

**ANALISIS UJI DAYA TERIMA, PROKSIMAT, DAN KADAR VITAMIN A
NUGET IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) SUBSTITUSI TEPUNG
WORTEL (*Daucus carota*)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Menyelesaikan Program Strata Satu (S1) Gizi (S.Gz)



Oleh :

Putri Agustina Rif Andini

2007026085

**PROGRAM STUDI GIZI
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngaliyan, Semarang 50185
Telepon (024)76433819/76433370; Email: fpk.walisongo.ac.id; Website: fpk.walisongo.ac.id

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Analisis Uji Daya Terima, Proksimat, dan Kadar Vitamin A
Nugget Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Substitusi Tepung
Wortel (*Daucus carota*)
Penulis : Putri Agustina Rif Andini
NIM : 2007026085
Program Studi : Gizi

Telah diujikan dalam Sidang *Munaqosyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Gizi.

Semarang, Desember 2024

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Wenny Dwi Kurniati, S.TP., M.Si
NIP. 199105162019032011

Penguji II,

Dr. Widiastuti, M.Ag
NIP. 197503192009012003

Pembimbing I,

Fitria Susilowati, S.Pd., M.Sc
NIP. 199004192018012002

Pembimbing II,

Angga Hardiansyah, S.Gz, M.Si
NIP. 198903232019031012

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Putri Agustina Rif Andini

Nim : 2007026085

Program Studi : Gizi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

“Analisis Uji Daya Terima, Proksimat, dan Kadar Vitamin A Nugget Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Substitusi Tepung Wortel (*Daucus carota*)”

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 06 Desember 2024

Pembuat Pernyataan,



Putri Agustina Rif Andini

NIM. 2007026085

NOTA PEMBIMBING

Hal : Persetujuan Naskah Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan

UIN Walisongo

di Semarang

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi mahasiswa :

Nama : Putri Agustina Rif Andini

NIM : 2007026085

Program Studi : Gizi

Judul : "Analisis Kandungan Zat Gizi dan Daya Terima Nugget Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Substitusi Tepung Wortel (*Daucus Carota*)".

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Semarang, Oktober 2024

Dosen Pembimbing I



Fitria Susilowati, M.Sc.
NIP. 199004192018012002

NOTA PEMBIMBING

Hal : Persetujuan Naskah Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan

UIN Walisongo

di Semarang

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi mahasiswa :

Nama : Putri Agustina Rif Andini

NIM : 2007026085

Program Studi : Gizi

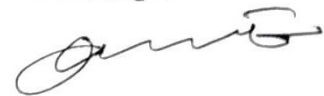
Judul : “Analisis Kandungan Zat Gizi dan Daya Terima Nuget Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Substitusi Tepung Wortel (*Daucus Carota*)”.

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang munaqosah.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Semarang, Oktober 2024

Dosen Pembimbing II



Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si

NIP. 198903232019031012

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah atas segala rahmat dan karunia Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Uji Daya Terima, Proksimat, dan Kadar Vitamin A Nugget Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Substitusi Tepung Wortel (*Daucus carota*)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S1) Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan yang sangat berarti bagi penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini, dengan kerendahan hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Nizar, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. Baidi Bukhori, S.Ag., M.Si., selaku Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si., selaku Ketua Jurusan Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo dan sebagai dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta memberikan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Farohatus Solichah, S.K.M., M.Gizi., selaku Sekretaris Jurusan Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo.
5. Ibu Fitria Susilowati, S. Pd., M. Sc., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta memberikan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Wenny Dwi Kurniati, S.TP., M.Si., dan Ibu Dr. Widiastuti, M. Ag., selaku dosen penguji I dan II yang bersedia memberikan masukan untuk menyempurnakan skripsi ini.
7. Segenap dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademik di Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo.

8. Keluarga tercinta, terutama kedua orang tua penulis (Ibu Siti Jema'atun dan Bapak Karsono) serta adik (Putra Alfino Rivaldi) yang telah memberikan doa dan dukungan baik secara moril maupun materiil kepada penulis.
9. Teman-teman penulis yaitu Risna, Dwi, Ani, Umi, Isti, serta teman-teman Gizi C yang sudah memberikan doa dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam bentuk apapun yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Namun, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Semarang, November 2024

Penulis,

Putri Agustina Rif Andini

NIM. 2007026085

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk orang tua tercinta yaitu Ibu Siti Jema'atun dan Bapak Karsono yang telah senantiasa memberikan doa dan dukungan secara moril maupun materiil kepada penulis.

MOTTO HIDUP

“Ekspektasi harus bisa membuatmu bekerja lebih keras dan berjuang untuk hal-hal yang ingin direalisasikan”

(KGPAA Mangkoenagoro X Bhre Cakrahutomo Wira Sudjiwo)

“Saya berharap mereka bisa melihat diri saya yang sesungguhnya, ada mimpi, cita-cita, dan keinginan untuk menjadi sesuatu yang berbeda dari apa yang sudah digambarkan untuk saya”

(Dasiyah-Gadis Kretek)

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN KEASLIAN | iii |
| NOTA PEMBIMBING | iv |
| KATA PENGANTAR | vi |
| PERSEMBAHAN | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| INTISARI | xv |
| ABSTRACT | xvi |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Perumusan Masalah..... | 4 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 4 |
| D. Manfaat Hasil Penelitian..... | 4 |
| E. Keaslian Penelitian..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| A. Landasan Teori..... | 7 |
| 1. Vitamin A..... | 7 |
| 2. Kebutuhan Gizi Anak..... | 8 |
| 3. Wortel..... | 10 |
| 4. Tepung Wortel..... | 13 |
| 5. Ikan Bandeng..... | 14 |
| 6. Nugget Ikan..... | 16 |
| 7. Uji Organoleptik..... | 21 |
| 8. Uji Proksimat..... | 23 |
| 9. Uji Kadar Vitamin A (Metode Spektrofotometri UV-Vis)..... | 26 |
| B. Kerangka Teori..... | 28 |
| C. Kerangka Konsep..... | 30 |

| | |
|---|------------|
| D. Hipotesis Penelitian..... | 30 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 32 |
| A. Jenis dan Variabel Penelitian | 32 |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian | 32 |
| C. Populasi dan Sampel Penelitian | 32 |
| D. Variabel dan Definisi Operasional | 33 |
| E. Prosedur Penelitian..... | 34 |
| 1. Jenis Data | 34 |
| 2. Instrumen Penelitian..... | 34 |
| 3. Prosedur Pengambilan Data | 35 |
| F. Pengolahan dan Analisis Data..... | 43 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 44 |
| A. Produk Nugget Ikan Bandeng Substitusi Tepung Wortel..... | 44 |
| B. Analisis Organoleptik..... | 47 |
| C. Analisis Zat Gizi | 58 |
| D. Kontribusi Zat Gizi Nugget Ikan Bandeng Substitusi Tepung Wortel terhadap AKG Anak..... | 73 |
| BAB V PENUTUP | 78 |
| A. Kesimpulan | 78 |
| B. Saran..... | 79 |
| DAFTAR PUSTAKA | 80 |
| LAMPIRAN..... | 92 |
| RIWAYAT HIDUP | 133 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Judul | Halaman |
|--------------|--|----------------|
| Tabel 1. | Keaslian Penelitian | 5 |
| Tabel 2. | Angka Kecukupan Gizi (AKG) Tahun 2019 pada Anak | 9 |
| Tabel 3. | Kandungan Gizi Wortel | 11 |
| Tabel 4. | Perbandingan Zat Gizi Tepung Wortel dan Wortel Segar | 14 |
| Tabel 5. | Hasil Analisis Zat Gizi Tepung Wortel dan Wortel Segar | 14 |
| Tabel 6. | Kandungan Gizi Ikan Bandeng | 16 |
| Tabel 7. | Standar Mutu Nugget Berdasarkan SNI | 21 |
| Tabel 8. | Desain Rancangan Acak Lengkap | 32 |
| Tabel 9. | Definisi Operasional | 33 |
| Tabel 10. | Bahan Pembuatan Nugget Ikan Bandeng | 35 |
| Tabel 11. | Skala Tingkat Daya Terima | 37 |
| Tabel 12. | Nilai Rata-rata Kesukaan Warna Nugget | 48 |
| Tabel 13. | Nilai Rata-rata Kesukaan Aroma Nugget | 50 |
| Tabel 14. | Nilai Rata-rata Kesukaan Rasa Nugget | 52 |
| Tabel 15. | Nilai Rata-rata Kesukaan Tekstur Nugget | 54 |
| Tabel 16. | Nilai Rata-rata Kesukaan Keseluruhan Nugget | 56 |
| Tabel 17. | Nilai Rata-rata Kadar Air | 59 |
| Tabel 18. | Nilai Rata-rata Kadar Abu | 62 |
| Tabel 19. | Nilai Rata-rata Kadar Protein | 64 |
| Tabel 20. | Nilai Rata-rata Kadar Lemak | 67 |
| Tabel 21. | Nilai Rata-rata Kadar Karbohidrat | 69 |
| Tabel 22. | Nilai Absorbansi Blanko dan Sampel | 71 |
| Tabel 23. | Nilai Rata-rata Kadar Beta Karoten | 72 |
| Tabel 24. | Kandungan Energi dan Zat Gizi Nugget Kelompok Usia 5-6 Tahun (Laki-laki dan Perempuan) | 74 |

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabel 25. | Kandungan Energi dan Zat Gizi Nuget Kelompok Usia 7-9 Tahun (Laki-laki dan Perempuan) | 75 |
| Tabel 26. | Kandungan Energi dan Zat Gizi Nuget Kelompok Usia 10-12 Tahun (Laki-laki) | 76 |
| Tabel 27. | Kandungan Energi dan Zat Gizi Nuget Kelompok Usia 10-12 Tahun (Perempuan) | 77 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Judul | Halaman |
|---------------|--|----------------|
| Gambar 1. | Wortel Tipe <i>Imperator</i> | 11 |
| Gambar 2. | Tahap Pembuatan Tepung Wortel | 13 |
| Gambar 3. | Ikan Bandeng Betina | 15 |
| Gambar 4. | Tahap Pembuatan Nuget | 20 |
| Gambar 5. | Alat Spektrofotometri UV-Vis | 27 |
| Gambar 6. | Kerangka Teori | 29 |
| Gambar 7. | Kerangka Konsep | 30 |
| Gambar 8. | Tepung Wortel | 44 |
| Gambar 9. | Nugget Ikan Bandeng Substitusi Tepung Wortel Setelah Dikukus | 45 |
| Gambar 10. | Nugget Ikan Bandeng Substitusi Tepung Wortel yang Sudah Digoreng | 46 |
| Gambar 11. | Tingkat Kesukaan Warna Nugget | 49 |
| Gambar 12. | Tingkat Kesukaan Aroma Nugget | 51 |
| Gambar 13. | Tingkat Kesukaan Rasa Nugget | 53 |
| Gambar 14. | Tingkat Kesukaan Tekstur Nugget | 55 |
| Gambar 15. | Tingkat Kesukaan Daya Terima Keseluruhan Nugget | 57 |
| Gambar 16. | Grafik Rata-rata Kadar Air | 60 |
| Gambar 17. | Grafik Rata-rata Kadar Abu | 63 |
| Gambar 18. | Grafik Rata-rata Kadar Protein | 65 |
| Gambar 19. | Grafik Rata-rata Kadar Lemak | 67 |
| Gambar 20. | Grafik Rata-rata Kadar Karbohidrat | 69 |
| Gambar 21. | Grafik Rata-rata Kadar Beta Karoten | 73 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Judul | Halaman |
|-----------------|---|----------------|
| Lampiran 1. | <i>Informed Concern</i> | 92 |
| Lampiran 2. | Formulir Uji Organoleptik | 93 |
| Lampiran 3. | Kandungan Gizi per Sajian Nuget Berdasarkan Perhitungan TKPI | 94 |
| Lampiran 4. | <i>Hazard Analysis and Critical Control Points</i> (HACCP) Produk Nuget | 96 |
| Lampiran 5. | Data Hasil Uji Organoleptik | 103 |
| Lampiran 6. | Data Hasil Analisis Zat Gizi | 105 |
| Lampiran 7. | <i>Ethical Clearance</i> | 115 |
| Lampiran 8. | Data Hasil Analisis Statistika Organoleptik | 116 |
| Lampiran 9. | Data Hasil Analisis Statistika Zat Gizi | 126 |
| Lampiran 10. | Dokumentasi Penelitian | 129 |

INTISARI

Nugget merupakan jajanan yang sering dikonsumsi semua kalangan usia. Wortel dan ikan bandeng mengandung beta karoten yang tinggi sehingga dapat meningkatkan asupan vitamin A. Oleh karena itu, dibuat pengembangan produk nugget ikan bandeng dengan substitusi tepung wortel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil uji organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, dan daya terima keseluruhan), hasil uji proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat), dan hasil uji kadar vitamin A pada nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu empat perlakuan substitusi tepung wortel F0 (0%), F1 (15%), F2 (30%), dan F3 (45%). Uji organoleptik dinilai 40 panelis tidak terlatih. Analisis data organoleptik menggunakan SPSS dengan uji *Kruskal Wallis* dan uji lanjut *Mann Whitney*. Analisis data uji laboratorium menggunakan uji one way ANOVA dan uji lanjut *post hoc Duncan Multiple Range Test*. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan nyata substitusi tepung wortel ($p < 0,05$) pada aspek warna, rasa, tekstur, dan daya terima keseluruhan. Namun tidak terdapat perbedaan nyata ($p > 0,05$) pada aspek aroma. Hasil uji kandungan gizi menunjukkan terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada kadar air, kadar abu, protein, lemak, karbohidrat, dan beta karoten. Kandungan gizi F1 memiliki kadar air sebanyak 46,10%, kadar abu 1,32%, protein 11,63%, lemak 22,25%, karbohidrat 18,71%, dan vitamin A 400,41 RE. F2 memiliki kadar air sebanyak 53,32%, kadar abu 1,81%, protein 10,35%, lemak 20,76%, karbohidrat 13,74%, dan vitamin A 576,38 RE. F3 memiliki kandungan kadar air sebanyak 56,58%, kadar abu 2,31%, protein 8,77%, lemak 19,43%, karbohidrat 12,89%, dan vitamin A 826,25 RE. Pengembangan produk nugget ikan bandeng dengan substitusi tepung wortel dapat dijadikan sebagai alternatif jajanan tinggi vitamin A.

Kata kunci: beta karoten, nugget, tepung wortel, vitamin A

ABSTRACT

Nugget is a snack commonly consumed by people of all ages. Carrots and milkfish contain high levels of beta-carotene, which can help increase vitamin A intake. Therefore, a milkfish nugget product has been developed with carrot flour substitution. This study aims to evaluate the organoleptic test results (color, aroma, taste, texture, and overall acceptance), proximate test results (moisture, ash, protein, fat, and carbohydrates), and vitamin A content in milkfish nuggets with carrot flour substitution. This research used an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) consisting of four carrot flour substitution treatments F0 (0%), F1 (15%), F2 (30%), and F3 (45%). The organoleptic test was assessed by 40 untrained panelists. Organoleptic data were analyzed using SPSS with the Kruskal-Wallis test and Mann-Whitney post hoc test. Laboratory test data were analyzed using one way ANOVA and post hoc Duncan's Multiple Range Test. The statistical test results showed significant differences in carrot flour substitution ($p < 0.05$) for color, taste, texture, and overall acceptance. However, no significant difference ($p > 0.05$) was found in aroma. The nutritional content test results indicated significant differences ($p < 0.05$) in moisture content, ash, protein, fat, carbohydrates, and beta-carotene. The nutritional content of F1 includes 46.10% moisture, 1.32% ash, 11.63% protein, 22.25% fat, 18.71% carbohydrates, and 400.41 RE vitamin A. F2 contains 53.32% moisture, 1.81% ash, 10.35% protein, 20.76% fat, 13.74% carbohydrates, and 576.38 RE vitamin A. F3 has 56.58% moisture, 2.31% ash, 8.77% protein, 19.43% fat, 12.89% carbohydrates, and 826.25 RE vitamin A. The development of milkfish nuggets with carrot flour substitution can be an alternative snack with high vitamin A content.

Keywords: *beta carotene, nugget, carrot flour, vitamin A*

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Permasalahan kekurangan vitamin A pada anak-anak di Indonesia masih menjadi masalah gizi mikro utama sampai saat ini. Berdasarkan data hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018, pemberian kapsul vitamin A untuk anak di Indonesia dengan kelompok umur 6-59 bulan yang sesuai standar hanya sebanyak 53,5% (Risikesdas, 2018:469). Kondisi ini menandakan anak Indonesia beresiko mengalami kekurangan vitamin A. Definisi standar yang dimaksud yaitu menerima kapsul vitamin A untuk anak umur 6-11 bulan sebanyak 1 kali dalam setahun dan anak umur 12 bulan sebanyak 2 kali dalam setahun.

Vitamin A ialah zat gizi mikro larut lemak yang bersifat esensial, dengan kata lain tidak bisa diproduksi sendiri oleh tubuh, sehingga perlu didapatkan melalui makanan (Prasetyaningsih, 2019:107). Vitamin A sangat penting untuk dikonsumsi karena memiliki peran diantaranya untuk memperlancar proses metabolisme, pembentukan tulang, diferensiasi sel *epitel*, *embriogenesis*, serta meningkatkan sistem kekebalan tubuh (Maksum *et al.*, 2016:106). Defisiensi vitamin A bisa menyebabkan masalah penglihatan seperti xeroftalmia (bola mata kering, kornea mengeras, kelopak mata bengkak), infeksi pada saluran pernafasan atas (pneumonia dan radang paru), penyakit campak, buta senja, serta diare (Azri, 2021:56). Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) Tahun 2019 kebutuhan vitamin A pada anak-anak usia 5-6 tahun yakni 450 RE, usia 7-9 tahun sebanyak 500 RE, serta usia 10-12 tahun sebanyak 600 RE.

Beta karoten ialah salah satu karotenoid yang berperan selaku provitamin-A, dan memiliki fungsi sebagai senyawa antioksidan (Yulianawati & Isworo, 2012:37). Karotenoid ialah pigmen yang mempunyai warna kuning, *orange*, serta merah *orange*. Pigmen ini dapat memberikan warna alami pada tumbuhan dan hewan (Maleta *et al.*, 2018:41). Apabila warna jingga pada

buah dan sayur sangat pekat maka kandungan beta karotennya semakin tinggi (Alamsyah *et al.*, 2020:17). Sumber beta karoten berasal dari buah serta sayur yang mempunyai warna kuning kemerahan contohnya wortel (Agustina *et al.*, 2019:8).

Berdasarkan penelitian Hermina & Prihatini (2016:213) penduduk Indonesia memiliki rata-rata konsumsi sayur serta buah yang rendah (97,1%) pada semua kategori umur, jika dibandingkan dengan anjuran kecukupan konsumsi buah dan sayur berdasarkan konteks gizi seimbang. Penduduk Indonesia memiliki rata-rata konsumsi sayur sebesar 70,0 gr/orang/hari, buah sebesar 38,8 gr/orang/hari, dan total konsumsinya sebesar 108,8 gr/orang/hari. Sementara itu, berdasarkan pedoman gizi seimbang mengenai konsumsi sayur dan buah golongan umur balita dan anak sekolah minimal 300 gr/orang/hari. Sejalan dengan penelitian Hardiansyah *et al.*, (2017:8) menggunakan *recall* 24 jam, rata-rata konsumsi sayur pada anak-anak tergolong rendah yaitu 44,40 - 72,60 gr atau setara dengan 0,44 - 0,72 porsi per hari. Oleh karena itu perlunya inovasi pangan berbahan sayur guna meningkatkan konsumsi sayur di masyarakat.

