

SKRIPSI - Marshanda Eka Putri TP Perbaikan.pdf

SKRIPSI

ANALISIS KANDUNGAN PROTEIN DAN SIFAT FISIK KALDU BUBUK IKAN GABUS (*Channa Striata*) DENGAN SUBSTITUSI DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*)



Disusun Oleh :

Marshanda Eka Putri
NIM : 202221010001

³
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM INDRAGIRI

2026

HALAMAN JUDUL

“ANALISIS KANDUNGAN PROTEIN DAN SIFAT FISIK KALDU BUBUK IKAN GABUS (*Channa striata*) DENGAN SUBSTITUSI DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)”

Di susun oleh:

Marshanda Eka Putri

NIM : 202221010001



57
*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Melakukan Penelitian
pada Program Studi Teknologi Pangan*

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM INDRAGIRI
TEMBILAHAN
2026**

SKRIPSI

“ANALISIS KANDUNGAN PROTEIN DAN SIFAT FISIK KALDU BUBUK IKAN GABUS (*Channa Striata*) DENGAN SUBSTITUSI DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*)”

OLEH

Marshanda Eka Putri

NIM : 202221010001

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Pada tanggal 31 Juli 2026
serta dinyatakan lulus dan disetujui Sebagai syarat kelengkapan jenjang studi Stra-
ta Satu (S-1) Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Is-

lam Indragiri

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I : Dr. Rifni Novitasari, S.TP., M.P (.....)
NIDN : 10071176

Pembimbing II : Retti Ninsix, S.TP., M.P (.....)
NIDN : 101603702

Penguji : Yulianti, S.Pd., M.Si (.....)
NIDN : 1001019003

: Ahmad Isya Alfessa, S.Stat., M.sc (.....)
NIDN : 1008099701

: Nurhasan, S.Pi., M.Si (.....)
NUPTK : 2842756657130232

Skrripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar sarjana
Tanggal 31 Juli 2026
Ketua Program Studi
Teknologi Pangan

YULIANTI, S.Pd., M.Si
NIDN:1001019003

SKRIPSI
“ANALISIS KANDUNGAN PROTEIN DAN SIFAT KALDU
BUBUK IKAN GABUS (*Ophiocephalus striatus*) DENGAN
SUBSTITUSI DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)”

Disusun Oleh:

Marshanda Eka Putri
NIM : 202221010001

90

Menyetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. RIFNI NOVITASARI, S.TP., M.P

NIDN: 107117601

RETTI NINSIX, S.TP., M.P

NIDN: 101603702

84

Mengetahui:

Dekan Fakultas Pertanian

Ketua Program Studi TP

ANDI YUSAPRI, S.Pi, M.Si

NIDN:1027118203

YULIANTI, S.Pd., M.Si

NIDN:1001019003

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Marshanda Eka Putri dilahirkan di Tembilahan pada tanggal 07 Maret 2004. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan bapak Ferry Eriansyah dan ibu Juliana.

Penulis pada Tahun 2010-2016 menempuh pendidikan sekolah dasar di SDN 003 Tembilahan Hulu dan Pada Tahun 2016-2019 penulis melanjutkan pendidikan ke

SMPN 1 Tembilahan Hulu, Pada Tahun 2019-2022 penulis melanjutkan pendidikan ke SMKN 1 Tembilahan.

Kemudian ditahun 2022 penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Islam Indragiri pada jenjang S1 Program Studi Teknologi pangan Fakultas Pertanian.

Pada bulan februari 2025 penulis melakukan praktek kerja lapangan di PT.BumiPalma LestariPersada selama 40 hari. Kemudian penulis melaksanakan kuliah kerja nyata di desa pulau indah kec. Kempas kabupaten indragiri hilir selama 45 hari.

ABSTRAK

Ikan gabus (*Channa striata*) dikenal kaya akan protein dan albumin, sedangkan daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan sumber nutrisi nabati superfood yang tinggi protein, vitamin, dan mineral. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi optimal substitusi bubuk daun kelor dalam pembuatan kaldu bubuk ikan gabus untuk menghasilkan produk dengan kandungan protein tinggi, sifat fisik yang baik, serta dapat diterima secara organoleptik. Daun kelor berpotensi digunakan sebagai bahan fortifikasi alami dalam pembuatan kaldu bubuk ikan gabus guna meningkatkan nilai gizi dan memperbaiki mutu sensorik produk.

Kata Kunci: Kaldu bubuk, ikan gabus, daun kelor, protein, organoleptik.

ABSTRACT

Snakehead fish (*Channa striata*) is known to be rich in protein and albumin, while Moringa leaves (*Moringa oleifera*) are a plant-based superfood high in protein, vitamins, and minerals. This study aims to determine the optimal formulation of Moringa leaf powder substitution in the production of snakehead fish broth powder to produce a product with high protein content, good physical properties, and acceptable organoleptic qualities. Moringa leaves have the potential to be used as a natural fortification ingredient in the production of snakehead fish broth powder to enhance its nutritional value and improve the product's sensory quality.

Keywords: *Broth powder, snakehead fish, moringa leaves, protein, organoleptic.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan

proposalskripsi yang berjudul “Analisis Kandungan Protein dan Sifat Fisik Kaldububuk Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Substitusi Daun Kelor (*Moringa oleifera*)” tepat pada waktunya. Proposal skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk melanjutkan penyusunan skripsi guna memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Indragiri.

Dalam penyusunan proposal ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang yang tiada henti.
2. Bapak Dr. H. Najamuddin, Lc, M.A. selaku Rektor Universitas Islam Indragiri.
3. Bapak Andi Yusafri, S.Pi., M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Islam Indragiri.
4. Ibu Yulianti, S.Pd., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Islam Indragiri.
5. Ibu Dr. Rifni Novitasari, S.TP., M.P selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Retty, S.TP., M.P selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi kepada penulis.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknologi Pangan yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang sangat bermanfaat.

105

7. Rekan-rekan mahasiswa Teknologi Pangan yang telah memberikan semangat dan kebersamaan.

30

Penulis menyadari bahwa proposal skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan demi perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga proposal skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya serta bagi pihak-pihak yang membutuhkan pada umumnya.

Tembilahan, 31 juli 2026

Marshanda Eka Putri

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
I. PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	5
I.3 Tujuan Penelitian	5
I.4 Manfaat Penelitian	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kaldu Bubuk	7
2.2 Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>)	8
2.3 Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	10
2.4 Protein	12
III. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.2 Bahan dan Alat	15
3.2.1 Bahan	15
3.2.2 Alat	15

17	3.3 Metode Penelitian	15
	3.4 Pelaksanaan penelitian	17
31	3.4.1 Pembuatan Bubuk Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>)	17
	3.4.2 Pembuatan Bubuk Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	18
31	3.5 Parameter Pengamatan.....	20
	3.5.1 Analisis Kandungan Protein	20
	3.5.2 Analisis Sifat Fisik	22
40	3.5.3 Kadar Air Metode Oven (AOAC, 2005)	23
	3.5.4 Kadar Abu (Yenrina, 2015).....	23
	3.5.5 Uji Organoleptik (Setyaningsih et al., 2010)	24
7	IV. PEMBAHASAN	25
	4.1 Kadar protein	25
	4.2 Kadar Air.....	26
	4.3 Kadar Abu	28
42	4.4 Analisis Organoleptik	29
	4.4.1 Warna.....	29
	4.4.2 Aroma	31
	4.4.3 Rasa	32
	4.4.4 Tekstur	34
	4.4.5 Penampilan	35
	V. PENUTUP	39

8	
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	39

DAFTAR TABEL

No	Hal
1. Kandungan Gizi Ikan Gabus.....	9
2. Formulasi Bahan Penelitian.....	16
50 3. Rata-Rata Penilaian Organoleptik Terhadap Kadar Protein Kaldu Bubuk....	25
50 4. Rata-Rata Penilaian Organoleptik Terhadap Kadar Air Kaldu Bubuk.....	26
50 5. Rata-Rata Penilaian Organoleptik Terhadap Kadar Abu Kaldu Bubuk.....	28
29 6. Rata-Rata Penilaian Organoleptik Terhadap Warna Kaldu Bubuk.....	30
29 7. Rata-Rata Penilaian Organoleptik Terhadap Rasa Kaldu Bubuk.....	31
29 8. Rata-rata penilaian organoleptik terhadap rasa kaldu bubuk.....	33
29 9. Rata-rata penilaian organoleptik terhadap tekstur kaldu bubuk ikan.....	34
29 10. Rata-rata penilaian organoleptik terhadap penampilan kaldu bubuk.....	36

DAFTAR GAMBAR

No	Hal
1. Ikan Gabus.....	8
2. Daun kelor.....	10
3. Unit dasar penyusun protein.....	12
4. Grafik pengaruh substitusi.....	37

21
DAFTAR LAMPIRAN

No	Hal
1. Jadwal pelaksanaan penelitian.....	44
2. Diagram Alir Pembuatan Bubuk Ikan Gabus (<i>channa striata</i>).....	45
3. Diagram Alir Pembuatan Bubuk Daun Kelor (<i>moringa oleifera</i>).....	46
4. Diagram Alir Pembuatan (<i>mixing process</i>).....	47
5. Kuesioner Uji Organoleptik.....	48
6. Tabel Sidik Ragam Masing-Masing Pengujian.....	49
7. Dokumentasi Pembuatan Bubuk Ikan Gabus (<i>channa striata</i>).....	51
8. Dokumentasi Pembuatan Bubuk Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>).....	53
9. Dokumentasi Pembuatan Kaldu Bubuk (<i>Mixing Process</i>).....	55
10. Dokumentasi Panelis Uji Organoleptik.....	56

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Penelitian tentang ikan gabus (*Channa striata*) di Indonesia berkembang pesat, terutama karena ikan ini bernilai ekonomi tinggi, banyak dikonsumsi, dan memiliki kandungan albumin yang bermanfaat untuk kesehatan, sehingga mendorong pengembangan budidaya dan produk olahannya (Ath-thar *et al.*, 2017).
 15 Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai keberagaman spesies ikan yang tinggi. Keberagaman spesies ikan air tawar merupakan komoditas yang dapat menopang ekonomi dan memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Spesies ikan yang telah terdata sebanyak 1193, sehingga menempatkan Indonesia sebagai pemilik spesies ikan air tawar terbanyak ketiga didunia (Shaddiq & Akbar *et al.*, 2025).
 15 Ikan merupakan salah satu sumber pangan yang memiliki kandungan nutrisi tinggi sehingga dapat dikonsumsi sehari-hari untuk memenuhi angka kebutuhan gizi. Ikan mengandung protein, asam lemak, vitamin (vitamin A dan vitamin D) dan mineral (yodium, kalsium, magnesium, fosfor, dan selenium).
 15 Konsumsi ikan yang tinggi mampu meningkatkan kualitas kesehatan dan kecerdasan (Shaddiq & Akbar *et al.*, 2025).

46 Asam amino penting terdiri dari asam amino esensial (isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan, dan valin) dan asam amino non-esensial (asam glutamat, arginin, dan asam aspartat). Protein ikan gabus terdiri dari jenis asam amino ini. Protein ikan tidak hanya memberi Anda nutrisi, tetapi juga memiliki manfaat fungsional untuk kesehatan Anda.
 87 Ikan gabus adalah salah satu jenis ikan yang saat ini digunakan untuk membuat suplemen makanan (Pandiangan *et al.*, 2024)

Di samping kaya³ di bidang pertanian, Kabupaten Indragiri Hilir juga kaya akan hasil laut dan perikanannya. Kabupaten Indragiri Hilir memiliki kondisi geografis berawa-rawa yang berpotensi untuk menjadi daerah budidaya ikan, khususnya ikan air tawar. Sejak tahun 2017, pemerintah Kabupaten Indragiri Hilir telah mengembangkan budidaya ikan gabus (*Channa striata*) yang juga dikenal di masyarakat Indragiri Hilir sebagai ikan haruan yang memiliki rasa lezat (Rifni Novitasari & Hermiza Mardesci, *et al.*, 2020).

Ikan kepala ular (*Channa striata*), juga dikenal sebagai ikan kepala ular bergaris, tidak hanya dimakan segar karena dagingnya yang tebal dan rasanya yang khas, tetapi juga dimasak menjadi pempek, ikan asin, dan ikan asap. Daging ikan juga digunakan sebagai obat pasca operasi dan dalam ramuan lain (Indrayati *et al.*, 2024).

