PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera)* TERHADAP DAYA TERIMA BAKSO IKAN LELE *(Clarias gariepinus)* SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN SEHAT

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Gizi
Pada Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto

SANIA SALSABILLA YONANDA

NIM. 23220013

POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU ADISUTJIPTO
PROGRAM STUDI D III GIZI
YOGYAKARTA
2026

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera)* TERHADAP DAYA TERIMA BAKSO IKAN LELE *(Clarias gariepinus)* SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN SEHAT

SANIA SALSABILLA YONANDA

NIM. 23220013

Yogyakarta, …… 2026

Menyetujui:

Pembimbing I Tanggal, ……. 2026

Sarni Anggoro S.TP., M. Gizi
NIDN 0509127202

Pembimbing II Tanggal, ……. 2026

Dina Pamarta, S.Gz, M.Gz
NIDN 0522039601

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH SUBTITUSI TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP DAYA TERIMA BAKSO IKAN LELE (*clarias gariepinus*) SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN SEHAT

Dipersiapkan dan disusun oleh

SANIA SALSABILLA YONANDA

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal, 24 April 2026

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1	Pembimbing 2
Sarni Anggoro. S.TP., M.Gizi	Dina Pamarta, S.Gz., M.Gz
NIDN. 0509127202	NIDN. 0522039601

Ketua Dewan Penguji

Marisa Elfina. S.T.Gizi., M.Gizi

NIDN. 0508089102

Tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu

persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III Gizi

Yogyakarta, 11 Juni 2026

Ketua Prodi Studi D-III Gizi

Marisa Elfina. S.T.Gizi., M.Gizi

NIDN. 0508089102

SURAT PERNYATAAN
TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI

Saya menyatakaan bahwa Tugas Akhir berjudul "Pengaruh Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera)* Terhadap Daya Terima Bakso Ikan Lele *(Clarias Gariepinus)* Sebagai Alternatif Makanan Sehat" ini sepenuhnya karya saya sendiri. Tidak ada bagian yang merupakan olagiat dari karya orang lain dan saya tidak melakuakan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko atau sanksi yang diberikan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan pelanggaran etika keilmuan dalam karya saya ini, atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya ini

Yogyakarta, Juni 2026

Yang membuat pernyataan

(Sania Salsabilla Yonanda)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul " Pengaruh Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera)* Terhadap Daya Terima Bakso Ikan Lele *(Clarias Gariepinus)* Sebagai Alternatif Makanan Sehat". Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapat dukungan dari beberapa pihak, maka pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kolonel (Purn) dr. Mintoro Sumego, M.S., selaku Direktur Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan serta menyediakan fasilitas dalam menjalani jenjang pendidikan ini.
2. Ibu Marisa Elfina, S.T.Gizi., M.Gizi selaku Ketua Prodi D3 Gizi dan Ketua Dewan Penguji
3. Ibu Sarni Anggoro, S.TP., M.Gizi selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu memberikan ilmu, arahan, dan bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir.
4. Ibu Dina Pamarta, S.Gz., M.Gz. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu memberikan ilmu, arahan, dan bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir.
5. Ibu saya yang telah mendukung dan menemani saya dari nol serta mendo'akan saya dengan tulus dan terus mengusahakan yang terbaik untuk saya.
6. kakak dan keluarga saya yang telah mendukung dan menemani saya.
7. Diri saya sendiri yang sudah kuat dan hebat dalam menjalani kehidupan yang tidak selalu indah dan mudah ini dan akhirnya dapat menyelesaikan tahapan penyusunan Tugas Akhir.
8. Seluruh guru-guru dan dosen-dosen saya yang telah membimbing kami dan memberikan ilmunya dengan tulus, sabar dan tanpa pamrih walaupun kami sering membuat beliau kesal.

9. Seluruh teman-teman saya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah mendukung saya dalam mengerjakan tugas akhir ini.

Yogyakarta, …….. 2026

Sania Salsabilla Yonanda

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN ii
SURAT PERNYATAAN iii
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR SINGKATAN xi
INTISARI xii
ABSTRACT xiii
BAB I PENDAHULUAN xiii
A. Latar belakang 1
B. Rumusan Masalah 4
C. Tujuan penelitian 4
D. Manfaat penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
A. Telaah Pustaka 7
B. Kerangka teori 23
C. Kerangka Konseptual 24
BAB III METODE PENELITIAN 25
A. Jenis dan rancangan penelitian 25
B. Tempat dan waktu penelitian 25
C. Populasi dan Sampel Penelitian 25
D. Identifikasi Variable Penelitian 27
E. Definisi Operasional 27
F. Jenis Data 28
G. Instrument Operasional dan Cara Pengumpulan Data 28
H. Manajemen Data dan Cara Analisis Data 32
I. Etika Penelitian 33

J. Jalannya Penelitian.....34
K. Jadwal Penelitian.....35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 36
A. Gambaran Umum.....36
B. Hasil penelitian.....37
C. Pembahasan.....40
BAB V PENUTUP.....45
A. Kesimpulan .....**Error! Bookmark not defined.**
B. Saran.....46
DAFTAR PUSTAKA.....47
LAMPIRAN.....52

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 syarat mutu kimia bakso ikan.....10
Tabel 2 2 Persyaratan Mutu dan Keamanan Pangan Bakso Ikan.....11
Tabel 2 3 kandungan gizi ikan lele 15
Tabel 2 4 kandungan gizi daun kelor segar, kering, dan bentuk tepung.....18
Tabel 3 2 F Bakso Ikan Lele substitusi Tepung Daun Kelor 25
Tabel 3 3 Daya Terima Organoleptik.....27
Tabel 3 4 Jadwal Penelitian.....35
Tabel 4 1 Hasil uji normalitas 37
Tabel 4 2 Hasil Uji Statistik Kruskal- Wallis 38
Tabel 4 3 penilaian sensori berdasarkan rata-rata peringkat.....39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Kerangka Teori.....23
Gambar 2 2 Kerangka Konseptual.....24
Gambar 3 1 Cara Pembuatan Tepung Daun Kelor.....30
Gambar 3 2 Cara Pembuatan Bakso 31
Gambar 3 3 Jalannya Penelitian.....34

DAFTAR SINGKATAN

ALA	:	*Alfa-Linolenat (Alpha-Linolenic Acid)*
AU	:	Angkatan Udara
β-karoten	:	Beta karoten
CWS	:	*Church Word Service*
DHA	:	*Dokosaheksaenoat (Docosahexaenoic Acid)*
EPA	:	*Eicosapentaenoic Acid*
Gr	:	Gram
Kemenkes	:	Kementerian Kesehatan
Mg	:	Milli Gram
RI	:	Republik Indonesia
Rikedas	:	Riset Kesehatan Dasar
TNI	:	Tentara Negara Indonesia
WHO	:	*World Health Organization*

Pengaruh Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Daya Terima Bakso Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Sebagai Alternatif Makanan Sehat

Sania Salsabilla Yonanda
Poltekkes TNI AU Adisutjipto, Yogyakarta
theonlysa26@gmail.com

INTISARI

Latar Belakang (Background): Stunting merupakan masalah gizi kronis pada balita yang masih menjadi tantangan serius di Indonesia dengan prevalensi 24,4% pada tahun 2021, sehingga diperlukan makanan bergizi tinggi yang disukai balita, salah satunya bakso ikan lele yang kaya protein hewani dan dapat disubstitusi dengan tepung daun kelor (Moringa oleifera) yang kaya protein, kalsium, zat besi, dan mikronutrien penting bagi tumbuh kembang anak.
Tujuan (Objective): Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima bakso ikan lele (Clarias gariepinus), meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur.
Metode (Method): Penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan (F0/kontrol, F1 2 gr, F2 4 gr, F3 6 gr), melibatkan 30 panelis tidak terlatih yang dipilih secara purposive sampling; data dianalisis dengan uji Kruskal-Wallis.
Hasil (Results): Hasil menunjukkan substitusi tepung daun kelor tidak berpengaruh signifikan terhadap daya terima warna (p=0,125), aroma (p=0,931), rasa (p=0,156), maupun tekstur (p=0,154). F0 memperoleh nilai tertinggi pada warna, aroma, dan rasa, sedangkan F1 memperoleh nilai tekstur tertinggi.
Simpulan (Conclusion): Seluruh formula masih dapat diterima panelis, dengan F1 (2 gr) sebagai formula paling optimal karena penerimaan organoleptik baik sekaligus peningkatan nilai gizi (protein 18,3 gr per porsi), sehingga berpotensi menjadi alternatif makanan pencegah stunting.
Kata kunci: *bakso ikan lele, tepung daun kelor, organoleptik, daya terima, stunting*

Effect of Moringa Leaf Flour (Moringa oleifera) Substitution on the Acceptability of Catfish Meatballs (Clarias gariepinus) as a Healthy Food Alternative

Sania Salsabilla Yonanda
Poltekkes TNI AU Adisutjipto, Yogyakarta
theonlysa26@gmail.com

ABSTRACT

Background: *Stunting is a chronic nutritional problem among children under five that remains a serious challenge in Indonesia, with a prevalence of 24.4% in 2021, creating a need for nutritious foods enjoyed by toddlers, such as catfish meatballs, rich in animal protein, substituted with moringa leaf flour (Moringa oleifera), rich in protein, calcium, iron, and micronutrients essential for children's growth.*
Objective: *This study aimed to determine the effect of moringa leaf flour substitution on the organoleptic acceptability of catfish meatballs (Clarias gariepinus), including color, aroma, taste, and texture.*
Methods: *This experimental study used a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments (F0/control, F1 2 g, F2 4 g, F3 6 g), involving 30 untrained panelists selected through purposive sampling; data were analyzed using the Kruskal-Wallis test.* ***Results:*** *Substitution had no significant effect on acceptability of color (p=0.125), aroma (p=0.931), taste (p=0.156), or texture (p=0.154). F0 obtained the highest scores for color, aroma, and taste, while F1 obtained the highest texture score.*
Conclusion: *All formulas remained acceptable to panelists, with F1 (2 g) being the most optimal, producing good organoleptic acceptability while improving nutritional value (18.3 g protein per serving), making it a potential food for stunting prevention.*
Keywords: *catfish meatballs, moringa leaf flour, organoleptic, acceptability, stunting*

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Masa balita ditandai dengan pertumbuhan dan perkembangan pesat yang memerlukan zat gizi lebih banyak dan sesuai dengan kebutuhan tubuhnya, termasuk energi dan protein. Kebutuhan energi harian pada tahun pertama sekitar 100-200 kkal/kg berat badan, diperoleh utamanya dari karbohidrat, lemak, dan protein. Protein berfungsi sebagai sumber asam amino esensial untuk pembangunan tubuh, pertumbuhan, pembentukan protein serum, penggantian sel rusak, serta pemeliharaan keseimbangan cairan tubuh (Resky Wulan Sari *et al.,* 2023). *WHO Child Growth Standard* mendefinisikan keadaan stunting pada tahun 2013, berdasarkan pada indeks panjang badan anak menurut usia (PB/U) atau tinggi badan anak menurut usia (TB/U) dengan batas z-score di bawah -2 SD. WHO menjelaskan bahwa stunting adalah situasi di mana pertumbuhan anak terhambat. Kondisi stunting dapat muncul pada anak-anak yang kekurangan gizi, sering mengalami infeksi, atau kurang mendapatkan rangsangan psikososial yang cukup.

Stunting masih menjadi masalah gizi *global* yang serius dan belum terselesaikan hingga saat ini. Menurut data *World Health Organization* (WHO) melalui *UNICEF-WHO-World Bank Joint Child Malnutrition Estimates* tahun 2023, sebanyak 148,1 juta anak di bawah usia 5 tahun di seluruh dunia mengalami stunting, atau setara dengan 22,3% dari total anak balita secara global. Angka ini masih jauh dari target *World Health Assembly* (WHA) yang menargetkan penurunan prevalensi stunting *global* hingga 16,4% pada tahun 2025, sehingga menunjukkan bahwa upaya penanggulangan stunting di tingkat *global* masih memerlukan perhatian dan intervensi yang lebih serius (WHO, 2023). Kecukupan gizi berperan penting dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan anak, terutama pada

periode 1.000 Hari Pertama Kehidupan (HPK), yaitu sejak masa kehamilan hingga anak berusia 2 tahun.

Makanan sehat merupakan makanan yang mengandung zat gizi seimbang dan beragam sesuai kebutuhan tubuh, khususnya bagi anak balita yang sedang dalam masa pertumbuhan. Konsumsi makanan bergizi tinggi protein hewani, zat besi, kalsium, dan vitamin berperan penting dalam mendukung perkembangan optimal anak dan mencegah *stunting* (Sartika, Munawarah, dan S, 2024). Bakso ikan lele dengan substitusi tepung daun kelor merupakan salah satu inovasi produk pangan lokal yang berpotensi sebagai makanan sehat. Penelitian menunjukkan bahwa produk berbahan dasar ikan dan daun kelor dapat memenuhi kecukupan protein dan zat gizi mikro anak secara signifikan (Nastiti et al., 2025). Selain itu, upaya peningkatan pengetahuan ibu tentang makanan sehat terbukti berperan dalam pencegahan stunting secara berkelanjutan (Ningrum et al., 2023).