Tanaman wortel (*Daucus carota*) adalah salah satu jenis sayuran yang sudah dikenal luas oleh masyarakat, sayuran ini menyimpan cadangan makanannya di umbi. Bersumber dari data Badan Pusat Statistik Tahun 2021, produksi wortel di Indonesia sebanyak 720.090 ton dan semakin meningkat di tahun 2022 sebanyak 737.965 ton (BPS, 2023:1). Jawa tengah menempati urutan kedua produksi wortel tertinggi di Indonesia yaitu pada tahun 2022 sebanyak 136.499 ton. Tingginya produksi dan kandungan air pada wortel maka memerlukan distribusi yang cepat agar wortel tidak cepat membusuk. Oleh karena itu, maka pemanfaatan menjadi tepung berguna untuk memperpanjang daya simpan. Kelebihan lainnya yaitu penyimpanannya akan lebih praktis karena berukuran lebih kecil serta seragam (Windawati, 2016:1).

Tepung wortel merupakan bahan setengah jadi berbentuk butiran halus yang sangat berpotensi diolah menjadi berbagai produk makanan. Pengolahan wortel menjadi tepung, pada saat pengeringan akan mengakibatkan beta

karoten rusak. Semakin tinggi suhu dan waktu saat pemanasan maka semakin banyak beta karoten yang rusak karena teroksidasi (Nurakhirawati *et al.*, 2016:23). Berdasarkan penelitian Amiruddin (2013:22) mengenai pembuatan tepung wortel menjelaskan bahwa suhu pengeringan 60°C dapat menyebabkan penurunan beta karoten, hal tersebut menunjukkan bahwa suhu tinggi mengakibatkan degradasi karoten.

Konsumsi ikan pada anak-anak masih terbilang rendah, kondisi ini didukung oleh penelitian Karyani (2019:7) yang memaparkan kebiasaan konsumsi ikan pada anak sekolah dasar masuk dalam kategori rendah dengan rata-rata 23,9 gr/hari. Sedangkan kebiasaan konsumsi daging dan telur masuk kategori sedang yaitu berturut-turut sebesar 43,3 gr/hari dan 32,4 gr/hari. Ikan bandeng ialah salah satu jenis ikan yang mempunyai rasa gurih, dagingnya kenyal, dan tidak gampang rusak saat dimasak, akan tetapi kekurangannya yaitu mempunyai banyak duri dan terkadang beraroma lumpur. Banyaknya duri pada daging ikan sehingga takut tertelan membuat masyarakat kurang menyukai ikan ini (Nusantari *et al.*, 2017:79). Oleh karena itu, pengolahan ikan bandeng menjadi nuget perlu dilakukan karena sudah melewati proses penghalusan daging sehingga tidak takut tertelan durinya saat dikonsumsi.

Salah satu makanan olahan yang digemari berbagai kalangan yaitu nuget. Nuget merupakan olahan daging yang diberi bumbu, ditambahkan pelapis tepung sebagai perekat, dilumuri dengan tepung roti, kemudian digoreng setengah matang, dan selanjutnya dibekukan sebagai upaya menjaga mutu saat penyimpanan (Nurlaila *et al.*, 2017:67). Penelitian yang dilakukan oleh Amelia (2013:12) memaparkan bahwa anak sekolah dasar sebanyak 56% sering mengonsumsi jajanan nuget, 55% bakso bakar, 54% sosis mie, 53% pempek, serta 50% batagor. Hal ini membuktikan bahwa nuget ialah salah satu jajanan yang sering dikonsumsi dan disukai oleh anak sekolah. Produk nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel diharapkan dapat mempengaruhi organoleptik dan meningkatkan nilai gizi. Berdasarkan penjelasan yang sudah dikemukakan di atas, maka peneliti ingin membuat pengembangan produk nuget ikan bandeng dengan substitusi tepung wortel.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil uji organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, dan daya terima keseluruhan) pada nugget ikan bandeng dengan substitusi tepung wortel?
2. Bagaimana hasil uji proksimat (kadar air, kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat) pada nugget ikan bandeng dengan substitusi tepung wortel?
3. Bagaimana hasil uji kadar vitamin A pada nugget ikan bandeng dengan substitusi tepung wortel?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui hasil uji organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, dan daya terima keseluruhan) pada nugget ikan bandeng dengan substitusi tepung wortel.
2. Mengetahui hasil uji proksimat (kadar air, kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat) pada nugget ikan bandeng dengan substitusi tepung wortel.
3. Mengetahui hasil uji kadar vitamin A pada nugget ikan bandeng dengan substitusi tepung wortel.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu membagikan manfaat kepada peneliti ataupun masyarakat meliputi sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti
 - a. Memberikan pengetahuan tentang kandungan gizi produk nugget ikan bandeng dengan substitusi tepung wortel.
 - b. Dapat dijadikan untuk sumber referensi dalam penelitian berikutnya.

2. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi bagi masyarakat mengenai manfaat wortel yang dijadikan bahan setengah jadi berupa tepung kemudian digunakan untuk substitusi produk nugget berbahan dasar ikan bandeng.

E. Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai tepung wortel sudah dilaksanakan sebelumnya, namun sejauh penelusuran peneliti, belum ada penelitian tentang substitusi tepung wortel pada pembuatan nugget ikan bandeng seperti yang peneliti lakukan. Penelitian ini memiliki perbedaan pada sampel yang digunakan dan formulasi penambahan tepung yang berbeda dengan penelitian terdahulu. Sampel yang digunakan yaitu nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel. Variabel bebas yang dipakai ialah formulasi penambahan tepung wortel untuk membuat produk nugget ikan bandeng. Formulasi penambahan tepung wortel yang dipakai pada penelitian ini ialah 0%, 15%, 30%, dan 45%, berbeda dengan penelitian yang telah disebutkan di bawah. Beberapa hasil penelitian terdahulu sebagai pedoman keaslian penelitian dituliskan dalam Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Keaslian Penelitian

| Nama Peneliti, Tahun, Judul | Metode Penelitian | Variabel | Hasil |
|---|--|--|---|
| Rian Prianggono (2018) "Pengaruh Penambahan Tepung Buah Mangrove <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> terhadap Karakteristik Nugget Ikan Bandeng" | Eksperimental, Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 9 kali ulangan. | Variabel terikat : Uji proksimat, uji tekstur (penetrometer), uji organoleptik. Variabel bebas : Penambahan tepung buah mangrove lindur pada penelitian tahap pertama M1 = 10%, M2 = 20%, M3 = 30%, penambahan tepung buah mangrove lindur pada tahap kedua N1 = 5%, N2 = 10%, N3 = 15%. | Formulasi penambahan tepung 5% merupakan formulasi terbaik dan memberikan pengaruh nyata pada tekstur, aroma, rasa <i>nugget</i> . Nilai uji tekstur didapatkan 27,79N. Kadar serat pangan total 6,65%, kadar karbohidrat 41,56%, kadar protein 7,43%, kadar lemak 11,63%, kadar abu 1,51%, dan kadar air 44,78%. |

| Nama Peneliti, Tahun, Judul | Metode Penelitian | Variabel | Hasil |
|---|---|---|--|
| Ela Sulistiana (2020) "Uji Organoleptik Nugget Ayam dengan Penambahan Tepung Wortel (<i>Daucus carota</i> L.)" | Eksperimental, Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 taraf perlakuan dan 3 kali pengulangan | Variabel terikat : Uji organoleptik Variabel bebas : Penambahan tepung wortel P0 = 0%, P1 = 20%, P2 = 40%, P3 = 60%. | Tepung wortel memberikan pengaruh nyata pada uji organoleptik yaitu aroma serta rasa, namun pada warna dan tekstur tidak berpengaruh nyata. <i>Nugget</i> tanpa tambahan tepung wortel paling disukai panelis daripada <i>nugget</i> dengan penambahan tepung. |
| Luksi Yolanda (2020) "Uji Kualitas Kimia <i>Nugget</i> Ayam dengan Penambahan Tepung Wortel (<i>Daucus carota</i> L.)". | Eksperimental, Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 3 ulangan. | Variabel terikat : Uji kandungan protein, lemak dan beta karoten. Variabel bebas : penambahan tepung wortel P0 (0%), P1 (20%), P2 (40%), P3 (60%) | Penambahan tepung wortel pada kandungan lemak kasar, dan betakaroten mengalami peningkatan seiring bertambahnya persentase tepung wortel, namun kandungan protein kasar mengalami penurunan. Perlakuan P3 adalah formulasi paling efektif dan memiliki kandungan betakaroten tertinggi yaitu sebesar 529.08 mg/kg. |
| Hidayat Nur Rohman (2022) "Pengaruh Substitusi Tepung Wortel (<i>Daucus carota</i> L.) terhadap Kadar Vitamin A dan Karakteristik Produk Mie Basah" | Eksperimental, Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 2 kali pengulangan | Variabel terikat : Uji organoleptik, uji proksimat, uji spektrofotometri UV-Vis Variabel bebas : Penambahan tepung wortel F0 (0%), F1 (10%), F2 (20%), F3 (30%). | Formulasi F1 (10%) merupakan formula paling disukai oleh panelis dan mempunyai kadar vitamin A (10,21 mg/100 g) lebih tinggi dibanding formula kontrol. |

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Vitamin A

Vitamin A adalah nama lain dari semua retinoid dan *precursor*nya. Permasalahan kekurangan vitamin A pada anak-anak dapat mengakibatkan mudah terserang penyakit infeksi diantaranya radang paru-paru, pneumonia, hingga kematian. Dampak lainnya yaitu buta senja dan xeroftalmia. Hal ini dapat mengakibatkan mata menjadi kering, jika dibiarkan akan menyebabkan penebalan selaput lendir dan muncul bercak putih pada mata. Selaput bening mata akan terluka dan terjadi kebutaan permanen (Azri, 2021:56).

Fungsi spesifik vitamin A yaitu bekerja di sekitar retina mata. Fungsi lainnya berperan sebagai antioksidan bagi tubuh (Terati *et al.*, 2020:128). Antioksidan dapat menangkal radikal bebas serta meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Apabila tubuh memiliki imun yang baik maka akan terhindar dari penyakit infeksi. Oleh karena vitamin A mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh maka dapat pula menurunkan angka kematian dan kesakitan akibat penyakit infeksi diantaranya diare, campak, serta ISPA (Mariyana & Sihombing, 2022:54).

Vitamin A juga berperan dalam diferensiasi sel. Ciri tubuh mengalami diferensiasi sel yaitu apabila sel tubuh berubah sifat dan fungsi awalnya. Sifat dan fungsi awal yang berubah tersebut merupakan suatu tanda tubuh mengalami defisiensi vitamin A di berbagai fase perkembangan tubuh antara lain fase pembentukan sperma serta sel telur, pertumbuhan, penyusunan struktur serta organ tubuh, tumbuh kembang janin, fase bayi, anak, dewasa hingga tua (Kusumanti & Setyorini, 2018:30).

Fungsi vitamin A yang sudah banyak diketahui yaitu berfungsi pada penglihatan normal di cahaya yang redup. Retinol yang berasal dari

darah akan dioksidasi menjadi retinal, proses ini terjadi di dalam mata. Jika retina terkena cahaya maka pigmen visual merah ungu akan berganti menjadi kuning serta retinal akan dilepaskan dari opsin. Selanjutnya terjadilah rangsangan elektrokimia. Rangsangan ini menjalar di saraf mata sampai ke otak sehingga terbentuk bayangan visual. Apabila siklus tersebut selesai maka terbentuklah penglihatan dengan cahaya yang samar (Maulina, 2018:226).

Vitamin A pada makanan biasanya terdapat dalam bentuk beta karoten, alkohol vitamin A, serta ester vitamin A. Beta karoten pada tumbuhan mengandung pro-vitamin A yang dapat diubah menjadi vitamin A dalam tubuh. Beberapa tumbuhan yang mengandung beta karoten yakni wortel, pepaya, ubi jalar, dan lainnya. Adanya zat karoten dapat membuat buah dan sayur berwarna kemerahan (Alamsyah *et al.*, 2020:18). Vitamin A yang dikonsumsi tubuh kemudian diserap dalam saluran cerna serta kadarnya dalam plasma mencapai puncak sesudah 4 jam.

Sesudah makan, vitamin A yang telah terbentuk dan karotenoid akan dipisahkan di lambung oleh enzim pepsin dan di saluran usus bagian atas oleh enzim proteolitik. Selanjutnya sebagian beta karoten di dinding usus diserap lewat pembuluh limfe intestinal serta sebagian yang lain dibagi menjadi 2 molekul retinol. Setelah itu, retinol pada sel mukosa akan melewati tahapan esterisasi dengan asam palmitat menjadi retinil palmitat kemudian tersimpan di hati untuk cadangan vitamin A. Dalam tubuh, 90-95% vitamin A terdapat pada bentuk retinil ester di hati dan terdapat di ginjal, adrenal, paru-paru, lemak intra peritoneal, serta retina dalam jumlah sedikit (Sanif & Nurwany, 2017:84).

2. Kebutuhan Gizi Anak

Fase anak-anak ialah fase dasar pada setiap individu dalam pembentukan dan pengembangan karakter anak (Ningsih, 2015:2). Pada masa ini terjadi fase pertumbuhan serta perkembangan pada anak. Pertumbuhan bisa dilihat dari naiknya berat badan anak, bertambah tinggi

badan, lingkaran kepala, lingkaran dada, lingkaran lengan atas, dan lainnya. Selain itu, gizi atau nutrisi juga mempengaruhi setiap pertumbuhan anak. Perkembangan anak dapat ditandai dengan mulai berkembangnya psikomotor, mental, kecerdasan, interaksi sosial dan cara berkomunikasi, serta perilaku seksualnya (Purnama, 2019:86).

Masa anak-anak menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI, 2024:1) dimulai dari masa pra sekolah di umur 60-84 bulan sampai anak usia sekolah umur 7-12 tahun. Pada periode ini anak-anak tentunya membutuhkan asupan zat gizi untuk menunjang setiap proses pertumbuhan dan perkembangannya. Asupan zat gizi tersebut bisa didapatkan dari makanan serta minuman. Apabila anak mengalami kekurangan asupan zat gizi maka dapat mengakibatkan defisiensi zat gizi serta mudah terserang penyakit infeksi. Jika hal tersebut terjadi maka semakin buruk status gizi yang dialami anak tersebut. Terjadinya gangguan gizi pada masa anak-anak tentunya akan mempengaruhi perkembangan fisik dan kognitifnya, sedangkan di masa dewasanya berpengaruh terhadap kecerdasan dan produktivitas kerja (Laswati, 2019:71). Berikut merupakan beberapa kebutuhan zat gizi yang dibutuhkan anak-anak berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2019 yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Angka Kecukupan Gizi (AKG) Tahun 2019 pada Anak

| Zat Gizi | Usia 5-6 tahun | Usia 7-9 tahun | Usia 10-12 tahun | |
|------------------|----------------|----------------|------------------|-----------|
| | | | Laki-laki | Perempuan |
| Energi (kkal) | 1400 | 1650 | 2000 | 1900 |
| Protein (gr) | 25 | 40 | 50 | 55 |
| Lemak (gr) | 50 | 55 | 65 | 65 |
| Karbohidrat (gr) | 220 | 250 | 300 | 280 |
| Serat (gr) | 20 | 23 | 28 | 27 |
| Air (ml) | 1450 | 1650 | 1850 | 1850 |
| Vitamin A (RE) | 450 | 500 | 600 | 600 |

Sumber : (AKG, 2019)

3. Wortel

Wortel (*Daucus carota*) ialah salah satu jenis sayuran yang disukai masyarakat, hal ini dikarenakan kandungan gizinya yang tinggi diantaranya memiliki kandungan beta karoten, vitamin A, vitamin B, vitamin C serta mineral lainnya (Mirontoneng *et al.*, 2020:2). Wortel menyimpan cadangan makanannya di umbi. Ciri tanaman wortel yaitu memiliki batang pendek, akar tunggangnya yang akan beralih menjadi umbi yang bulat serta panjang, kulitnya tipis, rasanya renyah serta manis. Klasifikasi ilmiah dari tanaman wortel sebagai berikut (Sutanti *et al.*, 2022:172) :

Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Umbelliferales
Famili : *Umbelliferae*
Genus : *Daucus*
Species : *Daucus carota*

Wortel masuk dalam kategori umbi-umbian dengan diameter tumbuhnya sekitar 3,5-6,5 cm dan memiliki berat sekitar 100-300 gr. Di bagian ujung tanaman wortel, terdapat bunga yang berbentuk payung ganda dan berwarna putih kemerahan serta tangkainya pendek. Daun wortel sendiri memiliki bentuk yang menyirip dan berukuran 10-20 cm. Batang wortel berada disela umbi dan tangkai, biasanya berukuran 1-2 cm. Akarnya berbentuk tunggang serta mempunyai serabut. Akar wortel memang sering beralih bentuk dan memiliki diameter sampai 6 cm serta panjangnya hingga 30 cm (Sutanti *et al.*, 2022:172). Berikut merupakan gambar wortel tipe *imperator* yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Wortel Tipe *Imperator*

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Terdapat tiga jenis wortel berdasarkan bentuk umbinya yaitu tipe *imperator* (bulat panjang dengan ukuran 20-30 cm), tipe *chantenay* (bulat panjang dengan ukuran 15-20 cm), dan tipe *nantes* (tipe peralihan antara *imperator* dan *chantenay* yaitu bulat pendek). Wortel yang digunakan pada penelitian ini yaitu tipe *imperator*. Tipe *imperator* umum ditemukan pada wortel lokal. Selain itu harganya lebih terjangkau (Sakti, 2018:31). Kandungan gizi 100 gr wortel segar dapat dilihat dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kandungan Gizi Wortel

| No. | Zat Gizi | Kandungan Gizi |
|-----|-------------------|----------------|
| 1. | Air (gr) | 89,9 |
| 2. | Energi (kkal) | 36 |
| 3. | Protein (gr) | 1 |
| 4. | Lemak (gr) | 0,6 |
| 5. | Karbohidrat (gr) | 7,9 |
| 6. | Serat (gr) | 1 |
| 7. | Abu (gr) | 0,6 |
| 8. | Kalsium (mg) | 45 |
| 9. | Fosfor (mg) | 74 |
| 10. | Besi (mg) | 1 |
| 11. | Natrium (mg) | 70 |
| 12. | Kalium (mg) | 245 |
| 13. | Tembaga (mg) | 0,06 |
| 14. | Seng (mg) | 0,3 |
| 15. | Beta karoten (mg) | 3,78 |

Sumber : (TKPI, 2017)

Tingginya kandungan gizi pada wortel maka sangat memberikan manfaat bagi tubuh saat dikonsumsi. Wortel dapat ditinjau dari perspektif Islam melalui ayat Al-Qur'an. Pembahasan mengenai wortel termasuk dalam kategori sayur-sayuran, disebutkan pada QS. Abasa (80) ayat 24-32 yang berbunyi :

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ (٢٤) أَنَّا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا (٢٥) ثُمَّ شَقَقْنَا الْأَرْضَ شَقًّا

(٢٦) فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا (٢٧) وَعِنَبًا وَقَضْبًا (٢٨) وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا (٢٩) وَحَدَائِقَ غُلْبًا

(٣٠) وَفَاكِهَةً وَأَبًّا (٣١) مَتَاعًا لَكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ (٣٢)

"Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya. Sesungguhnya kami benar-benar telah mencurahkan air (dari langit). Kemudian kami belah bumi dengan sebaik-baiknya. Lalu kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, anggur dan sayur-sayuran, zaitun, kurma, kebun-kebun (yang) lebat, dan buah-buahan serta rumput-rumputan untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakmu".