Perkembangan gaya hidup sehat di Indonesia telah meningkat, sehingga produk pangan fungsional⁹⁴ ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya nutrisi dan keamanan pangan, terutama untuk konsumsi harian dan makanan pendamping ASI (MPASI), termasuk penyedap rasa alami atau kaldu bubuk non-MSG. Kaldu bubuk alami yang berasal dari protein hewani dan nabati tidak hanya memberi rasa gurih pada makanan, tetapi juga berkontribusi pada asupan gizi bagi kesehatan tubuh manusia.

Tanaman kelor, yang juga dikenal sebagai *Moringa oleifera*, umum digunakan dalam pengobatan karena kandungan nutrisinya. Penelitian oleh *LJ Fuglie*, sebagaimana dijelaskan dalam buku²³ *The Miracle Tree: The Multiple Attributes of Moringa*, menyebutkan bahwa daun kelor kaya akan beta-karoten, vitamin A, C, dan B, serta kalsium, kalium, zat besi, dan protein. Semua nutrisi ini¹¹³ mudah

dicerna dan dimanfaatkan oleh tubuh. Daun kelor mengandung lebih dari 40 jenis antioksidan seperti asam askorbat, flavonoid, senyawa fenolik, dan karotenoid serta berbagai mineral penting, menjadikannya sumber protein yang baik. Kandungan nutrisi dalam daun kelor lebih tinggi dibandingkan sebagian besar sayuran lainnya, dengan kadar sekitar 17,2 mg per 100 gram. Daun kelor mengandung beragam asam amino, seperti asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, fenilalanin, treonin, sistein, dan metionin. Berkat kandungan tersebut, kelor dijuluki sebagai "Pohon Ajaib" (*Miracle Tree*) atau "Pohon Kehidupan" (*Tree of Life*). Selain kaya nutrisi, tanaman ini juga memiliki khasiat istimewa yang bermanfaat bagi kesehatan dengan berbagai cara. Di beberapa wilayah Indonesia, khususnya di kawasan timur, masyarakat mengonsumsi kelor sebagai hidangan sayuran. Banyak orang, terutama di Indonesia bagian timur, mengetahui bahwa daun kelor merupakan jenis sayuran yang dapat diolah bersama sayuran lainnya (Musyaropah & Cahyanto *et al.*, 2025).

Daun kelor, yang berasal dari tanaman *Moringa oleifera*, dikenal sebagai pangan fungsional atau "superfood" karena kandungan proteinnya yang tinggi. Penambahan daun kelor ke dalam pembuatan bubuk kaldu ikan gabus (*Channa striata*) diharapkan dapat meningkatkan nilai gizinya khususnya kandungan protein serta memberikan manfaat kesehatan yang berpotensi membantu menurunkan prevalensi stunting pada anak-anak.

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh pada tubuh dan otak akibat kekurangan gizi dalam waktu yang lama sehingga anak lebih pendek dari anak normal seusianya dan memiliki keterlambatan dalam berpikir. Anak balita dengan nilai z-

score-nya kurang dari -2SD dan kurang dari -3SD, atau dengan kata lain status gizi yang didasarkan pada parameter Panjang Badan menurut Umur (PB/U) atau Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), di mana antropometri hasil berdasarkan pengukuran parameter tersebut dibandingkan dengan standar baku WHO untuk menentukan anak tergolong pendek ($<-2SD$) atau sangat pendek ($<-3SD$).

Kondisi gagal tumbuh pada anak balita akibat dari kekurangan gizi kronis dapat terjadi sejak bayi dalam kandungan dan pada masa awal setelah anak lahir, tetapi baru nampak setelah anak berusia 2 tahun, di mana keadaan gizi ibu dan anak merupakan faktor penting bagi pertumbuhan anak-anak. Stunting merupakan salah satu target *Sustainable Development Goals (SDGs)* yang termasuk pada tujuan pembangunan berkelanjutan kedua, yaitu menghilangkan kelaparan dan segala bentuk malnutrisi pada tahun 2030 serta mencapai ketahanan pangan. Angka *stunting* di Indonesia tahun 2021 mencapai 24%. Indonesia menargetkan angka *stunting* turun hingga 14 % pada tahun 2024.¹¹⁹ (Dian & Sri, *et al.*, 2024).

Prevalensi *stunting* dari tahun 2022 : 1,8% menjadi 2,4% di tahun 2023, dan terjadi penurunan prevalensi balita *stunting* di Kabupaten Indragiri Hilir di tahun 2024: 1,4%.¹¹² Dari 20 kecamatan, ada 6 kecamatan yang mengalami peningkatan prevalensi *stunting*, yaitu Kecamatan Sungai Batang, Tanah Merah, Tembilahan, Batang Tuaka, Gaung Anak Serka, Gaung dan Mandah.⁷

Isu malnutrisi, khususnya *stunting* (kekurangan gizi kronis yang menyebabkan gangguan pertumbuhan dan gizi kurang), masih menjadi permasalahan utama di Indonesia. Upaya penanggulangannya membutuhkan intervensi gizi yang efektif, berkelanjutan,¹⁰¹ dan dapat diterima oleh masyarakat. Oleh karena itu, pengembangan produk pangan fungsional yang kaya akan protein menjadi sangat

penting. Pangan fungsional tidak hanya bertujuan untuk memenuhi kebutuhan energi, tetapi juga memberikan manfaat kesehatan. Kaldu bubuk juga merupakan produk praktis untuk bahan tambah makanan sehari-hari.

1.2 Rumusan Masalah

Kandungan protein dalam bubuk kaldu ikan gabus (*Channa striata*) tetap terjaga selama proses pembuatan produk penyedap yang menawarkan cita rasa lezat serta manfaat gizi dan kesehatan. Ikan gabus kaya akan protein albumin, sedangkan daun kelor dari tanaman (77) (*Moringa oleifera*) kaya akan vitamin, mineral, dan asam amino esensial. (17) Penambahan daun kelor dalam pembuatan bubuk kaldu ikan gabus diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi serta memperbaiki karakteristik fisik produk tersebut. Penelitian ini mengkaji tingkat penggunaan daun kelor sebagai bahan substitusi serta pengaruh penambahan daun kelor terhadap sifat fisik bubuk kaldu yang dihasilkan.

73

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi atau taraf konsentrasi substitusi daun kelor yang paling optimal guna menghasilkan kaldu bubuk yang tidak hanya memiliki nilai gizi protein tinggi, tetapi juga memenuhi standar (102) fisik yang baik dan dapat diterima oleh masyarakat dan juga dapat menghasilkan produk pangan fungsional yang bergizi dan memiliki sifat fisik yang berkualitas dan bermanfaat bagi kesehatan.

I.3 Manfaat Penelitian

Berkontribusi pada ilmu pangan dengan mempelajari cara memanfaatkan ikan gabus dan daun kelor sebagai bahan dalam produk pangan sehat, serta menambah pengetahuan mengenai kadar protein dan karakteristik fisik pangan yang berasal dari sumber hewani maupun nabati.

II. TINJAUAN PUSTAKA

8

2.1 Kaldu Bubuk

Kaldu merupakan produk olahan yang terbuat dari bahan daging atau daging unggas yang diproses dengan cara memasak bahan kaya protein dengan ataupun tanpa penambahan bumbu di dalamnya (Erni,*et al.*, 2021). Adapun tujuan dari pembuatan kaldu adalah untuk memperkaya cita rasa pada makanan kering ataupun berkuah. Kaldu bubuk adalah salah satu inovasi produk olahan yang telah dimodifikasi untuk memiliki jangka simpan yang lebih panjang daripada produk kaldu dengan bentuk cair, sehingga dapat mempermudah proses penggunaan dan penyimpanan pada produk tersebut. Penyedap rasa merupakan salah satu bahan tambahan (zat aditif) yang selalu dibutuhkan oleh masyarakat dalam pengolahan pangan untuk meningkatkan cita rasa dan digunakan secara instan supaya masakan menjadi lebih lezat dengan takaran bumbu yang sedikit. Makanan yang tidak menggunakan penyedap dinilai memiliki kekurangan dalam hal rasa dan kepuasan. berbagai bentuk penyedap beredar di pasaran, namun jika dikonsumsi terus-menerus dapat membahayakan kesehatan karena banyak bumbu penyedap yang menggunakan bahan-bahan kimia yang berbahaya seperti penguat rasa, pewarna, dan bahan pengawet. Mengonsumsi bumbu penyedap rasa buatan secara berlebihan dapat menyebabkan efek tidak baik pada kesehatan.(Fernandes *et al.*, 2022).

Keunggulan utama kaldu bubuk alami adalah kemampuan untuk menawarkan produk bebas Monosodium Glutamat (MSG) sintetis dan aditif buatan. Rasa gurih atau umami pada kaldu bubuk alami berasal dari glutamat, inosinat, dan guanilat yang terbentuk secara alami dari proses perebusan dan

pengeringan bahan mentah, bukan dari bahan kimia yang ditambahkan secara terpisah. Hal ini menghasilkan rasa yang lebih kompleks dan autentik dibandingkan dengan rasa *umami* yang dihasilkan oleh MSG murni.

2.2 Ikan Gabus (*Channa striata*)

Ikan gabus merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang berasal dari daerah tropis. Ikan gabus ini banyak ditemukan di perairan umum yang dapat tumbuh dan berkembang di muara-muara sungai dan dapat juga berkembang biak di perairan kotor rendah kadar oksigen, bahkan juga tahan terhadap kekurangan air. Ikan ini biasanya memiliki ciri-ciri fisik umum, yaitu memiliki bentuk tubuh memanjang dan bagian belakang berbentuk pipih.

Menurut (Ariadi,et al., 2023), klasifikasi ikan gabus (*Channa striata*) adalah sebagai berikut:

• Kingdom	: Animalia
• Filum	: Chordata
• Subfilum	: Vertebrata
• Superclas	: Pisces
• Class	: Actinopterygii
• Superordo	: Teleostei
• Ordo	: Perciformes
• Subordo	: Channoidei
• Family	: Channidae
• Genus	: Channa
• Species	: Channa striata



Gambar 1. Ikan Gabus

⁵ Ikan gabus (*Channa striata*) memiliki kandungan protein yang tinggi yang diperlukan dalam masa pertumbuhan, kehamilan, atau menyusui. Angka Kecukupan Protein (AKP) orang dewasa menurut Hasan dan Ariadi (2023) adalah 0,75 g/kg berat badan. Kebutuhan protein manusia dewasa per hari tidak boleh kurang dari 0,6–0,7 g protein per kg berat badan. (Silaban & Nurjanah, *et al.*, 2024). Kandungan gizi ⁵ ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Ikan Gabus

No	Kandungan Gizi	Jumlah Bahan
1.	Protein	85,6 %
2.	Albumin	30,2%
3.	Lemak	5,1%
4.	Omega-3	2,03%
5.	Omega-6	2,11%
6.	Omega-9	0,92%
7.	Vitamin A	1500 IU/100 g
8.	Vitamin B1	0,9 mg/100 g
9.	Vitamin B2	1,11 mg/100 g
10.	Vitamin B6	0,70 mg/100 g
11.	Vitamin B12	0,76 mg/100 g
12.	Vitamin E 9	11 mg/100 g
13.	Vitamin D3	51,5 mg/100 g
14.	Kalsium (Ca)	186 mg/100 g
15.	Fosfor (P)	126 mg/100 g
16.	Magnesium (Mg)	39 mg/100 g
17.	Seng (Zn)	3,0 mg/100 g
18.	Anti bakteri Ig+	2,11 IU/g
19	Asam arakidonat	20,11 mg/100 g

20.	Kandungan air	79,6 gr
21.	Energi	80 kka

Sumber : Ariadi *et al*;2022;Silaban and Nurjanah,*et al* 2024).