Moringa oleifera banyak terdapat di wilayah tropis yang kering, dan diketahui sebagai sumber yang melimpah akan protein dan mikronutrien. Dalam 100 g daun kelor mengandung 92 kalori, 6,7 g protein, 1,7 g lemak, dan 12,5 g karbohidrat. Selain itu, terdapat kalsium 440 mg, magnesium 42 mg, fosfor 70 mg, serta vitamin C 220 mg dan vitamin E 448 mg (Gopalakrishnan *et al.*, 2016). Daun kelor dapat juga dibuat menjadi tepung untuk mempermudah pemanfaatannya sebagai bahan pangan fungsional. Penambahan satu sendok dari daun kelor dalam bentuk bubuk direkomendasikan oleh *Church Word Services* (CWS) sebagai nutrisi tambahan pada makanan anak (Nastiti et al., 2025). Daun *Moringa oleifera* yang kering dari Zambia mengandung 24,5 mg zat besi per 100g, melebihi kandungan zat besi dalam 100 g bayam. Kalsium yang ada dalamnya mencapai 1468 mg per 100 g, sepuluh kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan 100 g susu. Selain itu, bubuk *Moringa oleifera* dari Zambia juga sarat dengan karotenoid yang lebih banyak dibandingkan jeruk, wortel, dan melon. Selain itu, bubuk *Moringa oleifera* memiliki kadar protein kasar sebanyak 30,9 g per 100 g (Fatmawati, Zulfiana and Julianti, 2023). Kadar

kalsium yang tinggi dalam ekstrak *Moringa oleifera* sangat penting bagi anak-anak yang sedang dalam proses pertumbuhan (Hanif and Berawi, 2022)

Ikan lele adalah salah satu sumber protein hewani yang memiliki kandungan protein yang tinggi dan asam amino esensial lengkap jika dibandingkan dengan sumber protein hewani lain seperti ikan tuna, telur ayam, daging ayam, dan susu sapi. Ikan lele menunjukkan kandungan tertinggi untuk asam amino seperti lisin, leusin, dan valin per 5 kg bahan, sementara susu sapi memiliki kandungan terendah karena proteinnya lebih rendah. Lele mengandung 9 asam amino esensial utama (fenilalanin, valin, treonin, triptofan, metionin, leusin, isoleusin, lisin, histidin) yang mendukung Formula pakan optimal, kandungan protein yang tinggi pada ikan lele sangat dibutuhkan untuk menjaga kesehatan tubuh. Ikan lele menjadi sumber protein hewani yang mudah diperoleh karena harganya yang relatif murah dan dapat dijangkau oleh semua kalangan masyarakat (Wodi *et al.,* 2019). Dalam 100 g ikan lele mengandung 17,57 g protein, 3,54 g karbohidrat, 14,53 g lemak, dan tidak memiliki serat. Terdapat 20,7 mcg selenium, 459 mg kalium, 4 mcg vitamin B12, serta 3,6 mg niacin. Kandungan omega-3 totalnya 0,259 g, terdiri dari *Eicosapentaenoic Acid* (EPA) 0,049 g, *Dokosaheksaenoat (Docosahexaenoic Acid)* DHA 0,128 g, dan *Alfa-Linolenat (Alpha-Linolenic Acid)* (ALA) 0,082 g (Kementerian Kesehatan RI, 2021) (Wodi *et al.,* 2019). Suplementasi asam lemak omega-3 yang kaya EPA dan DHA dapat menjadi salah satu pendekatan intervensi gizi yang berhasil dalam mencegah dan mengatasi stunting pada anak balita. Hal ini dilakukan melalui cara meningkatkan daya tahan tubuh, memperbaiki konsumsi energi, serta mendukung pertumbuhan fisik yang terlihat dari perubahan ukuran tubuh anak-anak yang mengalami stunting (Bulu et al., 2022). Lele dapat diolah menjadi bakso yang dapat disukai balita. Karena masyarakat sudah familiar dengan bakso, serta bakso disukai oleh semua kalangan, tentunya tidak sulit bagi masyarakat untuk

mengelolanya. Bakso dapat dimasukan kedalam sayur sehingga diharapkan dapat menjadi solusi dalam pencegahan stunting (Fitriyani *et al.*,2024).

Bakso adalah makanan olahan yang biasanya dibuat dari daging sapi, ayam, atau ikan yang sudah dihaluskan, lalu dicampur dengan bumbu agar rasanya lebih enak. Selain itu, juga ditambahkan tepung tapioka sebagai bahan pengikat. Adonan tersebut kemudian dibentuk bulat dan direbus dalam air mendidih sampai mengapung. Menurut Setiaboma et al. (2021), bakso ikan biasanya dibuat dari daging putih yang dihaluskan. Dibandingkan dengan bakso dari daging lain, bakso ikan memiliki keunggulan karena kandungan proteinnya lebih tinggi. Bakso ikan mengandung protein sebanyak 46,95%, sedangkan bakso sapi mengandung 44,95%. Perbedaan ini juga dipengaruhi oleh kadar protein dalam daging ikan dan sapi yang digunakan, yaitu ikan mengandung protein sekitar 21,61%, sementara daging sapi sekitar 18,8% (Wodi *et al.*, 2019).

Sebelumnya, peneliti sudah melakukan uji coba awal. Hasilnya, panelis paling menyukai Formula F0, lalu F1. Penelitian ini ingin mengetahui seberapa diterima bakso ikan lele substitusi tepung daun kelor oleh konsumen sebagai pilihan makanan sehat. Tujuannya, agar semua F yang dibuat bisa diterima konsumen.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat pengaruh substitusi tepung daun kelor (Moringa oleifera) terhadap daya terima bakso ikan lele (Clarias gariepinus) sebagai alternatif makanan sehat berdasarkan aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur?

C. Tujuan penelitian

1. Tujuan Umum

   Untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima konsumen terhadap bakso ikan lele sebagai alternatif makanan sehat

2. Tujuan khusus
    a. Untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima konsumen terhadap bakso ikan lele sebagai alternatif makanan sehat terhadap daya terima warna pada bakso.
    b. Untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima konsumen terhadap bakso ikan lele sebagai alternatif makanan sehat terhadap daya terima aroma pada bakso.
    c. Untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima konsumen terhadap bakso ikan lele sebagai alternatif makanan sehat terhadap daya terima rasa pada bakso.
    d. Untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima konsumen terhadap bakso ikan lele sebagai alternatif makanan sehat terhadap daya terima tekstur pada bakso.

D. Manfaat penelitian

1. Bagi Peneliti

    Peneliti mendapatkan pengalaman langsung dalam menciptakan produk olahan, mengenali preferensi konsumen, dan mengasah keterampilan analisis data.

2. Bagi masyarakat

    penelitian ini bisa menjadi pilihan makanan yang lebih bergizi dan sehat karena tambahan tepung dari daun kelor, serta mendorong penggunaan sumber daya lokal yang mudah diakses.

3. Bagi Institusi

    Sebagai referensi bagi para mahasiswa politeknik kesehatan TNI AU Adisutjipto. Para mahasiswa dapat belajar tentang pemanfaatan bahan-bahan lokal seperti ikan lele dan daun kelor dalam membuat makanan yang kaya gizi, sehingga bisa menambah pemahaman praktis tentang inovasi makanan berbasis pangan lokal.

4. Bagi Peneliti Lain

   Dapat digunakan sebagai referensi untuk meningkatkan penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengembangan produk makanan lokal. Hasil yang diperoleh di sini menyediakan peluang untuk penelitian lebih lanjut, seperti mencoba F tepung kelor dengan variasi yang berbeda, atau memeriksa ketahanan produk dalam penyimpanan yang lama. Oleh karena itu, peneliti dapat melanjutkan inovasi bahan pangan dari sumber lokal yang bernutrisi, terjangkau, dan ramah lingkungan.

5. Bagi Ibu Balita

   Penelitian ini memberikan informasi bagi ibu balita mengenai alternatif makanan bergizi tinggi yang mudah dibuat dari bahan pangan lokal yang masih terjangkau. Ibu balita yang mengetahui manfaat gizi dari produk ini diharapkan termotivasi untuk memanfaatkannya sebagai bagian dari menu makanan sehari-hari balita

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Stunting

Stunting merupakan salah satu manifestasi malnutrisi kronis pada anak yang ditandai dengan kondisi tinggi badan yang tidak sesuai dengan usia, yakni berada di bawah -2 standar deviasi pada kurva pertumbuhan *World Health Organization* (WHO). Kondisi ini mencerminkan adanya gangguan gizi kronis yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan anak secara signifikan. Dampak jangka panjang dari stunting meliputi gangguan fungsi kognitif, penurunan produktivitas saat dewasa, serta peningkatan risiko terkena penyakit kronis di masa depan. Di Indonesia, masalah ini masih menjadi tantangan besar dengan prevalensi mencapai 24,4% pada tahun 2021, angka yang masih berada di atas ambang batas maksimal yang ditetapkan WHO (Mastura, 2023)

Kejadian stunting dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko multilevel yang mencakup faktor anak, maternal, dan eksternal. Dari sisi faktor anak, berat badan lahir rendah (<2.500 gram) dan riwayat persalinan prematur menjadi pemicu utama. Bayi prematur memiliki kadar hormon *Insulin Like Growth Factor Binding Protein 2* (IGFBP-2) yang lebih rendah, yang berfungsi meregulasi pertumbuhan anak. Selain itu, jenis kelamin laki-laki diketahui lebih berisiko mengalami stunting karena faktor biologis yang lebih rentan terhadap penyakit infeksi serta durasi pemberian ASI eksklusif yang cenderung lebih singkat. Riwayat imunisasi yang tidak lengkap juga meningkatkan risiko karena anak menjadi lebih rentan terhadap penyakit menular yang dapat menyebabkan kegagalan pertumbuhan (*Growth Failure*) (Mastura, 2023).

Pada faktor maternal dan rumah tangga, tinggi badan orang tua, terutama ibu dengan postur pendek (<150 cm), berkaitan dengan risiko stunting pada anak baik melalui faktor genetik maupun asupan nutrisi. Pola asuh ibu juga memegang peranan krusial; anak yang tidak mendapatkan inisiasi menyusui dini, tidak diberi ASI eksklusif, atau disapih terlalu dini memiliki sistem imun yang kurang adekuat. Selain itu, pola diet keluarga dengan frekuensi makan yang rendah dan kurangnya mikronutrisi, serta rendahnya tingkat pendidikan dan sosioekonomi orang tua, sangat membatasi akses anak terhadap nutrisi yang optimal. Infeksi berulang, seperti diare kronis, juga memperburuk kondisi karena menyebabkan malabsorpsi nutrisi di saluran cerna (Mastura, 2023).

Terakhir, faktor eksternal yang meliputi layanan kesehatan dan lingkungan sangat memengaruhi angka kejadian stunting. Keterbatasan akses ke fasilitas kesehatan menghambat deteksi dini terhadap growth faltering. Lingkungan dengan akses air bersih, sanitasi, dan perilaku higiene (WASH) yang buruk meningkatkan risiko paparan patogen saluran cerna secara kronis. Respons inflamasi yang terus-menerus akibat infeksi lingkungan ini akan mengonsumsi energi tubuh yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan, serta menghambat osifikasi endokondral yang mengakibatkan postur tubuh pendek pada anak (Mastura, 2023).

2. Makanan Sehat

Makanan sehat adalah makanan yang mengandung zat gizi seimbang, aman dikonsumsi, dan memberikan manfaat nyata bagi kesehatan, tumbuh kembang, serta daya tahan tubuh, terutama bagi balita yang berada dalam fase pertumbuhan pesat. Balita memerlukan asupan makanan bergizi lengkap setiap harinya agar dapat tumbuh dan berkembang secara optimal. Kebutuhan energi dan zat gizi pada balita terus meningkat karena masih berada pada masa pertumbuhan cepat dan

aktivitas fisik yang tinggi. Asupan energi harian balita sekitar 1.000–1.400 kkal per hari, yang diperoleh dari karbohidrat, lemak, dan protein (Vyanti et al., 2022 dalam Antigen, 2024). Protein hewani menjadi komponen penting dalam menu makan balita karena mengandung asam amino esensial lengkap yang tidak dapat disintesis sendiri oleh tubuh. Selain protein, zat besi, kalsium, vitamin A, dan vitamin C juga sangat dibutuhkan untuk mendukung perkembangan tulang, sistem imun, dan kemampuan kognitif balita (Sartika, Munawarah, dan S, 2024).

Pemberian makanan sehat pada balita erat kaitannya dengan peran aktif orang tua, khususnya ibu, dalam memilih dan menyiapkan menu yang bergizi. Masalah yang sering dihadapi di masyarakat adalah banyak orang tua yang masih kurang memahami pentingnya variasi dan kandungan gizi dari makanan yang diberikan kepada anaknya. Kebiasaan memberikan makanan instan, permen, atau camilan rendah gizi kepada balita menjadi faktor yang secara langsung meningkatkan risiko defisiensi gizi dan stunting (Karomah, Suparno, dan Imani, 2024). Menurut Oresti dan Handiny (2023), sebanyak 68,6% balita yang mengalami stunting memiliki kebiasaan makan yang tidak tepat, termasuk kurangnya frekuensi konsumsi protein dan sayuran bergizi dalam menu sehari-hari. Oleh karena itu, inovasi produk makanan lokal yang bergizi, mudah dibuat, dan disukai oleh anak sangat diperlukan sebagai solusi praktis bagi keluarga dalam memenuhi kebutuhan gizi balita.

3. Bakso Ikan
   a. Pengertian Bakso Ikan

      Menurut Setiaboma et al. (2021) bakso ikan biasanya terbuat dari daging putih yang kemudian dilumatkan. Bakso daging ikan memiliki keunggulan daripada bakso dari daging lainnya, karena bakso ikan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan bakso sapi. Bakso ikan memiliki kandungan

protein sebesar 46,95%, sedangkan bakso sapi memiliki protein sebesar 44,95%. Menurut Wodi et al. (2019) daging ikan yang digunakan dalam pembuatan bakso adala daging ikan yang memiliki warna putih. Daging ikan yang memiliki warna putih pada umumnya memiliki elastisitas yang baik dibandingkan dengan daging ikan yang berwarna merah. Ikan yang digunakaan dalam pembuatan bakso ini bervariasi, tergantung dengan keingginan pembuat. Jenis ikan yang bagus untuk pembuatan bakso ikan adalah ikan yang memiliki duri melebar dan mudah dikeluarkan durinya, serta memiliki banyak serat dalam ikan tersebut.

b. Syarat dan Mutu bakso Ikan

Syarat mutu kimia bakso ikan menurut SNI 7266:2017 dapat dilihat pada Tabel (Badan Standar Nasional, 2017)

Tabel 2 1 syarat mutu kimia bakso ikan

Mutu kimia	Regulasi
Kadar air	Maks. 70%
Kadar abu	Maks. 2,5%
Kadar protein	Min. 7%

Sumber: SNI 7266:2017

Kriteria bakso ikan berdasarkan SNI 7266:2017 meliputi tekstur yang halus, tidak berlubang, dan bersih. Warnanya cerah sesuai dengan jenis ikan yang digunakan. Rasanya memiliki ciri khas daging ikan yang dominan sesuai jenis ikan, dengan aroma ikan segar yang kuat dari ikan rebus dan bau bumbu yang cukup tajam. Teksturnya padat, kompak, dan kenyal serta bebas dari sisik, duri, atau tulang (Badan Standar Nasional, 2017).