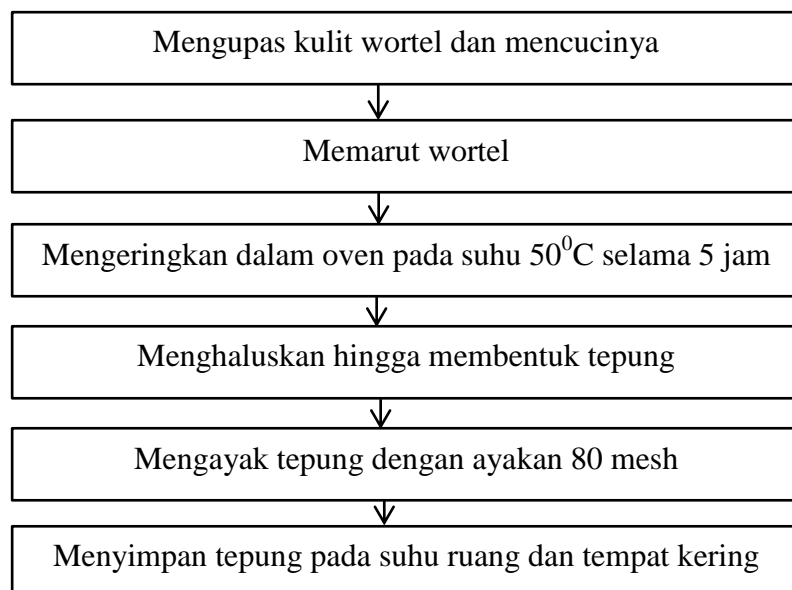
Menurut pemaparan Az-Zuhaili (2014:385) dalam kitab Tafsir Al-Munir, QS. Abasa pada ayat 24-32 memaparkan sesungguhnya Allah SWT memberi perintah pada manusia untuk melihat, memetik pelajaran, dan memikirkan makanan yang dikonsumsi manusia. Cara Allah mengaturnya dari diturunkannya air dari langit, membelah bumi dengan tumbuh-tumbuhan, dan mengeluarkan berbagai macam jenis tumbuhan. Kemudian Allah SWT menyebutkan delapan jenis tumbuhan, yang pertama biji-bijian seperti gandum yang berguna sebagai makanan pokok manusia. Kedua, anggur dapat dikatakan sebagai buah. Ketiga, sayur-sayuran yang bagi penduduk Mekah dan Yaman merupakan sejenis makanan dengan sebutan al-Qatt. Selanjutnya yang keempat adalah zaitun dan kelima yaitu kurma. Keenam, kebun-kebun yang di dalamnya mempunyai pohon-pohon yang besar serta lebat. Ketujuh yaitu buah-buahan, yang mencakup segala jenis buah. Kedelapan yaitu rumput-rumputan yang digunakan sebagai makanan untuk binatang ternak.

Adanya tumbuh-tumbuhan tersebut diciptakan oleh Allah agar semua makhluk dapat merasakan kesenangan baik manusia maupun hewan.

Wortel termasuk dalam salah satu jenis sayur-sayuran, seperti yang disebutkan pada QS. Abasa ayat ke 28. Pada penjelasan tafsir Al-Munir terdapat delapan jenis tumbuhan, sayur-sayuran disebutkan dalam urutan ketiga. Wortel memiliki kelebihan dibanding sayuran lainnya yaitu mempunyai warna jingga yang menarik, aroma khas wortel, dan rasanya manis (Wibowo *et al.*, 2014:28). Wortel juga memiliki kandungan beta karoten yang lebih unggul dibanding sayuran lain, dalam Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI, 2017:34) pada 100 gr wortel memiliki kandungan beta karoten sebesar 3784 mcg.

4. Tepung Wortel

Pemanfaatan wortel menjadi tepung adalah salah satu alternatif untuk memudahkan dalam membuat olahan berbahan dasar wortel. Hal ini dikarenakan tepung ialah bahan dasar yang dapat dipakai untuk membuat berbagai jenis olahan makanan. Tepung wortel ialah produk olahan wortel yang berguna memperpanjang daya simpan sehingga mempermudah pengolahan menjadi produk lainnya (Risnawati, 2018:8). Berikut langkah-langkah untuk membuat tepung wortel menurut Tjahjadi *et al.*, (2013:2) dan Windawati (2016:14) yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahap Pembuatan Tepung Wortel

Menurut penelitian yang dilaksanakan oleh Tjahjadi *et al.*, (2013:3) tentang analisis kandungan gizi antara tepung wortel dan wortel segar didapatkan hasil bahwa untuk membuat 101,18 gr tepung wortel maka membutuhkan wortel segar sebanyak 1.467,02 gr. Hasil analisis kandungan gizi antara tepung wortel dan wortel segar dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Perbandingan Zat Gizi Tepung Wortel dan Wortel Segar

| No. | Kandungan Gizi | Tepung Wortel | Wortel Segar |
|-----|----------------------|---------------|--------------|
| 1. | Air (%) | 5,60 | 75,38 |
| 2. | Protein (%) | 7,89 | 1,22 |
| 3. | Lemak (%) | 1,13 | 0,32 |
| 4. | Abu (%) | 2,56 | 0,91 |
| 5. | Serat kasar (%) | 7,79 | 3,09 |
| 6. | Karbohidrat (%) | 17,63 | 9,58 |
| 7. | Vitamin A (RE) | 1990 | 33,33 |
| 8. | Beta karoten (mg/gr) | 11,94 | 4 |

Sumber : (Tjahjadi *et al.*, 2013)

Penelitian yang dilakukan oleh Rochimiwati *et al.*, (2011:12), untuk membuat tepung wortel sebanyak 50 gr maka dibutuhkan wortel segar sebanyak 1 kg. Hasil analisis zat gizi tepung wortel dan wortel segar dapat dilihat dalam Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Analisis Zat Gizi Tepung Wortel dan Wortel Segar

| No. | Kandungan Gizi | Tepung Wortel | Wortel Segar |
|-----|----------------------|---------------|--------------|
| 1. | Energi (kkal) | 93,75 | 36 |
| 2. | Air (%) | 6,73 | 88,20 |
| 3. | Protein (%) | 7,70 | 1,20 |
| 4. | Lemak (%) | 1,15 | 0,30 |
| 5. | Karbohidrat (%0 | 13,15 | 9,30 |
| 6. | Beta karoten (mg/kg) | 33,74 | - |

Sumber : (Rochimiwati *et al.*, 2011)

5. Ikan Bandeng

Ikan bandeng (*Chanos chanos*) ialah salah satu jenis ikan air payau yang dapat dibudidayakan (Cahyani *et al.*, 2023:381). Ikan bandeng mudah ditemui di pasar serta disukai oleh masyarakat karena rasanya

gurih, memiliki daging yang kenyal, serta tidak gampang rusak saat dimasak. Kekurangannya adalah mempunyai banyak duri serta terkadang beraroma lumpur. Banyaknya duri pada ikan bandeng dapat mengganggu saat dimakan karena takut tertelan. Pada punggung ikan bandeng mempunyai 42 pasang duri bercabang, pada dada ikan terdapat 12 pasang duri pendek, 16 pasang duri di rongga perut, serta 12 pasang duri kecil di perut dekat ekor ikan bandeng (Nusantari *et al.*, 2017:79). Klasifikasi ilmiah dari ikan bandeng sebagai berikut (Musakkir *et al.*, 2024:28) :

Filum : Chordata
Subfilum : Vertebrata
Kelas : Osteichthyes
Ordo : Gonorynchiformes
Famili : *Chanidae*
Genus : *Chanos*
Spesies : *Chanos chanos*

Jumlah duri pada ikan bandeng sangat banyak, hal ini membuat masyarakat kurang menyukai ikan ini. Oleh karena itu, pengolahan menjadi nugget diperlukan karena telah melewati proses penghalusan sehingga tidak takut tertelan durinya. Berikut merupakan gambar ikan bandeng betina yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Ikan Bandeng Betina

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Ikan bandeng yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan bandeng betina. Ikan bandeng betina memiliki ukuran yang lebih besar daripada jantan. Ikan bandeng jantan dan betina dapat dibedakan melalui bagian anal pada induk ikan bandeng. Ikan bandeng jantan dan betina

memiliki perbedaan bentuk anatomi. Ciri-ciri ikan bandeng jantan yaitu memiliki dua tonjolan kecil yang terbuka pada bagian luarnya atau pada selaput dubur luar. Sedangkan ikan bandeng betina memiliki tiga tonjolan kecil yang terbuka pada bagian analnya (Sinukun, 2015:6).

Ikan bandeng memiliki berbagai kandungan zat gizi yang bermanfaat bagi tubuh. Bersumber pada Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI, 2017:49) pada 100 gr ikan bandeng segar/mentah mempunyai kandungan zat gizi makro dan mikro seperti yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan Gizi Ikan Bandeng

| No. | Zat Gizi | Kandungan Gizi |
|-----|--------------------|----------------|
| 1. | Air (gr) | 74 |
| 2. | Energi (kkal) | 123 |
| 3. | Protein (gr) | 20 |
| 4. | Lemak (gr) | 4,8 |
| 5. | Karbohidrat (gr) | 0 |
| 6. | Abu (gr) | 1,2 |
| 7. | Kalsium (mg) | 20 |
| 8. | Fosfor (mg) | 150 |
| 9. | Besi (mg) | 2 |
| 10. | Natrium (mg) | 67 |
| 11. | Kalium (mg) | 271,1 |
| 12. | Seng (mg) | 0,9 |
| 13. | Beta karoten (mcg) | 21 |

Sumber : (TKPI, 2017)

6. Nuget Ikan

Nugget adalah olahan yang terbuat dari campuran daging yang dicetak, dimasak, dibekukan kemudian dilapisi dengan atau tanpa bahan makanan tambahan lainnya. Nugget tidak hanya terbuat dari daging ayam saja, namun dari berbagai jenis daging seperti daging sapi serta ikan. Nugget ikan ialah salah satu diversifikasi pangan guna meningkatkan cita rasa, penampilan, serta nilai gizi produk tersebut. Masyarakat biasanya lebih suka membeli produk olahan berbahan ikan daripada mengonsumsi ikan dengan cara digoreng saja (Darmadi *et al.*, 2019:19).

Bahan baku utama pembuatan nuget ikan yaitu ikan. Ikan dimanfaatkan untuk diambil dagingnya. Al-Quran surat an-Nahl pada ayat 14 juga telah disampaikan mengenai manfaat ikan sebagai berikut :

وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى

الْفُلُكَ مَوَاجِرَ فِيهِ وَلِيَبْتَلِيَكُمْ مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٤﴾

“Dialah yang menundukkan lautan (untukmu) agar kamu dapat memakan daging yang segar (ikan) darinya dan (dari lautan itu) kamu mengeluarkan perhiasan yang kamu pakai. Kamu (juga) melihat perahu berlayar padanya, dan agar kamu mencari sebagian karunia-Nya, dan agar kamu bersyukur”.

Berdasarkan QS. an-Nahl ayat 14 di atas, Shihab (2002:199) dalam kitab Tafsir Al-Mishbah memaparkan bahwa Allah SWT menjelaskan segala nikmat yang berada di lautan yang dibagikan untuk manusia. Allah telah menundukkan atau mengendalikan lautan agar manusia dapat mengambil manfaat atau nikmat di dalamnya. Maksud mengendalikan yaitu mengendalikan nikmat-nikmat yang berada di laut supaya manusia mendapatkan makanan yang berasal dari lautan berupa daging yang segar yaitu memperoleh ikan dengan cara menangkapnya dan mendapatkan perhiasan seperti permata, mutiara, merjan, dan sebagainya. Kata “segar” pada hal ini berarti bahwa ikan yang didapatkan masih dalam keadaan segar bukan mati atau membusuk karena akan membahayakan kesehatan apabila dikonsumsi manusia. Kemudian dengan kuasa Allah perahu dapat berlayar dengan mengangkut barang serta bahan makanan. Allah SWT menundukkan hal tersebut agar manusia dapat memanfaatkannya dan terus bersyukur dengan anugerah tersebut.

Ikan bandeng merupakan salah satu hasil kekayaan laut. Keistimewaan ikan bandeng dibandingkan jenis ikan yang lain adalah mempunyai rasa yang gurih dan enak, rasa dagingnya yang netral atau tidak asin, dan tidak gampang hancur saat pemasakan (Fitri *et al.*, 2016:66). Selain itu, ikan bandeng juga mengandung beta karoten yang

lebih unggul dibandingkan ikan lainnya. Berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI, 2017:49) pada 100 gr ikan bandeng memiliki kandungan beta karoten sebanyak 21 mcg.

a. Komposisi Nuget Ikan

Komposisi bahan untuk proses pembuatan nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel meliputi daging ikan, tepung terigu, tepung panir, telur, garam, air es, merica bubuk, gula pasir, bawang merah, dan bawang putih. Berikut merupakan fungsi dari setiap bahan yang digunakan untuk pembuatan nugget ikan :

1) Daging Ikan

Ikan adalah bahan baku utama untuk membuat nugget ikan. Pemilihan ikan harus teliti dilakukan untuk mendapatkan ikan yang segar dan berkualitas. Tanda ikan yang segar yaitu matanya masih cerah, memiliki kulit elastik atau tidak memiliki bekas saat ditekan, insang ikan masih berwarna merah, dan berbau khas ikan yang segar (Wonggo & Reo, 2018:267).

2) Tepung Terigu

Tepung terigu pada nugget berfungsi sebagai bahan pengisi. Bahan pengisi digunakan untuk mengurangi pengerutan saat dimasak. Tepung terigu mempunyai kandungan protein berupa gluten, pada proses pembuatan nugget berfungsi untuk membantu dalam membentuk tekstur serta kekenyalan pada produk nugget (Kusumaningrum, 2013:1).

3) Tepung Panir

Tepung panir merupakan tepung yang terbuat dari bahan roti yang telah dikeringkan. Tepung panir umumnya berwarna terang dan krem pucat. Tepung panir digunakan sebagai pelapis sebelum nugget digoreng sehingga nugget akan memiliki tekstur yang krispi setelah proses penggorengan (Rochima, 2019:14).

4) Telur

Telur berfungsi agar adonan nugget mempunyai stabilitas yang baik karena telur berperan sebagai *emulsifier*. Kuning telur memiliki kandungan fosfolipida yang kompleks sehingga berfungsi sebagai zat pengikat yang kuat. Sedangkan putih telurnya terdapat gelatin dan albumin dan memiliki sifat *emulsifier* (Rochima, 2019:14).

5) Garam

Garam dibutuhkan dalam proses pembuatan adonan nugget untuk memberikan tambahan rasa pada nugget. Selain itu berfungsi sebagai bahan pengawet dan bahan untuk melemaskan adonan. Jumlah penambahan garam juga perlu diperhatikan agar rasa nugget tidak terlalu asin (Rochima, 2019:14).

6) Air es

Air es pada proses pembuatan adonan nugget berfungsi agar saat proses penghalusan daging tidak terjadi denaturasi protein. Air es yang dituangkan juga memiliki pengaruh pada kadar air pada nugget (Simanjuntak *et al.*, 2017:5).

7) Merica Bubuk

Merica bubuk berfungsi untuk penyedap makanan serta dapat memperpanjang keawetan makanan. Merica mempunyai rasa yang pedas serta aroma yang ditimbulkan sangat khas (Rochima, 2019:14).

8) Gula Pasir

Gula merupakan sumber rasa manis pada yang tersusun atas satu komponen glukosa dan fruktosa. Gula memiliki fungsi sebagai bumbu penyedap atau penambah cita rasa dalam masakan. Gula juga dapat memperbaiki tekstur serta memberikan rasa manis apabila ditambahkan pada masakan (Zullyanova, 2020:13).

9) Bawang Merah

Bawang merah adalah rempah yang dipakai untuk bahan tambahan pada makanan. Bawang merah pada masakan berfungsi sebagai

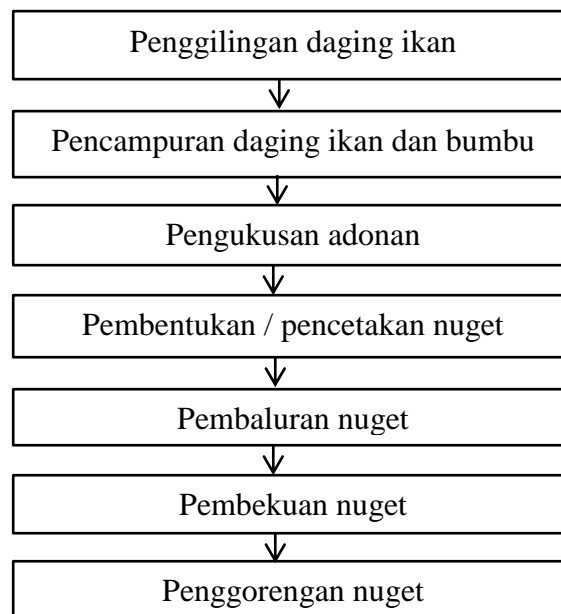
pemberi cita rasa. Masakan akan terasa lebih gurih dan lezat apabila ditambahkan dengan bawang merah (Hasrianti *et al.*, 2016:11).

10) Bawang Putih

Bawang putih mempunyai peran untuk memberi cita rasa dan menambah aroma. Bawang putih mengeluarkan aroma yang khas. Bau khas bawang putih berasal dari minyak volatil yang memiliki kandungan komponen sulfur (Rochima, 2019:15).

b. Tahap Pembuatan

Menurut Darmadi *et al.*, (2019:19) prosedur pembuatan nugget terdiri dari tujuh tahap. Tahap tersebut diawali dari penggilingan daging sampai penggorengan nugget. Tahapan pembuatan nugget ikan digambarkan dalam alur yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tahap Pembuatan Nugget

Tahapan pembuatan nugget dimulai penggilingan daging terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan mencampurkan daging tersebut dengan bumbu-bumbu yang sudah disediakan, setelah tercampur merata selanjutnya dikukus. Setelah proses pengukusan lalu dicetak

dengan cara dipotong-potong, kemudian dilakukan pembaluran dengan telur dan tepung. Nuget yang telah dibalur kemudian disimpan di *freezer* sebelum digoreng (Darmadi *et al.*, 2019:19).

c. Standar Mutu Nuget Ikan

Di Indonesia nugget ikan sudah mempunyai standarisasi nasional yang harus dipenuhi. Produk nugget ikan yang baik harus sesuai dengan persyaratan SNI nomor 7758 tahun 2013. Berikut standar mutu nugget ikan yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Standar Mutu Nuget Berdasarkan SNI

| Parameter Uji | Satuan | Persyaratan |
|-------------------------|----------|----------------------|
| a. Sensori | | Min 7 (skor 3-9) |
| b. Kimia | | |
| - Kadar air | % | Maks 60,0 |
| - Kadar abu | % | Maks 2,5 |
| - Kadar protein | % | Min 5,0 |
| - Kadar lemak | % | Maks 15,0 |
| c. Cemarkan Mikroba | | |
| - ALT | koloni/g | Maks 5×10^4 |
| - Escherichia coli | APM/g | <3 |
| - Salmonella | - | Negatif/25 g |
| - Vibrio cholerae | - | Negatif/25 g |
| - Staphylococcus aureus | koloni/g | Maks 1×10^7 |
| d. Cemarkan Logam | | |
| - Kadmium (Cd) | mg/kg | Maks 0,1 |
| - Merkuri (Hg) | mg/kg | Maks 0,5 |
| - Timbal (Pb) | mg/kg | Maks 0,3 |
| - Arsen (As) | mg/kg | Maks 1,0 |
| - Timah (Sn) | mg/kg | Maks 40,0 |
| e. Cemarkan Fisik | | |
| - Filth | - | 0 |

Sumber : SNI 7758:2013

7. Uji Organoleptik

Organoleptik ialah pengujian pada bahan pangan untuk menentukan kesukaan serta keinginan pada sampel diuji. Empat kategori metode uji organoleptik terdiri atas uji pembeda (uji perbandingan berpasangan, uji duo-trio, uji segitiga, uji rangking), uji deskripsi, uji pemilihan atau penerimaan, dan uji skalar (Tarwendah, 2017:68). Uji hedonik merupakan

analisa sensori organoleptik yang dipakai dalam menilai kualitas produk dengan menuliskan penilaian atau angka terhadap karakteristik tertentu serta dapat menentukan tingkat kesukaan terhadap sampel. Uji hedonik didasarkan pada gagasan bahwa panelis dimintai jawaban per individu mengenai kesukaan atau ketidaksukaannya pada sampel yang diuji, serta jawaban dengan format skala hedonik guna menyatakan tingkat kesukaan atau ketidaksukaannya (Qamariah *et al.*, 2022:126). Adapun penilaian uji organoleptik yang dilakukan sebagai berikut :

1. Warna

Warna dari makanan yang diujikan mempengaruhi penilaian panelis. Uji warna dapat menggunakan indra penglihatan. Tingkat kedalaman warna dari gelap ke terang merupakan suatu aspek yang dinilai oleh panelis (Permata, 2021:45). Apabila warna dari produk yang disajikan kepada panelis menarik maka semakin meningkat pula selera panelis dalam mencicipi produk (Lamusu, 2018:12).