2.3 ⁸⁶ Daun Kelor (*Moringa oleifera*)



Gambar 2. Daun kelor

Tanaman kelor, yang juga dikenal sebagai *Moringa oleifera*, merupakan bagian dari *ordo Brassicales* dan *famili Moringaceae*. *Moringaceae* adalah famili yang ²⁵ hanya memiliki satu genus dan mencakup ¹³ spesies yang telah diketahui. Senyawa kimia yang terkandung dalam daun kelor yaitu tannin, steroid, ²⁸ triterpenoid, flavonoid, saponin, antarquinon, dan alkaloid. ²⁸ Daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki banyak komponen kimia utama yang terdapat pada daun kelor adalah polifenol ²⁸ utama pada daun kelor yaitu asam galat, kuersetin dan kaemferol. (Ulfa *et al.*, 2023)

Tanaman kelor ²³ tumbuh paling baik di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman ini dapat tumbuh di berbagai wilayah, mulai dari dataran rendah hingga ketinggian 700 meter di atas permukaan laut. Kelor merupakan jenis tanaman perdu yang ⁸ dapat mencapai tinggi 7 hingga 11 meter. Tanaman ini mampu bertahan hidup tanpa banyak air dan sanggup menghadapi musim kering hingga enam bulan. ³³ Selain itu, kelor mudah dibudidayakan dan tidak memerlukan banyak perawatan (Dani *et al.*, 2019).

9

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) berupa pohon dengan jenis kayu lunak, berdiameter 30 cm dan memiliki kualitas rendah. Daun tanaman kelor memiliki karakteristik bersirip tak sempurna, kecil, berbentuk telur, sebesar ujung jari. Helaian anak daun memiliki warna hijau sampai hijau kecokelatan, bentuk bundar telur atau bundar telur terbalik, panjang 1-3 cm, lebar 4 mm sampai 1 cm, ujung daun tumpul, pangkal daun membulat, tepi daun rata. Kulit akar berasa dan beraroma tajam serta pedas, bagian dalam berwarna kuning pucat, bergaris halus, tetapi terang dan melintang. Akarnya sendiri tidak keras, bentuk tidak beraturan, permukaan luar kulit agak licin, permukaan dalam agak berserabut, bagian kayu warna cokelat muda, atau krem berserabut, sebagian besar terpisah (Musyaropah & Cahyanto, *et al.*, 2025).

11

Moringa oleifera merupakan tanaman pangan tropis yang tampaknya memiliki nilai gizi, terapi, industri, pertanian, dan nilai sosial ekonomi yang tinggi. *Moringa oleifera* disebut sebagai “*The Miracle Plant*” karena dikenal sebagai tanaman yang memiliki banyak manfaat pada semua bagian tanamannya. Bagian akar kelor berfungsi sebagai anti-scorbutik dan dapat mengurangi iritasi. Bagian daun dapat digunakan sebagai antitumor, hipotensi, antioksidan, antiinflamasi, radioprotektif, dan diuretik. Tanaman kelor mengandung 46 jenis antioksidan dan lebih dari 90 nutrisi. Selain itu, ada 36 senyawa antiinflamasi (Oktaviani *et al.*, 2019). Banyak ahli telah mengusulkan penggunaan *Moringa oleifera* sebagai pilihan medis pelengkap atau untuk digunakan dalam penyembuhan. (Rivai *et al.*, 2020)

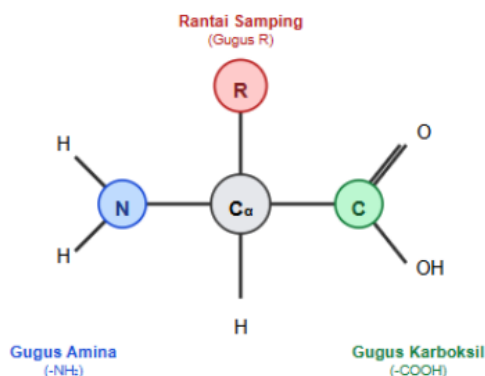
19

Melihat banyaknya angka kejadian stunting, perlu dilakukan penanggulangan sebagai pencegahan stunting. Salah satu upaya dalam

pencegahan stunting adalah dengan pemanfaatan tanaman lokal sebagai bahan pangan. Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu bahan pangan yang memiliki sejuta manfaat untuk kesehatan yang memiliki sumber protein tinggi, sedangkan daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan sumber bahan makanan yang memiliki nilai gizi tinggi. Kandungan gizi daun kelor kering mengandung kadar proteinnya yang bisa mencapai 9 kali lipat.

2.4 Protein

Protein adalah makronutrien dasar dari makanan manusia. Dalam hal struktur kimia, protein terdiri dari karbon, oksigen, nitrogen, hidrogen, sulfur, dan fosfor. Sifat dan fungsi protein bergantung pada strukturnya. Kita dapat membedakan antara protein sederhana, yang sebagian besar terdiri dari asam amino, dan protein kompleks dengan komponen lain yang melekat pada asam amino. Protein adalah biomolekul dan makromolekul besar yang terdiri dari satu atau lebih rantai panjang residu asam amino. Rantai linier residu asam amino disebut polipeptida. Protein mengandung setidaknya satu polipeptida panjang. Residu asam amino individu diikat bersama oleh ikatan peptida dan residu asam amino yang berdekatan. (Malecki *et al.*, 2021).



Gambar 3. Unit dasar penyusun protein (Atta & Mahmoud,*et al.*, 2019)

13 Struktur Dasar Protein. Pengklasifikasian suatu jenis protein didasarkan pada struktur primer, struktur sekunder, struktur tersier, dan struktur kuartener.

13 Struktur primer adalah rangkaian linear asam amino. Struktur sekunder tersusun dari regio-regio yang distabilkan oleh ikatan hidrogen antaratom pada rantai utama peptida (*peptide backbone*). Struktur tersier adalah bentuk tiga dimensi dari protein yang ditentukan oleh regio-regio yang distabilkan oleh interaksi antar-rantai samping (*peptide side chains*). Struktur tersier inilah yang umum disebut sebagai monomer, yaitu suatu molekul yang kemudian dapat mengalami polimerisasi yang memberikan kontribusi fungsional pada struktur makromolekul hasil polimerisasi. **13** Struktur kuarternar adalah penggabungan antara dua atau lebih polipeptida, namun tidak seluruh protein memiliki struktur kuarternar (Fitriana & Rahmasari,*et al.*, 2019).

20 Protein memegang peranan penting dalam berbagai proses biologi. Peran-peran tersebut antara lain:

1. Katalisis Enzimatik

Hampir semua reaksi kimia dalam sistem biologi dikatalisis oleh enzim, dan hampir semua enzim adalah protein.

2. Transportasi dan Penyimpanan

Berbagai molekul kecil dan ion-ion diangkut oleh protein spesifik. Misalnya, transportasi oksigen di dalam eritrosit oleh hemoglobin dan transportasi oksigen di dalam otot oleh mioglobin.

3. Koordinasi Gerak

Modul 4 Protein 8 ¹⁰ Kontraksi otot dapat terjadi karena pergeseran dua filamen protein. Contoh lainnya adalah pergerakan kromosom saat proses mitosis dan pergerakan sperma oleh flagela.

4. Penunjang Mekanis

Ketegangan kulit dan tulang disebabkan oleh kolagen yang merupakan protein fibrosa.

5. Proteksi Imun

Antibodi merupakan protein yang sangat spesifik dan dapat mengenal serta berkombinasi dengan benda asing seperti virus, bakteri, dan sel dari organisme lain.

6. Membangkitkan dan Menghantarkan Impuls Saraf

Respons sel saraf terhadap rangsang spesifik diperantarai oleh protein reseptor. Misalnya, rodopsin adalah protein yang sensitif terhadap cahaya yang ditemukan pada sel batang retina. Contoh lainnya adalah protein reseptor pada sinapsis.

7. Pengaturan Pertumbuhan dan Diferensiasi

Pada organisme tingkat tinggi, pertumbuhan dan diferensiasi diatur oleh protein faktor pertumbuhan. Misalnya, faktor pertumbuhan saraf mengendalikan pertumbuhan jaringan saraf. Selain itu, banyak hormon merupakan protein. (Pendidikan *et al.*, 2021)

17 III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2026 dan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Islam Indragiri, dan analisis kimia dilaksanakan di Laboratorium Universitas Andalas.

7 3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan gabus (*Channa striata*), daun kelor (*Moringa oleifera*), tepung, 110 bawang putih bubuk, garam, merica bubuk, dan gula. Selain bahan-bahan tersebut digunakan untuk menganalisis protein seperti, H_2SO_4 , K_2SO_4 , $CuSO_4$, $NaOH$, H_3BO_3 , HCl .

54 3.2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kompor gas, 118 panci, pisau, talenan, sendok pengaduk, wadah kecil, ayakan, oven, blender, timbangan. Alat yang digunakan untuk analisis protein dan analisis sifat fisik meliputi peralatan labu Kjeldahl, alat destilasi, Erlenmeyer, buret, lemari asam, kondensor, alat ukur warna, tekstur meter.

56 3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan, yaitu tingkat substitusi bubuk daun kelor dalam formulasi kaldu bubuk ikan gabus. Variabel yang dicoba adalah tingkat persentase substitusi bubuk daun 8 kelor (BK) terhadap total bahan baku protein (ikan gabus + daun kelor). Adapun 8 formulasi bahan penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Formulasi Bahan Penelitian (Satuan Gram (g)).

Bahan	P0 (0%)	P1 (5%)	P2 (10%)	P3 (15%)
Bahan Utama				
Bubuk Ikan Gabus	60	57	54	51
Bubuk Daun Kelor	0	3	6	9
Bahan Tambahan				
Tepung	15	15	15	15
Garam	10	10	10	10
Gula Pasir	5	5	5	5
Bawang putih Bubuk	7	7	7	7
Merica/lada Bubuk	3	3	3	3
Total Berat	100	100	100	100

Berdasarkan Tabel 2. Formulasi bahan yang digunakan: total berat untuk setiap perlakuan (Basis 100 gram). Formulasi dibagi menjadi dua kelompok.

P_0 = Berat Bubuk Gabus 60(g) / 0% BBK

P_1 = Berat Bubuk Gabus 57(g)/ 5% BBK

P_2 = Berat Bubuk Gabus 54(g)/ 10% BBK

P_3 = Berat Bubuk Gabus 51(g)/ 15% BBK

Keterangan :

BBK (Berat Bubuk Kelor)

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga total unit percobaan adalah 4 × 3, menghasilkan 12 satuan unit percobaan. Model percobaan yang digunakan adalah

$$Y_{ij} = \mu + P_i + E_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : Nilai pengamatan dari respons kandungan protein atau sifat fisik pada perlakuan ke - i dan ulangan ke - j

μ : Nilai rata-rata umum atau nilai rata-rata keseluruhan

P_i : Pengaruh aditif dari perlakuan tingkat substitusi daun kelor ke- i (P_0, P_1, P_2, P_3)

E_{ij} : Galat percobaan pada perlakuan ke - i dan ulangan ke - j

Dari hasil analisis data dengan analisis statistik, apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ (beda nyata), maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf nyata 5%.

3.4 Pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian terdiri dari beberapa tahap, yaitu tahap pembuatan bubuk ikan gabus, tahap pembuatan bubuk daun kelor, dan tahap pembuatan kaldu bubuk.

3.4.1 Pembuatan Bubuk Ikan Gabus (*Channa striata*)

1. Sortasi

Pemilihan ikan gabus yang akan digunakan dalam pembuatan kaldu bubuk ikan gabus yaitu menggunakan ikan gabus yang masih segar.

2. Pembersihan

Proses membuang sisik, insang, isi perut ikan, dan mencuci ikan menggunakan air mengalir hingga bersih dari darah dan kotoran.

3. Pemisahan Daging

Pemisahan antara daging ikan, duri, kulit, dan kepala ikan.

4. Perebusan

Ikan gabus yang sudah dipisahkan menjadi daging ikan, duri, kulit, dan kepala ikan. Direbus dengan air mendidih menggunakan bahan tambahan

daun salam, sereh, jahe, dan daun jeruk, selama kurang lebih 15-30 menit hingga matang.

5. Pengeringan

Ikan gabus yang telah dimasak dimasukkan ke dalam oven atau *air fryer* yang diatur pada suhu sekitar 50°C hingga 60°C, lalu dikeringkan selama 6 hingga 8 jam hingga kadar airnya sangat rendah.

6. Penepungan

Masukkan daging ikan kering ke dalam blender dan haluskan hingga menjadi bubuk yang lembut.