Tabel 2 2 Persyaratan Mutu dan Keamanan Pangan Bakso Ikan

Jenis uji	Satuan	Persyaratan			
Sensori	Angka			Min. 7,0	
Cemaran Mikroba:		n	c	m	M
1)ALT	Koloni/g	5	2	10^5	10^6
2) Escherichia coli	APM/gr	5	1	<3	3,6
3) Salmonella	per 25 gr	5	0	Negatif	Td
4) Staphylococcus aureus	Koloni/g	5	1	10^2	10^3
5) Vibrio cholera	per 25 gr	5	0	Negatif	Negatif
6)Vibrio parahaemolyticus	per 25 gr	5	0	<3	Td
Cemaran Logam:					
1) Merkuri (Hg)	mg/kg			Maksimal 0,5	
2) Timbal (Pb)	mg/kg			Maksimal 0,3	
3) Kadmium (cd)	mg/kg			Maksimal 0,1	
4) Arsen (As)	mg/kg			Maksimal 1	
5) Timah (Sn)	mg/kg			Maksimal 40	
Cemaran fisik:					
1) Filth	potongan			0	

Sumber: SNI 7266:2017

Bakso biasanya dibentuk menjadi bentuk bulat, bisa secara manual atau menggunakan mesin khusus untuk membuat bakso, kemudian direbus dalam air mendidih sampai siap dihidangkan. Kriteria serta penjelasan mengenai persyaratan mutu dan keamanan pangan bakso mengacu pada SNI 7266:2017.

c. Cara Pembuatan Bakso Ikan

Ikan lele dibersihkan terlebih dahulu, kemudian dikukus hingga matang. Buang kulit dan durinya terlebih dahulu. Setelah itu, daging ikan lele dihaluskan menggunakan blender. Bersama dengan bumbu seperti bawang merah, bawang putih, merica, dan garam dihaluskan. Tepung tapioka, tepung terigu, dan bumbu halus dicampur ke dalam daging ikan lalu diuleni hingga merata. Setelah itu, tambahkan tepung daun kelor sesuai dengan kadar yang ditentukan, lalu masukkan telur dan aduk kembali sampai adonan menjadi rata dan tidak lengket di tangan. Adonan kemudian dibentuk menjadi bola-bola. Rebus air hingga mendidih, kemudian masukkan bola-bola bakso dan biarkan selama 20 menit hingga bakso mengapung, yang menandakan bakso sudah matang. Angkat dan tiriskan sebelum disajikan.

d. Bahan Pembuatan Bakso Ikan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan bakso yaitu:

1) Daging Ikan

Ikan berdaging putih dan berlemak rendah seperti ikan laut, dan ikan tawar adalah jenis ikan yang baik untuk pembuatan bakso. Contoh ikan tawar yang sering digunakan dalam pembuatan bakso adalah ikan lele (Cahyaningati dan Sulistiyati, 2020).

2) Tepung Tapioka

Tepung tapioka adalah salah satu bahan pendukung dalam proses pembuatan bakso. Tujuan dari penambahan tapioka meningkatkan elastisitas pada produk daging olahan. Tepung Tapioka dalam pembuatan bakso berperan sebagai agen pengikat dan bahan pengisi, untuk meningkatkan volume (pengganti daging), untuk meningkatkan daya tarik air dan mengurangi penyusutan (Mangunang, 2019).

3) Putih Telur

Putih telur menjadikan adonan bakso lebih lembut dan lebih gurih. Karakteristik fungsional telur yang signifikan antara lain merupakan kapasitas untuk menghasilkan buih ketika diaduk serta proses penggumpalan protein saat dipanaskan dan karakteristiknya. emulsi dalam produk yang diproses, sehingga dapat berdampak tekstur dan cita rasa (Mangunang, 2019).

4) Es Batu

Selain sebagai pendingin adonan, es batu dapat membuat bakteri tidak mudah berkembangbiak dan daging akan tetap segar hingga tahap perebusan (Setiaboma et al., 2021).

5) Garam

Garam berfungsi sebagai penambah rasa, pelarut bagi protein dan pengawet. Selain berperan memberikan rasa, garam juga berperan terutama dalam melarutkan protein myosin yang

berfungsi sebagai emulsifier utama dan meningkatkan daya ikat air (Mangunang, 2019).

6) Bawang Putih

Bawang putih adalah bahan sayuran yang juga digunakan sebagai penambah rasa dalam masakan dan memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Hal ini karena bawang putih mengandung zat aktif yang dapat membunuh bakteri, berfungsi sebagai antibiotik, mendorong pertumbuhan sel tubuh, menjadi sumber vitamin B1, serta mengandung berbagai komponen kimia yang penting untuk kehidupan manusia (Husna *et al*., 2017)

7) Lada

Menurut Suminto dan Reza (2018), Lada, yang dikenal dengan sebutan merica atau sahang, memiliki nama ilmiah (*Piper Albi Linn*) dan merupakan tumbuhan yang memiliki banyak kandungan kimia, termasuk minyak lada, minyak lemak, dan juga pati. Rasa lada sedikit pahit, pedas, hangat, dan berfungsi sebagai antipiretik. Sebagian besar orang hanya mengenal lada putih dan lada hitam yang biasanya digunakan sebagai bumbu di dapur.

4. Ikan Lele

a. Pengertian Ikan Lele

Ikan lele adalah salah satu jenis ikan air tawar yang cukup mudah untuk dikembangbiakan. Kulit ikan lele terasa licin karena terdapat lapisan lendir dan tidak memiliki sisik, dengan bentuk tubuh yang sedikit pipih serta memiliki kumis di sekitar mulutnya. Ciri fisik ikan lele dapat terlihat dari kepala yang datar ke bawah, bagian tengah yang bulat, dan bagian belakang yang rata ke samping, semuanya terlindungi oleh tulang keras di bagian kepala. Sebagian besar ikan lele tinggal di lingkungan air tawar. (Rukmana *et al*., 2017). Ikan lele memiliki banyak manfaat bagi kesehatan karena mengandung

lemak baik dan juga merupakan bahan makanan yang kaya protein. Ikan lele mengandung banyak asam amino penting, seperti lisin dan leusin. Dibandingkan daging, ikan lele adalah sumber protein yang lebih terjangkau.

1) Klasifikasi lele

Klasifikasi ikan lele *(Clarias gariepinus)* menurut Mangunang (2019) digolongkan sebagai berikut

Kingdom : *Animalia*

Phylum : *Chordata*

Kelas : *Actinopterygii*

Ordo *: Siluriformes*

Familia *: Clariidae*

Genus *: Clarias*

Species : *Clarias batrachus*

2) Produksi Ikan Lele

Produksi ikan lele pada tahun 2019 tercatat sebesar 296.912 kg, kemudian meningkat drastis menjadi 419.370 kg pada tahun 2020, atau mengalami kenaikan sebesar 41,24%. Peningkatan produksi ini sejalan dengan tren konsumsi ikan nasional yang juga terus bertumbuh, di mana konsumsi ikan nasional pada tahun 2020 mencapai 56,39 kg/kapita, meningkat 3,47% dibandingkan tahun 2019 yang hanya sebesar 54,5 kg/kapita. Namun demikian, tingginya angka produksi dan konsumsi ikan lele tersebut belum diimbangi dengan mekanisme pemasaran yang efisien, terutama apabila dilihat dari sisi keuntungan yang diterima oleh pembudidaya. Kondisi ini ditunjukkan oleh kenyataan bahwa meskipun produksi di tingkat pembudidaya

terus meningkat setiap panennya, keuntungan yang diperoleh masih tetap rendah, yang mengindikasikan adanya ketidakseimbangan distribusi margin keuntungan di sepanjang rantai pemasaran (Asrifah dan Widodo, 2023).

b. Kandungan Gizi Pada Ikan Lele

Kandungan gizi ikan lele dalam 100 gr dapat dilihat pada table dibawah ini

Tabel 2 3 kandungan gizi ikan lele

No	Komponen	Satuan	Kandungan
1	Protein	gr	17,57
2	Karbohidrat	gr	3,54
3	Lemak	gr	14,53
4	Serat	gr	0,0
5	Selenium	mcg	20,7
6	Kalium	mg	459
7	Vitamin B12	mcg	4
8	Niacin	mg	3,6
9	Omega-3	gr	0,259
	EPA	gr	0,049
	DHA	gr	0,128
	ALA	gr	0,082

Sumber: Kementerian Kesehatan RI (2021) dan Wodi *et al.*, 2019

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang sangat disukai untuk dikonsumsi oleh orang-orang. Ikan ini mengandung banyak gizi yang bermanfaat untuk kesehatan dan memiliki kandungan merkuri yang lebih rendah dibandingkan dengan ikan laut (Madyowati *et al.*, 2023).

c. Manfaat Ikan Lele

Kelebihan ikan lele jika dibandingkan dengan produk hewani lainnya adalah kandungannya yang tinggi akan leusin, lisin, serta asam lemak omega-3 dan omega-6 (Santoso *et al.*, 2019). Leusin (C6H13NO2) adalah asam amino yang penting dan diperlukan untuk perkembangan anak-anak serta untuk menjaga keseimbangan nitrogen. Leusin juga bermanfaat dalam proses penguraian dan sintesis protein otot. Lisin adalah salah satu dari sembilan asam amino yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh dan sangat penting

untuk perkembangan serta pemulihan jaringan. Lisin tergolong dalam kelompok asam amino yang sangat penting dan dibutuhkan sekali dalam pertumbuhan dan perkembangan anak (Andri *et al.*, 2020).

5. Kelor
   a. Pengertian kelor

      Tumbuhan kelor memiliki nama latin *Moringa oleifera*, yang merupakan famili dari *moringaceae*. Di sejumlah wilayah di Indonesia, tanaman kelor menjadi sumber makanan yang sangat bergizi dan mudah ditemukan di pasar-pasar tradisional. Bagian yang banyak digunakan dalam tanaman kelor ini adalah bagian daun. Daun kelor mengandung nutrisi yang cukup tinggi, sehingga selain digunakan sebagai sayur juga digunakan sebagai pangan alternatif karena mengandung gizi yang cukup lengkap (Marhaeni, 2021). Daun kelor atau *Moringa oleifera* merupakan salah satu jenis sayuran yang kaya akan zat gizi makro dan mikro. Daun kelor digunakan sebagai bahan pangan untuk mengatasi masalah kekurangan gizi pada anak-anak dan ibu hamil dalam upaya untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh (Rahayu dan Nurindah, 2018). Tanaman *moringa* ditemukan di wilayah tropis dan subtropis. Setiap komponen yang ada pada *moringa* mengandung zat-zat yang sangat berharga, seperti mineral, protein, β-karoten, asam amino, vitamin C, dan vitamin A yang berfungsi sebagai antioksidan alami. (Susanti dan Nurman, 2022)**.**

   b. Taksonomi Kelor

      Tanaman *moringa* adalah salah satu spesies yang dapat dengan mudah berkembang di wilayah tropis. *Moringa* juga dikenal sebagai tumbuhan yang kaya gizi dan menjadi salah satu pilihan makanan untuk mengatasi masalah kekurangan gizi (Irwan, 2020)**.** Berikut

merupakan klasifikasi dari daun kelor menurut *integrated Taxonomic Information System* (2017):

Kingdom : *Plantae*

Devinisi *Spermathophyta*

Subdivisi : *Angeospermae*

Klas : *Dicotyledoneae*

Ordo : *Brassicales*

Famili : *Moringaceae*

Genus : *Moringa*

Spesies : Moringa oleifera Lamk

Tanaman kelor memiliki jenis akar tunggang yang berwarna putih, bercabang, dan dapat menembus hingga kedalaman 5 hingga 10 meter. Akar ini berfungsi untuk menyerap air di dalam tanah dan juga mendukung pertumbuhan tanaman kelor. Bagian batangnya dapat tumbuh hingga 12 meter, bersifat tidak terlalu keras, berkulit tipis, permukaan yang kasar, dengan banyak cabang yang tumbuh tegak atau sedikit miring, serta berkembang secara lurus dan memanjang. Daun kelor berbentuk oval, kecil, majemuk, teratur secara selang-seling, dengan anak daun yang muncul secara gasal, dan helai daunnya berwarna hijau muda. Tanaman ini digunakan sebagai tanaman tradisional. Bunga kelor memiliki warna putih yang sedikit kekuningan dan dilengkapi pelepah bunga berwarna hijau. Buah tanaman kelor berbentuk segitiga memanjang dengan ukuran antara 20 cm hingga 60 cm, sering disebut kelentang, dan memiliki warna yang bervariasi dari hijau muda hingga kecoklatan. Biji kelor berbentuk bulat dengan warna coklat kehitaman, di dalam

satu buah terdapat beberapa biji, berkisar antara 10 hingga 20 butir. (Edwinanto *et al*., 2018).

c. Kandungan Gizi Kelor

Bagian tanaman kelor yang banyak diteliti dan dimanfaatkan adalah bagian daunnya, salah satu pemanfaatan daun kelor dibuat menjadi tepung atau *powder* daun kelor. Daun yang berwarna hijau tua biasanya digunakan untuk membuat tepung daun kelor. Daun kelor memiliki banyak kandungan nutrisi diantaranya kalsium, besi, protein, vitamin A, vitamin B, dan vitamin C (Irwan, 2020)**.** Pada tabel dibawah ini terdapat kandungan gizi dari daun kelor dan tepung daun kelor.

Tabel 2 4 kandungan gizi daun kelor segar, kering, dan tepung

komponen	segar	kering	tepung
Kalori (cal)	92	329	205
Protein (gr)	6.7	29.4	27.1
Lemak (gr)	1.7	5.2	2.3
Karbohidrat (gr)	12.5	41.2	38.2
Serat (gr)	0.9	12.5	19.2
Kalsium (mg)	440	2185	2003
Magnesium (gr)	42	448	368
Phosphor (mg)	70	225	204
Potassium (mg)	252	1236	1324
Tembaga (mg)	0.07	0.49	-
Besi (mg)	0.85	25.6	28.2
Sulphur (mg)	-	-	870
Vitamin B1 (mg)	0.06	2.02	2.64
Vitamin B2 (mg)	0.05	21.3	20.5
Vitamin B3 (mg)	0.8	7.6	-
Vitamin C (mg)	220	15.8	17.3
Vitamin E (mg)	448	10.8	113

Sumber: Gopalakrishnan *et al.,* (2016)

d. Manfaat Kelor

Daun kelor, yang sering disebut sebagai "*superfood*," kaya akan nutrisi penting yang diperlukan bagi pertumbuhan anak, termasuk protein, vitamin A dan C, kalsium, zat besi, serta mineral penting lainnya. Kandungan antioksidan yang tinggi dalam kelor membantu meningkatkan daya tahan tubuh dan mempercepat pemulihan

kondisi balita yang mengalami malnutrisi. Selain itu, bubuk daun kelor secara signifikan meningkatkan kandungan protein, serat, dan mineral dalam makanan, sehingga menjadi solusi berkelanjutan yang layak untuk memberantas stunting di daerah dengan sumber daya terbatas (Nastiti *et al.*, 2025). Dengan mengonsumsi daun kelor, keseimbangan nutrisi tubuh dapat terpenuhi sehingga tubuh menjadi lebih berenergi dan tahan terhadap penyakit (Gopalakrishnan *et.al.*, 2016)

e. Penelitian Daun Kelor

Begitu juga penelitian Wulan (2023) tentang pangan jajanan untuk anak sekolah dasar yaitu siomay ikan patin dan tepung daun kelor merupakan sumber protein dan zat besi karena dapat menyediakan protein dan zat besi >20% AKG. Zat gizi siomay ikan patin dan tepung daun kelor dalam berat 100 g yaitu kadar air 45,3%, kadar abu 2,17%, protein 8,82%, lemak 1,52%, karbohidrat 17,3% dan zat besi 12,5%. Penelitian (Nastiti *et al.*, 2025) menunjukkan bahwa fortifikasi produk makanan bayi dengan daun kelor secara efektif dapat memperbaiki status gizi, yang dibuktikan dengan rata-rata kenaikan tinggi badan balita stunting sebesar 2,9 cm setelah intervensi selama 75 hari.