2. Tekstur

Indra peraba merupakan alat yang bisa digunakan dalam penilaian tekstur. Penilaian tekstur mempunyai sifat kompleks serta terkait dengan struktur bahan diantaranya, mekanik, geometrik, dan *mouth feel*. Mekanik berkaitan dengan tekstur yang kenyal maupun keras, geometrik berkaitan dengan tekstur yang berpasir serta beremah, sedangkan *mouth feel* yaitu tekstur yang berminyak serta berair (Permata, 2021:45).

3. Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter untuk menetapkan kualitas dari produk berdasarkan kesukaan panelis (Kurniati *et al.*, 2024:102). Indra penciuman sangat berperan dalam penilaian aroma ini. Penilaian aroma ini justru sangat digemari karena dapat memberikan hasil yang cepat dari panelis (Permata, 2021:45). Penilaian aroma dapat dilakukan dengan penciuman pada produk yang

diberikan. Aroma produk dapat diterima oleh panelis apabila bahan yang dipakai mempunyai aroma tertentu (Lamusu, 2018:13).

4. Rasa

Indra pengecap dapat digunakan untuk menilai aspek rasa ini. Indra rasa pada manusia terbagi menjadi 4 rasa yaitu asam, manis, pahit, serta asin. Penilaian rasa dapat dilakukan dengan panelis mencicipi secara langsung makanan yang diberikan oleh peneliti. Penilaian rasa merupakan faktor penting dalam penentuan produk bisa diterima atau tidak oleh konsumen (Lamusu, 2018:13).

5. Daya Terima Keseluruhan

Daya terima keseluruhan adalah penilaian total dari uji organoleptik yang dilaksanakan oleh panelis. Penilaian ini terdiri dari pemberian nilai pada parameter warna, aroma, rasa, tekstur untuk menentukan derajat kesukaan panelis (Kurniati *et al.*, 2023:135).

8. Uji Proksimat

a. Kadar Air (Metode *Thermogravimetri*)

Uji kadar air yang dipakai pada penelitian ini yaitu uji *thermogravimetri*. Uji *thermogravimetri* memiliki beberapa faktor yang mempengaruhi akurasi diantaranya suhu laboratorium, suhu pada oven, ukuran sampel, dan bentuk wadah (rasio diameter : tinggi). Suhu berpengaruh karena membuat air cepat menguap, perbedaan suhu yang semakin tinggi pada oven dan bahan akan membuat perpindahan panas yang cepat pada bahan. Selain itu, bentuk wadah atau luas permukaan wadah yang tinggi mengakibatkan air lebih mudah menguap sehingga bahan cepat kering. Ukuran sampel yang kecil akan membuat bahan cepat kering dikarenakan permukaan bahan yang bersentuhan dengan medium panas menjadi lebih baik (Daud *et al.*, 2020:13).

Prinsip uji metode *thermogravimetri* yaitu pengukuran kehilangan berat sampel karena menguapnya kadar air pada sampel yang dikeringkan di suhu sekitar 100⁰C (Yenrina, 2015:3). Rendahnya

kadar air pada bahan pangan akan berpengaruh pada penyimpanan atau daya tahannya lebih lama. Metode *thermogravimetri* biasanya sering digunakan karena metode ini akurat, mudah dilakukan serta murah (Yunisa *et al.*, 2023:36).

b. Kadar Abu (Metode Pengabuan Kering)

Ada dua jenis metode uji kadar abu yaitu pengabuan kering serta pengabuan basah. Uji kadar abu yang digunakan pada penelitian ini ialah pengabuan kering. Pada pengabuan kering sampel dipanaskan menggunakan tanur dengan suhu tinggi. Abu ialah residu anorganik sisa hasil pembakaran atau hasil oksidasi zat-zat organik pada bahan pangan. Prinsip uji kadar abu metode pengabuan kering yaitu oksidasi komponen organik pada suhu tinggi (500-600⁰C) untuk selanjutnya ditimbang zat-zat yang tertinggal sesudah dilakukan proses pembakaran tersebut (Agustina *et al.*, 2020:140).

Pada uji kadar abu memerlukan waktu yang tidak singkat, menggunakan suhu tinggi, dan sampel yang dianalisa jumlahnya banyak. Saat melakukan uji kadar abu dengan pengabuan kering harus memperhatikan beberapa hal diantaranya menjaga suhu pengabuan sedemikian rupa agar mencegah hilangnya elemen secara mekanis yang disebabkan oleh suhu tinggi yang digunakan. Apabila terlalu tinggi suhu yang digunakan maka dapat mengakibatkan unsur Ca, K, Cl, Na, serta P menguap (Finarti *et al.*, 2018:45).

c. Kadar Protein (Metode Kjeldahl)

Metode *Kjeldahl* adalah metode pengujian kadar protein yang digunakan untuk penelitian ini. Metode *Kjeldahl* dilaksanakan melalui tiga proses diantaranya destruksi, destilasi, serta titrasi. Prinsip metode *Kjeldahl* ialah bahan organik pada sampel didestruksi atau dipecah menggunakan asam sulfat (dikarenakan asam yang paling kuat) kemudian ditambahkan katalisator agar mempercepat reaksi. Selanjutnya pada tahap destilasi, hasil destruksi dinetralkan dengan

alkali yang akan memisahkan komponen berdasarkan perbedaan titik didih (Afkar *et al.*, 2020:112).

Selama tahap destilasi terjadi proses penangkapan amonia oleh larutan asam borat. Hal ini ditunjukkan dengan perubahan warna larutan dari warna merah muda menjadi hijau yang artinya larutan menjadi basa. Tahap ini berakhir ketika semua amonia sudah tidak bereaksi lagi. Keunggulan dari metode *Kjeldahl* adalah sering digunakan dan dapat menguji kandungan protein secara kasar. Namun kekurangannya memerlukan durasi yang lama pada setiap prosesnya serta bisa menghitung jumlah nitrogen organik sehingga nitrogen yang tidak berasal dari protein juga ditetapkan (Sutarno, 2018:277).

d. Kadar Lemak (Metode Soxhlet)

Metode *Soxhlet* merupakan metode pengujian kadar lemak yang digunakan pada penelitian ini. Lemak adalah senyawa organik yang memiliki sifat nonpolar. Pelarut seperti heksana juga pelarut organik dan memiliki sifat nonpolar pula. Dikarenakan keduanya memiliki kepolaran yang sama maka lemak dapat terekstrak ke dalam heksana. Pelarut lemak harus dipastikan yang benar-benar bebas air. Hal ini dikarenakan supaya bahan-bahan yang larut air tidak terekstrak serta dapat dihitung sebagai lemak. Selain itu, keaktifan pelarut tersebut tidak berkurang (Angelia, 2016:22).

Metode *Soxhlet* memiliki prinsip yaitu lemak akan diekstrak menggunakan pelarut heksana, dietil eter, atau pelarut lain. Sesudah pelarut menguap, dilakukan penimbangan lemak dan menghitung persentasenya (Yenrina, 2015:46). Kelebihan metode *Soxhlet* ialah tidak membutuhkan waktu yang lama untuk proses ekstraksi. Namun memiliki kelemahan yaitu pemanasan dapat merusak senyawa sehingga tidak bisa dipakai untuk senyawa termolabil (Rikardo *et al.*, 2021:4).

e. Kadar Karbohidrat (Metode *by difference*)

Metode *by difference* merupakan metode pengujian kadar karbohidrat yang digunakan untuk penelitian ini. Uji kadar karbohidrat melalui metode *by difference* sering dipakai dalam penetapan kadar karbohidrat bahan pangan. Karbohidrat adalah komponen utama pada bahan pangan yang mempunyai peran penting untuk proses pengolahan pangan. Prinsip metode ini adalah perhitungan hasil pengurangan 100% dengan persentase komponen lainnya yang diuji seperti kadar air, kadar abu, lemak, serta protein (Yenrina, 2015:24).

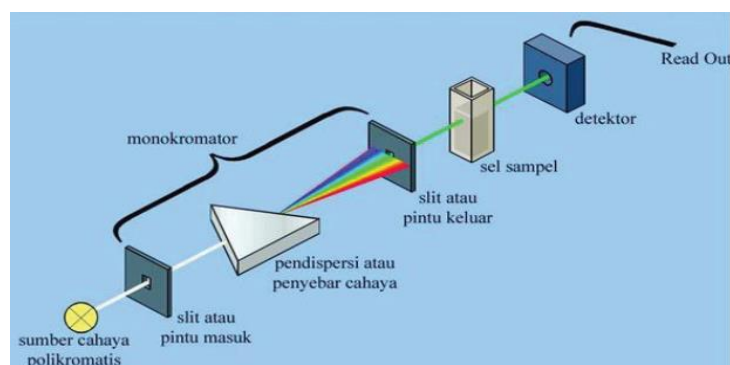
Semakin tinggi kadar karbohidrat pada bahan maka dapat menetapkan jumlah sakarida total pada produk. Dalam satu gram karbohidrat menghasilkan empat kkal (Almatsier, 2010:28). Dalam tubuh manusia, sebagian karbohidrat berada dalam sirkulasi darah sebagai glukosa. Glukosa disimpan dalam jaringan otot serta hati dalam bentuk glikogen. Kemudian sebagian lagi dikonversi menjadi lemak untuk cadangan energi di dalam jaringan lemak (Tan *et al.*, 2019:1).

9. Uji Kadar Vitamin A (Metode Spektrofotometri UV-Vis)

Spektrofotometer ialah sebuah alat yang dipakai sebagai pengukur transmittan dan absorban sampel dengan fungsi panjang gelombang tertentu. Masing-masing media menyerap cahaya dengan panjang gelombang tertentu bergantung sesuai senyawa media dan warna yang dihasilkan (Utomo, 2015:5). Hukum Lambert-Beer digunakan sebagai acuan pada metode spektrofotometri UV-Vis. Saat cahaya monokromatis lewat pada larutan, sebagian cahaya diserap, dan cahaya yang lain dipantulkan, serta dipancarkan. Selanjutnya cermin akan membagi cahaya menjadi dua berkas, berkas satu akan melalui kuvet yang isinya blanko sedangkan berkas kedua melalui kuvet yang isinya sampel. Kemudian blanko serta sampel akan diperiksa bersama. Blanko tersebut berfungsi sebagai penstabil absorpsi (Sembiring *et al.*, 2019:50).

Komponen alat spektrofotometri UV-Vis terdiri atas beberapa bagian seperti sumber cahaya, monokromator, kuvet, detektor, serta visual display/read out (Suarsa, 2015:5). Lampu merupakan sumber cahaya yang digunakan pada alat ini, terdiri atas dua lampu antara lain lampu tungsten (wolfram) yang berguna dalam mengukur sampel di daerah tampak (visible) serta memiliki panjang gelombang 350-2200 nm. Kemudian lampu deuterium berguna dalam mengukur sampel di daerah ultraviolet serta memiliki panjang gelombang 190-380 nm. Komponen berikutnya yaitu monokromator yang memiliki peran selaku penyeleksi panjang gelombang dengan cara konversi cahaya polikromatis menjadi cahaya monokromatis (Juliana, 2020:12).

Monokromator terdiri atas prisma, kisi difraksi, celah optis, serta filter. Kuvet merupakan salah satu komponen yang berfungsi sebagai tempat sampel. Spesifikasi kuvet yang baik permukaannya sejajar, tidak berwarna, tidak ikut bereaksi pada bahan kimia, tidak rapuh, serta memiliki bentuk yang sederhana. Komponen berikutnya yaitu detektor yang berperan menangkap cahaya yang diteruskan sampel serta akan bekerja mengubah cahaya tersebut menjadi arus listrik. Detektor yang baik harus memiliki kepekaan tinggi, waktu respon cepat, serta signal minimum tanpa radiasi. Komponen terakhir yaitu visual display atau read out yang berfungsi untuk sistem baca (Suarsa, 2015:25). Berikut merupakan gambaran komponen spektrofotometri UV-Vis yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Alat Spektrofotometri UV-Vis

Sumber : (Suhartati, 2017)

Prinsip kerja alat spektrofotometri UV-Vis merupakan hasil gabungan antara alat spektrometer dan fotometer. Spektrometer ialah sebuah alat penghasil sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu. Fotometer ialah alat untuk mengukur intensitas cahaya yang dilewatkan ataupun diserap. Spektrofotometer ialah alat yang memiliki sumber cahaya atau gelombang elektromagnetik, terdiri dari cahaya UV atau cahaya tampak. Alat ini juga dapat menilai kepekatan warna sampel dengan panjang gelombang tertentu (Firgiansyah, 2016:27). Sinar UV berfungsi mengukur larutan dengan panjang gelombang di bawah 400 nm. Panjang gelombang 400-700 nm dapat diukur dengan visible light (Pertwi, 2016:11). Analisa kadar karoten metode spektrofotometri UV-Vis dilakukan dengan menentukan absorbansi pada panjang gelombang maksimum 453 nm (Tejasari, 2005:127).

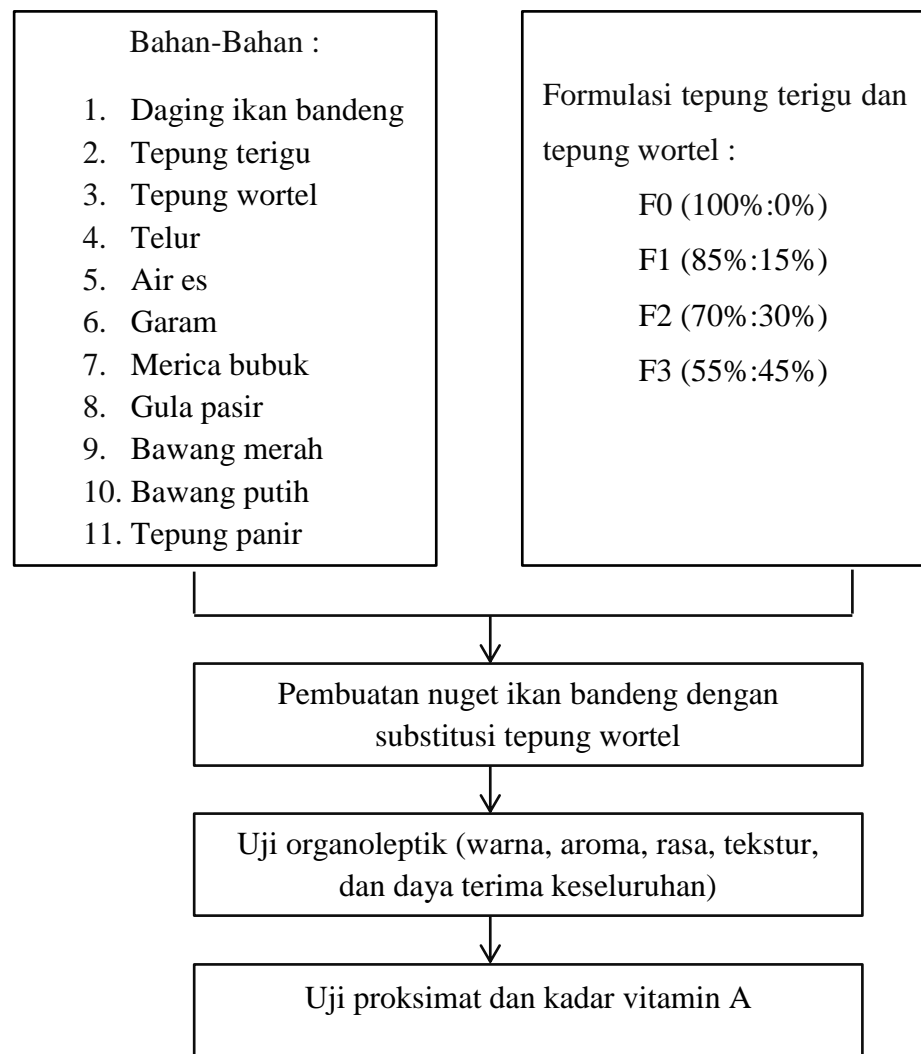
Metode spektrofotometri UV-Vis berprinsip pada interaksi antara cahaya dengan atom serta molekul. Pada metode ini yang diukur yaitu perbandingan intensitas cahaya yang datang dengan intensitas cahaya sesudah melewati sampel. Cahaya datang yang menyentuh permukaan zat serta cahaya sesudah melewati zat tidak bisa diukur (Purnamasari *et al.*, 2022:62). Pada umumnya sampel yang digunakan berupa larutan. Pelarut yang umum dipakai yaitu air, etanol, metanol, serta n-heksana dikarenakan jenis pelarut tersebut transparan pada daerah ultraviolet. Absorpsi sinar ultraviolet pada λ maks dari pelarut n-heksana yaitu 201 nm (Suhartati, 2017:5). Keunggulan dari metode spektrofotometri UV-Vis ini yaitu tidak memakan banyak waktu serta biaya yang digunakan murah (Julianto, 2019:32).

B. Kerangka Teori

Bahan-bahan yang diperlukan dalam membuat nuget ikan bandeng diantaranya ialah daging ikan bandeng, tepung terigu, tepung wortel, telur, garam, air es, gula pasir, bawang merah, merica bubuk, dan bawang putih. Kemudian untuk pelapisnya terdiri dari telur dan tepung panir. Formulasi

tepung wortel dalam pembuatan nugget dilakukan dengan 4 perlakuan penambahan yaitu 0%, 15%, 30%, dan 45%. Adanya perbedaan formulasi tersebut agar dapat diketahui perbedaan daya terima panelis terhadap produk nugget ikan bandeng.