7. Pengayakan

Ikan yang telah digiling dilewatkan melalui saringan dengan ukuran lubang 60 mesh hingga diperoleh ukuran partikel bubuk yang halus dan seragam.

3.4.2 Pembuatan Bubuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

1. Sortasi.

Pengambilan ⁸ daun kelor yang berwarna hijau segar, pisahkan dari tangkai, ranting, serta daun yang menguning atau rusak.

2. Pencucian

Cuci daun kelor yang telah dipetik menggunakan air mengalir hingga bersih.

3. Penirisan

Tiriskan daun kelor yang sudah dicuci di dalam wadah berlubang beberapa saat hingga tidak ada air yang menetes.

4. Pengeringan

Susun daun kelor diatas *aluminium foil* secara merata, masukkan kedalam oven/air fryer dengan suhu 40°C - 50°C. keringkan hingga kadar air rendah tekstur daun menjadi garing atau mudah hancur.

5. Penghalusan

Masukkan daun kelor kering ¹⁰⁹ ke dalam *blender*, lalu digiling hingga menjadi tepung halus.

6. Pengayakan

Ayak hasil gilingan daun kelor; ambil bagian halus yang lolos ayakan.

3.4.3 Langkah – Langkah Pembuatan (*mixing process*)

1. Penimbangan

Timbang bubuk ikan gabus dan bubuk daun kelor sesuai formulasi untuk masing-masing perlakuan. Dan timbang bahan tambahan (Bumbu dan dekstrin) dengan jumlah yang sama rata di setiap wadah perlakuan.

2. Pencampuran

Masukkan bubuk ikan gabus dan bubuk daun kelor ke dalam wadah pencampuran, aduk hingga warna tercampur rata. Lalu masukkan bahan tambahan dan aduk kembali atau *blender* sebentar untuk memastikan bumbu menyatu sempurna.

3. Pengeringan Akhir

Pengeringan akhir ini ⁴⁹ dilakukan menggunakan oven/air fryer dengan suhu 50–60 °C selama 30 – 60 menit. Pengeringan singkat ini bertujuan menyamakan kadar air agar kaldu bubuk lebih awet dan tidak menggumpal.

4. Pengayakan Akhir

Ayak seluruh adonan kaldu yang sudah dicampur, agar tekstur kaldu bubuk halus.

7

3.5 Parameter Pengamatan

3.5.1 Analisis Kandungan Protein

1

Penentuan kadar protein dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldahl. Metode Kjeldahl terdiri dari 3 tahap, yaitu: tahap destruksi, tahap destilasi, dan tahap titrasi.

1) Tahap Destruksi

Sampel ditimbang sebanyak 1 gram, dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl, ditambahkan 7,5 gram kalium sulfat, 0,35 gram tembaga sulfat, dan 15 mL asam sulfat pekat. Panaskan semua bahan dalam labu Kjeldahl di dalam lemari asam sampai berhenti berasap dan diteruskan pemanasan sampai mendidih dan cairan sudah jernih. Diteruskan pemanasan kurang lebih 30 menit. Pemanasan dimatikan dan dibiarkan dingin. Tambahkan 100 ml akuades dalam labu Kjeldahl yang didinginkan. Tambahkan perlahan-lahan larutan natrium hidroksida 50% sebanyak 50 ml dan Zn 200 mg.

2) Tahap Destilasi

Labu Kjeldahl dipasang dengan segera pada alat destilasi. Panaskan labu. Kjeldahl perlahan-lahan sampai dua lapisan cairan tercampur, kemudian dipanaskan dengan cepat sampai mendidih. Tampung hasil destilat dalam Erlenmeyer yang telah diisi dengan larutan baku asam klorida 0,1 N sebanyak 50 mL dan indikator fenolftalien 1% sebanyak 3 tetes. Ujung pipa destilator dipastikan masuk ke dalam larutan asam klorida 0,1 N. Destilasi diakhiri setelah tetesan destilat terakhir sudah tidak basa.

3) Tahap Titrasi

Hasil destilasi dititrasi dengan natrium hidroksida (NaOH) 0,1 N. Titik akhir titrasi tercapai jika terjadi perubahan warna sampai warna merah muda konstan. Kemudian dilakukan pengulangan duplo dan penetapan blanko. Sampel didestruksi dengan asam sulfat dan dikatalisis dengan katalisator yang sesuai sehingga akan menghasilkan amonium sulfat. Setelah pembebasan dengan alkali kuat, amonia yang terbentuk disuling uap secara kuantitatif ke dalam larutan penyerap dan ditetapkan secara titrasi. Metode ini telah banyak mengalami modifikasi sehingga cocok digunakan secara semi mikro, karena hanya memerlukan jumlah sampel dan pereaksi yang sedikit dan waktu analisa yang pendek, dengan kata lain kurang akurat bila diperlukan pada senyawa yang mengandung atom nitrogen yang terikat secara langsung ke oksigen atau nitrogen (Yuliani, R., *et al.*, 2020).

Kadar protein metode kjedhl-mikro (Yenrina 2015) Pada penerapan kadar protein, indikator perlakuan terbaik adalah perlakuan dengan kadar protein yang rendah. Hal ini untuk menghindari terjadinya reaksi milliard terkait dengan sejumlah kandungan asam amino pembentukan protein.

Sejumlah kecil sampel (kira-kira akan dibutuhkan 3-10 ml HCl 0,01 N atau 0,02) ditimbang, dipindahkan ke dalam labu Kjeldahl 30 ml. Setelah itu, ditambahkan 1.9 ± 0.1 gram K_2SO_4 , 40 ± 10 mg HgO, dan 2.0 ± 0.1 ml H_2SO_4 ke dalam labu Kjeldahl yang berisi sampel. Jika sampel lebih dari 150 mg, ditambahkan 0,1 ml H_2SO_4 untuk setiap 10 mg bahan organik di atas 15 mg. Setelah itu, beberapa butir batu didih dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl yang berisi sampel, kemudian labu Kjeldahl yang berisi sampel dan telah dimasukkan

batu dididihkan selama 1–1,5 jam sampai cairan menjadi jernih. Setelah cairan jernih, labu kedah yang berisi sampel didinginkan dan ditambahkan sejumlah kecil air secara perlahan-lahan ke dalamnya, kemudian didinginkan kembali. Isi labu dipindah ke dalam alat destilasi. Labu Kjeldahl yang isinya sudah dipindahkan ke dalam alat destilasi dicuci dan dibilas 5-6 kali dengan 1-2 ml air. Air cucian dipindahkan ke dalam alat destilasi.

Erlenmeyer 125 ml yang berisi 5 ml larutan H_3BO_3 dan 2-4 tetes indikator (campuran dua bagian metil merah 0.2% dalam alkohol dan satu bagian metil biru dalam alkohol) diletakkan di bawah kondensor. Ujung tabung kondensor harus terendam di bawah larutan H_3BO_3 , kemudian ditambahkan 8–10 ml larutan $NaOH-Na_2S_2O_2$, dan dilakukan destilasi sampai tertampung kira-kira 15 ml destilat dalam erlenmeyer. Setelah itu, tabung kondensor dibilas dengan air dan bilasannya ditampung dalam erlenmeyer yang sama. Selanjutnya, isi erlenmeyer diencerkan sampai tertampung kira-kira 50 ml dan kemudian ditritasi dengan HCl 0.02 N sampai terjadi perubahan warna menjadi abu-abu. Penentuan protein pun dilakukan untuk blanko.

Cara perhitungan kadar protein:

$$Kadar\ N(\%) = \frac{(ml\ HCl - ml\ HCl\ blanko) \times N\ HCl \times 14.007 \times 100\%}{mg\ Sampel}$$

3.5.2 Analisis Sifat Fisik

Sifat fisik kaldu sangat penting untuk menentukan kualitas, stabilitas, dan penerimaan konsumen dari segi warna dan penampakan (hijau/gelap, kuning kehijauan), maupun dari segi kelarutan dan kekeruhan dalam kondisi cair.

18

3.5.3 Kadar Air Metode Oven (AOAC, 2005)

Cara analisis kadar air pada penelitian ini adalah sebagai berikut: Cawan kosong yang akan digunakan dikeringkan dalam oven selama 15 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang. Sampel kerupuk ditimbang sebanyak 2 gr dan kemudian dimasukkan ke dalam cawan. Sampel kerupuk dipanaskan pada suhu 105–110 °C selama 3–4 jam. Cawan kemudian didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang kembali. Persentase kadar air total dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar air} = \frac{B1 - B2}{B} \times 100\%$$

21

Keterangan :

B = Berat sampel (gram)

B1 = Berat (sampel + cawan) sebelum dikeringkan (gram)

B2 = Berat (sampel + cawan) setelah dikeringkan (gram)

3.5.4 Kadar Abu (Yenrina, 2015)

8

Cawan pengabuan disiapkan, kemudian dikeringkan dalam tanur selama 15 menit, lalu didinginkan dalam desikator, dan ditimbang (W₀). Penimbangan dilakukan terhadap sebanyak 5 gram sampel dalam cawan tersebut (W₁). Kemudian cawan berisi sampel dibakar di atas hot plate sampai tidak berasap. Kemudian diletakkan dalam tanur pengabuan, lalu dibakar sampai didapat abu berwarna abu-abu atau sampai beratnya tetap. Pengabuan dilakukan pada suhu 550 °C. Cawan dan hasil pengabuan didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang (W₂).

38

14

Keterangan :

⁴⁰
 W_0 = Berat cawan (gram)

W_1 = Berat cawan + berat sampel kering (gram)

W_2 = Berat cawan + berat abu (gram)

3.5.5 Uji Organoleptik (Setyaningsih et al., 2010)

Panelis terlatih sebanyak 15 orang ²⁴ diminta untuk memberi penilaian berdasarkan kesukaannya (hedonik). Parameter uji meliputi tekstur, warna, aroma, rasa dan penerimaan umum. Penelitian menggunakan uji hedonik dengan ²⁴ skala 1-7, di mana kriteria penilaiannya adalah (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) agak tidak suka, (4) netral, (5) agak suka, (6) suka, dan (7) sangat suka terhadap parameter uji yang sudah ditentukan. Uji sensori dilaksanakan dengan menggunakan 20 orang panelis agak terlatih. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan ANOVA, yaitu metode statistik untuk membandingkan kelompok-kelompok. Jika hasil menunjukkan adanya perbedaan antar-kelompok, uji lanjutan yang disebut ¹¹¹ *Duncan's New Multiple Range Test* digunakan untuk menentukan kelompok spesifik mana yang berbeda satu sama lain. Analisis statistik dilakukan untuk menentukan perlakuan yang paling efektif dalam uji organoleptik. Perlakuan terbaik yang diperoleh dari uji organoleptik kemudian dibandingkan dengan hasil analisis kimia.

IV. PEMBAHASAN

4.1 Kadar protein

Peningkatan kadar protein pada setiap perlakuan yang mendapatkan substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*) menunjukkan bahwa daun kelor (*Moringa Oleifera*) berpotensi menjadi sumber protein nabati yang efektif dalam produk pangan.