6. Uji Organoleptik
   a. Pengertian Uji Organoleptik

Uji mutu organoleptik adalah metode penilaian kualitas dengan menggunakan panca indera manusia, seperti pengecap, peraba, pencium, penglihatan, dan pendengaran. Indera manusia ini menjadi alat utama dalam mengevaluasi kualitas produk makanan secara organoleptik. Penilaian ini biasanya digunakan untuk mengetahui seberapa suka panelis terhadap suatu produk makanan (Arziyah *et al.*, 2022).

b. Penilaian Uji Organoleptik

Komponen penelitian uji organoleptik:

1) Warna

Warna merupakan aspek organoleptik pertama yang dinilai karena warna memberikan kesan awal melalui indera penglihatan. Warna yang menarik bisa meningkatkan minat panelis atau konsumen untuk mencoba produk tersebut (Lamusu, 2018).

2) Aroma

Aroma berasal dari senyawa volatil dalam produk makanan, yang saat produk berada di mulut akan terdeteksi oleh sistem penciuman di hidung (Negara et al., 2016).

3) Rasa

Rasa menjadi salah satu parameter kualitas yang melibatkan indera pengecap dan sensasi pada mulut (Budiandari & Nurbaya, 2024).

4) Tekstur

Tekstur menunjukkan karakteristik makanan yang merupakan gabungan dari berbagai sifat fisik seperti ukuran, bentuk, jumlah, dan komponen bahan yang dapat dirasakan melalui indera peraba, pengecap, juga melalui mulut dan penglihatan (Tarwendah, 2017).

c. Panelis uji

Dalam pelaksanakan penilaian organoleptik diperlukan panel. Dalam penilaian suatu mutu atau analisis sifat-sifat sensorik suatu komoditi, panel bertindak sebagai instrumen atau alat. Panel ini terdiri dari orang atau kelompok yang bertugas menilai sifat atau mutu komoditi berdasarkan kesan subjektif. Orang yang menjadi anggota panel disebut panelis (Khairunnisa dan Syukri, 2021).

1) Panel Perseorangan

Panel ini terdiri dari satu orang yang memiliki kepekaan sangat tinggi, mampu menghindari bias, cepat dan efisien dalam penilaian, serta tidak mudah lelah atau bosan. Orang ini juga bisa mendeteksi penyimpangan dan mengenali penyebabnya. Kepekaan mereka bisa didapatkan dari latihan intensif atau memang bakat alami (Khairunnisa dan Syukri, 2021).

2) Panel Terbatas

Panel ini terdiri dari 3 sampai 5 orang dengan tingkat kepekaan tinggi sehingga bias dapat diminimalkan. Mereka memahami faktor-faktor penting dalam penilaian organoleptik serta mengetahui cara pengolahan dan pengaruh bahan baku pada hasil akhir. Keputusan dibuat berdasarkan diskusi bersama (Khairunnisa dan Syukri, 2021).

3) Panel Terlatih

Panel ini berjumlah 15 sampai 25 orang yang sudah memiliki kepekaan cukup baik terhadap beberapa rangsangan. Mereka telah melewati seleksi dan latihan untuk mempertajam kemampuan sensoriknya. Keputusan hasil uji didasarkan pada analisis data secara statistik (Khairunnisa dan Syukri, 2021).

4) Panel Agak Terlatih

Panel ini juga terdiri dari 15 sampai 25 orang yang sudah dilatih untuk mengenal sifat sensorik tertentu. Mereka biasanya dipilih dengan menguji kepekaannya terlebih dahulu. Data yang sangat berbeda dari rata-rata bisa diabaikan (Khairunnisa dan Syukri, 2021).

5) Panel Tidak Terlatih

Panel ini beranggotakan lebih dari 25 orang biasa yang dipilih berdasarkan jenis kelamin, suku, status sosial, dan pendidikan. Mereka hanya menilai sifat sederhana seperti tingkat kesukaan dan tidak digunakan untuk uji pembedaan. Panel ini harus terdiri dari orang dewasa dengan jumlah pria dan wanita yang seimbang (Khairunnisa dan Syukri, 2021).

6) Panel Konsumen

Panel ini berjumlah antara 30 sampai 100 orang, disesuaikan dengan target pasar produk. Anggotanya mewakili kelompok yang umum dan biasanya dipilih berdasarkan lokasi atau kelompok tertentu (Khairunnisa dan Syukri, 2021).

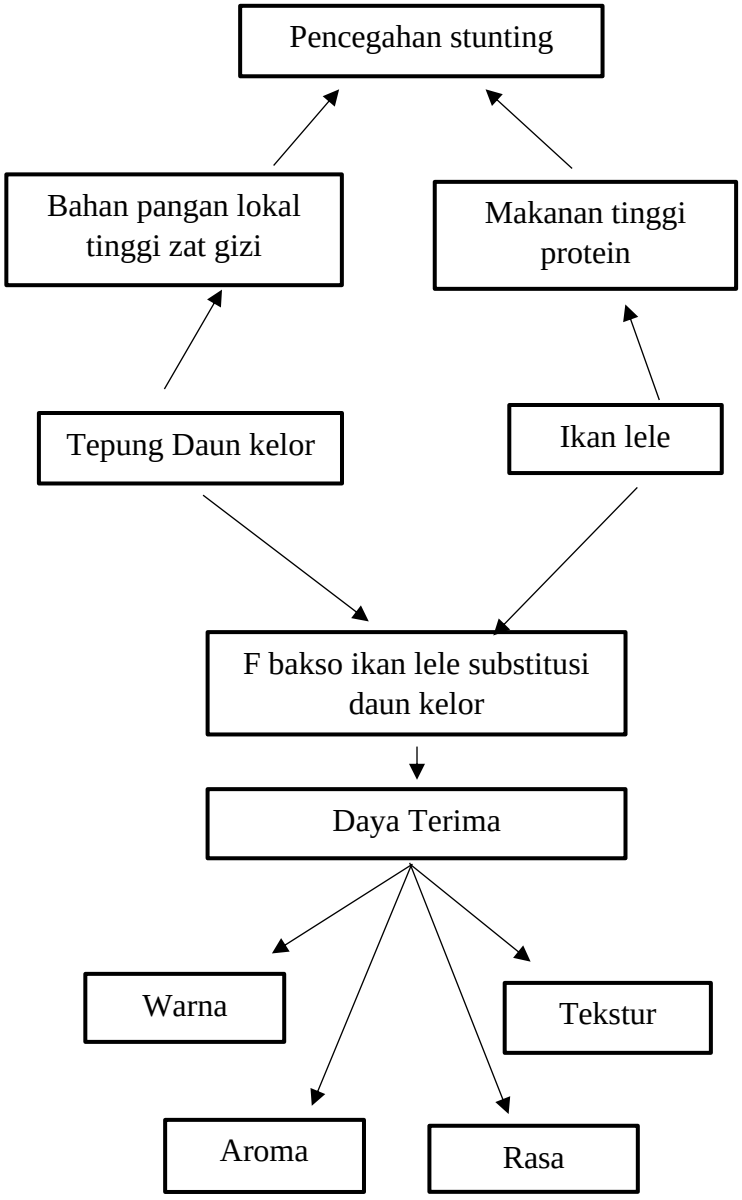
7) Panel Anak-anak

Panel ini berisi anak-anak berusia 3 sampai 10 tahun yang digunakan untuk menilai produk yang disukai anak-anak. Penilaian dilakukan dengan bantuan formulir khusus yang memakai gambar agar lebih mudah dimengerti (Khairunnisa dan Syukri, 2021).

d. Skala hedonik

Skala hedonik 5 dipilih karena lebih sederhana dan lebih mudah dipahami oleh panelis, terutama pada panelis masih belum berpengalaman dalam uji sensori. Jumlah pilihan penilaiannya yang lebih sedikit membuat panelis lebih mudah memberikan skor dan menghasilkan penilaian yang lebih konsisten. Selain itu, skala 5 memberikan hasil yang lebih stabil dibandingkan skala 9. Sebaliknya, skala 9 memiliki lebih banyak tingkat penilaian sehingga lebih sulit digunakan oleh panelis pemula dan lebih berpotensi menimbulkan kesalahan. Oleh karena itu, skala hedonik 5 lebih sesuai digunakan pada tahap awal penilaian sebelum panelis diperkenalkan ke skala yang lebih rinci (Wangiyana *et al*., 2023).

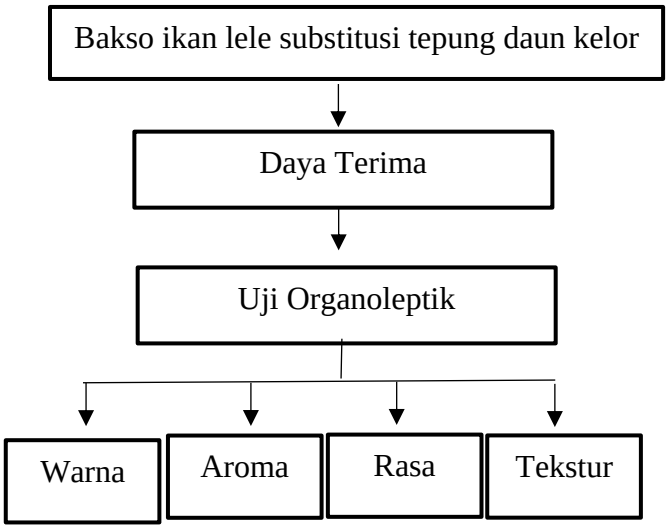
B. **Kerangka teori**



Sumber: Modifikasi dari Mastura (2023), Kementerian Kesehatan RI (2021) Wodi *et al.*, (2019), Gopalakrishnan *et al.*, (2017)

Gambar 2 1 Kerangka Teori

C. Kerangka Konseptual



Gambar 2 2 Kerangka Konseptual

1. Hipotesis Penelitian

a. H0 : Tidak ada pengaruh substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima warna bakso

   H1 : Ada pengaruh substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima warna bakso

b. H0 : Tidak ada pengaruh substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima aroma bakso

   H1 : Ada pengaruh substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima aroma bakso

c. H0 : Tidak ada pengaruh substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima rasa bakso

   H1 : Ada pengaruh substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima rasa bakso

d. H0 : Tidak ada pengaruh substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima tekstur bakso

   H1 : Ada pengaruh substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima tesktur bakso

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Jenis dan rancangan penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan metode eksperimental cara pembuatan bakso ikan lele substitusi tepung daun kelor dengan perlakuan perbandingan bahan-bahan tertentu. kemudian dilihat pengaruhnya terhadap mutu organoleptik (rasa, aroma, warna, dan tekstur). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan.

Tabel 3.1 Formula Bakso Ikan Lele substitusi Tepung Daun Kelor

Bahan	F0 (gr)	F1 (gr)	F2 (gr)	F3(gr)
Ikan lele	100	98	96	94
Tepung daun kelor	0	2	4	6
Putih telur ayam	21	21	21	21
Tepung tapioka	45	45	45	45
Bawang putih	5	5	5	5
Bawang merah	10	10	10	10
Garam	2	2	2	2
Lada	2	2	2	2
Gula	1	1	1	1
Es batu	3	3	3	3

Sumber: (Indraswari, Kurniasari and Fikri, 2022)

Pemilihan Formula sangat ditentukan oleh seberapa baik penerimaan, terutama dalam hal rasa, bau, dan penampilan. Dalam penelitian itu, variasi 0, 2, 4, dan 6 gram digunakan untuk menguji batas maksimum penggunaan tepung daun kelor yang masih diterima oleh konsumen.

B. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2026. Pembuatan produk dilakukan di Laboratorium Penyelenggaraan Makanan Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta dan untuk penilaian organoleptik dilakukan di Laboratorium Uji Cita Rasa Politeknik Kesehatan TNI AU Adistjipto

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian adalah keseluruhan unit analisis yang memiliki karakteristik serupa atau memiliki keterkaitan yang signifikan

dengan masalah yang diteliti. Memahami tingkat dan sifat dari suatu populasi sangat penting untuk memastikan representasi yang akurat dari kelompok tersebut dalam penelitian. Populasi penelitian mencerminkan semua individu, objek, atau kejadian yang menjadi perhatian dalam studi tersebut (Roflin & Liberty, 2021).

Populasi dalam penelitian ini adalah panelis tidak terlatih yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi untuk melakukan penilaian organoleptik terhadap bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*) dengan substitusi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*). Sampel dalam penelitian ini adalah 30 panelis tidak terlatih yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Jumlah panelis mengacu pada rekomendasi uji hedonik, yaitu sekitar 25–30 panelis tidak terlatih, yang dinilai memadai untuk mengevaluasi tingkat kesukaan terhadap suatu produk pangan. Sampel tersebut dipilih menggunakan metode purposive sampling dengan melibatkan responden tidak terlatih. Adapun kriteria inklusi dan kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut::

1. Kriteria inklusi
    a. Bersedia menjadi panelis secara sukarela dan menandatangani lembar persetujuan (*informed consent*).
    b. Berada dalam kondisi sehat pada saat pengambilan data.
    c. Tidak memiliki riwayat alergi terhadap bahan-bahan yang digunakan dalam produk.
    d. Bersedia mengikuti seluruh tahapan uji organoleptik hingga selesai.
2. Kriteria ekslusi yaitu
    1. Menolak hadir atau tidak bersedia menjadi panelis.
    2. Memiliki riwayat alergi terhadap bahan-bahan yang digunakan dalam produk.
    3. Panelis sedang dalam kondisi tidak sehat

D. Identifikasi Variable Penelitian

1. Variabel Bebas

   Tingkat substitusi tepung daun kelor pada pembuatan bakso ikan lele.