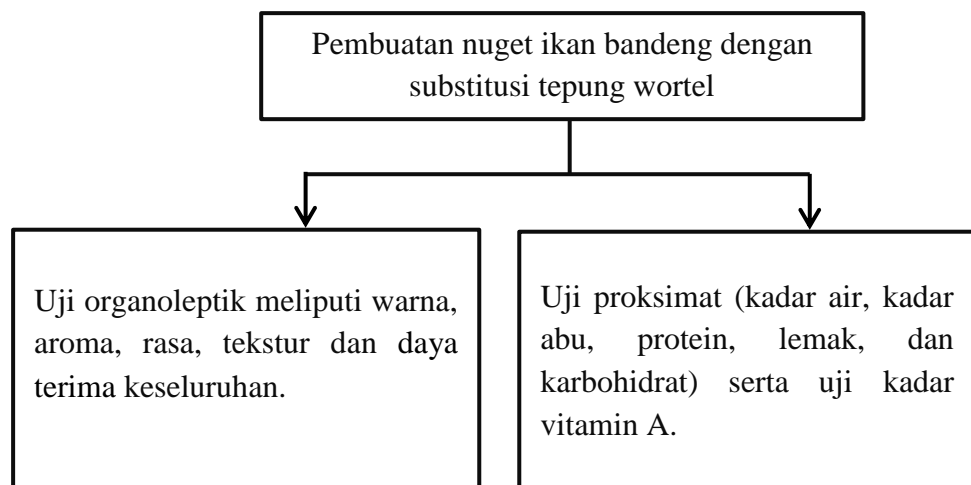
Pengujian organoleptik mencakup penilaian warna, aroma, rasa, tekstur, serta daya terima keseluruhan. Selanjutnya dilaksanakan uji laboratorium yang meliputi uji proksimat (karbohidrat, protein, lemak, kadar air, kadar abu) serta uji spektrofotometri UV-Vis untuk menetapkan kadar vitamin A pada produk nugget tersebut. Berdasarkan uraian di atas, dibuatlah sebuah kerangka teori guna menjelaskan isi dari penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep

Penelitian ini dilaksanakan dengan variabel terikat yaitu analisis mutu nugget ikan bandeng menggunakan uji kualitatif (organoleptik) dan kuantitatif (uji proksimat dan uji kadar vitamin A). Variabel bebas pada penelitian ini ialah formulasi penambahan tepung wortel pada pembuatan produk nugget ikan bandeng. Kerangka konsep penelitian dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Kerangka Konsep

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis ialah dugaan sementara pada suatu masalah yang diperlukan pembuktian secara empiris melalui penelitian. Hipotesis terbagi menjadi dua yakni hipotesis alternatif (H_1) dan hipotesis nol (H_0). Hipotesis alternatif (H_1) dapat menunjukkan hubungan antar variabel. Sedangkan hipotesis nol (H_0) merupakan pernyataan yang bertentangan dengan hipotesis alternatif (H_1) atau tidak menunjukkan adanya hubungan antar variabel (Hardiansyah, 2023:27). Hipotesis dari penelitian ini berdasarkan teori yang telah dipaparkan, adalah sebagai berikut:

Apabila H_1 diterima dan H_0 ditolak :

1. Terdapat pengaruh substitusi tepung wortel terhadap nugget ikan bandeng secara organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, dan daya terima keseluruhan).

2. Terdapat pengaruh substitusi tepung wortel terhadap nugget ikan bandeng pada uji proksimat (kadar air, kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat).
3. Terdapat pengaruh substitusi tepung wortel terhadap nugget ikan bandeng pada uji kadar vitamin A.

Apabila H_0 diterima dan H_1 ditolak :

1. Tidak terdapat pengaruh substitusi tepung wortel terhadap nugget ikan bandeng secara organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, dan daya terima keseluruhan).
2. Tidak terdapat pengaruh substitusi tepung wortel terhadap nugget ikan bandeng pada uji proksimat (kadar air, kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat).
3. Terdapat pengaruh substitusi tepung wortel terhadap nugget ikan bandeng pada uji kadar vitamin A.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Variabel Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan serta 3 kali pengulangan, sehingga jumlah unit percobaan yang diperoleh yaitu $4 \times 3 = 12$ unit. Rancangan percobaan pada penelitian tentang variasi penambahan tepung wortel dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Desain Rancangan Acak Lengkap

| Pengulangan | Formulasi (%) | | | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | F0 (100:0) | F1 (85:15) | F2 (70:30) | F3 (55:45) |
| P1 | F0P1 | F1P1 | F2P1 | F3P1 |
| P2 | F0P2 | F1P2 | F2P2 | F3P2 |
| P3 | F0P3 | F1P3 | F2P3 | F3P3 |

Formulasi ke-1 = F0 (tepung terigu 100% : tepung wortel 0%)

Formulasi ke-2 = F1 (tepung terigu 85% : tepung wortel 15%)

Formulasi ke-3 = F3 (tepung terigu 70% : tepung wortel 30%)

Formulasi ke-4 = F4 (tepung terigu 55% : tepung wortel 45%)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Agustus hingga September 2024. Uji organoleptik dilaksanakan di Laboratorium Organoleptik Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang. Uji kadar air, protein, lemak, dan uji kadar vitamin A dilaksanakan di Laboratorium Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang. Uji kadar abu dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh formulasi tepung wortel dengan penambahan sebanyak 0%, 15%, 30%, 45% serta keseluruhan jumlah

panelis dalam uji organoleptik yaitu sebanyak 40 panelis tak terlatih. Subjek pada panelis yang digunakan yaitu remaja akhir dengan kriteria usia 17-21 tahun. Sampel pada penelitian ini yaitu hasil uji organoleptik dari formulasi terpilih produk nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel.

D. Variabel dan Definisi Operasional

Variabel terikat pada penelitian ini adalah analisis mutu nugget ikan bandeng melalui uji kualitatif (organoleptik) serta kuantitatif (uji proksimat dan uji kadar vitamin A). Variabel bebas yang dipakai ialah formulasi tepung wortel pada nugget ikan bandeng. Uji kualitatif menggunakan uji organoleptik yang isinya berupa penilaian warna, aroma, rasa, tekstur, daya terima keseluruhan dari sudut pandang panelis yang tidak terlatih dengan skala hedonik. Uji kuantitatif menggunakan uji laboratorium untuk mengetahui kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan vitamin A. Berikut merupakan definisi operasional pada penelitian ini yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Definisi Operasional

| Variabel | Definisi | Hasil Ukur | Skala Ukur |
|--|--|--|------------|
| Nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel | Nugget ikan merupakan makanan yang terbuat dari bahan ikan bandeng dan tepung wortel yang dicetak berbentuk kotak | F0 (100%:0%) F1 (85%:15%) F2 (70%:30%) F3 (55%:45%) | Ordinal |
| Uji organoleptik | Uji bahan makanan untuk menentukan kesukaan pada nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan daya terima keseluruhan. | 1 = sangat tidak suka 2 = tidak suka 3 = agak tidak suka 4 = agak suka 5 = suka 6 = sangat suka | Ordinal |
| Analisis kadar air | Jumlah total air yang terdapat pada bahan pangan yang dianalisis dengan metode <i>thermogravimetri</i> | Dinyatakan dalam persen (%) | Rasio |
| Analisis kadar abu | Jumlah total abu yang terdapat pada bahan pangan yang dianalisis dengan metode pengabuan kering | Dinyatakan dalam persen (%) | Rasio |

| Variabel | Definisi | Hasil Ukur | Skala Ukur |
|----------------------------|---|-----------------------------|------------|
| Analisis kadar protein | Jumlah total protein yang terdapat pada bahan pangan yang dianalisis dengan metode <i>Kjeldahl</i> | Dinyatakan dalam persen (%) | Rasio |
| Analisis kadar lemak | Jumlah total lemak yang terdapat pada bahan pangan yang dianalisis dengan metode <i>Soxhlet</i> | Dinyatakan dalam persen (%) | Rasio |
| Analisis kadar karbohidrat | Jumlah total karbohidrat pada bahan pangan yang dianalisis dengan metode <i>by difference</i> | Dinyatakan dalam persen (%) | Rasio |
| Analisis kadar vitamin A | Jumlah total beta karoten yang terdapat pada bahan pangan yang dianalisis dengan metode spektrofotometri UV-Vis | Dinyatakan dalam mg | Rasio |

E. Prosedur Penelitian

1. Jenis Data

a. Data Primer

Data primer yang dikumpulkan ialah data analisa uji organoleptik yang didapat dengan memakai kuesioner yang isinya skala hedonik dengan penilaian warna, aroma, rasa, tekstur, serta daya terima keseluruhan. Kemudian data pengujian kandungan zat gizi pada nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel dilakukan melalui uji proksimat dan uji Spektrofotometri UV-Vis.

b. Data Sekunder

Data sekunder yang dihimpun ialah data penelitian terdahulu, jurnal, buku, dan skripsi. Data-data tersebut berfungsi untuk pedoman dalam melakukan penelitian supaya meminimalisir kesalahan yang terjadi saat penelitian.

2. Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini memerlukan beberapa instrument, terdiri atas alat-alat laboratorium yang dipakai untuk pengujian proksimat serta pengujian spektrofotometri UV-Vis, dan kuesioner yang dipakai dalam uji

organoleptik. Kuesioner tersebut dipakai sebagai alat untuk menghimpun data yang telah diisi panelis saat uji organoleptik produk nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel.

3. Prosedur Pengambilan Data

a. Persiapan Alat dan Bahan

Beberapa alat yang diperlukan untuk pembuatan nuget terdiri dari chopper, talenan, pisau, sendok, parutan, timbangan, panci kukus, loyang, kertas roti, kompor, wajan, spatula, alat peniris, baskom. Bahan-bahan yang dipakai untuk membuat nuget ikan bandeng terdiri dari daging ikan bandeng, tepung wortel, tepung terigu, telur, air es, garam, merica bubuk, gula pasir, bawang merah, serta bawang putih. Bahan pelapis yang digunakan untuk nuget yaitu telur dan tepung panir, serta minyak goreng untuk menggoreng nuget.

b. Pelaksanaan Pembuatan Nuget Ikan Bandeng

Proses pembuatan nuget dilakukan dengan membuat empat formulasi. Formulasi substitusi tepung wortel terdiri dari 0%, 15%, 30%, dan 45%. Rincian bahan-bahan pembuatan nuget ikan bandeng dengan substitusi tepung wortel dapat dilihat pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Bahan Pembuatan Nuget Ikan Bandeng dengan Substitusi Tepung Wortel

| Bahan | Perlakuan | | | |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | F0 (100:0) | F1 (85:15) | F2 (70:30) | F3 (55:45) |
| Bahan Utama | | | | |
| Daging ikan bandeng | 125 gr | 125 gr | 125 gr | 125 gr |
| Tepung terigu | 100 gr | 85 gr | 70 gr | 55 gr |
| Tepung wortel | 0 gr | 15 gr | 30 gr | 45 gr |
| Telur | 1 butir | 1 butir | 1 butir | 1 butir |
| Air es | 50 ml | 50 ml | 50 ml | 50 ml |
| Garam | 10 gr | 10 gr | 10 gr | 10 gr |
| Merica bubuk | 5 gr | 5 gr | 5 gr | 5 gr |
| Gula pasir | 5 gr | 5 gr | 5 gr | 5 gr |
| Bawang merah | 20 gr | 20 gr | 20 gr | 20 gr |
| Bawang putih | 25 gr | 25 gr | 25 gr | 25 gr |

| Bahan Pelapis | | | | |
|---------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Telur | 1 ½ butir | 1 ½ butir | 1 ½ butir | 1½ butir |
| Tepung panir | 200 gr | 200 gr | 200 gr | 200 gr |

Modifikasi dari : (Fadillah & Novaria, 2023:24503), (Sari, 2022:32) dan (Siska, 2020).

Proses pembuatan nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel tidak jauh berbeda dengan pembuatan nugget pada umumnya. Proses pelaksanaan dalam pembuatan nugget ikan bandeng berdasarkan Darmadi *et al.*, (2019:21) dan Siska (2020) sebagai berikut :

- a) Menyiapkan alat dan menimbang bahan sesuai resep
 - b) Menghaluskan daging ikan bandeng fillet, air es, telur, bawang putih, bawang merah, merica bubuk, garam, gula pasir menggunakan chopper
 - c) Mencampurkan adonan tersebut dengan tepung terigu dan tepung wortel ke dalam wadah/baskom
 - d) Memasukkan adonan ke loyang yang sudah terlapisi kertas roti supaya tidak lengket
 - e) Mengukus adonan selama 25 menit pada suhu 100°C
 - f) Memotong nugget berbentuk kotak
 - g) Mencilupkan potongan nugget ke dalam telur dan membalurkannya ke tepung panir
 - h) Memasukkan nugget ke dalam *freezer* sebelum digoreng
 - i) Menggoreng nugget dengan suhu 170°C selama 3 menit
 - j) Menyajikan nugget ikan bandeng
- c. Uji Organoleptik

Penilaian uji organoleptik dilaksanakan oleh 40 panelis tidak terlatih dengan mengisi kuesioner yang terdiri atas warna, aroma, rasa, tekstur, serta daya terima keseluruhan. Skala penilaian yakni 1-6 dengan penjabaran yang dapat dilihat pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Skala Tingkat Daya Terima

| Parameter | Skala Hedonik | Skala Numerik |
|--|-------------------|---------------|
| Warna, aroma, rasa, tekstur, dan daya terima keseluruhan | Sangat suka | 6 |
| | Suka | 5 |
| | Agak suka | 4 |
| | Agak tidak suka | 3 |
| | Tidak suka | 2 |
| | Sangat tidak suka | 1 |

Sumber : (Engelen, 2018)

Uji organoleptik ini melibatkan 40 panelis tidak terlatih, oleh karena itu panelis harus memenuhi beberapa kriteria. Kriteria panelis dalam uji organoleptik seperti di bawah ini :

- a. Remaja usia 17-21 tahun
 - b. Bersedia dan memiliki waktu untuk menjadi panelis
 - c. Tidak sakit
 - d. Tidak buta warna
 - e. Tidak dalam kondisi lapar dan kenyang.
- d. Uji Laboratorium (Uji Kandungan Zat Gizi dan Kadar Vitamin A)

Uji kandungan air, protein, abu, lemak, dan karbohidrat dilaksanakan dengan uji proksimat serta uji kadar vitamin A melalui uji spektrofotometri UV-Vis. Berikut prosedur pelaksanaan uji proksimat berdasarkan AOAC (2005) dan uji spektrofotometri UV-Vis berdasarkan Istiqmawati (2021) :

1. Kadar Air (Metode Thermogravimetri)

Metode thermogravimetri ditentukan dengan pengukuran hilangnya berat karena menguapnya air pada sampel yang dikeringkan. Prinsip uji thermogravimetri yaitu sampel dikeringkan di oven dengan suhu 100°C - 110°C sampai dicapai berat konstan. Prosedur kerja metode thermogravimetri ialah cawan porselen dikeringkan pada oven di suhu 105°C sekitar 15 menit. Berikutnya didinginkan pada desikator sekitar 15 menit dan menimbanginya.

Menimbang sampel sebanyak 5 gr pada cawan, kemudian keringkan ke dalam oven pada suhu 110° C selama 6 jam.

Selanjutnya dinginkan sekitar 15 menit dalam desikator dan ditimbang kembali cawan serta sampelnya sampai didapatkan bobot tetap. Cara perhitungan kadar air dengan menggunakan rumus di bawah ini :

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

Keterangan :

A = berat cawan kosong (gr)

B = berat cawan + sampel awal (gr)

C = berat cawan + sampel akhir (gr)

2. Kadar Abu (Metode Pengabuan Kering)

Prinsip metode pengabuan kering yaitu oksidasi zat organik di suhu tinggi (500-600°C) untuk selanjutnya ditimbang zat yang tertinggal atau sisa residu setelah proses pembakaran. Cara kerja metode pengabuan kering diawali dengan mengeringkan cawan selama 15 menit di suhu 105°C ke dalam oven. Kemudian mendinginkan pada desikator dan menimbangnya. Selanjutnya menimbang sampel sekitar 2 gr kemudian memasukkan dalam tanur dengan suhu 550°C selama 6 jam. Langkah berikutnya mendinginkan ke desikator dan menimbang berat akhirnya. Perhitungan kadar abu menggunakan rumus seperti di bawah ini :

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{(W2 - W0)}{(W1 - W0)} \times 100\%$$

Keterangan :

W0 = berat cawan kosong (gr)

W1 = berat cawan + sampel awal (gr)

W2 = berat cawan + sampel akhir (gr)

3. Kadar Protein (Metode *Kjeldahl*)

Prinsip menentukan kadar protein dengan metode *Kjeldahl* berupa oksidasi bahan-bahan berkarbon serta perubahan nitrogen

menjadi amonia. Kemudian amonia bereaksi dengan asam sulfat dan membentuk amonium sulfat. Larutan dibuat menjadi basa serta amonia menguap dan selanjutnya diserap dalam larutan asam klorida. Nitrogen yang ada pada larutan kemudian ditetapkan jumlahnya melalui titrasi memakai NaOH 0,1 N. Uji kadar protein metode *Kjeldahl* terbagi dalam tiga tahap yaitu sebagai berikut :

a) Tahap Destruksi

Tahap ini diawali dengan menimbang sampel sebanyak 1 gr kemudian dimasukkan di labu *Kjeldahl*. Menambahkan 7,5 gr Na_2SO_4 , 0,5 gr CuSO_4 serta 15 ml H_2SO_4 dan dihomogenkan. Memasukkan labu *Kjeldahl* ke alat destruksi dan ditutup, destruksi larutan pada suhu 420°C hingga berubah warna menjadi hijau jernih serta asapnya hilang.

b) Tahap Destilasi

Menambahkan 45 ml larutan NaOH- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ serta logam zink atau batu didih. Siapkan erlenmeyer untuk menampung destilat yang isinya 50 ml HCl 0,1 N dan 3 tetes indikator PP. Selanjutnya memasukkan labu *Kjeldahl* dan erlenmeyer ke unit destilasi. Proses destilasi dilakukan pada suhu $<80^\circ\text{C}$ selama 2 jam.

c) Tahap Titrasi

Sebelum dititrasi, dilakukan standarisasi larutan NaOH 0,1 N dengan cara dibuat larutan sebanyak 500 ml yang dilarutkan dengan aquades 500 ml. Gram NaOH yang digunakan dalam perhitungan yang didapat sebagai berikut :

$$N = \frac{\text{Massa}}{\text{Mr}} + \frac{1000}{\text{Vol (ml)}}$$

$$0,1 N = \frac{\text{Massa}}{40} + \frac{1000}{500}$$

$$\text{Massa} = 0,1 \times 20$$

$$\text{Massa} = 2 \text{ gr}$$

Destilat kemudian dititrasi dengan NaOH 0,1 N secara perlahan sampai warnanya berubah menjadi merah muda dan warnanya tidak hilang selama 30 detik. Titrasi juga dilakukan pada blanko yaitu 50 ml HCl 0,1 N dan 3 tetes indikator PP tanpa diberi sampel. Mencatat volume NaOH yang dibutuhkan untuk titrasi tersebut. Kadar protein dihitung dengan rumus berikut :

$$\% N = \frac{(V2 - V1) \times N \text{ NaOH} \times 14.007}{mg \text{ sampel}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \text{ total} \times \text{Faktor Konversi (6,25)}$$

Keterangan :

V1 = volume NaOH sampel

V2 = volume NaOH blanko

N NaOH = normalitas NaOH

4. Kadar Lemak (Metode *Soxhlet*)

Prinsip metode *Soxhlet* yaitu berat lemak pada sampel didapatkan dengan memisahkan lemak dengan pelarutnya yang diuapkan melalui pemanasan. Cara kerja metode *Soxhlet* yaitu sterilkan labu dalam oven selama 15 menit pada suhu 105⁰C selanjutnya mendinginkan pada desikator dan menimbanginya. Menghaluskan dan melakukan penimbangan 2 gr sampel kemudian dibungkus kertas saring membentuk selongsong.