Hasil sidik ragam dari perlakuan substitusi daun kelor dalam pembuatan kaldu bubuk ikan gabus tidak berbeda nyata terhadap kadar protein. Hal ini dikarenakan $F_{hitung} < F_{tabel}$, sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Rata-rata kadar protein kaldu bubuk ikan gabus substitusi daun kelor setelah uji lanjut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Penilaian Organoleptik Terhadap Kadar Protein Kaldu Bubuk Ikan Gabus (*Channa Striata*) Substitusi Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)

Perlakuan	Rata-rata(%)
III (Bubuk Ikan Gabus 51(g)/ 15% Bubuk Kelor)	49,03
II (Bubuk Ikan Gabus 54(g)/ 10% Bubuk Kelor)	48,69
I (Bubuk Ikan Gabus 57(g)/ 5% Bubuk Kelor)	46,34
0 (Bubuk Ikan Gabus 60(g)/ 0% Bubuk kelor)	44,88

Ket : $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga tidak dilakukan uji lanjut

Hasil analisis kadar protein menunjukkan bahwa jumlah kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan III (Bubuk Ikan Gabus 51(g)/15% Bubuk Kelor) yaitu sebesar 49,03% dan kadar protein terendah terdapat pada perlakuan 0 (Bubuk Ikan Gabus 60(g)/ 0% Bubuk Kelor) yaitu sebesar 44,8%.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan daun kelor (*Moringa oleifera*) memberikan kontribusi terhadap peningkatan kandungan protein pada produk kaldu bubuk. Hal ini sesuai dengan pendapat (Maghfira,dkk *et al.*,2021) peningkatan kadar protein ini dipengaruhi oleh kandungan protein daun kelor yang cukup tinggi. Daun kelor diketahui mengandung protein nabati, asam amino esensial, vitmin, dan mineral yang sangat baik untuk pangan fungsional. Semakin banyak bubuk daun kelor yang ditambahkan, semakin tinggi pula total kandungan protein dalam produk tersebut. Hal ini sejalan dengan berbagai penelitian mengenai produk pangan berbahan ikan dan daun kelor, yang menunjukkan bahwa penambahan bubuk daun kelor dapat meningkatkan kadar protein secara signifikan. Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter penting yang menentukan daya simpan produk pangan kering. Semakin rendah kadar air suatu produk maka semakin rendah pula aktivitas mikroorganisme yang dapat menyebabkan kerusakan produk

Hasil sidik ragam dari perlakuan substitusi daun kelor dalam pembuatan kaldu bubuk ikan gabus tidak berbeda nyata terhadap kadar air. Hal ini dikarenakan $F_{hitung} < F_{tabel}$, sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Rata-rata kadar air kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*) setelah uji lanjut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Penilaian Organoleptik Terhadap Kadar Air Kaldu Bubuk Ikan Gabus (*Channa Striata*) Subtitusi Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)

Perlakuan	Rata-rata (%)
III (Bubuk Ikan Gabus 51(g)/ 15% Bubuk Kelor)	6,96
II (Bubuk Ikan Gabus 54(g)/ 10% Bubuk Kelor)	6,71

I (Bubuk Ikan Gabus 57(g)/ 5% Bubuk Kelor)	6.47
0 (Bubuk Ikan Gabus 60(g)/ 0% Bubuk kelor)	5,29

2 Ket : F hitung < F tabel sehingga tidak dilakukan uji lanjut

Hasil analisis kadar air menunjukkan bahwa kadar air tertinggi pada perlakuan III (Bubuk Ikan Gabus 51(g)/15% Bubuk Kelor) 8 yaitu sebesar 6,96% dan kadar air terendah terdapat pada perlakuan 0 (Bubuk Ikan Gabus 60(g)/0% Bubuk Kelor) yaitu sebesar 5,29%.

Substitusi bubuk daun kelor pada berbagai taraf (5%, 10%, dan 15%) menunjukkan 49 pengaruh yang berbeda tidak nyata ($F_{hitung} < F_{tabel}$) terhadap kadar kaldu bubuk ikan gabus, sehingga penelitian tidak dilakukan uji lanjut. Sebagai bahan nabati, daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki kandungan serat kasar dan karbohidrat kompleks yang strukturnya sangat mudah menyerap serta menahan molekul air di dalam matrik jaringan selnya. Semakin besar persentase bubuk daun kelor yang disubstitusi ke dalam kaldu bubuk, maka semakin banyak komponen serat yang dapat mengikat kelembapan, baik dari bahan campuran bumbu lainnya maupun dari udara sekitar. Meskipun semua perlakuan telah melalui proses pengeringan dalam oven dengan suhu 50°C–60°C, air yang terikat kuat pada pori-pori dan serat daun kelor (*moringa oleifera*) pada perlakuan III (Bubuk Ikan Gabus 51(g) /15% Bubuk Kelor) lebih sulit untuk diuapkan secara maksimal dibandingkan dengan air pada protein pada daging ikan gabus (*Channa striata*) murni, sehingga menyebabkan kadar air yang cenderung sedikit lebih tinggi pada produk akhirnya dengan kadar air berkisar 5,29 – 6,96%. 26 menurut SNI-01-4273-1996, nilai maksimal standar mutu kadar air 26 maksimal standar mutu kadar air dari

bubuk penyedap rasa sebesar 4% (b/b). pernyataan tersebut menunjukkan bahwa bubuk penyedap rasa penelitian ini belum memenuhi standar SNI.

Hal ini sesuai dengan pendapat (Baiq R., *et al.*, 2024) kenaikan kadar air pada perlakuan dengan konsentrasi daun kelor lebih tinggi disebabkan oleh kandungan serat dan protein pada daun kelor yang memiliki kemampuan menyerap air cukup tinggi.

4.2 Kadar Abu

Kadar abu menggambarkan jumlah total mineral yang terkandung dalam suatu bahan pangan. Tingginya kadar abu pada kaldu bubuk ikan gabus (*Channa Striata*) dengan substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*) bahwa produk tersebut berpotensi menjadi sumber mineral yang baik bagi tubuh.

Analisis varians menemukan bahwa penggunaan daun kelor pada bubuk kaldu ikan gabus mengubah kadar abu secara signifikan. Hal ini dikarenakan $F_{hitung} < F_{tabel}$, sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Rata-rata kadar abu kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-Rata Penilaian Organoleptik Terhadap Kadar Abu Kaldu Bubuk Ikan Gabus (*Channa Striata*) Substitusi Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)

Perlakuan	Rata-rata (%)
II (Bubuk Ikan Gabus 54(g)/ 10% Bubuk Kelor)	13,13
0 (Bubuk Ikan Gabus 60(g)/ 0% Bubuk kelor)	13,03
III (Bubuk Ikan Gabus 51(g)/ 15% Bubuk Kelor)	12,89
I (Bubuk Ikan Gabus 57(g)/ 5% Bubuk Kelor)	12,78

Ket : $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga tidak dilakukan uji lanjut

Hasil analisis kadar abu menunjukkan bahwa kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan II (Bubuk Ikan Gabus 54(g)/10% Bubuk Kelor) yaitu sebesar 13,13% dan kadar abu terendah terdapat pada perlakuan I (Bubuk Ikan Gabus 57(g)/5% Bubuk Kelor) yaitu sebesar 12,78%.

Pada perlakuan II (Bubuk Ikan Gabus 54(g)/10% Bubuk Kelor), kadar abu dihasilkan lebih tinggi daripada perlakuan yang lain. Tingginya angka ini disebabkan oleh terciptanya titik keseimbangan yang optimal antara akumulasi mineral yang berasal dari sumber hewani dan sumber nabati pada proporsi tersebut. Ikan gabus secara alami menyumbangkan massa mineral yang cukup berat dari jaringan dan mikrotulanganya, seperti kalsium dan fosfor. Hal ini mengindikasikan bahwa formulasi substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*) pada taraf 10% memberikan tingkat akumulasi mineral yang paling optimal. Seperti yang diketahui, daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan sumber nabati yang sangat kaya akan mikronutrien paling penting seperti zat besi, kalsium, dan kalium.

Ketika dikombinasikan dengan bubuk ikan gabus (*Channa striata*) yang juga memiliki mineral alaminya tersendiri seperti kalsium dan fosfor. Hal ini sesuai dengan pendapat (Almira *et al.*, 2024) yang mengidentifikasi adanya jumlah mineral yang bersal dari tepung, garam, dan gula yang ditambahkan pada proses pembuatan. Semakin tinggi kadar mineral yang terkandung dalam suatu bahan, semakin tinggi kadar abu di dalamnya.

4.3 Analisis Organoleptik

4.4.1 Warna

Warna merupakan kesan pertama yang muncul dan dinilai oleh panelis parameter organoleptik yang paling pertama dalam penyajian. Warna merupakan kesan

pertama karena menggunakan indera penglihatan. Warna menarik akan mengundang selera panelis atau konsumen untuk mencicipi produk tersebut. (Mutu *et al.*, 2022).

Hasil sidik ragam dari perlakuan substitusi kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) dengan daun kelor (*Moringa oleifera*) tidak berbeda nyata terhadap warna. Hal ini dikarenakan $F_{hitung} < F_{tabel}$, sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Rata-rata warna kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*) setelah uji lanjut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Penilaian Organoleptik Terhadap Warna Kaldu Bubuk Ikan Gabus (*Channa Striata*) Substitusi Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)

Perlakuan	Rata-rata (%)
III (Bubuk Ikan Gabus 51(g)/ 15% Bubuk Kelor)	4,41
II (Bubuk Ikan Gabus 54(g)/ 10% Bubuk Kelor)	3,48
I (Bubuk Ikan Gabus 57(g)/ 5% Bubuk Kelor)	3,7
0 (Bubuk Ikan Gabus 60(g)/ 0% Bubuk kelor)	2,9

Ket : $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga tidak dilakukan uji lanjut

Ket : 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = biasa, 2 = kurang suka, 1 = tidak suka

Uji organoleptik terhadap warna kaldu bubuk berkisar 2,9%–4,41% (kekuningan hingga hijau kecoklatan). Nilai tertinggi terhadap warna kaldu yaitu pada perlakuan III (Bubuk Ikan Gabus 51 g/15% Bubuk Kelor) dengan nilai 4,41% dan nilai terendah yaitu pada perlakuan 0 (Bubuk Ikan Gabus 60 g/0% Bubuk Kelor) dengan nilai 2,71%.

Pada bubuk ikan berbahan dasar *Channa striata* tanpa bahan pengganti pada perlakuan 0, produk yang dihasilkan cenderung berwarna kekuningan pucat, yang secara visual sering dianggap kurang menarik atau kurang diminati oleh panelis. Penambahan bubuk daun juga memberikan pigmen klorofil alami yang mengubah

warna kaldu dari sebelumnya berwarna kekuningan pucat menjadi warna coklat kehijauan pada bubuk kaldu ikan gabus (*Channa striata*) yang dihasilkan. Hal ini juga disebabkan oleh denaturasi protein. Warna kecoklatan diduga dihasilkan karena lamanya proses pemanggangan memengaruhi kelembapan dan jumlah udara, sehingga kaldu bubuk tampak lebih kering secara keseluruhan. (Maulina & Hasdar, *et al.*, 2024).

4.4.2 Aroma

Aroma adalah salah satu faktor penentu rasa enak suatu makanan. Aroma merupakan bau dari produk makanan. Bau sendiri adalah suatu respons ketika senyawa volatil dari makanan masuk ke rongga hidung dan dirasakan oleh sistem olfaktori. (Ikromatun, dkk, *et al.*, 2022).

Hasil sidik ragam dari perlakuan substitusi kaldu bubuk ikan gabus (*channa striata*) dengan daun kelor (*moringa oleifera*) tidak berbeda nyata terhadap aroma. Hal ini dikarenakan $F_{hitung} < F_{tabel}$, sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Rata-rata penilaian organoleptik terhadap rasa kaldu bubuk ikan gabus (*channa striata*) substitusi daun kelor (*moringa oleifera*) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-Rata Penilaian Organoleptik Terhadap Rasa Kaldu Bubuk Ikan Gabus (*Channa Striata*) Subtitusi Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)

Penilaian	Rata-rata (%)
III (Bubuk Ikan Gabus 51(g)/ 15% Bubuk Kelor)	4,41
I (Bubuk Ikan Gabus 57(g)/ 5% Bubuk Kelor)	3,48
II (Bubuk Ikan Gabus 54(g)/ 10% Bubuk Kelor)	3,7
0 (Bubuk Ikan Gabus 60(g)/ 0% Bubuk kelor)	2,9

Ket : $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga tidak dilakukan uji lanjut

Ket : Ket : 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = biasa, 2 = kurang suka, 1 = tidak suka

Uji organoleptik terhadap aroma kaldu bubuk berkisar antara 2,9%–4,41%. Nilai tertinggi terhadap aroma kaldu bubuk yaitu terdapat pada perlakuan III (Bubuk Ikan Gabus 51(g)/15% Bubuk Kelor) dengan nilai 4,41% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan 0 (Bubuk Ikan Gabus 60(g)/0% Bubuk Kelor) dengan nilai 2,5%.