2. Variable Terikat

   Daya terima bakso ikan lele substitusi tepung daun kelor yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur.

E. Definisi Operasional

Tabel 3 2 Daya Terima Organoleptik

Variable	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil	Skala Data
Tingkat substitusi tepung daun kelor (Variabel bebas)	Variasi jumlah tepung daun kelor yang digunakan sebagai bahan substitusi dalam pembuatan bakso ikan lele sesuai formula penelitian.	Penimbangan menggunakan timbangan digital/analitik sesuai formula penelitian .	F1= 0 Gr F2= 2 Gr F3= 4 Gr F4= 6 Gr	Nominal
Daya terima warna	Warna merupakan Tingkat kesukaan panelis terhadap warna bakso ikan lele yang disubstitusi tepung daun kelor berdasarkan penilaian menggunakan uji hedonik.	Formulir uji hedonik skala 5 yang diisi oleh 30 panelis tidak terlatih.	Skor 1-5	Ordinal
Daya terima Aroma	Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma bakso ikan lele yang disubstitusi tepung daun kelor berdasarkan penilaian menggunakan uji hedonik.	Formulir uji hedonik skala 5 yang diisi oleh 30 panelis tidak terlatih.	Skor 1-5	Ordinal
Daya terima Rasa	Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa bakso ikan lele yang disubstitusi tepung daun kelor berdasarkan penilaian menggunakan uji hedonik.	Formulir uji hedonik skala 5 yang diisi oleh 30 panelis tidak terlatih.	Skor 1-5	Ordinal
Daya terima Tekstur	Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur bakso ikan lele yang disubstitusi tepung daun kelor berdasarkan penilaian menggunakan uji hedonik.	Formulir uji hedonik skala 5 yang diisi oleh 30 panelis tidak terlatih.	Skor 1-5	Ordinal

F. Jenis Data

a. Data Primer

Data yang digunakan adalah data primer yaitu data hasil uji organoleptik atau daya terima (warna, aroma, tekstur, dan rasa).

b. Data sekunder

Data sekunder adalah semua data yang tidak dihasilkan langsung dari eksperimen, melainkan diperoleh dari dokumen resmi, jurnal ilmiah, buku referensi, dan instansi terkait untuk mendukung penelitian. Data sekunder pada penelitian ini meliputi data kandungan gizi ikan lele, kandungan gizi daun kelor, formula bakso ikan lele substitusi tepung daun kelor, Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai mutu bakso, serta hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan uji organoleptik dan daya terima produk pangan.

G. Instrument Operasional dan Cara Pengumpulan Data

1. Alat pembuatan bakso

Alat yang diperlukan dalam pembuatan bakso ikan lele substitusi tepung daun kelor yaitu

a. Timbangan analitik
b. Baskom, dandang
c. Blender
d. Kompor
e. Sendok
f. Talenan, panci
g. Saringan
h. Baskom berlubang
i. Piring.

Alat yang diperlukan untuk penelitian organoleptik adalah formulir penelitian uji organoleptik dan tempat bakso (mika).

2. Bahan pembuatan bakso

Bahan yang digunakan dalam pembuatan bakso ikan lele substitusi tepung daun kelor yaitu

a. Daging ikan lele (F1 98 gr, F2 96 gr, F3 94 gr),
b. Tepung daun kelor (FI 2 gr, F2 4 gr, F3 6 gr)
c. Tepung tapioka 45 gr
d. Putih telur ayam 21 gr
e. Bawang merah 10 gr
f. Bawang putih 5 gr
g. Lada
h. Garam
i. Gula

3. Prosedur pembuatan bakso

   a. Cara Pembuatan Tepung Daun Kelor

Pilih daun kelor segar, utuh, dan dalam kondisi baik.

↓

Cuci daun kelor secara bersih, kemudian tiriskan airnya.

↓

Anginkan daun kelor selama 24 jam di tempat teduh hingga layu.

↓

Pisahkan daun kelor dari tangkainya, lalu pilih daun yang berkualitas untuk pengeringan lanjutan.

↓

Keringkan sampel daun menggunakan oven pengering dengan variasi suhu 65°C masing 7 jam hingga kadar air optimal.

↓

Hancurkan daun kering menggunakan blender hingga menjadi bubuk kasar.

↓

Ayak bubuk menggunakan saringan ukuran 80 mesh untuk mendapatkan tepung daun kelor dengan tekstur halus dan seragam

(Zainuddin and Hajriani, 2021)

Gambar 3 1 Cara Pembuatan Tepung Daun Kelor

b. Cara Pembuatan Bakso

Cuci ikan lele segar di bawah air mengalir hingga kotoran dan darah terangkat bersih.

↓

Masukkan ikan lele ke dalam baskom, lalu lumuri dengan perasan jeruk nipis selama 5 menit. Setelah 5 menit, bilas ikan lele dengan air bersih dan tiriskan.

↓

Lalu kukus ikan lele selama 8 menit dengan api sedang, setelah ikan lele matang, pisahkan daging ikan dari kulit ikan lele dan durinya.

↓

Haluskan daging ikan lele (100 gr, 98 gr, 96 gr, dan 94 gr) bersama bumbu dasar seperti bawang merah, bawang putih, garam, lada, gula, putih telur, penyedap rasa, dan es batu 50 gr menggunakan blender agar bakso tetap segar.

↓

Campurkan tepung tapioka 45 gr dan tepung daun kelor (2 gr, 4 gr, 6 gr) ke dalam hasil halusan tadi, kemudian uleni hingga adonan tidak lengket dan kalis.

↓

Bentuk adonan menjadi bulatan kecil-kecil.

↓

Panaskan air hingga 80℃, tambahkan sedikit minyak, lalu rebus bakso selama 30 menit hingga mengapung dan matang.

↓

Tiriskan, dinginkan, lalu siap dikemas atau disajikan

(Patty et al., 2023)

Gambar 3 2 Cara Pembuatan Bakso

4. Cara Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan alat bantu formulir penelitian uji organoleptik yang diberikan kepada panelis untuk mengetahui tingkat kesukaan dengan cara mencoba satu persatu dengan memperhatikan tekstur, warna, rasa dan aroma.

H. Manajemen Data dan Cara Analisis Data

a. Manajemen Data

Data yang sudah terkumpul diolah dan dianalisis melalui beberapa tahapan berikut:

1) Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses sistematis dalam penelitian yang berisi fakta, informasi, dan keterangan dari responden. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, kuesioner, dan dokumentasi dengan tujuan agar data yang diperoleh valid dan dapat dipercaya.

2) Pemeriksaan Data (*Editing*)

Editing adalah pemeriksaan ulang terhadap kelengkapan data dengan memeriksa kelengkapan formulir uji hedonik yang telah diisi panelis dan sudah dikumpulkan. Tujuannya adalah untuk mencegah adanya kesalahan atau data yang kurang dalam penelitian.

3) Pengkodean Data (*Coding*)

Coding adalah proses memberi kode pada data sebelum kuesioner dibagikan kepada panelis. Tahapan ini dilakukan agar data yang akan dianalisis memiliki kode yang berbeda-beda, untuk perbandingan uji organoleptik.

4) Memasukan Data (*Data Entry*)

Data Entry adalah tahap memasukkan data hasil penelitian yang sudah melalui proses *editing* dan *coding*. Data tersebut dimasukkan ke dalam tabel dengan bentuk kode supaya pengolahan data menjadi lebih mudah.

5) Tabulasi Data

Tabulasi data adalah penyusunan data hasil penelitian ke dalam bentuk tabel supaya lebih mudah dianalisis.

6) Analisis Data

Analisis data merupakan proses mengolah, menyusun, dan menginterpretasikan data hasil penelitian menggunakan metode statistik sehingga diperoleh informasi yang dapat digunakan untuk menjawab rumusan masalah, mencapai tujuan penelitian, dan mengetahui pengaruh tingkat substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima bakso ikan lele.

7) Interpretasi Data

Interpretasi data adalah proses menarik kesimpulan dari hasil analisis dan membandingkannya dengan teori atau jurnal untuk menjawab hipotesis penelitian.

b. Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan hasil penilaian panelis terhadap daya terima bakso ikan lele substitusi tepung daun kelor berdasarkan aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hasil analisis disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi, median, dan *mean rank*. Analisis bivariat dilakukan untuk menganalisis pengaruh tingkat substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima bakso ikan lele berdasarkan aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur. Uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro–Wilk. Apabila data tidak berdistribusi normal, dilakukan uji Kruskal–Wallis. Jika diperoleh nilai $p < 0{,}05$, analisis dilanjutkan dengan uji Mann–Whitney untuk mengetahui perbedaan setiap formula.

I. Etika Penelitian

Etika penelitian merupakan etika yang dilakukan oleh Peneliti ketika melakukan penelitian. Etika penelitian sudah dilaksanakan di Lembaga etik

di Stikes Panti Rapih Yogyakarta dengan No.011/KEPK-STIKes-PR/IV/2026. Saat melakukan penelitian, peneliti menjelaskan terlebih dahulu tata cara yang harus dilakukan oleh panelis dalam mengisi lembar formulir uji organoleptik. Panelis berhak menolak atau tidak bersedia menjadi subjek penelitian, peneliti menjelaskan bahwa identitas panelis dan hasil penelitian panelis akan dijaga kerahasiaannya oleh peneliti

J. Jalannya Penelitian

Tahap awal

Pengajuan judul tugas akhir kepada dosen pembimbing, lalu seminar proposal tugas akhir. Selanjutnya revisi sesuai dengan hasil seminar. Kemudian mengajukan surat perizinan penelitian dari Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto untuk melakukan pengumpulan data

↓

Penelitian pendahuluan

Proses percobaan resep yang telah dibuat

↓

Penelitian

Pengambilan data penelitian

↓

Tahap akhir

Menyusun hasil penelitian dan penyajian hasil yang akan dilanjutkan dengan sidang tugas akhir

Gambar 3 3 Jalannya Penelitian

K. Jadwal Penelitian

Tabel 3 3 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan tahun 2025								Bulan tahun 2026			
		Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	April
1.	Persiapan penelitian												
	a. Pengajuan draf judul penelitian												
	b. Pengajuan proposal												
	c. Perizinan penelitian												
2.	Pelaksanaan												
	a. Pengumpulan data												
	b. Analisis data												

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum

Bakso ikan lele substitusi tepung daun kelor merupakan salah satu bentuk inovasi pangan lokal yang menggabungkan daging ikan lele dengan tepung daun kelor dalam suatu produk olahan pangan. Pada tahap pengolahan produk bakso ikan lele dimulai dengan cara mengukus daging ikan agar lebih gampang dipisahkan dari kulit dan durinya. Setelah itu, daging ikan yang sudah bersih akan dihaluskan dan dicampurkan dengan bahan pengikat seperti tepung tapioka dan putih telur. Beragam bumbu masak ditambahkan untuk memperbaiki rasa dan menciptakan cita rasa yang unik. Semua bahan diaduk hingga merata, lalu dibentuk menjadi bulatan dan direbus sebagai langkah terakhir dalam proses memasak (Patty et al., 2023).

Uji organoleptik merupakan sebuah penelitian yang dilakukan dengan cara mengamati aspek warna, bau, rasa, dan konsistensi dari suatu produk makanan. Pengujian ini berlandaskan pada indra manusia yang berperan sebagai penilai. Dalam penelitian uji hedonik pada bakso ikan lele, penilaian warna, bau, rasa, dan tekstur dilakukan oleh 30 panelis tidak terlatih. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium uji cita rasa Poltekkes Tni AU Adisujipto.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya terima bakso ikan lele yang disubstitusi dengan tepung daun kelor sebagai alternatif makanan sehat. Penelitian dilakukan menggunakan empat F, yaitu F0 sebagai kontrol (tanpa tepung daun kelor), F1 (substitusi 2 gr tepung daun kelor), F2 (substitusi 4 gr tepung daun kelor), dan F3 (substitusi 6 gr tepung daun kelor). Masing-masing F dinilai oleh 30 panelis yang tidak terlatih dengan menggunakan uji hedonik dengan skala antara 1 hingga 5, yang mencakup empat atribut organoleptik yakni warna, aroma, rasa, dan tekstur.

B. Hasil penelitian

Penelitian dilakukan oleh 30 panelis tidak terlatih terhadap 5 Formula yang berbeda yaitu F0 sebagai kontrol (tanpa tepung daun kelor), F1 (2 gr tepung daun kelor), F2 (4 gr tepung daun kelor), dan F3 (6 gr tepung daun kelor). Sebelum dilakukan analisis statistik lebih lanjut, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui distribusi data penilaian panelis. Uji normalitas yang digunakan adalah uji Shapiro-Wilk, yang dipilih karena jumlah sampel per kelompok sebesar 30 panelis ($n \leq 50$). Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel dibawah ini.

Tabel 4 1 Hasil uji normalitas

Formula	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
F0	0,00	0,00	0,00	0,00
F1	0,00	0,00	0,01	0,01
F2	0,00	0,00	0,00	0,00
F3	0,00	0,00	0,01	0,00

Sumber: Data primer 2026

Berdasarkai Tabel 4. 1, hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa seluruh data penilaian organoleptik (seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur) memiliki nilai Signifikansi yang kurang dari 0,05. Artinya, data tersebut tidak memenuhi kriteria distribusi normal. Mengingat data yang tidak normal, metode uji parametrik seperti ANOVA tidak dapat diterapkan. Sebagai alternatif, kami memilih untuk menggunakan uji Kruskal-Wallis, yang merupakan metode non-parametrik setara dengan ANOVA satu jalur, ditujukan untuk membandingkan lebih dari dua kelompok data yang tidak terdistribusi normal (Dahlan, 2014).

Uji Kruskal-Wallis digunakan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan signifikan di antara empat Formula bakso ikan lele berdasarkan penilaian panelis terhadap atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur. Kriteria interpretasi yang digunakan adalah: jika nilai Asymp. Sig. (p) lebih dari 0,05, ini berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil dari uji

Kruskal-Wallis serta penilaian sensori berdasarkan rata-rata peringkat akan disajikan di tabel berikut.

Tabel 4 2 Hasil Uji Statistik Kruskal- Wallis

Parameter	p-value.
Warna	0,125
Aroma	0,931
Rasa	0,156
Tekstur	0,154

Sumber: Data primer 2026

Berdasarkan hasil uji Kruskal–Wallis pada Tabel 4.2, diperoleh nilai *p-value* pada aspek warna sebesar 0,125 (p > 0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan tingkat substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima warna bakso ikan lele.

Pada aspek aroma diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,931 (p > 0,05), sehingga tidak terdapat pengaruh yang signifikan tingkat substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima aroma bakso ikan lele.