Memasukkan sampel ke dalam *Soxhlet* dan merangkai alat yang terdiri dari heating mantle, labu lemak, *Soxhlet*, dan kondensor. Menambahkan n-heksana sampai pelarut turun ke labu lemak. Ekstraksi dilakukan sampai pelarut turun kembali melewati sifon ke labu lemak yang berwarna jernih. Pemisahan lemak hasil ekstraksi dan n-heksana dilakukan dengan cara diuapkan. Selanjutnya ditimbang berat akhirnya. Rumus perhitungan kadar lemak dituliskan di bawah ini :

$$\% \text{ kadar lemak} = \frac{W3 - W2}{W1} \times 100\%$$

Keterangan :

W1 = berat sampel (gr)

W2 = berat labu lemak kosong (gr)

W3 = berat labu lemak + lemak hasil ekstraksi(gr)

5. Kadar Karbohidrat (Metode *by difference*)

Kadar karbohidrat dianalisis menggunakan metode *by difference*. Prinsip metode *by difference* dilaksanakan dengan cara perhitungan hasil pengurangan 100% dengan persentase komponen yang lain yaitu kadar air, kadar abu, lemak, serta protein. Rumus perhitungan untuk mengetahui kadar karbohidrat sebagai berikut:

Kadar KH (%) = 100% – kadar (air + abu+ lemak + protein)

6. Analisis Beta karoten (Metode Spektrofotometri UV-Vis)

Kadar vitamin A dalam bentuk beta karoten dianalisis dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Prinsip metode spektrofotometri UV-Vis yaitu penyerapan cahaya di panjang gelombang tertentu yang dilewatkan di sampel yang diteliti. Cara kerja metode spektrofotometri UV-Vis sebagai berikut :

a) Membuat Larutan Blanko

Analisis beta karoten dimulai dengan membuat larutan blanko menggunakan 10 ml pelarut n-heksana.

b) Membuat Larutan Baku Konsentrasi 1000 ppm

Membuat larutan baku beta karoten murni sebesar 50 mg di labu takar dan ditambahkan pelarut n-heksana 50 ml, kemudian dihomogenkan.

c) Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Memasukkan larutan baku ke dalam kuvet selanjutnya diukur pada panjang gelombang 400-500 nm dengan spektrofotometri UV-Vis. Berikutnya mencatat absorbansi yang dihasilkan dan membuat kurva hubungan antar panjang gelombang dengan absorbansinya.

d) Preparasi Larutan Standar Beta Karoten Konsentrasi 100 ppm

Menambahkan larutan baku konsentrasi 1000 ppm sebesar 10 ml dalam labu takar 100 ml. Selanjutnya pelarut n-heksana ditambahkan hingga tanda batas sampai homogen. Kemudian membuat larutan seri standar beta karoten dengan konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm seperti penjelasan berikut ini :

1. Larutan 10 ppm, dibuat dengan cara 0,5 ml larutan standar konsentrasi 100 ppm dilarutkan dalam 5ml n-heksana
2. Larutan 20 ppm, dibuat dengan cara 1 ml larutan standar konsentrasi 100 ppm dilarutkan dalam 5ml n-heksana
3. Larutan 30 ppm, dibuat dengan cara 1,5 ml larutan standar konsentrasi 100 ppm dilarutkan dalam 5ml n-heksana
4. Larutan 40 ppm, dibuat dengan cara 2 ml larutan standar konsentrasi 100 ppm dilarutkan dalam 5ml n-heksana
5. Larutan 50 ppm, dibuat dengan cara 2,5 ml larutan standar konsentrasi 100 ppm dilarutkan dalam 5ml n-heksana

e) Penentuan Kurva Baku

Mengukur absorbansi dengan alat spektrofotometri UV-Vis pada semua larutan seri standard beta karoten secara urut (10:20:30:40:50 ppm) menggunakan panjang gelombang maksimum yang didapatkan kemudian mencatat hasilnya. Selanjutnya membuat kurva hubungan konsentrasi baku dengan absorbansi.

f) Preparasi Sampel

Sampel nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel dihaluskan sebanyak 10 gr. Kemudian dimaserasi dengan 30 ml etanol. Selanjutnya disaring dan diuapkan dengan cara dipanaskan sampai mengental. Selanjutnya mengambil 2 ml sampel dengan pipet dan mengencerkan dengan heksana sampai volumenya 10 ml.

g) Penetapan Kadar Beta Karoten dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

Mengukur absorbansi pada larutan sampel serta larutan blanko pada panjang gelombang maksimum yang telah didapatkan. Hasilnya akan terlihat di layar spektrofotometri UV-Vis yang bisa dihitung dengan persamaan berikut ini :

$$Y = ax - b$$

$$\text{Kadar beta karoten} = \frac{\text{Konsentrasi } \left(\frac{\text{mg}}{\text{ml}}\right) \times \text{volume sampel} \times F_p}{\text{Berat sampel}}$$

Keterangan :

Y = absorbansi sampel

a = tetapan regresi (intercept = titik potongan)

b = koefisien regresi (slope = kemiringan)

x = konsentrasi sampel

Fp = faktor pengenceran

F. Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data dilaksanakan dengan aplikasi SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) dan *Microsoft excel*. Uji *Kruskal Wallis* digunakan untuk analisis organoleptik dalam menetapkan nilai rata-rata di formulasi kontrol, 1, 2, dan 3. Selanjutnya jika data menyatakan terdapat pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$) maka melakukan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui perbedaan antar formulasi pada nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel. Berikutnya melaksanakan uji proksimat serta uji spektrofotometri UV-Vis pada semua formulasi dan dianalisis secara statistik dengan uji *One Way ANOVA* dan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Produk Nuget Ikan Bandeng Substitusi Tepung Wortel

Pada penelitian ini dilakukan uji organoleptik dan uji kandungan zat gizi yang meliputi uji kadar air, kadar abu, protein, lemak, karbohidrat, dan kadar vitamin A terhadap produk nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel. Terdapat 4 perlakuan pada penelitian ini, yaitu nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel dengan perbandingan tepung terigu dan tepung wortel 100%:0%, 85%:15%, 70%:30%, 55%:45%.

Ikan bandeng dan wortel ialah bahan pangan yang mempunyai kandungan nilai gizi yang tinggi sehingga dapat dijadikan berbagai olahan pangan. Ikan bandeng dan wortel dapat diolah menjadi produk nugget yang digemari seluruh kalangan dari anak-anak, remaja, maupun dewasa. Salah satu pemanfaatan wortel ialah dibuat menjadi tepung yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan nugget.

Proses pembuatan tepung wortel dilakukan dengan cara mengupas kulit wortel, mencuci dengan air mengalir, memarut wortel, mengeringkan pada oven dengan suhu 50°C selama 5 jam, selanjutnya menghaluskan hingga membentuk tepung, lalu mengayak tepung menggunakan ayakan 80 mesh. Tepung wortel yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Tepung Wortel

Proses pembuatan nugget terdapat beberapa tahapan, dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan. Bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan nugget yaitu daging ikan bandeng fillet, tepung wortel, tepung terigu, telur, air es, garam, merica bubuk, gula pasir, bawang merah, serta bawang putih. Sedangkan bahan pelapisnya ialah telur dan tepung panir. Minyak goreng juga diperlukan untuk menggoreng nugget. Proses selanjutnya dilakukan penghalusan daging ikan bandeng fillet, air es, telur, merica bubuk, gula pasir, garam, bawang merah, dan bawang putih. Penambahan air es saat membuat nugget bertujuan agar suhu adonan tetap dingin sehingga tidak terjadi denaturasi protein saat dihaluskan (Putri, 2019:20).

Telur berfungsi untuk *emulsifier* atau pengikat bahan lain agar menyatu pada adonan (Rahayu, 2021:21). Garam yang ditambahkan pada adonan dapat memberi rasa serta sebagai pengawet (Zurriyati, 2011:53). Merica bubuk dapat berfungsi sebagai penyedap serta pengawet pada makanan (Safitri, 2019:16). Gula pasir ditambahkan untuk memperbaiki rasa serta menambah aroma pada nugget (Merpati, 2022:20). Penambahan bawang merah berfungsi untuk penyedap serta penambah aroma, karena memiliki kandungan senyawa sulfur yang memiliki peran dalam pembentukan aroma (Aryanta, 2019:3). Bawang putih juga memiliki fungsi seperti bawang merah yaitu penambah cita rasa dan mengeluarkan aroma yang khas (Rochima, 2019:15).

Tahap berikutnya mencampur adonan tersebut pada tepung terigu serta tepung wortel sesuai perlakuan. Tepung terigu berguna sebagai bahan pengisi dan pengikat, fungsi lainnya yaitu dapat membentuk stuktur adonan nugget yang padat (Purwani, 2022:3). Setelah tercampur rata kemudian adonan dimasukkan pada loyang yang diberi lapisan kertas roti supaya tidak lengket. Pengukusan dilakukan selama 25 menit pada suhu 100°C, didinginkan pada suhu ruang, dan dipotong berbentuk kotak. Potongan nugget tersebut dicelupkan dalam telur lalu dibalur tepung panir. Tepung panir digunakan sebagai bahan pelapis yang akan menutupi permukaan nugget (Ismail *et al.*, 2023:57). Selanjutnya nugget dimasukkan

dalam *freezer* sebelum digoreng. Hal ini bertujuan agar tepung panir lebih menyatu pada nuget. Tahap terakhir yaitu menggoreng nuget sampai matang pada suhu 170°C dengan waktu 3 menit. Berikut merupakan gambar nuget setelah dikukus yang dapat dilihat pada Gambar 9.



F0 (100%:0%) F1(85%:15%) F2(70%:30%) F3(55%:45%)

Gambar 9. Nuget Ikan Bandeng Substitusi Tepung Wortel Setelah Dikukus

Setiap formulasi pada pembuatan nuget ikan bandeng menggunakan perbandingan tepung terigu dan tepung wortel yang berbeda. Formulasi tersebut terdiri dari F0 (100%:0%), F1 (85%:15%), F2 (70%:30%), F3 (55%:45%). Berdasarkan empat perlakuan yang berbeda maka dihasilkan pula nuget ikan bandeng yang berbeda. Berikut merupakan gambar nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel yang sudah digoreng yang dapat dilihat pada Gambar 10 berikut ini.



F0 (100%:0%) F1(85%:15%) F2(70%:30%) F3(55%:45%)

Gambar 10. Nuget Ikan Bandeng Substitusi Tepung Wortel yang Sudah Digoreng

Berdasarkan hasil pembuatan produk nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel pada Gambar 10, setiap formulasi nuget memiliki karakteristik yang berbeda. Formulasi F0, F1, F2 dan F3 mempunyai

warna, aroma, rasa, tekstur yang berbeda-beda. Nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel pada formulasi kontrol (F0) mempunyai warna *orange*, aroma khas ikan, tekstur padat, renyah, serta lembut, dan rasa gurih khas nugget ikan.

Pada nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel formulasi F1, F2, dan F3 memiliki warna orange kecoklatan. Semakin banyak substitusi tepung wortel akan semakin gelap warna nugget yang dihasilkan. Hal tersebut juga dikarenakan terjadinya reaksi *maillard*. Reaksi *maillard* dapat menyebabkan warna nugget kecoklatan karena terjadi reaksi antara gula pereduksi dari pati tepung serta protein dari ikan yang mengandung gugus amin dari asam amino (Muchtar, 2022:477).

Formulasi F1, F2, dan F3 memiliki aroma khas ikan dan wortel serta mempunyai tekstur yang lebih padat dibanding formulasi kontrol dan sedikit kasar. Demikian pula rasa perpaduan antara campuran bahan-bahan pembuat nugget sudah tertutup dengan rasa dari ikan bandeng serta tepung wortel yang digunakan.

B. Analisis Organoleptik

Uji organoleptik adalah penilaian menggunakan indra manusia yang menjadi alat utama sebagai pengukur mutu suatu makanan (Wijayanti & Lukitasari, 2016:62). Uji organoleptik dalam penelitian ini dinilai oleh 40 panelis tidak terlatih yang terdiri dari penilaian warna, aroma, rasa, tekstur, serta daya terima keseluruhan. Data tingkat kesukaan panelis diuji secara statistik dengan SPSS 25.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*). Uji statistik untuk penilaian organoleptik yaitu uji *Kruskall Wallis* kemudian dilanjutkan uji *Mann-Whitney*. Berikut hasil uji organoleptik panelis terhadap nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel.

1. Warna

Warna ialah aspek penting untuk menilai produk, apabila warna produk tidak menarik maka akan mengurangi daya terima panelis pada produk tersebut walaupun kandungan gizinya tinggi. Aspek warna

adalah penilaian tercepat serta mudah memberikan kesan yang baik untuk panelis (Musita, 2016:114). Berikut nilai rata-rata kesukaan warna pada nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel yang dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Nilai Rata-rata Kesukaan Warna Nuget

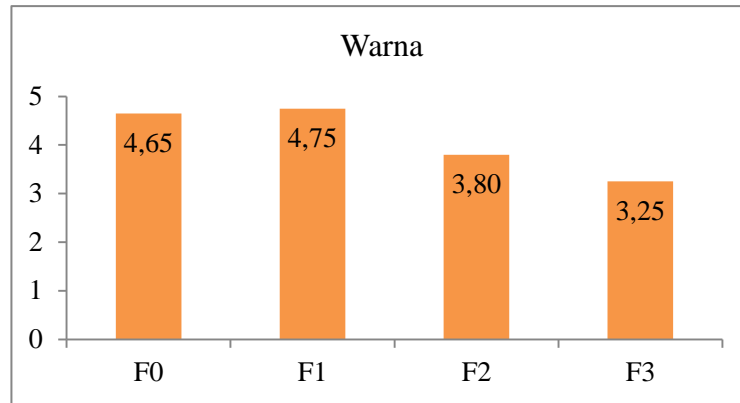
| Formulasi | Rata-rata (\pm) Standar Deviasi | P (Value) |
|------------------|---|------------------|
| F0 | (4,65 \pm 0,86) ^a | < 0,00 |
| F1 | (4,75 \pm 0,80) ^a | |
| F2 | (3,80 \pm 0,75) ^b | |
| F3 | (3,25 \pm 0,74) ^c | |

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$) setelah dilakukan uji Mann Whitney

Berdasarkan Tabel 12 hasil uji *Kruskal Wallis* untuk parameter warna menunjukkan ($p < 0,05$), sehingga H_0 ditolak dan terdapat perbedaan nyata pada formulasi (F0, F1, F2, dan F3) terhadap warna nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel. Berikutnya untuk mengetahui formulasi mana yang berbeda maka dilanjutkan uji *Mann Whitney* untuk menunjukkan bahwa tingkat kesukaan warna nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) pada F0 dan F1. Hal ini dikarenakan substitusi tepung wortel pada F1 hanya 15% sehingga warna nuget yang dihasilkan tidak berbeda jauh. Namun terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada F0 dan F2, F0 dan F3, F1 dan F2, F1 dan F3, serta F2 dan F3. Perbedaan tersebut terjadi karena F0 tidak terdapat substitusi tepung wortel sedangkan F1, F2, dan F3 terdapat substitusi tepung wortel yang semakin meningkat pada setiap formulasinya.

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna pada nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel menunjukkan bahwa formulasi F1 paling disukai panelis dan mempunyai nilai tertinggi dengan rata-rata 4,75. Sedangkan formulasi yang kurang disukai panelis yaitu F3 dengan rata-rata 3,25. Berikut merupakan tingkat kesukaan warna

nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel yang dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Tingkat Kesukaan Warna Nuget

Berdasarkan Gambar 11, formulasi F1 penilaiannya meningkat dengan rata-rata nilai 4,75. Hal ini dikarenakan F1 memiliki warna *orange* yang tidak terlalu gelap sehingga panelis lebih menyukai nuget formulasi F1. Sedangkan formulasi F2 dan F3 penilaiannya semakin menurun dikarenakan nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel memiliki warna yang semakin gelap yaitu *orange* kecoklatan. Warna ini dipengaruhi oleh pigmen wortel yang mengandung senyawa beta karoten. Beta karoten adalah golongan senyawa hidrokarbon yang bersifat non polar. Oksidasi pada rantai karbon yang memiliki ikatan rangkap terjadi secara acak (Irawan *et al.*, 2024:9456). Oksidasi dapat menyebabkan perubahan warna dan penurunan kadar beta karoten (Naufal *et al.*, 2017:96).

Hal ini sejalan dengan penelitian Sali *et al.*, (2020:4) pada nuget ikan barakuda substitusi tepung tapioka dan tepung wortel yang memaparkan bahwa semakin banyak penambahan tepung wortel maka semakin berwarna *orange* kehitaman pada nuget. Penelitian ini didukung dengan penelitian Yulianti & Mutia (2018:41) pada nuget ikan gabus penambahan tepung wortel yang menyatakan semakin banyak penambahan tepung wortel maka warna nuget akan semakin

gelap. Hal ini disebabkan warna *orange* dari tepung wortel dan reaksi *maillard* karena proses penggorengan. Reaksi *maillard* ialah reaksi pencoklatan non enzimatis akibat reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amin bebas dari asam amino atau protein (Rosnah & Wa, 2018:243).

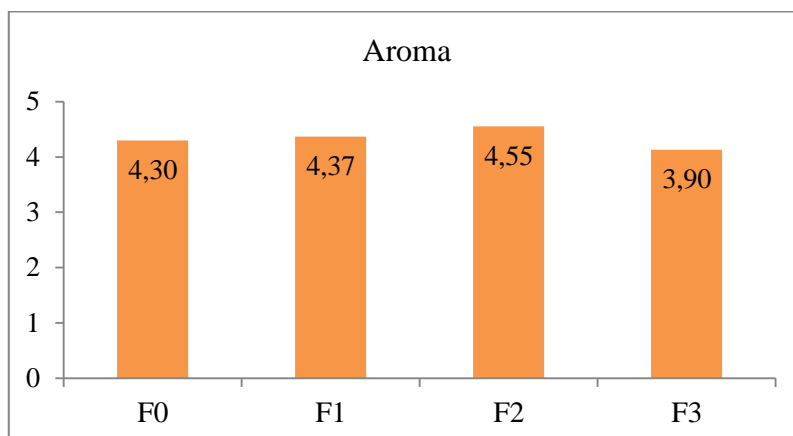
2. Aroma

Aroma ialah salah satu penilaian yang penting untuk produk pangan karena dapat menunjukkan kelezatan makanan. Penilaian aroma menggunakan alat indra penciuman yaitu hidung (Dengo *et al.*, 2019). Berikut merupakan nilai rata-rata aroma pada nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel yang dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Nilai Rata-rata Aroma Nugget

| Formulasi | Rata-rata (\pm) Standar Deviasi | P (Value) |
|------------------|---|------------------|
| F0 | (4,30 \pm 0,90) ^a | > 0,05 |
| F1 | (4,37 \pm 0,74) ^a | |
| F2 | (4,55 \pm 0,96) ^a | |
| F3 | (3,90 \pm 0,98) ^a | |

Berdasarkan Tabel 13 hasil uji *Kruskal Wallis* parameter aroma menunjukkan ($p > 0,05$) sehingga H_0 diterima dan tidak terdapat perbedaan nyata pada formulasi (F0, F1, F2, dan F3) terhadap aroma nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel. Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma pada nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel menunjukkan bahwa aroma yang paling disukai panelis ialah formulasi F2 dengan rata-rata 4,55. Sementara itu, aroma yang kurang disukai panelis ialah formulasi F3 dengan rata-rata 3,90. Berikut merupakan tingkat kesukaan aroma nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel yang dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Tingkat Kesukaan Aroma Nugget

Berdasarkan Gambar 12, penilaian aroma nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel pada formulasi F2 mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan aroma khas ikan dan wortel yang dihasilkan seimbang, sehingga aroma wortel tidak dominan. Sementara itu, nugget formulasi F3 mengalami penurunan. Aroma yang dihasilkan pada nugget F3 yaitu aroma khas ikan dan wortel. Namun substitusi tepung wortel pada F3 membuat aroma wortel lebih dominan atau semakin kuat, hal ini menyebabkan penilaian panelis menurun. Formulasi F0 nugget ikan bandeng tanpa substitusi tepung wortel memiliki aroma khas ikan. Sedangkan formulasi F1, F2, dan F3 memiliki aroma khas ikan dan wortel yang semakin kuat. Adanya aroma wortel disebabkan oleh kandungan senyawa *volatil* dan *terpenoid* (Triastuti *et al.*, 2013:101).