Nilai kesukaan panelis terhadap aroma pada perlakuan III (Bubuk Ikan Gabus 51 g/15% Bubuk Kelor) disebabkan oleh kemampuan aroma khas daun kelor dalam menutupi atau meminimalisir aroma amis yang kuat dari ikan gabus (*Channa striata*). Secara alami, ikan gabus (*Channa striata*) memiliki kandungan senyawa volatil yang memberikan aroma amis yang sangat spesifik, yang terkadang kurang disukai jika terlalu dominan dalam kaldu bubuk. Penambahan bubuk daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam substitusi paling tinggi 15% memberikan kontribusi aroma segar dan khas. Aroma nabati dari daun kelor ini bertindak sebagai penetralisir, sehingga aroma amis ikan gabus (*Channa striata*) menjadi lebih tersamarkan. Aroma biasanya akibat dari adanya proses pencampuran yang berbeda ataupun banyak dari berbagai senyawa yang mempunyai bau yang khas. Efek dari pencampuran itulah yang menciptakan kesan yang didapatkan dari bau komponen satu per satu dan oleh reaksi Maillard. Hal ini sesuai dengan pendapat (Immaroh, *et al.*, 2025) bahwa penyedap berbasis ikan memiliki aroma yang lebih kuat dan segar, yang berpotensi meningkatkan kualitas sensori produk.

4.4.3 Rasa

Rasa menjadi salah satu faktor yang menjadi penentu daya terima konsumen terhadap produk pangan. Faktor rasa memegang peran penting dalam pemilihan produk konsumen. Walaupun kandungan gizinya baik, jika rasanya tidak dapat

diterima oleh konsumen, maka produk tidak akan diterima di pasaran. (Assyariah *et al.*, 2020).

Hasil sidik ragam dari perlakuan kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*) berbeda nyata pada hasil analisis rasa. Hal ini dikarenakan $F_{hitung} > F_{tabel}$, sehingga dilanjutkan dengan uji BNT. Rata-rata penilaian organoleptik terhadap rasa kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata penilaian organoleptik terhadap rasa kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*)

Perlakuan	Rata-rata (%)
III (Bubuk Ikan Gabus 51(g)/ 15% Bubuk Kelor)	4,13 a
II (Bubuk Ikan Gabus 54(g)/ 10% Bubuk Kelor)	3,45 b
I (Bubuk Ikan Gabus 57(g)/ 5% Bubuk Kelor)	3,10 c
0 (Bubuk Ikan Gabus 60(g)/ 0% Bubuk kelor)	2,91 d

$t : F_{hitung} > F_{tabel}$ sehingga dilakukan uji lanjut BNT taraf 5%

Ket : 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = biasa, 2 = kurang suka, 1 = tidak suka

Ket : angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut BNT pada taraf 5%

Uji organoleptik terhadap rasa kaldu bubuk berkisar antara 2,91%–4,13%. Nilai tertinggi terhadap rasa kaldu bubuk yaitu pada perlakuan III (Bubuk Ikan Gabus 51 g/15% Bubuk Kelor) dengan nilai 4,13%, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan 0 (Bubuk Ikan Gabus 60 g/0% Bubuk Kelor) dengan nilai 2,91%.

Peningkatan nilai kesukaan pada perlakuan III (Bubuk Ikan Gabus 51(g)/15% Bubuk Kelor) dikarenakan penambahan bubuk daun kelor (*Moringa oleifera*) mampu memberikan sensasi rasa gurih (umami) yang alami sekaligus menyamarkan rasa serta aroma amis yang khas pada ikan gabus (*Channa striata*). Perpaduan antara glutamate dari ikan gabus (*Channa striata*) dan daun kelor

(*Moringa oleifera*) ini menciptakan rasa gurih yang lebih intens dan lebih kuat dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang memiliki substitusi daun kelor lebih rendah. Serta dengan penambahan bumbu lainnya menghasilkan rasa kaldu yang seimbang.

Hal ini sesuai dengan pendapat (Booy *et al.*, 2023) penambahan daun kelor dalam jumlah tertentu mampu meningkatkan cita rasa produk karena memberikan rasa gurih khas dan memperkaya komponen nutrisi pangan.

4.4.4 Tekstur

Tekstur adalah nilai raba atau halus-kasarnya suatu permukaan benda. Tekstur dapat bersifat nyata dan dapat pula tidak nyata (tekstur semu). Tekstur sering digunakan untuk mengatur keseimbangan dan kontras. (Ikromatun Nafsiyah, Septylia Diachanty, Guttifera, Selly Ratna Sari, Rani Ria Rizki, Siti Lestari, *et al.*, 2022).

Hasil sidik ragam dari perlakuan kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*) tidak berbeda nyata terhadap tekstur. Hal ini dikarenakan $F_{hitung} < F_{tabel}$, sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Rata-rata penilaian organoleptik terhadap rasa kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata penilaian organoleptik terhadap tekstur kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*)

Perlakuan	Rata-rata (%)
III (Bubuk Ikan Gabus 51(g)/ 15% Bubuk Kelor)	4,15
II (Bubuk Ikan Gabus 54(g)/ 10% Bubuk Kelor)	3,55
I (Bubuk Ikan Gabus 57(g)/ 5% Bubuk Kelor)	3,51
0 (Bubuk Ikan Gabus 60(g)/ 0% Bubuk kelor)	3,2

Ket : $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga tidak dilakukan uji lanjut

Ket : Ket : 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = biasa, 2 = kurang suka, 1 = tidak suka

Uji organoleptik terhadap tekstur kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*) berkisar sekitar 3,2%–4,15%. Nilai tertinggi terhadap tekstur kaldu bubuk yaitu pada perlakuan III (Bubuk Ikan Gabus 51(g)/15% Bubuk Kelor) dengan nilai 4,15% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan 0 (Bubuk Ikan Gabus 60(g)/ 0% Bubuk Kelor) dengan nilai 3,2%.

Berdasarkan uji organoleptik, perlakuan III (Bubuk Ikan Gabus 51 g/15% Bubuk Kelor) adalah perlakuan yang disukai panelis berdasarkan uji tekstur. diduga disebabkan oleh tekstur bubuk yang lebih halus, homogen, dan tidak menggumpal. Penambahan bubuk daun kelor membantu memperbaiki struktur fisik kaldu bubuk karena daun kelor memiliki kandungan serat halus dan partikel kering yang mudah bercampur dengan bubuk ikan gabus. Selain itu, proses pengeringan dan pengayakan menghasilkan ukuran partikel yang seragam sehingga tekstur produk menjadi lebih lembut dan halus. Tekstur yang homogen sangat memengaruhi tingkat penerimaan panelis karena berkaitan dengan kenyamanan saat penggunaan dan konsumsi produk. Hal ini sesuai pendapat (Gobel *et al.*, 2022) menyatakan bahwa tekstur produk pangan berbentuk bubuk dipengaruhi oleh ukuran partikel, kadar air, dan homogenitas bahan penyusun. Pada produk pangan berbasis daun kelor juga menunjukkan bahwa kandungan serat pada daun kelor mampu meningkatkan kekompakan dan kestabilan tekstur produk tanpa menurunkan mutu sensorisnya secara signifikan.

4.4.5 Penampilan

Hasil sidik ragam dari perakuan kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*) berbeda nyata terhadap penampilan.

Pengaruh substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap penampilan kaldu bubuk yang dihasilkan setelah uji lanjut dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata penilaian organoleptik terhadap penampilan kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*)

Perlakuan	Rata-rata (%)
III (Bubuk Ikan Gabus 51(g)/ 15% Bubuk Kelor)	4,25 a
II (Bubuk Ikan Gabus 54(g)/ 10% Bubuk Kelor)	3,75 a
I (Bubuk Ikan Gabus 57(g)/ 5% Bubuk Kelor)	3,48 a
0 (Bubuk Ikan Gabus 60(g)/ 0% Bubuk kelor)	3,10 b

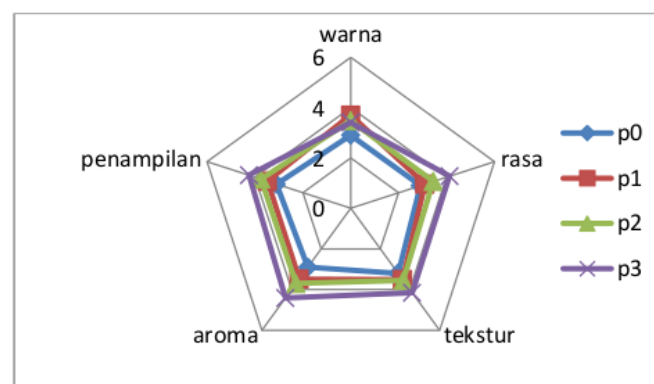
43 t : F hitung > F tabel sehingga dilakukan uji lanjut 47 T taraf 5%
 Ket : 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = biasa, 2 = kurang suka, 1 = tidak suka
 Ket : angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut BNT pada taraf 5%

Uji organoleptik terhadap penampilan kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*) berkisar sekitar 3,10%–4,25%. Nilai tertinggi terhadap penampilan kaldu bubuk yaitu pada perlakuan III (Bubuk Ikan Gabus 51(g)/ 15% Bubuk Kelor) dengan nilai 4,25% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan 0 (Bubuk Ikan Gabus 60(g)/ 0% Bubuk Kelor) dengan nilai 3,10%.

Penampilan produk pangan yang dihasilkan juga menjadi faktor penting dalam proses pemasaran. Semakin bagus atau tidak penampilan atau bentuk dari produk pangan tersebut, maka semakin disukai panelis. Produk dengan tampilan menarik berpengaruh signifikan terhadap minat panelis terhadap produk pangan. (Tanjung Sari, *et al.*, 2024). Penampilan yang menarik ini menjadi faktor krusial karena konsumen cenderung mengasosiasikan penampilan yang baik dengan kualitas gizi dan kebersihan suatu produk pangan.

Secara organoleptik, untuk penampilan, panelis lebih menyukai P3 karena, jika dilihat dari kasatmata, rasa, warna, dan tekstur lebih menarik. Berdasarkan Tabel 10, perlakuan P0, P1, P2, P3 berbeda nyata menurut uji lanjut BNT pada taraf 5%.

Untuk grafik uji organoleptik terhadap warna, rasa, tekstur, aroma, dan penampilan kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) yang disubstitusi dengan daun kelor (*Moringa oleifera*), lihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik pengaruh substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*) pada kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) terhadap warna, tekstur, rasa, aroma, penampilan kaldu bubuk yang dihasilkan.

Berdasarkan grafik radar uji organoleptik kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) dengan substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*), dapat diketahui bahwa setiap perlakuan menunjukkan tingkat penerimaan panelis yang berbeda terhadap parameter warna, rasa, tekstur, aroma, dan penampilan. Secara umum, perlakuan P3 (penambahan 15% bubuk daun kelor) memiliki luas area grafik paling besar dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan P3 merupakan formulasi yang paling disukai panelis karena memperoleh nilai organoleptik tertinggi pada hampir seluruh parameter pengujian.