Pada aspek rasa diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,156 (p > 0,05), sehingga tidak terdapat pengaruh yang signifikan tingkat substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima rasa bakso ikan lele.

Pada aspek tekstur diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,154 (p > 0,05), sehingga tidak terdapat pengaruh yang signifikan tingkat substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima tekstur bakso ikan lele.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tingkat substitusi tepung daun kelor tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap daya terima bakso ikan lele berdasarkan aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Tabel 4 3 penilaian sensori berdasarkan rata-rata peringkat

Parameter	Formula	Jumlah	Mean
Warna	F0 -Kontrol (0 tepung daun kelor)	30	70,55
	F1 (2 tepung daun kelor)	30	60,43
	F2 (4 tepung daun kelor))	30	60,18
	F3 (6 tepung daun kelor)	30	50,83
Aroma	F0 -Kontrol (0 tepung daun kelor)	30	63,90
	F1 (2 tepung daun kelor)	30	59,67
	F2 (4 tepung daun kelor))	30	59,60
	F3 (6 tepung daun kelor)	30	58,83
Rasa	F0 Kontrol (0 tepung daun kelor)	30	71,40
	F1 (2 tepung daun kelor)	30	60,97
	F2 (4 tepung daun kelor))	30	56,98
	F3 (6 tepung daun kelor)	30	52,65
Tekstur	F0 Kontrol (0 tepung daun kelor)	30	60,02
	F1 (2 tepung daun kelor)	30	68,77
	F2 (4 tepung daun kelor))	30	63,32
	F3 (6 tepung daun kelor)	30	49,90
keseluruhan	F0 Kontrol (0 tepung daun kelor)	30	66,47
	F1 (2 tepung daun kelor)	30	62,46
	F2 (4 tepung daun kelor))	30	60,02
	F3 (6 tepung daun kelor)	30	53,05

1. Aspek Warna

   F0 (sebagai kontrol, tanpa tepung daun kelor) mencapai mean rank tertinggi yaitu 70,55, diikuti oleh F1 (2% kelor) dengan nilai 60,43, F2 (4% kelor) sebesar 60,18, dan F3 (6% kelor) yang mencapai 50,83. Walaupun pengaruh ini tidak signifikan secara statistik, ada kecenderungan penurunan tingkat kesukaan warna seiring bertambahnya konsentrasi tepung daun kelor. Hal ini mungkin karena adanya perubahan pada pigmen alami dari daun kelor yang memengaruhi tampilan visual bakso.

2. Aspek Aroma

   Penilaian terhadap aroma cukup konsisten di seluruh formula, dengan F0 mendapatkan nilai tertinggi (63,90), diikuti F1 (59,67), F2 (59,60), dan F3 (58,83). Perbedaan mean rank hanya sekitar 5 poin, yang menunjukkan bahwa panelis merasakan aroma yang hampir serupa di keempat Formula. Konsistensi ini menunjukkan bahwa penambahan

tepung daun kelor tidak secara signifikan memengaruhi karakter aroma bakso.

3. Aspek Rasa

   Dalam hal rasa, F0 menunjukkan keunggulan dengan mean rank 71,40, diikuti F1 (60,97), F2 (56,98), dan F3 (52,65). Meskipun perbedaan ini belum signifikan secara statistik, selisih yang mencapai 18,75 poin antara F0 dan 3 menunjukkan tren penurunan penerimaan yang konsisten. Penambahan tepung daun kelor dalam jumlah yang lebih banyak tampaknya berdampak pada penerimaan rasa, kemungkinan karena cita rasa khas daun kelor yang kurang disukai oleh panelis.

4. Aspek Tekstur

   Pada aspek tekstur F1 (5% kelor) justru mendapatkan mean rank tertinggi sebesar 68,77, lebih tinggi daripada F0 (60,02), diikuti oleh F2 (63,32) dan F3 (49,90). Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan 2% tepung daun kelor dapat meningkatkan kualitas tekstur bakso, seperti kekenyalan atau kelembutan yang lebih disukai, dibandingkan dengan formula yang tidak mengandung kelor

C. Pembahasan

1. Warna

   Berdasarkan hasil uji organoleptik pada aspek warna, F0 (kontrol tanpa tepung daun kelor) mencatat nilai rata-rata tertinggi yaitu 70,55, disusul oleh F1 (60,43), F2 (60,18), dan F3 yang memiliki nilai rata-rata terendah yaitu 50,83. Pola ini mencerminkan bahwa semakin banyak formula tepung daun kelor yang ditambahkan, akan menyebabkan penilaian panelis terhadap warna cenderung menurun.

   Ketidaksukaan yang meningkat terhadap warna ini disebabkan oleh adanya klorofil dalam daun kelor. Dengan adanya tepung daun kelor yang lebih banyak, produk akan menghasilkan warna hijau yang semakin pekat dan gelap, sehingga kurang menarik bagi panelis. Penemuan ini sejalan dengan penelitian Masruroh *et al.* (2024), yang

menunjukkan bahwa semakin banyak tepung daun kelor ditambahkan ke dalam produk makanan, maka warna hijau yang dihasilkan semakin pekat dan berbeda dari produk kontrol.

Hasil ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dayani dan Sari (2023) pada formula *cookies* bebas gluten. Penelitian tersebut menemukan bahwa seiring penambahan daun kelor yang lebih banyak, kesukaan panelis terhadap warna menurun, karena warna *cookies* menjadi lebih gelap. Hal yang sama juga terlihat dalam penelitian Yulia et al. (2024) pada *snack bar* kelor, yang menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi tepung daun kelor mengakibatkan penurunan penerimaan panelis pada aspek warna. Tingginya penilaian F0 pada aspek warna juga dapat dijelaskan dari perspektif familiaritas panelis terhadap warna bakso. Panelis lebih familiar dengan warna bakso pada umumnya, yaitu warna putih keabu-abuan yang cerah, seperti halnya F0 sebagai kontrol tanpa penambahan tepung daun kelor. Hal ini sesuai dengan penelitian Cahyaningati & Sulistiyati (2020) pada pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) terhadap kadar β-karoten dan organoleptik bakso ikan patin (*Pangasius pangasius*) yang mengatakan bahwa Penambahan tepung daun kelor pada bakso ikan patin berpengaruh nyata terhadap kenampakan produk. Panelis cenderung lebih menyukai bakso ikan dengan warna yang familiar, yaitu warna putih sebagaimana bakso yang umumnya beredar di pasaran. Hal ini ditunjukkan oleh nilai hedonik kenampakan tertinggi yang diperoleh pada perlakuan B dengan konsentrasi penambahan tepung daun kelor 2,5%, sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan D dengan konsentrasi 7,5%

2. Aroma

Untuk aspek aroma, F0 (kontrol) sekali lagi mendapatkan nilai rata-rata tertinggi yaitu 63,90, diikuti oleh F1 (59,67), F2 (59,60), dan F3 (58,83). Meskipun ada perbedaan di antara satu formula dengan yang lain, selisih nilai antar F yang mengandung substitusi (F1, 2, dan 3)

cukup kecil, yaitu berkisar antara 58,83 hingga 59,67. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor antara 2% hingga 6% tidak memberikan perbedaan aroma yang signifikan bagi panelis.

Penurunan kesukaan terhadap aroma ketika konsentrasi kelor meningkat berhubungan dengan adanya enzim lipoksidase dalam daun kelor. Audina *et al*. (2021) dalam penelitiannya tentang substitusi puree daun kelor berpengaruh terhadap daya terima cilok. menyatakan bahwa enzim lipoksidase yang terdapat pada sayuran hijau dapat memecah lemak menjadi senyawa yang menyebabkan aroma langu, seperti heksanal dan heksanol. Aroma ini umumnya kurang disukai oleh panelis.

Penemuan ini juga sejalan dengan penelitian Yulia *et al.* (2024) pada snack bar kelor yang menunjukkan bahwa meningkatnya kadar daun kelor menghasilkan penurunan nilai pada aspek aroma, akibat munculnya aroma tidak sedap dari senyawa alami daun kelor seperti tanin dan saponin.

3. Rasa

Aspek rasa memperlihatkan pola yang mirip dengan warna, di mana F0 (kontrol) memperoleh nilai rata-rata tertinggi yaitu 71,40, diikuti oleh F1 (60,97), F2 (56,98), dan F3 yang memiliki nilai terendah sebesar 52,65. Terdapat penurunan yang cukup konsisten seiring bertambahnya proporsi tepung daun kelor. Nilai rata-rata F0 jauh lebih tinggi dibandingkan dengan formula lainnya, menunjukkan bahwa panelis sangat menyukai rasa produk kontrol, sementara penambahan kelor memberikan penurunan yang jelas terhadap penerimaan rasa.

Penurunan selera terhadap rasa produk yang menggunakan kelor sebagai substitusi disebabkan oleh adanya tanin dalam daun kelor. Berdasarkan penelitian Rosyidah (2016) mengenai mie yang mengandung antioksidan dari daun kelor, rasa pahit yang terdapat pada daun kelor disebabkan oleh senyawa tanin. Ketika tanin dikonsumsi, ia akan membentuk ikatan dengan protein di mulut, yang mengakibatkan

rasa sepat dan pahit. Dengan meningkatnya jumlah tepung daun kelor, intensitas rasa pahit yang dirasakan oleh panelis juga meningkat.

Sejalan dengan temuan ini, Masruroh *et al.* (2024) juga menyebutkan bahwa penambahan tepung daun kelor dalam produk makanan akan menghasilkan rasa pahit yang lebih menonjol. Penelitian Yulia *et al*. (2024) mengenai snack bar berbahan kelor menemukan bahwa semakin banyak kadar daun kelor, rasa pahit yang dihasilkan akibat tanin dan saponin alami juga semakin meningkat.

4. Tekstur

Dalam hal tekstur, hasil yang diperoleh menunjukkan pola yang berbeda dibandingkan dengan tiga parameter lainnya. F1 (2% tepung daun kelor) justru memperoleh nilai rata-rata tertinggi yaitu 68,77 dan menduduki peringkat pertama (paling disukai), yang lebih tinggi dibandingkan dengan F0 (kontrol) yang berada di peringkat kedua dengan nilai 60,02. Sementara itu, F2 meraih nilai 63,32 (peringkat ketiga) dan F3 mendapatkan nilai terendah yaitu 49,90.

Temuan ini menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor dalam jumlah kecil (2%) dapat memperbaiki atau meningkatkan kualitas tekstur produk, dibandingkan dengan kontrol. Hal ini mungkin disebabkan oleh kandungan serat pangan yang tinggi dalam tepung daun kelor. Penambahan serat dalam jumlah yang wajar dapat merubah struktur adonan sehingga menghasilkan tekstur yang lebih baik (Milatina *et al*., 2026). Namun, ketika konsentrasi kelor diperbesar (4% dan 6%), peningkatan kandungan serat malah mengganggu jaringan gluten atau pati, sehingga menghasilkan tekstur yang kurang disukai (Iwansyah *et al*., 2021).

Hal ini sejalan dengan penelitian dewantara (2020) menunjukkan bahwa tambahan tepung daun kelor menghasilkan perbedaan signifikan pada kualitas fisik dan organoleptik dari produk stik susu, konsentrasi yang lebih tinggi terbukti dapat mengakibatkan tekstur yang keras akibat proses gelatinisasi dan aktivitas serat yang berlebihan, sehingga

penggunaan dengan jumlah kecil (2%) tetap menjadi batas ideal untuk mempertahankan tekstur dan kerenyahan. Menurut penelitian Husna (2017) dalam kajian mi antioksidan dari daun kelor, mie yang mengandung serat tidak larut air atau non-pati cenderung memiliki elastisitas yang berkurang, yang membuat produk lebih mudah putus jika ditarik.

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh substitusi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap daya terima bakso ikan lele (*Clarias gariepinus*) sebagai alternatif makanan sehat, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada aspek warna tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima warna bakso ikan lele ($p = 0,125$).
2. Pada aspek aroma tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima aroma bakso ikan lele ($p = 0,931$).
3. Pada aspek rasa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima rasa bakso ikan lele ($p = 0,156$).
4. Pada aspek tekstur tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima tekstur bakso ikan lele ($p = 0,154$).

Tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari substitusi tepung daun kelor terhadap daya terima konsumen terhadap bakso ikan lele sebagai alternatif makanan sehat, baik ditinjau dari aspek warna, aroma, rasa, maupun tekstur. Meskipun demikian, seluruh formula (F0, F1, F2, dan F3) tetap berada pada kategori dapat diterima oleh panelis, dengan F1 (substitusi 2 gr tepung daun kelor) sebagai formula paling optimal karena memberikan penerimaan organoleptik yang baik sekaligus peningkatan nilai gizi berupa kandungan protein sebesar 18,3 gr per porsi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat disampaikan, antara lain:

1. Bagi masyarakat, khususnya ibu balita, bakso ikan lele substitusi tepung daun kelor (terutama F1 dengan 2 gr tepung daun kelor) dapat dijadikan pilihan lauk bergizi tinggi untuk balita dalam upaya pencegahan stunting, mengingat bahan bakunya mudah diperoleh dan harganya terjangkau untuk diterapkan dalam menu makan sehari-hari.
2. Bagi tenaga kesehatan dan kader posyandu, produk bakso ikan lele substitusi tepung daun kelor 2 gr (F1) dapat direkomendasikan sebagai salah satu alternatif makanan sehat bergizi tinggi dalam upaya pencegahan stunting pada balita, mengingat kandungan protein hewani lengkap dari ikan lele serta kalsium, zat besi, dan mikronutrien dari tepung daun kelor.
3. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan melakukan uji kandungan gizi secara langsung di laboratorium untuk setiap formula bakso agar nilai gizi yang diperoleh lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.
4. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan menggunakan tepung tapioka sebagai bahan substitusi tambahan dalam formula produk ini, mengingat penggunaannya tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan kadar protein.

DAFTAR PUSTAKA

Andri, A., Harahap, R. P., & Tribudi, Y. A. (2020). *Estimasi dan Validasi Asam Amino Metionin, Lysin, dan Threonin dari Pakan Bijian Sebagai Sumber Protein Nabati.* Jurnal Nutrisi Ternak Tropis, 3(1), 18–22.

Aprilianti, Faidatun Nisak. (2016). *Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor terhadap Kadar Protein, Kadar Air, Kadar Betakaroten, dan Daya Terima pada Bakso Ikan Lele*. Skripsi, Bagian Gizi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember.

Arziyah, D., Yusmita, L., & Wijayanti, R. (2022). *Analisis Mutu Organoleptik Sirup Kayu Manis dengan Modifikasi Perbandingan Konsentrasi Gula Aren dan Gula Pasir*. Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmiah Eksakta, 1(2), 105–109.