Selain ikan dan wortel, bumbu-bumbu yang dipakai untuk membuat nugget juga dapat mempengaruhi aroma nugget. Hal ini sejalan dengan penelitian Sulistiana (2020:51) dengan produk nugget ayam dengan penambahan tepung wortel yang menjelaskan bahwa penambahan tepung wortel pada nugget akan menimbulkan aroma khas yang menutupi aroma dari bumbu-bumbu pada pembuatan nugget. Penggunaan tepung wortel yang semakin banyak akan semakin

menutupi aroma bumbu serta memberikan aroma lain yang kurang disukai bagi panelis.

3. Rasa

Rasa ialah respon indra terhadap rangsangan saraf yang terdiri dari manis, asin, asam, serta pahit. Rasa merupakan penilaian mengenai enak tidaknya suatu produk pangan yang telah dicicipi (Sakti, 2018). Berikut adalah nilai rata-rata rasa nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel yang dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Nilai Rata-rata Rasa Nugget

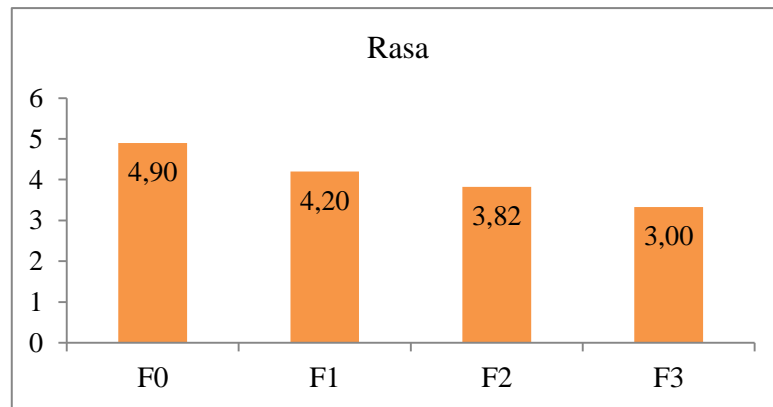
| Formulasi | Rata-rata (\pm) Standar Deviasi | P (Value) |
|-----------|-------------------------------------|-----------|
| F0 | (4,90 \pm 0,77) ^a | < 0,00 |
| F1 | (4,20 \pm 0,72) ^b | |
| F2 | (3,82 \pm 0,84) ^c | |
| F3 | (3,00 \pm 0,87) ^d | |

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$) setelah dilakukan uji Mann Whitney

Berdasarkan Tabel 14 hasil uji *Kruskal Wallis* pada parameter rasa menunjukkan ($p < 0,05$) sehingga H_0 ditolak dan terdapat perbedaan nyata formulasi (F0, F1, F2, dan F3) terhadap rasa nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel. Berikutnya untuk mengetahui formulasi mana yang berbeda maka dilakukan uji *Mann Whitney*. Hasilnya yaitu tingkat kesukaan rasa nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada F0 dan F1, F0 dan F2, F0 dan F3, F1 dan F2, F1 dan F3, serta F2 dan F3. Hal ini disebabkan F0 tidak terdapat substitusi tepung wortel sedangkan F1, F2, dan F3 terdapat substitusi tepung wortel yang semakin meningkat pada setiap formulasinya.

Tingkat kesukaan rasa pada nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel menunjukkan rasa yang paling disukai panelis yaitu formulasi kontrol (F0) dengan rata-rata nilai 4,90. Sedangkan rasa yang kurang disukai yaitu formulasi F3 dengan rata-rata nilai 3,00.

Berikut ini merupakan tingkat kesukaan rasa yang dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Tingkat Kesukaan Rasa Nuget

Berdasarkan Gambar 13, semakin banyak penggunaan tepung wortel maka semakin menurun penilaian panelis terhadap rasa nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel. Hal tersebut dikarenakan tepung wortel menyebabkan adanya rasa khas wortel. Adanya rasa khas wortel dipengaruhi oleh kandungan senyawa *isocoumarin* pada wortel (Mufidah *et al.*, 2017:39). Rasa khas wortel tersebut dapat menyebabkan penilaian kesukaan panelis berkurang. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Melidha (2014:57) pada roti substitusi tepung wortel yang menyatakan daya terima panelis pada rasa roti mengalami penurunan setiap penambahan tepung wortel.

Formulasi kontrol (F0) merupakan formulasi yang paling disukai panelis dengan nilai rata-rata 4,90. Formulasi kontrol (F0) mempunyai rasa gurih khas nugget ikan. Sedangkan F1, F2, dan F3 memiliki rasa ikan serta tepung wortel yang semakin kuat. Tepung wortel, ikan bandeng, dan bumbu-bumbu dapat berpengaruh pada rasa nugget. Bumbu-bumbu yang digunakan pada proses pembuatan nugget yaitu garam, merica bubuk, gula pasir, bawang merah, bawang putih. Bumbu-bumbu tersebut dapat menambah cita rasa pada nugget. Hal ini sesuai dengan pendapat Dengo *et al.*, (2019:5) pada produk nugget

tepung tahu dan tepung pisang kepok yang menjelaskan bahwa cita rasa dapat dihasilkan dari perpaduan campuran antara bahan dasar dan bahan tambahan yang dimasukkan pada adonan.

4. Tekstur

Tekstur ialah susunan jaringan yang terdapat pada suatu produk. Tekstur terdiri dari padat, cair, kenyal, keras, halus, kasar, dan lainnya (Sakti, 2018). Tekstur adalah susunan pada suatu produk pangan yang dapat dirasakan melalui gerakan pada rongga mulut yang menyebabkan pengaruh pada mutu sensorik produk (Rasyid, 2018:26). Berikut merupakan nilai rata-rata tekstur nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel yang dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Nilai Rata-rata Tesktur Nuget

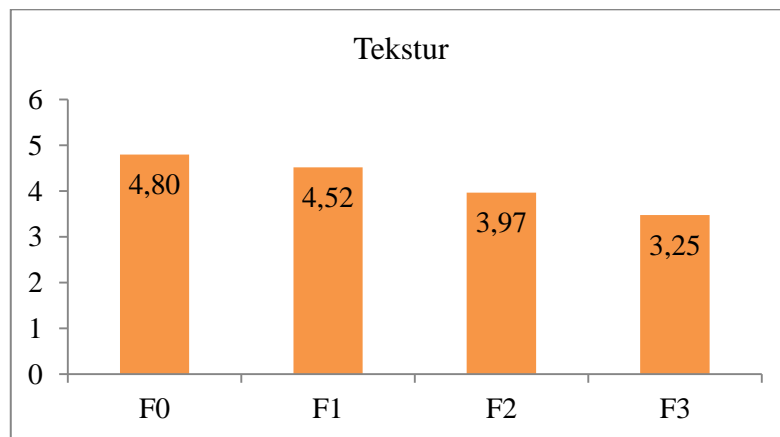
| Formulasi | Rata-rata (\pm) Standar Deviasi | P (Value) |
|-----------|-------------------------------------|-----------|
| F0 | (4,80 \pm 0,72) ^a | < 0,00 |
| F1 | (4,52 \pm 0,78) ^a | |
| F2 | (3,97 \pm 0,86) ^b | |
| F3 | (3,25 \pm 0,92) ^c | |

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$) setelah dilakukan uji Mann Whitney

Berdasarkan Tabel 15 hasil uji *Kruskal Wallis* parameter tekstur menunjukkan ($p < 0,05$) sehingga H_0 ditolak dan terdapat perbedaan nyata perlakuan (F0, F1, F2, dan F3) terhadap tekstur nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel. Berikutnya untuk melihat formulasi mana yang memiliki perbedaan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Hasilnya menunjukkan tingkat kesukaan tekstur pada nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) pada F0 dan F1. Hal ini dikarenakan substitusi tepung wortel pada nuget F1 hanya 15% sehingga tekstur yang dihasilkan tidak berbeda jauh. Namun berbeda nyata ($p < 0,05$) pada F0 dan F2, F0 dan F3, F1 dan F2, F1 dan F3, serta F2 dan F3. Hal tersebut disebabkan F0

tidak dilakukan substitusi tepung wortel sedangkan F1, F2, dan F3 dilakukan substitusi tepung wortel yang semakin meningkat.

Tingkat kesukaan tekstur pada nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai formulasi kontrol (F0) dengan nilai rata-rata 4,80. Sedangkan tekstur pada F3 merupakan formulasi yang kurang disukai panelis yang ditunjukkan dengan nilai rata-rata terendah yaitu 3,25. Berikut merupakan tingkat kesukaan tekstur yang dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Tingkat Kesukaan Tekstur Nugget

Berdasarkan Gambar 14, semakin banyak substitusi tepung wortel maka semakin menurun penilaian terhadap tekstur nugget. Formulasi kontrol (F0) nugget ikan bandeng tanpa substitusi tepung wortel memiliki tekstur padat, renyah, dan lembut. Sementara itu, nugget ikan bandeng yang terdapat substitusi tepung wortel memiliki tekstur yang lebih padat dan sedikit kasar. Tekstur nugget dapat dipengaruhi oleh formulasi nugget, ketebalan, bahan isi, bahan pengikat, kadar air, serta komponen kimia lain (Nurhamidah, 2022).

Sejalan dengan penelitian Putri (2018:150) pada nugget ayam substitusi tepung ampas tahu menyatakan penambahan bahan pengikat dapat berpengaruh pada tekstur nugget. Bahan pengikat yang dipakai pada penelitian ini ialah tepung terigu. Tepung memiliki fungsi

sebagai bahan pengisi serta pengikat, dan menyebabkan terbentuknya tekstur produk yang padat karena menarik air dari adonan.

Menurut penelitian Suagiantari *et al.*, (2022:230) pada kue putu ayu penambahan tepung wortel yang menjelaskan bahwa semakin banyak tepung wortel yang ditambahkan dapat menyebabkan tekstur produk semakin padat. Didukung dengan penelitian Sulistiana (2020:56) mengenai nugget ayam dengan penambahan tepung wortel yang menjelaskan bahwa penggunaan tepung wortel yang semakin banyak menyebabkan nugget menjadi kasar atau tidak halus. Hal ini disebabkan oleh kandungan serat pada tepung wortel yaitu 7,79% per 100 gr (Tjahjadi *et al.*, 2013:3).

5. Daya Terima Keseluruhan

Daya terima keseluruhan adalah penerimaan secara keseluruhan yang terdiri dari aspek warna, aroma, rasa, serta tekstur dari produk pangan yang dinilai oleh panelis (Musita, 2016). Berikut ialah nilai rata-rata daya terima keseluruhan pada nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel yang dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Nilai Rata-rata Daya Terima Keseluruhan Nugget

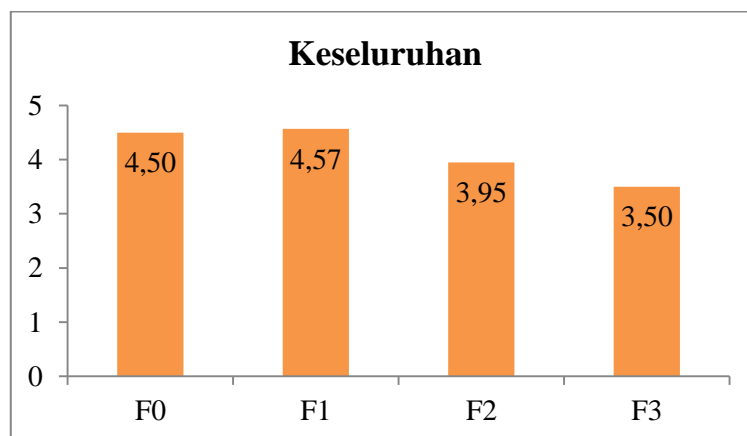
| Formulasi | Rata-rata (\pm) Standar Deviasi | P (Value) |
|-----------|-------------------------------------|-----------|
| F0 | (4,50 \pm 0,90) ^a | < 0,00 |
| F1 | (4,57 \pm 0,84) ^a | |
| F2 | (3,95 \pm 0,74) ^b | |
| F3 | (3,50 \pm 0,87) ^c | |

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$) setelah dilakukan uji Mann Whitney

Berdasarkan Tabel 16 hasil uji *Kruskal Wallis* parameter daya terima keseluruhan menunjukkan ($p < 0,05$) sehingga H_0 ditolak dan terdapat perbedaan nyata formulasi (F0,F1,F2,F3) terhadap daya terima keseluruhan nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel. Berikutnya untuk melihat formulasi mana yang berbeda dilaksanakan uji *Mann Whitney*. Hasilnya yaitu tingkat kesukaan daya terima

keseluruhan nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel tidak berbeda nyata ($p>0,05$) pada F0 dan F1. Hal ini dikarenakan hasil rata-rata nilai F0 dan F1 pada parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur tidak berbeda jauh. Namun terdapat perbedaan nyata ($p<0,05$) pada F0 dan F2, F0 dan F3, F1 dan F2, F1 dan F3, serta F2 dan F3. Hal ini disebabkan substitusi tepung wortel dapat mengubah parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur nugget pada setiap perlakuan.

Tingkat kesukaan daya terima keseluruhan pada nugget ikan bandeng dengan perlakuan substitusi tepung wortel yang paling disukai panelis yaitu F1 dengan rata-rata 4,57 dan nugget perlakuan yang disukai kedua yaitu F2 dengan rata-rata 3,95. Oleh karena itu, F1 dan F2 ialah formulasi terpilih yang disukai panelis. Berikutnya formulasi F1, F2, dan F3 akan dilakukan uji kandungan zat gizinya dengan pembandingan formulasi F0 sebagai formulasi kontrol. Semua formulasi diuji untuk mengetahui hasil formulasi terpilih dan formulasi kandungan vitamin A tertinggi pada nugget ikan bandeng dengan substitusi tepung wortel. Berikut merupakan tingkat kesukaan daya terima keseluruhan yang dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Tingkat Kesukaan Daya Terima Keseluruhan Nugget

Berdasarkan Gambar 15, penilaian aspek daya terima keseluruhan menunjukkan formulasi F1 mengalami peningkatan. Hal

ini dikarenakan nugget formulasi F1 memiliki warna *orange* yang tidak terlalu gelap, aroma khas ikan dan wortel yang seimbang, rasa wortel yang tidak terlalu kuat, dan tekstur yang tidak terlalu padat dan kasar. Sementara itu, F2 dan F3 mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan warna nugget yang dihasilkan semakin gelap, aroma dan rasa wortel yang semakin kuat, serta tekstur nugget lebih padat dan kasar. Hal tersebut sesuai pada penelitian Sulistiana (2020:59) pada nugget ayam substitusi tepung wortel yang menjelaskan penambahan tepung wortel pada nugget sebaiknya maksimal 20% saja untuk tingkat kesukaan yang masih dapat diterima panelis.

Didukung dengan penelitian If'all *et al.*, (2018:59) dengan produk nugget ikan tuna penambahan tepung wortel yang menyatakan bahwa formulasi 15% tepung wortel merupakan formulasi yang paling disukai panelis berdasarkan uji organoleptik. Dalam penelitian ini, secara sensori nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel pada formulasi F1 (15% tepung wortel) dan F2 (30% tepung wortel) dapat diterima serta dikonsumsi masyarakat.

C. Analisis Zat Gizi

Analisis zat gizi pada penelitian ini terdiri dari kadar air, kadar abu, protein, lemak, karbohidrat, dan kadar vitamin A dalam bentuk beta karoten. Analisis kadar air, protein, lemak, dan kadar vitamin A dalam bentuk beta karoten dilaksanakan di Laboratorium Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang. Analisis kadar abu dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Setelah dilakukan uji laboratorium berikutnya dianalisis menggunakan SPSS 25.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*). Uji yang digunakan yaitu uji *One Way ANOVA* yang selanjutnya dijelaskan secara deskriptif. Jika hasil menunjukkan $p > 0,05$ maka tidak terdapat perbedaan pada formulasi nugget. Sedangkan jika $p < 0,05$ maka terdapat perbedaan pada formulasi nugget tersebut.

1. Kadar Air

Kadar air ialah persentase kandungan air dari berat basah (*wet basis*) atau berat kering (*dry basis*) pada suatu bahan pangan (Widarti *et al.*, 2015:79). Kadar air penting diperhatikan karena besarnya kadar air pada bahan pangan akan berpengaruh untuk kualitas bahan pangan, cemaran mikroba, serta umur simpan bahan pangan (Hernando *et al.*, 2015:64). Uji kadar air pada penelitian ini dianalisis menggunakan metode *thermogravimetri* atau pengeringan.

Prinsip uji *thermogravimetri* adalah pengeringan sampel pada oven dengan suhu 105°C-110°C hingga tercapai berat yang konstan (Daud *et al.*, 2020:12). Prosedur kerja metode *thermogravimetri* adalah mengeringkan cawan pada oven selama 15 menit, mendinginkan ke desikator, dan menimbanginya. Menghaluskan dan menimbang sampel sebanyak 5 gr dan mengeringkan dalam oven selama 6 jam. Berikutnya mendinginkan dalam desikator dan menimbang cawan beserta sampel tersebut. Berikut merupakan nilai rata-rata kadar air pada nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel yang dapat dilihat pada Tabel 17.