Secara keseluruhan, grafik radar menunjukkan bahwa substitusi daun kelor pada kaldu bubuk ikan gabus memberikan pengaruh positif terhadap karakteristik

organoleptik produk. Perlakuan P3 dengan penambahan 15% bubuk daun kelor merupakan perlakuan terbaik karena memperoleh nilai tertinggi pada hampir seluruh parameter pengujian, yaitu warna, rasa, tekstur, aroma, dan penampilan. Hal ini menunjukkan bahwa daun kelor berpotensi digunakan sebagai bahan fortifikasi pada kaldu bubuk ikan gabus untuk meningkatkan mutu sensori sekaligus nilai gizi produk.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

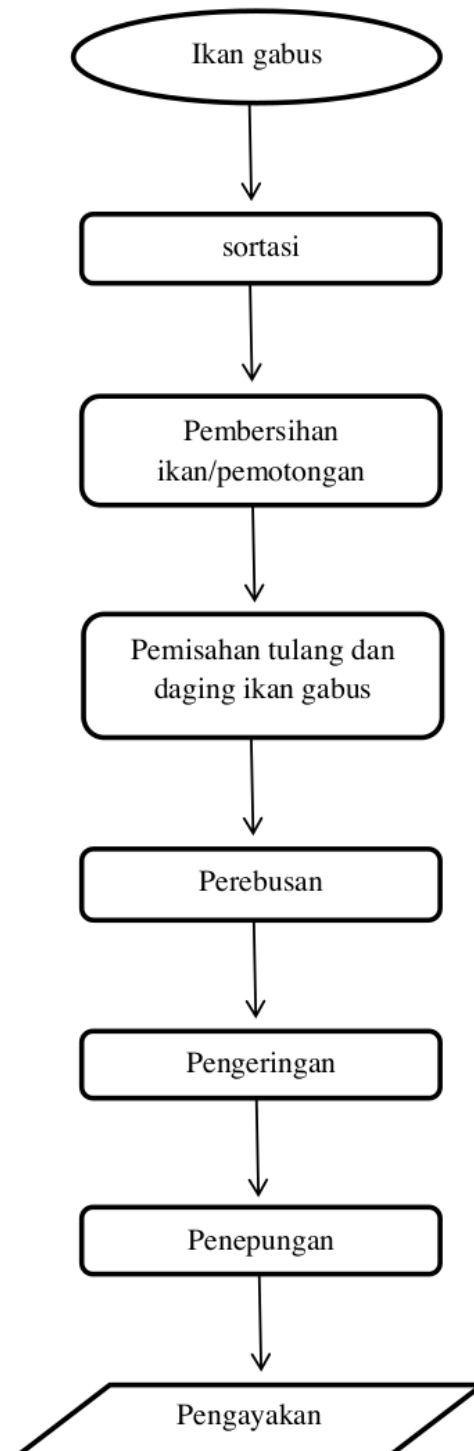
Berdasarkan hasil penelitian analisis kandungan protein dan sifat fisik kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) dengan substitusi daun kelor (*Moringa oleifera*) memberikan pengaruh terhadap karakteristik kimia dan organoleptic produk yang dihasilkan. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan P3 dengan substitusi bubuk daun kelor sebesar 15%, karena menghasilkan nilai protein tertinggi sebesar 49,03% serta memperoleh tingkat penerimaan panelis paling tinggi pada parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan penampilan. Hal ini menunjukkan bahwa daun kelor (*Moringa oleifera*) berpotensi digunakan sebagai bahan fortifikasi alami dalam pembuatan kaldu bubuk ikan gabus (*Channa striata*) untuk meningkatkan nilai gizi sekaligus memperbaiki mutu sensorik produk.

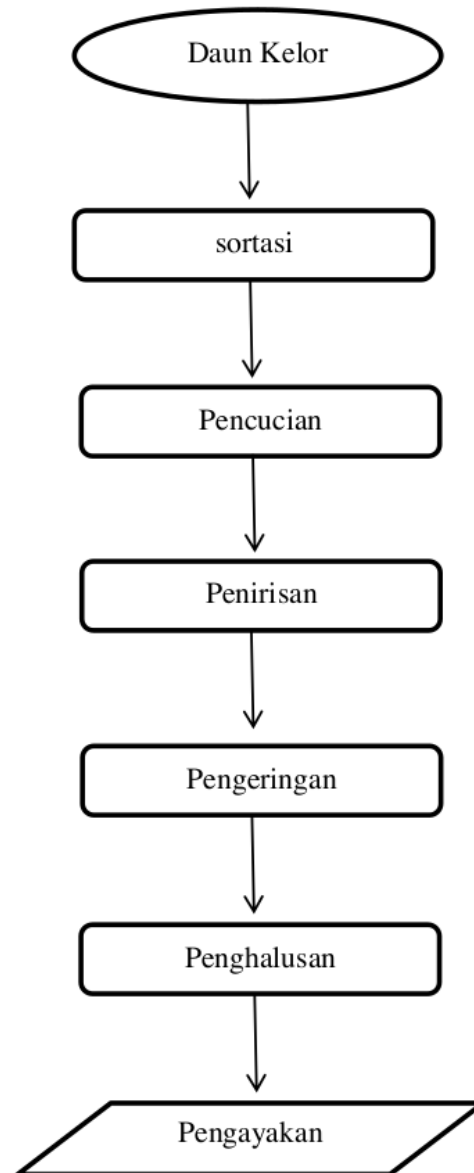
5.2 Saran

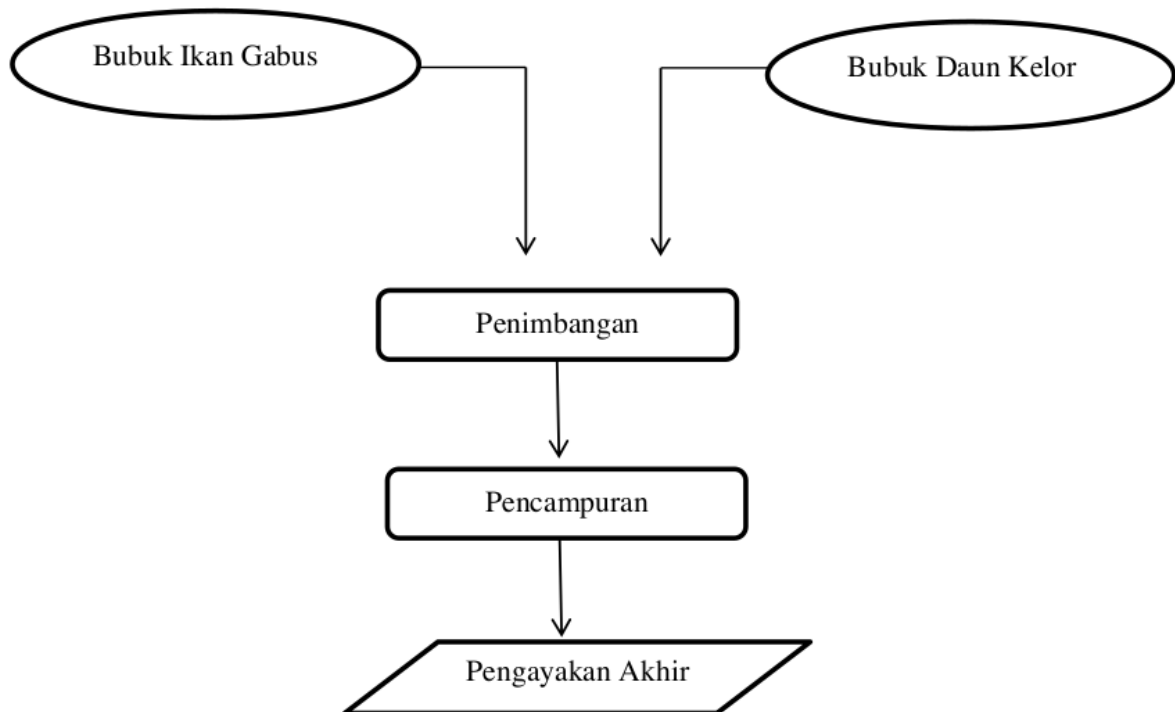
Disarankan untuk dapat melanjutkan penelitian untuk melakukan optimasi proses pengeringan agar kadar air kaldu bubuk dapat memenuhi standar mutu SNI dan meningkatkan daya simpan produk. Selain itu, dapat untuk melakukan pengembangan desain kemasan dan tingkat uji tingkat penerimaan konsumen.

Lampiran 1. Jadwal pelaksanaan penelitian

No	Uraian	Jadwal
1.	Bimbingan Proposal	Oktober – Desember
2.	Seminar Proposal	Desember
3.	Revisi Proposal	Januari – april
4.	Seminar Hasil	Mei
5.	Revisi Hasil	Mei – juli
6.	OC	Juli

Lampiran 2. Diagram Alir Pembuatan Bubuk Ikan Gabus (*channa striata*)

Lampiran 3. Diagram Alir Pembuatan Bubuk Daun Kelor (*moringa oleifera*)

Lampiran 4. Diagram Alir Pembuatan (*mixing process*)

Lampiran 5. Kuesioner Uji Organoleptik

Nama Panelis :

Hari/Tanggal :

Judul **3** : Analisis Kandungan Protein Dan Sifat Fisik Kaldu Bubuk Kaldu
 Bubuk Ikan Gabus (*channa striata*) Dengan Substitusi Daun Kelor (*moringa oleifera*)

No	Uraian	Rasa	Warna	Tekstur	Aroma	Penampilan	Keterangan
		1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	
1.	65 A1 A2 A3						
2.	P1 A1 A2 A3						
3.	P2 A1 A2 A3						
4.	P3 A1 A2 A3						

Ket : Nilai Kesukaan

1 = Sangat tidak suka**2** = Tidak suka**3** = Agak suka**4** = suka**5** = sangat suka

Lampiran 6. Tabel Sidik Ragam Masing-Masing Pengujian

1. Protein

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel 5%	Ket
Perlakuan	3	0,035	0,11	2,99	3,39	tidak berbeda nyata
Galat	8	26,745	3,343			
Total	11	26,78	3,452			

2. Kadar Air

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel 5%	Ket
Perlakuan	3	4,89	1,65	0,39	3,39	tidak berbeda nyata
Galat	8	38,45	4,86			
Total	11	43,34	6,51			

3. Kadar Abu

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel 5%	Ket
Perlakuan	3	2,013	0,671	8,716	3,39	berbeda nyata
Galat	8	615,84	76,98			
Total	11	617,85	77,65			

4. Warna

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel 5%	Ket
Perlakuan	3	3,53	1,17	0,57	3,39	Tidak berbeda nyata
Galat	8	0,06	7,5			
Total	11	3,59	8,67			

5. Aroma

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel 5%	Ket
Perlakuan	3	3,53	1,17	0,57	3,39	Tidak berbeda nyata
Galat	8	0,06	7,5			
Total	11	3,59	8,67			

6. Rasa

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel 5%	Ket
Perlakuan	3	2,76	0,92	46	3,39	berbeda nyata
Galat	8	0,17	0,02			
Total	11	2,93	0,94			

7. Tekstur

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel 5%	Ket
Perlakuan	3	1,43	0,47	0,070	3,39	Tidak berbeda nyata
Galat	8	0,02	6,66			
Total	11	1,45	7,13			

8. Penampilan

9. SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel 5%	Ket
Perlakuan	3	79,74	26,9	14,59	3,39	berbeda nyata
Galat	8	1,5	0,19			
Total	11	81,24	27,09			

Lampiran 7. Dokumentasi Proses Pembuatan Bubuk ikan Gabus (*channa striata*)



Proses Sortasi



Pembersihan/pemotongan



Pemisahan tulang dan daging ikan



Perebusan ikan



Pengeringan ikan



Ikan yang telah di keringkan



Penepungan

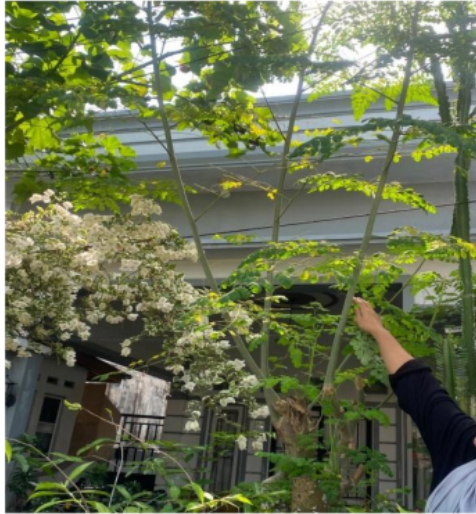


Pengayakan



Bubuk ikan gabus

Lampiran 8. Dokumentasi Proses Pembuatan Bubuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*)



Sortasi



Pencucian



Penirisan



Pengeringan



Hasil pengeringan



Penghalusan



Pengayakan



Bubuk daun kelor

Lampiran 9. Dokumentasi Pembuatan Kaldu Bubuk (*Mixing Process*)



Penimbangan bubuk ikan gabus



Penimbangan bubuk daun kelor



Semua bahan-bahan yang telah ditimbang



Pengayakan akhir

Lampiran 10. Dokumentasi **Panelis Uji Organoleptik**





SKRIPSI - Marshanda Eka Putri TP Perbaikan.pdf

ORIGINALITY REPORT

47%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	journal.aisyahuniversity.ac.id Internet	291 words — 3%
2	www.researchgate.net Internet	287 words — 3%
3	ejournal.unisi.ac.id Internet	280 words — 3%
4	text-id.123dok.com Internet	261 words — 3%
5	jurnal.unikal.ac.id Internet	237 words — 2%
6	www.jurnal.akperdharmawacana.ac.id Internet	172 words — 2%
7	repository.uin-suska.ac.id Internet	154 words — 2%
8	repository.ub.ac.id Internet	150 words — 2%
9	agroteksos.unram.ac.id Internet	128 words — 1%
10	duniailmusains.blogspot.com Internet	127 words — 1%
11	core.ac.uk Internet	113 words — 1%
12	sitemap.academia.edu Internet	110 words — 1%