Aslam I dan Asghar A. 2021. *Nutritional and Medical Benefits of Moringa Oleifera, the Miracle Tree.* Sustainable Agriculture Reviews. 52; 437–451.

Asriani. Joko Santoso,. dan Sri Listyarini. 2019. *Nilai Gizi Konsentrat Protein Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepenus) Ukuran Jumbo*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan

Asrifah, M. N., & Widodo, S. (2023). *Analisis efisiensi pemasaran ikan lele (*Clarias *sp.) di Kecamatan Bangkalan Kabupaten Bangkalan*. *Agriscience*, *3*(3), 638–655.

Audina, S.T., Tamam, B., Puryana, I.G.P.S., 2023. *Pengaruh Substitusi Puree Daun Kelor (Moringa Oleifera) Pada Tepung Terigu Terhadap Daya Terima Cilok.* JIG 12, 52–59. https://doi.org/10.33992/jig.v12i1.1588

Azzahra, K. and Chayati, I. (2022) "*Penambahan Bubuk Daun Kelor dan Protein Ikan Lele pada Pembuatan Mie Fortifikasi Dengan Bahan Dasar Tepung Tempe Guna Mencegah Stunting Pada Gen Z.*"

Budiandari, R. U., & Nurbaya, S. R. (2024). *Karakteristik Organoleptik Minuman Buah Naga merah (Hylocereus polyrhizus) Metode Osmosis.* Journal of Food Safety and Processing Technology (JFSPT), 1(2), 51.

Bulu, A., Jutomo, L., Riwu, R.R., 2022. *Effect Of Omega-3 Fatty Acid Supplementation On Differences Sick Exposure, Energy Consumption And Anthropometry Of Stunting Children Aged 12-36 Months* (C*ase Study in Sikumana Health Center Work Area Kupang City*). CMJ 10, 227–233.

Chaerunnimah, C., Amir, A., Lestari, R.S., Adam, A. 2021. *Analisis Zat Gizi dan Organoleptik Olahan Sosis Ikan Gabus sebagai Pangan Alternatif Mencegah Stunting*. Jurnal Kesehatan Manarang. 7(2), 130-134.

Dayani, F. & Sari, R. N. (2023). *F cookies bebas gluten dengan kombinasi tepung komposit lokal umbi gadung, beras cokelat, dan daun kelor*. Journal of Agritechnology and Food Processing, 3(1), 1-13.

Dewantara, A., 2020. *Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa oleifera) pada Stik Susu Ditinjau dari Kadar Serat, Rendemen, Tekstur dan Kerenyahan*. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang.

Fatmawati, N., Zulfiana, Y. and Julianti, I. (2023) "*Pengaruh Daun Kelor (Moringa oleifera) Terhadap Pencegahan Stunting*," *Journal of Fundus*, 3(1), pp. 1–6.

Fauziandari E. *Efektifitas Ekstrak Daun Kelor Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri*. Jurnal Kesehatan Karya Husada. 2019;2(7):185-190.

Fitriyana, R., Sasmita, I.R.A., Subaktilah, Y., Apriliyanti, M.W., Santoso, A., 2024. *Karakteristik Fisik dan Sensoris Meses Berbahan Dasar Mocaf dan Tepung Daun Kelor*. JTPT: Jurnal Teknik Pertanian Terapan 2, 1–9.

Fitriyani, Z.A. *et al.* (2024) "*Pelatihan Inovasi Bakso Lele dalam Mendukung Pencegahan Stunting di Desa Pungging*."

Gopalakrishnan, L., Doriya, K., & Kumar, D. S. (2016). *Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal application. Food Science and Human Wellness*, 5(2), 49–56.

Hanif, F. and Berawi, K.N. (2022) "*Literature Review: Daun Kelor (Moringa oleifera) sebagai Makanan Sehat Pelengkap Nutrisi 1000 Hari Pertama Kehidupan*," *Jurnal Kesehatan*, 13(2), pp. 398–407.

Husna, A., R. Khathir dan K. Siregar. 2017. *Karakteristik pengeringan bawang putih (Allium sativum L) menggunakan pengering oven*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah. 2 (1): 338-347

Husna, N.E., Lubis, Y.M., Ismi, S., 2017. *Sifat Fisik dan Sensory Mie Basah dari Pati Sagu dengan Penambahan Ekstrak Daun Kelor (Moringaoleifera).* Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia 9, 14–21.

Integrated Taxonomic Information System. (2013). *Moringa oleifera (Drumstick Tree): Biological Classification and Name.* Encyclopedia of Life Newsletter. Tanggal akses 6 November 2021.

Irwan, Z. (2020). *Kandungan Zat Gizi Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Berdasarkan Metode Pengeringan*. Jurnal Kesehatan Manarang, 6(1), 69–77.

Iwansyah, A. C., Herminiati, A., Zulkarnain, A. F., & Ikrawan, Y. (2021). *Optimization of formula crackers enhanced with kelor (*Moringa oleifera*)*

leaves using mixture design method. Enhanced Knowledge in Sciences and Technology, 1(2), 1–10.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). Warta Kesmas - *Cegah Stunting Itu Penting.* Warta Kermas, 1–27.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Kementerian Kesehatan RI.

Khairunnisa, A. dan Arbi, A.S. (2021) "*Good Sensory Practices dan Bias Panelis*" Modul 01, PANG4430. Banten: Universitas Terbuka.

Lamusu, D. (2018). *Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar sebagai upaya Diversitifikasi Pangan.* Jurnal Pengolahan Pangan, 3(1), 9–15.

Madyowati, S.O. *et al.* (2023) "*Penyuluhan Olahan Pangan Lokal dan Produk Berbasis Ikan Sebagai Upaya Pencegah Stunting*," Monsu'ani Tano Jurnal Pengabdian Masyarakat, 6(2), p. 296.

Mangunang, Yusi Pratiwi. 2019. *Penerapan Active Edible Coating Berbasis Kitosan Pada Bakso Ikan Lele Dengan Penambahan Rumput Laut (Eucheuma Cottoni) Dan Karagenan*. Skripsi. Lampung: Universitas Lampung.

Manurung, D. C., U. Pato, E. Rossi. 2017. *Karakteristik kimia dan mutu sensori bakso ikan patin dengan penggunaan tepung bonggol pisang dan tapioka.* Jom Faperta. Vol. 4, No. 1, Hal. 1-15

Marhaeni, L. S. (2021). *Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Sumber Pangan Fungsional dan Antioksidan*. Jurnal Agrisia, 13(2), 40–53.

Masruroh, Herliani & Habibah 2024, *'Pemanfaatan Tepung Daun Kelor (Moringa oleifera) dalam Fortifikasi Nugget Itik Serati'*, Jurnal Penelitian Peternakan Lahan Basah, vol. 4, no. 1, hal. 1-7.

Mastura, I. (2023) "*Faktor Resiko Kejadian Stunting*" 6(1).

Milatina, I. L., Kisnawaty, S. W., & Sofyan, A. (2026). *Analisis kadar gula total dan kekerasan pada produk crackers substitusi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*)*. INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi, 5(2), 630–640.

Munawarah, M., & Iqbal S, M. (2024). *Pengaruh Konsumsi Makanan Bergizi pada Balita terhadap Stunting. Journal of Nursing Practice and Education*.

Nastiti, A.D. *et al.* (2025) "*The Effect of Moringa Leaf Fortification on Improving the Nutritional Status of Stunting Toddlers in Coastal Areas*," *Health and Technology Journal (HTechJ)*, 3(2), pp. 180–188.

Negara JK, Sio AK, Rifkhan, Arifin M, Oktaviana AY, Wihansah RR dan Yusuf M. (2016). *Aspek Mikrobiologis serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur,*

Aroma) pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan. 4(2): 97-106.

Ningrum, D., Lindayani, E., Faozi, A., Ma'ruf, N. M., & Fauziyah, R. N. (2023). Peningkatan Pengetahuan Ibu tentang Makanan Sehat untuk Mencegah Stunting pada Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 12–19.

Rahmawati, P. S dan A. C. Adi. 2016. *Daya terima dan zat gizi permen jeli dengan penambahan bubuk daun kelor (Moringa oleifera).* Media Gizi Indonesia. Vol. 11, No. 1, Hal. 86-93

Rahayu T. B., dan Nurindah S. Y. 2018. *Peningkatan Status Gizi Balita Melalui Pemberian Daun Kelor (Moringa oleifera).* Jurnal Kesehatan Madani Medika, 9(2), 87-91.

Resky Wulan Sari, Nurqalbi Sr, and Syamsuryana Sabar (2023) "*Pengaruh Ekstrak Daun Kelor Terhadap Berat Badan Balita Gizi Kurang Puskesmas Tamalate*," *Inhealth : Indonesian Health Journal*, 2(2).

Roflin, E., & Liberty, I. A. (2021). *Populasi Sample, Variable Dalam Penelitian Kedokteran.* Penerbit NEM.

Rosyidah, A. Z. & Ismawati, R. (2016). *Studi tentang tingkat kesukaan responden terhadap penganekaragaman lauk pauk dari daun kelor (Moringa oleifera)*. E-Journal Boga, 4(1). Universitas Negeri Surabaya.

Rukmana, Rahmat dan Herdi Yudirachman. 2017. *Suskes Budidaya Ikan Lele Secara Intensif*. Yogyakarta: Andi Publisher.

Santoso, S., Yanti, W. S., & Manajemen, E. (2019). *Pengolahan Ikan Lele Menjadi Nugget Sehat Dalam Berwirausaha.* Jurnal Abdikarya: Jurnal Karya Pengabdian Dosen Dan Mahasiswa, 03(03).

Purwanza, S.W., Wardhana, A., Mufidah, A., Renggo, Y.R., Hudang, A.K., Setiawan, J., Darwin, Badi'ah, A., Sayekti, S.P., Fadlilah, M., Nugrohowardhani, R.L.K.R., Amruddin, Saloom, G., Hardiyani, T., Tondok, S.B., Prisusanti, R.D. dan Rasinus (2022) *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Kombinasi*. Bandung: CV. Media Sains Indonesia.

Setiaboma, W., Desnilasari, D., Iwansyah, A. C., Putri, D. P., Agustina, W., Sholichah, E., & Herminiati, A. (2021). *Karakterisasi Kimia dan Uji Organoleptik Bakso Ikan Manyung (*Arius thalassinus*, Ruppell) dengan Penambahan Daun Kelor (*Moringa oleifera *Lam) Segar dan Kukus*. *Biopropal Industri*, 12(1), 9–18.

SNI 7266-2017. *SNI Bakso IKan*. Badan Standarisasi Nasional. 2017. Indonesia

Suminto dan R. Lukiawan. 2018. *Kandungan aflatoksin pada lada (Piper nigrum l.)* Indonesia dalam pengembangan standar internasional codex. Jurnal Standardisasi. 20 (2): 97-108

Susanti, A., & Nurman, M. (2022). *Manfaat Kelor (*Moringa oleifera*) bagi Kesehatan*. Jurnal Kesehatan Tambusai, 3(3), 509–513.

Tangke, U., Bafagih, A., & Daeng, R. A. (2020). *Teknik pembuatan tepung tulang ikan tuna pada Kegiatan Pengabdian PPUPIK Rumah Ikan*. Jurnal Dedikasi, 22(1), 90-93.

Tarwendah IP. 2017. Jurnal Review: *Studi Komparasi Atribut Sensoris Dan Kesadaran Merek Produk Pangan*. Jurnal Pangan Dan Agroindustri. 5(2); 66–73.

Wangiyana, I. G. A. S., Kurnia, N., Triandini, I. G. A. A. H., & Lesmana, P. S. W. (2023). *Pelatihan responden sensori pangan untuk mahasiswa Program Studi Kehutanan Universitas Pendidikan Mandalika menggunakan variasi skala hedonik.* Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service), 5(4), 827–834.

Wilda L, Tika DA, Shery E. *Cookies Ikan Lele (Clarias Gariepinus) Dengan Penambahan Labu Kuning (Cucurbota Moschata) Terhadap Kandungan Zat Gizi Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Balita Stunting*. Jurnal Kesehatan Perintis. 2023;10(2):157–64.

Wodi, S. I. M., Cahyono, E., & Kota, N. (2019). *Analisis Mutu Bakso Ikan Home Industri dan Komersil Di Babakan Raya Bogor.* Jurnal FishtecH, 8(1), 7–11.

World Health Organization. (2020). Childhood Stunting: Context, Causes and Consequences.

Wulan Puspita Ramadhani, Besti Verawati, Eka Roshifita Rizqi. *F ikan patin dan tepung daun kelor pada pembuatan siomay sebagai pangan jajanan sumber protein dan zat besi untuk anak sekolah dasar (6-12 tahun).* Jurnal Kesehatan Terpadu. 2023;2(2).

Yunita, L., Rahmiati, B.F., Naktiany, W.C., Lastyana, W., Jauhari, M.T., 2022. *Analisis Kandungan Proksimat Dan Serat Pangan Tepung Daun Kelor dari Kabupaten Kupang Sebagai Pangan Fungsional. Nutriology* 3, 44–49.

Zainuddin, N.M. and Hajriani, S. (2021) "*Proses Pembuatan Bubuk Daun Kelor (Moringa Oleifera) Sebagai Tambahan Makanan Fungsional Berdasarkan Suhu Dan Lama Pengeringan Yang Berbeda*," Jurnal Agritechno, pp. 116–121.

LAMPIRAN

1. Surat *Ethical Clearance*

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PANTI RAPIH YOGYAKARTA
KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
Jln Tantular No.401, Pringwulung, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta
email : kepk@stikespantirapih.ac.id

KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PANTI RAPIH YOGYAKARTA
THE HEALTH RESEARCH ETHICAL
PANTI RAPIH SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

KETERANGAN KELAIKAN ETIK
("ETHICAL CLEARANCE")
No. 011/KEPK-STIKes-PR/IV/2026

Komite Etik Penelitian Kesehatan STIKes Panti Rapih Yogyakarta, setelah mempelajari dengan seksama rancangan penelitian yang diusulkan:

The Health Research Ethical Panti Rapih School of Health Sciences, after studying the proposed research design carefully :

"Uji Daya Terima Bakso Ikan Lele (*Clarias Gariepinus*) Subtitusi Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera) Sebagai Alternatif Makanan Sehat"

Peneliti Utama *Principal Investigator*	:	Sania Salsabilla Yonanda
Anggota Peneliti *Investigator member*	:	-
Lokasi penelitian *Location*	:	Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto
Unit/Lembaga *Institution*	:	Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto

Maka dengan ini menyatakan bahwa rencana penelitian tersebut telah memenuhi syarat atau dinyatakan laik etik untuk dilaksanakan.
Thus hereby declare that the research design has qualified and been approved for the implementation.