13	ejournal.istn.ac.id Internet	104 words — 1%
14	www.scribd.com Internet	101 words — 1%
15	journal-center.litpam.com Internet	89 words — 1%
16	ejournal.upnjatim.ac.id Internet	88 words — 1%
17	digilib.unila.ac.id Internet	84 words — 1%
18	journals.usm.ac.id Internet	76 words — 1%
19	journal.stikesyarsimataram.ac.id Internet	65 words — 1%
20	ayunutrisionist.blogspot.com Internet	64 words — 1%
21	123dok.com Internet	63 words — 1%
22	eprints.poltekkesjogja.ac.id Internet	61 words — 1%
23	journal.asritani.or.id Internet	60 words — 1%
24	jurnal.ugm.ac.id Internet	60 words — 1%
25	ejournal.utp.ac.id Internet	52 words — 1%
26	conference.ut.ac.id Internet	49 words — < 1%
27	ejurnal.poltekatiptdg.ac.id Internet	45 words — < 1%

28	ejournalmalahayati.ac.id Internet	43 words — < 1%
29	romoselamatsuwito.blogspot.com Internet	43 words — < 1%
30	etheses.iainkediri.ac.id Internet	36 words — < 1%
31	eprints.umm.ac.id Internet	34 words — < 1%
32	eprints.ums.ac.id Internet	31 words — < 1%
33	repository.unissula.ac.id Internet	30 words — < 1%
34	uisi-repository.sgp1.cdn.digitaloceanspaces.com Internet	30 words — < 1%
35	repository.unigal.ac.id Internet	27 words — < 1%
36	repository.upnvj.ac.id Internet	27 words — < 1%
37	repository.unisi.ac.id Internet	26 words — < 1%
38	tpa.fateta.unand.ac.id Internet	26 words — < 1%
39	eprints.universitasputrabangsa.ac.id Internet	25 words — < 1%
40	repository.unhas.ac.id Internet	25 words — < 1%
41	data-smaku.blogspot.com Internet	24 words — < 1%
42	repository.wima.ac.id Internet	24 words — < 1%

43	scholar.unand.ac.id Internet	24 words — < 1%
44	Mulono Apriyanto. "STUDI PENCAMPURAN LABU KUNING (Cucurbita Moschata) DENGAN TEPUNG BERAS TERHADAP KARAKTERISTIK BISKUIT YANG DIHASILKAN", Open Science Framework, 2020 Publications	21 words — < 1%
45	proceeding.unram.ac.id Internet	21 words — < 1%
46	Syaiful Umela. "ANALISIS MUTU ES KRIM KACANG HIJAU (Phaseolus radiatus L) DAN SUSU SAPI SEGAR", Jurnal Technopreneur (JTech), 2016 Crossref	19 words — < 1%
47	tip.trunojoyo.ac.id Internet	19 words — < 1%
48	Gelora Helena Augustyn, Helen Cynthia Dewi Tuhumury, Matheos Dahoklory. "PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR (Moringa oleifera) TERHADAP KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK DAN KIMIA BISKUIT MOCAF (Modified Cassava Flour)", AGRITEKNO, Jurnal Teknologi Pertanian, 2017 Crossref	18 words — < 1%
49	agriculture.faperta.ekasakti.org Internet	18 words — < 1%
50	jatp.ift.or.id Internet	18 words — < 1%
51	repository.ipb.ac.id Internet	18 words — < 1%
52	isaintek.polinef.ac.id Internet	16 words — < 1%
53	jurnal.umus.ac.id Internet	16 words — < 1%
54	agusnuroso81.blogspot.com Internet	15 words — < 1%
55	budisma.net Internet	

15 words — < 1%

56 es.scribd.com
Internet

15 words — < 1%

57 repository.ipb.ac.id:8080
Internet

15 words — < 1%

58 docplayer.info
Internet

14 words — < 1%

59 etd.repository.ugm.ac.id
Internet

14 words — < 1%

60 repository.ulb.ac.id
Internet

14 words — < 1%

61 repository.uml.ac.id
Internet

14 words — < 1%

62 sainskimia.com
Internet

14 words — < 1%

63 elibs.unigres.ac.id
Internet

13 words — < 1%

64 repository.umsu.ac.id
Internet

13 words — < 1%

65 Hesti Milia Sari, Betty Yosephin, Miratul Haya. "Variasi pengolahan daya terima dan kandungan zat gizi keripik tempe rasa bawang", *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 2019
Crossref

12 words — < 1%

66 ejournal.unibabwi.ac.id
Internet

12 words — < 1%

67 repository.unpas.ac.id
Internet

12 words — < 1%

68 repository.unri.ac.id
Internet

12 words — < 1%

repository.upi.edu

69	Internet	12 words — < 1 %
70	Falentina Margareta Resi Aji, Latif Sahubawa. "Karakteristik fish cake dari surimi lele dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>) dengan bahan pengikat yang berbeda", Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 2024 Crossref	11 words — < 1 %
71	digilib.ulm.ac.id Internet	11 words — < 1 %
72	ojspanel.undikma.ac.id Internet	11 words — < 1 %
73	repository.um-palembang.ac.id Internet	11 words — < 1 %
74	Frieda Rosita Majid, Nur Hidayat, Waluyo Waluyo. "Variasi Penambahan Tepung Daun Kelor (<i>Moringa Oleifera</i> Lam.) pada Pembuatan Flakes Ditinjau dari Sifat Fisik, Sifat Organoleptik dan Kadar Kalsium", JURNAL NUTRISIA, 2017 Crossref	10 words — < 1 %
75	Mira Suprayatmi, Noli Novidahlia, Aafiyah Nuur Ainii. "FORMULASI VELVA JAGUNG MANIS DENGAN PENAMBAHAN CMC", JURNAL PERTANIAN, 2017 Crossref	10 words — < 1 %
76	eprints.umsida.ac.id Internet	10 words — < 1 %
77	jurnal.iain-antasari.ac.id Internet	10 words — < 1 %
78	majalah.tempo.co Internet	10 words — < 1 %
79	ojs.univprima.ac.id Internet	10 words — < 1 %
80	qdoc.tips Internet	10 words — < 1 %
81	repository.unmul.ac.id Internet	10 words — < 1 %

82	www.melekperikanan.com Internet	10 words — < 1%
83	Dessma Avi Armadhani, Angelina Swaninda Nareswara, Endri Yulianti. "SIFAT FISIK DAN KADAR PROKSIMAT PADA NUGGET IKAN KUNIRAN (UPENEUS SULPHUREUS) DENGAN PENAMBAHAN BAYAM DURI (AMARANTHUS SPINOSUS L)", Medika Respati : Jurnal Ilmiah Kesehatan, 2024 Crossref	9 words — < 1%
84	Fakultas Pertanian UNISI. "FORMULASI CAMPURAN TEPUNG TAPIOKA DENGAN TEPUNG SAGU DALAM PEMBUATAN BAKSO DAGING SAPI", Open Science Framework, 2020 Publications	9 words — < 1%
85	arpusda.semarangkota.go.id Internet	9 words — < 1%
86	eprints.poltekkesadisutjipto.ac.id Internet	9 words — < 1%
87	hes-gotappointment-newspaper.icu Internet	9 words — < 1%
88	id.scribd.com Internet	9 words — < 1%
89	jurnal.unived.ac.id Internet	9 words — < 1%
90	repositori.umrah.ac.id Internet	9 words — < 1%
91	repository.unej.ac.id Internet	9 words — < 1%
92	semirata2016.fp.unimal.ac.id Internet	9 words — < 1%
93	thpi.studentjournal.ub.ac.id Internet	9 words — < 1%
94	tribratanewstts.com Internet	9 words — < 1%

95	Fakultas Pertanian UNISI. "STUDI PEMBUATAN TAPE SINGKONG (Manihot utilissima) DENGAN PENAMBAHAN SARI BUAH NANAS (Ananas comosus)", Open Science Framework, 2020 Publications	8 words — < 1%
96	Wawan Syamsul, Nur Alam, Eko Priyantono. "PENGARUH RASIO JAHE DAN GULA AREN TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN SENSORIS JAHE INSTAN", AGROTEKBIS : E-JURNAL ILMU PERTANIAN, 2023 Crossref	8 words — < 1%
97	ar.scribd.com Internet	8 words — < 1%
98	digilib.uinsgd.ac.id Internet	8 words — < 1%
99	ejournal.almaata.ac.id Internet	8 words — < 1%
100	journal.unhas.ac.id Internet	8 words — < 1%
101	jurnal.radenfatah.ac.id Internet	8 words — < 1%
102	librepo.stikesnas.ac.id Internet	8 words — < 1%
103	mursyid1987.blogspot.com Internet	8 words — < 1%
104	pl.scribd.com Internet	8 words — < 1%
105	rahmadannor08.blogspot.com Internet	8 words — < 1%
106	repository.ung.ac.id Internet	8 words — < 1%
107	repository.unmuhpnk.ac.id Internet	8 words — < 1%
108	rosianaindrawati.blogspot.com Internet	8 words — < 1%

		8 words — < 1%
109	selarasbusiness.blogspot.com Internet	8 words — < 1%
110	www.sajiansedap.com Internet	8 words — < 1%
111	www.slideshare.net Internet	8 words — < 1%
112	www.temppointeraktif.com Internet	8 words — < 1%
113	Aulya Pratiwi, Mona Fitria, Agus Sulaeman, Fred Agung, Yenny Moviana. "ANALISIS MUTU BISKUIT MORINGNA SEBAGAI ALTERNATIF ANEMIA PADA REMAJA PUTRI", Jurnal Gizi dan Dietetik, 2023 Crossref	7 words — < 1%
114	Siswanto Siswanto, Annavatul Yulia Sitta, Modika Erritangkas, Raihan Khairi. "PENGEMBANGAN KEMASAN PRODUK TEH DAUN KELOR UNTUK MENINGKATKAN PROMOSI DAN PENJUALAN UMKM RIZIQ YUMNUM", Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat, 2024 Crossref	7 words — < 1%
115	Agus Santoso, Riyanti Riyanti, Khaira Nova, Dian Septinova. "PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR(Moringa oleifera) DALAM AIR MINUM TERHADAP KONSUMSI RANSUM, PRODUKSI TELUR, DAN KONVERSI RANSUM PADA AYAM RAS PETELUR", Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals), 2024 Crossref	6 words — < 1%
116	Aminullah Aminullah, Rini Suhartani, Noli Novidahlia. "Penggunaan Bubuk Kulit Pisang Kepok (Musa paradisiaca) Sebagai Adsorben Terhadap Sifat Fisikokimia Minyak Jelantah", JURNAL AGROINDUSTRI HALAL, 2018 Crossref	6 words — < 1%
117	Dahliansyah Dahliansyah, Firasti Tia, Martinus Ginting, Desi Desi, Agus Hermansyah. "Daya Terima Kaldu Blok Ikan Gabus (Channa Striata) dengan Penambahan Tepung Jamur Grigit (Schizophyllum Commune) Sebagai Alternatif Penyedap Rasa", Jurnal Surya Medika, 2024 Crossref	6 words — < 1%

118 Isti Dwi Utami, Fredrik Rieuwpassa, Febe F. Gaspersz, Theodora E. A. A. Matruty. "MUTU ORGANOLEPTIK DAN KIMIA ABON IKAN TUNA (Thunnus sp.) ASAP CAIR", INASUA: Jurnal Teknologi Hasil Perikanan, 2023 6 words — < 1%
Crossref

119 Selvi Riwayati, Teri Lestari, Nyayu Masyita Ariani, Masri Masri, Kashardi Kashardi, Winda Ramadianti, Mardiah Syofiana. "STRATEGI GERAKAN CEGAH STUNTING MENGGUNAKAN METODE PENYULUHAN DI DESA LUBUK BELIMBING 1 BENGKULU", Journal of Empowerment, 2022 6 words — < 1%
Crossref

120 ejournal.unsri.ac.id 6 words — < 1%
Internet

121 ejournal2.undip.ac.id 6 words — < 1%
Internet

122 jptam.org 6 words — < 1%
Internet

EXCLUDE QUOTES OFF
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE SOURCES OFF
EXCLUDE MATCHES OFF