Demikian surat keterangan lolos kaji etik ini dibuat untuk diketahui dan dimaklumi oleh yang berkepentingan dan berlaku sejak tanggal 14 April 2026 sampai dengan 13 April 2027.
This ethical clearance is issued to be used appropriately and understood by all stakeholders and valid from April 14, 2026 until April 13, 2027.

Yogyakarta, 14 April 2026
Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK)

Bernadetta Eka Noviati, S.Kep., Ns., MM
Ketua

Catatan (Notes):
Kewajiban peneliti (*The obligations of researcher*):
1. Menjaga kerahasiaan identitas subjek penelitian
   Keeping the confidentiality of the research subject identity.
2. Memberitahukan status penelitian apabila setelah masa berlakunya keterangan lolos kaji etik, penelitian masih belum selesai, atau ada perubahan protokol. Peneliti wajib mengajukan kembali permohonan kajian etik penelitian (amandemen protokol).
   Informing about the research status if the research is not completed after passes the validity period of the ethical clearance, or there is a change in the protocol. The researchers must reapplies the application for a research ethical review (amendment protocol).
3. Melaporkan status penelitian apabila penelitian berhenti di tengah jalan, ada kejadian serius yang tidak diinginkan dan melaporkan pelaksanaan penelitian secara berkala.
   Reporting the research status if it stops before it is completed, there are serious adverse events, and reporting the research conduct periodically.
4. Peneliti tidak boleh melakukan tindakan apa pun pada subjek sebelum penelitian lolos kaji etik, ada surat izin penelitian dan memberikan informed consent kepada subjek penelitian.
   Researchers should not take any action on the subject before the study passes an ethical review, having a research license, and provides informed consent to the research subjects.
5. Setelah selesai penelitian, peneliti wajib memberikan laporan penelitian kepada Komite Etik Penelitian STIKes Panti Rapih.
   After completing the research, the researchers is obliged to provide a report to the Health Research Ethical Committee of Panti Rapih Yogyakarta School of Health Sciences.

2. Formulir Lembar Persetujuan Responden

LEMBAR PERSETUJUAN RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama :

Usia :

Alamat :

Pekerjaan :

Menyatakan bersedia menjadi panelis penelitian dari:

Nama : Sania Salsabilla Y

Nim : 23220013

Produk : Bakso Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dengan Uji Organoleptik

Saya telah mendapat penjelasan dari peneliti mengenai tujuan penelitian ini. Saya mengerti bahwa penelitian ini tidak akan membahayakan diri saya. Identitas dan jawaban yang saya berikan akan dijaga kerahasiaannya dan hanya diperlukan sebagai bahan penelitian.

Demikian surat pernyataan ini saya tanda tangani secara sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Yogyakarta, ……..…. 2026

Panelis

(…….……..)

3. Formulir uji hedonik

FORMULIR PENELITIAN UJI HEDONIK

Nomor urut panelis : Hari/tanggal uji :

Nama lengkap : Nomor telepon :

Berikut ini merupakan produk Bakso Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dengan Uji Organoleptik. Anda diminta untuk menilai tingkat kesukaan anda (warna, tekstur, aroma, dan rasa) terhadap masing-masing sampel tersebut.

Petunjuk:

1. Amati warna, tekstur, aroma, dan rasa produk berikut
2. Minum air mineral sebelum atau sesudah mencoba masing-masing sampel sebelum/ sesudah berpindah ke sampel yang lain
3. Cicipi sampel yang tersedia satu per satu dan berikan penilaian anda pada kolom yang sesuai dengan penilaian anda.
4. Berikan penilaian terhadap seluruh sampel produk kriteria angka penilaian skala 1-5 sebagai berikut:

No	Skala Hedonik	Skala Numerik
1	Sangat Suka	5
2	Suka	4
3	Cukup Suka	3
4	Tidak Suka	2
5	Sangat Tidak Suka	1

Uji Hedonik

Kode	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
F101				
F111				
F122				
F133				

4. Surat peminjaman laboratorium

YAYASAN ADI UPAYA (YASAU)
POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU ADISUTJIPTO YOGYAKARTA
Jalan Majapahit (Janti) Blok-R Lanud Adisutjipto Yogyakarta
Website : poltekkesadisutjipto.ac.id, Email : admin@poltekkesadisutjipto.ac.id
Tlp/Fax (0274) 4352698

SURAT IJIN PENGGUNAAN LABORATORIUM
Nomor : SIPL/ \6 / IV /2026/LT

1. Yang bertanda tangan di bawah ini:
   a. Nama : dr. MINTORO SUMEGO, MS
   b. Jabatan : Direktur Poltekkes TNI AU Adisutjipto
2. Menerangkan bahwa:
   a. Nama : Sania Salsabillah Yonanda
   b. NIM : 23220013
   b. Prodi : D3 Gizi
   c. Perguruan Tinggi : Poltekkes TNI AU Adisutjipto

   a. Berdasarkan Surat Permohonan Peminjaman Ruangan dan Alat Laboratorium atas nama Sania Salsabillah Yonanda NIM 23220013, tanggal 1 April 2026, yang bersangkutan diijinkan melakukan penelitian menggunakan di Laboratorium Poltekkes TNI AU Adisutjipto mulai tanggal 2 April 2026.
   b. Biaya penggunaan dan pemeliharaan alat laboratorium sebesar **Rp. 200.000**,- per bulan dibayarkan melalui rekening **Yayasan Adi Upaya BPH Poltekkes Adisutjipto No Rek. BNI 0762408070**, paling lambat tiga hari setelah Surat Ijin ini dikeluarkan. Penggunaan laboratorium lebih dari satu bulan, dikenakan biaya tambahan sebesar **Rp.100.000,-** per bulan
   c. Apabila ada kerusakan dan kehilangan terhadap alat tersebut diwajibkan untuk memperbaiki atau mengganti.

3. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 1 April 2026

Direktur

POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU DIREKTUR ADISUTJIPTO YOGYAKARTA

MINTORO SUMEGO, MS
NIP. 012205001

Dipindai dengan CamScanner

5. Surat selesai penelitian

YAYASAN ADI UPAYA (YASAU)
POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU ADISUTJIPTO YOGYAKARTA
Jalan Majapahit (Janti) Blok-R Lanud Adisutjipto Yogyakarta
Website : poltekkesadisutjipto.ac.id, Email : admin@poltekkesadisutjipto.ac.id
Tlp/Fax (0274) 4352698

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN
Nomor : SIPL/ 05 / IV /2026/LT

1. Yang bertanda tangan di bawah ini:
   a. Nama : dr. Mintoro Sumego, MS
   b. Jabatan : Direktur Poltekkes TNI AU Adisutjipto
2. Menerangkan bahwa:
   a. Nama : Sania Salsabilla Yonanda
   b. NIM : 23220013
   c. Prodi : D3 Gizi
   d. Perguruan Tinggi : Poltekkes TNI AU Adisutjipto
   e. Judul : Uji Daya Terima Bakso Ikan Lele (Clarias Gariepinus) Subtitusi Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera) Sebagai Alternatif Makanan Sehat
   f. Lamanya : 2 – 4 Februari
3. Berdasarkan Surat Permohonan Peminjaman Ruangan dan Alat Laboratorium atas nama Sania Salsabilla Yonanda NIM 23220013, yang bersangkutan dinyatakan telah selesai melakukan penelitian di Laboratorium Poltekkes TNI AU Adisutjipto.
4. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 8 April 2026

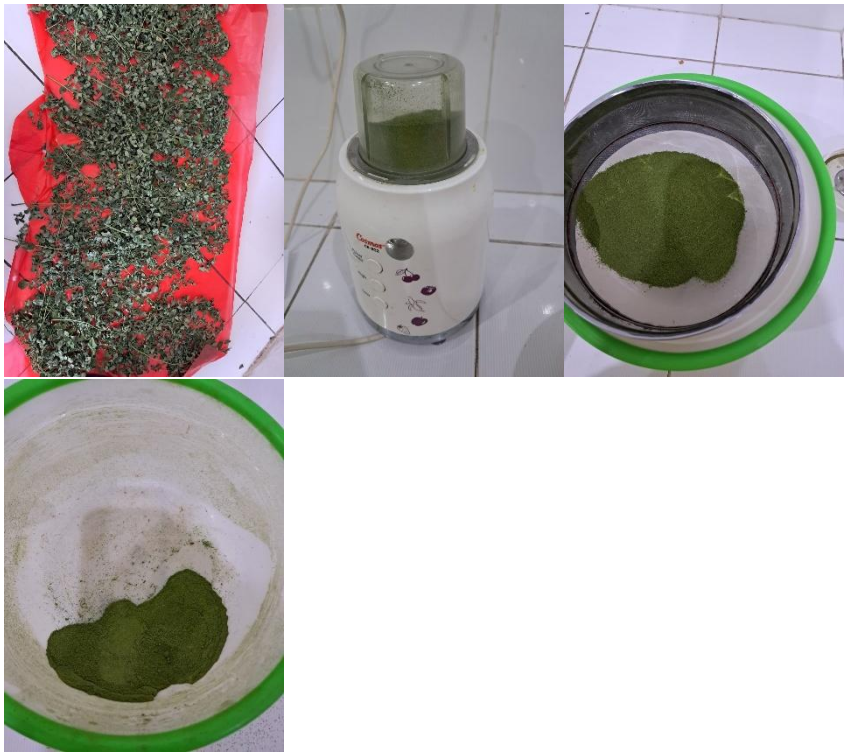
Direktur

POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU
DIREKTUR
ADISUTJIPTO YOGYAKARTA

dr. Mintoro Sumego, MS
NIP. 012205001

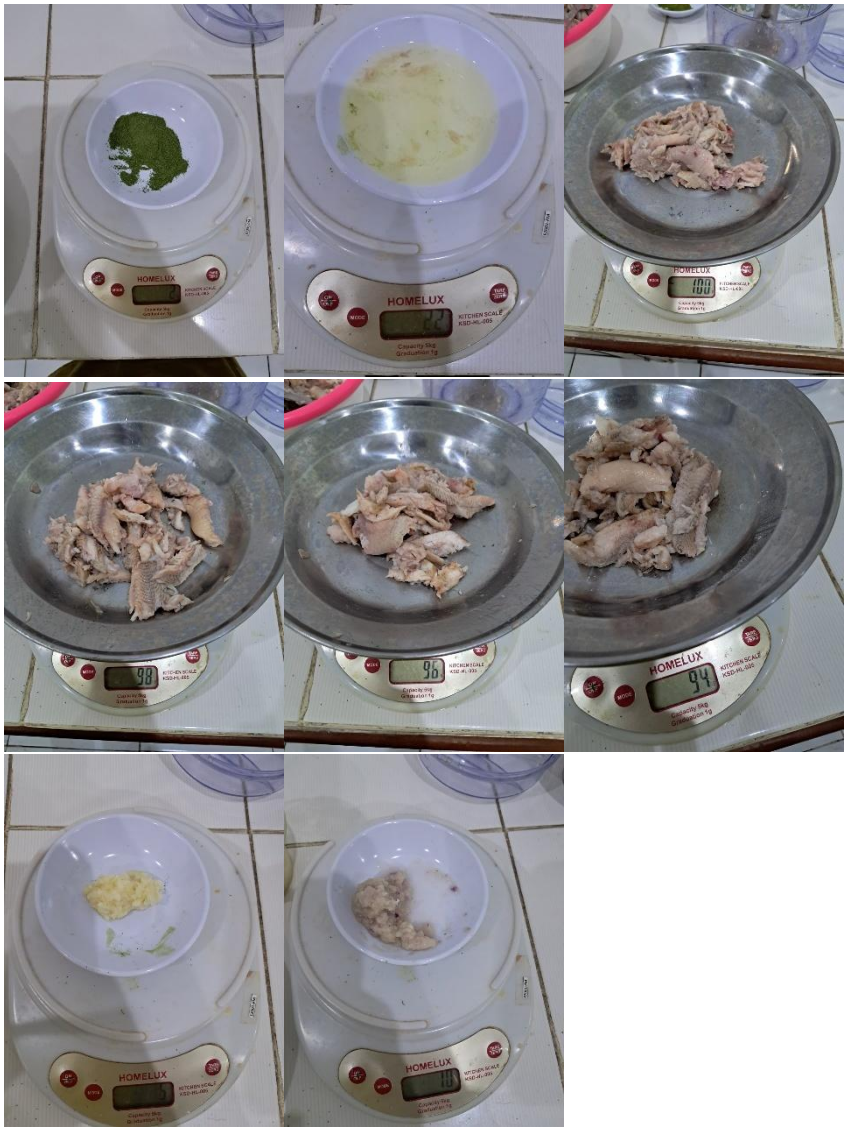
Dipindai dengan CamScanner

6. Pembuatan tepung daun kelor



7. Proses penimbangan bahan-bahan bakso ikan lele





8. Proses pengolahan bakso ikan lele substitusi tepung daun kelor



9. Proses uji hedonik



10. Uji normalitas

Tests of Normality

		Shapiro-Wilk		
	formulasi	Statistic	df	Sig.
warna	.	,83	30	,00
	formula 0	,83	30	,00
	formula 1	,83	30	,00
	formula 2	,86	30	,00
aroma	.	,89	30	,01
	formula 0	,88	30	,00
	formula 1	,86	30	,00
	formula 2	,88	30	,00
rasa	.	,89	30	,01
	formula 0	,87	30	,00
	formula 1	,91	30	,01
	formula 2	,85	30	,00
tekstur	.	,87	30	,00
	formula 0	,83	30	,00
	formula 1	,90	30	,01
	formula 2	,85	30	,00

11. Uji kruskal walis

Ranks

		N	Mean Rank
warna	formula 0	30	70,55
	formula 1	30	60,43
	formula 2	30	60,18
	formula 3	30	50,83
	Total	120	
aroma	formula 0	30	63,90
	formula 1	30	59,67
	formula 2	30	59,60
	formula 3	30	58,83
	Total	120	
rasa	formula 0	30	71,40
	formula 1	30	60,97
	formula 2	30	56,98
	formula 3	30	52,65
	Total	120	
tekstur	formula 0	30	60,02
	formula 1	30	68,77
	formula 2	30	63,32
	formula 3	30	49,90
	Total	120	

Test Statistics

	warna	aroma	rasa	tekstur
Chi-Square	5,74	,44	5,22	5,26
df	3	3	3	3
Asymp. Sig.	,125	,931	,156	,154