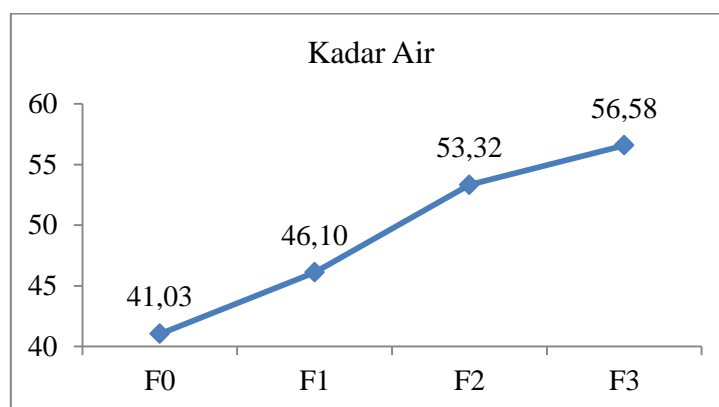
Tabel 17. Nilai Rata-rata Kadar Air

| Formulasi (%) | Pengulangan | | | Rata-rata (±) Standar Deviasi | P (Value) |
|---------------|-------------|-------|-------|-------------------------------|-----------|
| | P1 | P2 | P3 | | |
| F0 | 40,83 | 40,67 | 41,60 | (41,03 ± 0,49) ^a | 0,00* |
| F1 | 47,00 | 45,50 | 45,80 | (46,10 ± 0,79) ^b | |
| F2 | 52,40 | 53,69 | 53,89 | (53,32 ± 0,80) ^c | |
| F3 | 56,00 | 57,48 | 56,28 | (56,58 ± 0,78) ^d | |

Keterangan : *) perbedaan secara signifikan ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 17 uji *One Way ANOVA* kadar air, hasil nilai probabilitas ($p < 0,05$) sehingga H_0 ditolak. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata kadar air pada nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel pada F0, F1, F2, dan F3. Terdapat perbedaan signifikan pada semua formulasi, hal ini dikarenakan substitusi tepung wortel yang semakin meningkat pada setiap formulasi. Syarat mutu nuget berdasarkan SNI 7758 tahun 2013, kadar air maksimal nuget

ikan yakni 60%, hasil rata-rata kadar air pada F0 yaitu 41,03%, F1 memiliki rata-rata 46,10%, F2 memiliki rata-rata 53,32%, dan rata-rata F3 yaitu 56,58%. Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar air pada nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel sudah memenuhi syarat mutu nuget ikan. Berikut merupakan grafik rata-rata kadar air yang dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Grafik Rata-rata Kadar Air

Kadar air nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel mengalami peningkatan pada setiap formulasi. Hal ini menandakan bahwa semakin banyak substitusi tepung wortel maka semakin tinggi kadar air pada nuget. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Syadiah *et al.*, (2022:56) mengenai nuget ikan kakap putih penambahan tepung wortel menghasilkan kadar air berkisar 48,44 – 51,93%. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa semakin banyak penambahan tepung wortel maka kadar air pada nuget ikan kakap putih semakin meningkat.

Hal tersebut dapat disebabkan karena kandungan bahan serta jumlah bahan baku yang digunakan. Berdasarkan Effendi *et al.*, (2022:491) kadar air tepung wortel pada pengeringan dengan suhu 50°C yaitu 18,74% per 100 gr. Besarnya kadar air pada tepung wortel dapat mempengaruhi kadar air pada nuget. Selain itu, kadar air nuget juga dipengaruhi karena rendahnya kadar air pada tepung terigu.

Berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI, 2017:11) kadar air tepung terigu per 100 gr yaitu 11,8 gr.

Kadar air nuget mengalami peningkatan juga dikarenakan kandungan amilosa tepung terigu yang lebih tinggi dibandingkan tepung wortel. Kandungan amilosa tepung terigu ialah 28% (Pramono *et al.*, 2020:2). Sedangkan kandungan amilosa pada tepung wortel yaitu 26,60% (Kiswari *et al.*, 2023:34). Amilosa ialah fraksi terlarut yang ada di pati, pati menyebabkan terjadinya proses gelatinisasi atau terbentuknya gel dari pati dikarenakan air yang terperangkap di pati semakin banyak. Kadar pati yang tinggi menyebabkan kemampuan menyerap air semakin kuat, oleh karena itu kadar amilosa yang tinggi menyebabkan kadar air bahan menjadi rendah. Hal ini dikarenakan amilosa bersifat mudah menyerap dan melepaskan air (Nurani & Yuwono, 2014:54).

2. Kadar Abu

Abu adalah zat sisa setelah terjadinya proses pembakaran yang sudah tidak mempunyai unsur karbon lagi (Arifah, 2017:373). Abu termasuk bahan anorganik, kadar abu dapat menunjukkan kadar bahan organik pada bahan pangan yang diuji (Hutabarat *et al.*, 2022:14). Kadar abu pada penelitian ini dianalisis dengan metode pengabuan kering. Kadar abu ialah zat sisa setelah sampel melewati proses pembakaran dalam tanur (Hutomo *et al.*, 2015:15).

Prinsip metode pangabuan kering adalah oksidasi zat organik pada suhu 550°C-600°C kemudian menimbang zat sisa sesudah tahap pembakaran tersebut (Aprillya *et al.*, 2020:20). Prosedur kerja metode pengabuan kering dimulai dari mengoven cawan selama 15 menit pada suhu 105°C-110°C, berikutnya memasukkan pada desikator, selanjutnya menimbang cawan kosong tersebut. Sampel dihaluskan dan ditimbang sebanyak 2 gr, lalu memasukkan ke tanur selama 6 jam pada suhu 550°C. Berikutnya mendinginkan pada desikator dan

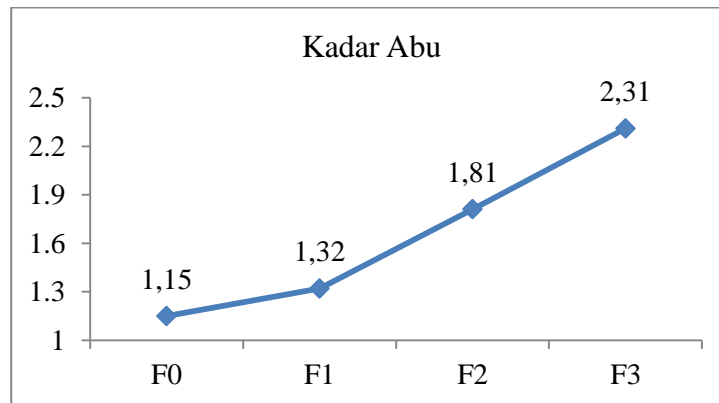
ditimbang. Berikut adalah nilai rata-rata kadar abu nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel yang dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Nilai Rata-rata Kadar Abu

| Formulasi (%) | Pengulangan | | | Rata-rata (\pm) Standar Deviasi | P (Value) |
|---------------|-------------|------|------|-------------------------------------|-----------|
| | P1 | P2 | P3 | | |
| F0 | 1,00 | 1,00 | 1,45 | (1,15 \pm 0,25) ^a | 0,00* |
| F1 | 1,49 | 1,47 | 1,00 | (1,32 \pm 0,27) ^{ab} | |
| F2 | 1,50 | 1,97 | 1,98 | (1,81 \pm 1,81) ^{bc} | |
| F3 | 2,00 | 2,46 | 2,48 | (2,31 \pm 2,31) ^c | |

Keterangan : *) perbedaan secara signifikan ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 18 uji *One Way ANOVA* kadar abu, hasil nilai probabilitas ($p < 0,05$) sehingga H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata kadar abu pada nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel. F0 dan F1 tidak berbeda signifikan, dikarenakan F0 tidak ada substitusi tepung wortel sedangkan F1 terdapat substitusi tepung wortel hanya 15%. F1 dan F2, serta F2 dan F3 tidak berbeda signifikan dikarenakan substitusi tepung wortel pada setiap formulasi hanya berbeda 15%. Syarat mutu nuget ikan berdasarkan SNI 7758 tahun 2013, kadar abu maksimal yaitu 2,5%. Hasil rata-rata kadar abu nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel pada formulasi kontrol (F0) yaitu 1,15%, nilai rata-rata F1 yaitu 1,32%, F2 memiliki nilai rata-rata 1,81%, dan F3 memiliki nilai rata-rata 2,31%. Hal ini menandakan bahwa kadar abu nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel sudah memenuhi syarat mutu nuget ikan. Berikut merupakan grafik rata-rata kadar abu yang dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik Rata-rata Kadar Abu

Kadar abu pada nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel mengalami peningkatan pada setiap formulasinya. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Pratiwi *et al.*, (2020:10) yakni nugget udang rebon kering penambahan tepung wortel menghasilkan kadar abu berkisar 0,75% - 2,02%. Penambahan tepung wortel yang semakin banyak dapat meningkatkan kadar abu pada nugget udang rebon kering. Hal ini disebabkan oleh kandungan kadar abu pada 100 gr tepung wortel yaitu 2,56% (Tjahjadi *et al.*, 2013:3). Sedangkan kadar abu pada 100 gr tepung terigu yaitu 1 gr (TKPI, 2017:11). Hal ini menyebabkan semakin banyak substitusi tepung wortel dan semakin rendah penggunaan tepung terigu maka semakin meningkat kadar abu pada sampel. Kadar abu dapat menentukan jumlah mineral yang terdapat pada bahan pangan (Wulandari, 2016:108). Kandungan mineral pada tepung terigu yaitu kalsium, fosfor, besi, dan seng (TKPI, 2017:11). Sedangkan tepung wortel mengandung lebih banyak mineral yaitu kalsium, kalium, fosfor, besi, seng, tembaga, dan mangan (Purewal *et al.*, 2023:1).

3. Protein

Protein merupakan sumber asam amino yang memiliki unsur C, H, O, N, yang mana unsur N tersebut tidak dimiliki oleh lemak serta karbohidrat. Protein dalam tubuh dapat berperan untuk zat pembangun serta zat pengatur (Natsir, 2018:49). Analisis protein pada penelitian

ini menggunakan metode *Kjeldahl*. Metode *Kjeldahl* dilaksanakan melalui tiga tahap yakni destruksi, destilasi, serta titrasi.

Pada tahap destruksi, sampel dihaluskan sebanyak 1 gr lalu menambahkan 15 ml asam sulfat pekat serta menambahkan katalisator berupa 7,5 g Na₂SO₄ dan 0,5 g CuSO₄. Kemudian destruksi dilakukan hingga berubah warna menjadi hijau jernih dan asapnya hilang. Pada tahap kedua, hasil destruksi ditambahkan 45 ml NaOH-Na₂S₂O₃. Menyiapkan penampung destilat yaitu 50 ml HCl 0,1 N serta 3 tetes indikator PP, kemudian didestruksi selama 2 jam. Tahap titrasi, sisa HCl yang tidak bereaksi dengan destilat akan dititrasi dengan NaOH 0,1 N hingga berubah warna menjadi merah muda (Suwarto, 2022:11). Berikut ialah nilai rata-rata kadar protein yang dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Nilai Rata-rata Kadar Protein

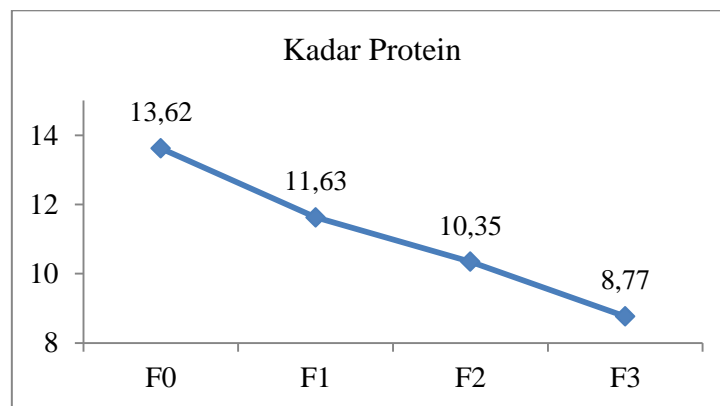
| Formulasi (%) | Pengulangan | | | Rata-rata (±) Standar Deviasi | P (Value) |
|---------------|-------------|-------|-------|-------------------------------|-----------|
| | P1 | P2 | P3 | | |
| F0 | 14,53 | 13,04 | 13,30 | (13,62 ± 0,79) ^a | 0,00* |
| F1 | 11,20 | 12,25 | 11,46 | (11,63 ± 0,54) ^b | |
| F2 | 10,94 | 9,62 | 10,50 | (10,35 ± 0,67) ^c | |
| F3 | 9,36 | 8,75 | 8,22 | (8,77 ± 0,57) ^d | |

Keterangan : *) perbedaan secara signifikan ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 19 uji *One Way ANOVA* kadar protein, hasil nilai probabilitas ($p < 0,05$) sehingga H₀ ditolak. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada kadar protein dari nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel. Terdapat perbedaan signifikan pada semua formulasi yaitu F0, F1, F2, dan F3, hal ini dikarenakan substitusi tepung wortel yang semakin meningkat pada setiap formulasinya.

Syarat mutu nugget ikan berdasarkan SNI 7758 tahun 2013, kadar proteinnya minimal 5%. Pada nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel kadar protein pada formulasi kontrol (F0) yaitu 13,62%, kadar protein pada F1 nilai rata-ratanya yaitu 11,63%, F2 memiliki

nilai rata-rata 10,35%, dan F3 memiliki nilai rata-rata 8,77%. Hal ini menandakan bahwa kadar protein nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel sudah memenuhi syarat mutu yaitu minimal 5%. Berikut merupakan grafik rata-rata kadar protein yang dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Grafik Rata-rata Kadar Protein

Kadar protein nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel menurun di setiap formulasinya. Hal ini menandakan bahwa semakin banyak tepung wortel maka semakin menurun kadar protein pada nuget. Hal ini sesuai dengan penelitian Yolanda (2020:53) mengenai nuget ayam penambahan tepung wortel bahwa penambahan tepung wortel yang semakin banyak dapat menyebabkan semakin berkurangnya kandungan protein pada nuget. Hal ini didukung pula dengan penelitian Syadiah *et al.*, (2022:57) mengenai nuget ikan kakap putih penambahan tepung wortel bahwa kadar protein nuget mengalami penurunan seiring bertambahnya tepung wortel.

Proses pengolahan juga dapat berpengaruh pada kadar protein nuget. Proses pengukusan dan penggorengan memakai suhu tinggi mengakibatkan denaturasi protein, sehingga terjadi koagulasi dan menurunkan daya kemampuan larutnya. Suhu dan lama pemanasan dapat mengakibatkan rusaknya protein dan kandungan proteinnya menurun (Yolanda, 2020:55). Selain itu, kadar protein tepung wortel

lebih rendah dibandingkan tepung terigu. Menurut Tjahjadi *et al.*, (2013:3) kadar protein pada 100 gr tepung wortel yaitu 7,89%. Sedangkan dalam 100 gr tepung terigu, kadar proteinnya 9 gr (TKPI, 2017:11). Alasan lainnya yaitu dikarenakan tepung terigu mengandung lebih banyak gluten dibandingkan dengan tepung wortel. Gluten ialah protein utama pada tepung terigu yang terdiri dari gliadin 20-25% dan glutenin 35-40% (Cicilia *et al.*, 2021:77). Hal ini menyebabkan semakin banyak substitusi tepung wortel maka semakin menurun kadar protein pada nuget.

4. Lemak

Lemak ialah ikatan organik yang memiliki unsur C, H, serta O. Lemak memiliki sifat larut pada zat-zat tertentu pada pelarut lemak. Salah satu peran lemak dalam tubuh yaitu sebagai sumber energi atau tenaga (Ramanda & Rizky, 2020:170). Analisis lemak pada penelitian ini menggunakan metode *Soxhlet*. Metode ini dilaksanakan dengan mengekstrak lemak pada bahan pangan menggunakan pelarut non polar yakni heksana. Pelarut yang digunakan harus bersifat non polar karena lemak akan terekstrak dalam pelarut yang memiliki kepolaran yang sama (Aminullah *et al.*, 2018:95).

Prosedur metode *Soxhlet* yaitu mengoven labu lemak selama 15 menit, mendinginkan di desikator, serta menimbanginya. Menimbang sampel 2 gr lalu dibungkus kertas saring berbentuk selonsong. Kemudian memasukkan pada *Soxhlet* dan menambahkan heksana lalu diekstraksi hingga pelarut turun kembali ke labu lemak. Berikutnya memisahkan lemak dan pelarut dengan diuapkan melalui evaporasi manual, lalu mendinginkan dalam desikator dan menimbanginya. Berikut ialah nilai rata-rata kadar lemak yang dapat dilihat pada Tabel 20.

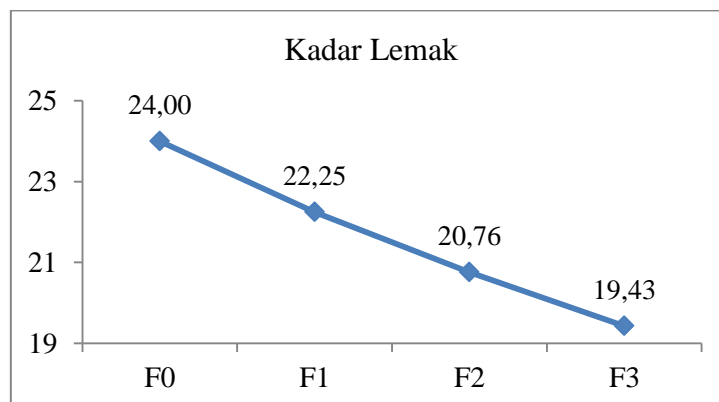
Tabel 20. Nilai Rata-rata Kadar Lemak

| Formulasi (%) | Pengulangan | | | Rata-rata (\pm) Standar Deviasi | P (Value) |
|---------------|-------------|-------|-------|-------------------------------------|-----------|
| | P1 | P2 | P3 | | |
| F0 | 23,88 | 24,00 | 24,13 | (24,00 \pm 0,12) ^a | 0,00* |
| F1 | 21,50 | 22,77 | 22,50 | (22,25 \pm 0,66) ^b | |
| F2 | 20,50 | 21,39 | 20,39 | (20,76 \pm 0,54) ^c | |
| F3 | 19,50 | 19,00 | 19,80 | (19,43 \pm 0,40) ^d | |

Keterangan : *) perbedaan secara signifikan ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 20 uji *One Way ANOVA* kadar lemak, hasil nilai probabilitas ($p < 0,05$) sehingga H_0 ditolak. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata kadar lemak pada nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel antara satu sampel dengan sampel lain. Terdapat perbedaan signifikan pada F0, F1, F2, F3, hal ini dikarenakan substitusi tepung wortel yang semakin meningkat pada setiap formulasinya.

Syarat mutu nugget ikan berdasarkan SNI 7758 tahun 2013, kadar lemak maksimal yaitu 15%. Pada formula kontrol (F0) nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel, nilai rata-rata kadar lemaknya yaitu 24%. Nilai rata-rata pada F1 yaitu 22,25%, F2 memiliki nilai rata-rata 20,76%, dan F3 nilai rata-ratanya yaitu 19,43%. Hal tersebut menunjukkan bahwa nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel memiliki kadar lemak diatas SNI. Berikut merupakan grafik rata-rata kadar lemak yang dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Grafik Rata-rata Kadar Lemak

Kadar lemak pada nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel mengalami penurunan disetiap formulasinya. Kadar lemak pada nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel dapat dipengaruhi oleh ikan bandeng, telur, serta minyak yang digunakan untuk menggoreng. Selain itu, kadar lemak juga dapat dipengaruhi rendahnya kadar lemak pada tepung wortel. Tepung wortel mengandung kadar lemak hanya sebesar 1,13% per 100 gr (Tjahjadi *et al.*, 2013:3). Sedangkan tepung terigu dalam 100 gr mengandung lemak 1,5 gr (TKPI, 2017:11). Hal ini sejalan dengan penelitian Syadiah *et al.*, (2022:57) mengenai nuget ikan kakap putih penambahan tepung wortel bahwa semakin banyak penambahan tepung wortel maka kadar lemak nuget semakin menurun.

Hal tersebut didukung oleh penelitian Sianturi *et al.*, (2018:66) mengenai *sweet cream butter* penambahan tepung wortel bahwa penggunaan tepung wortel yang semakin banyak maka kadar lemak *sweet cream butter* semakin rendah. *Sweet cream butter* dengan persentase 6% tepung wortel mengalami penurunan kadar lemak sebanyak 4% dari formulasi kontrol.

5. Karbohidrat

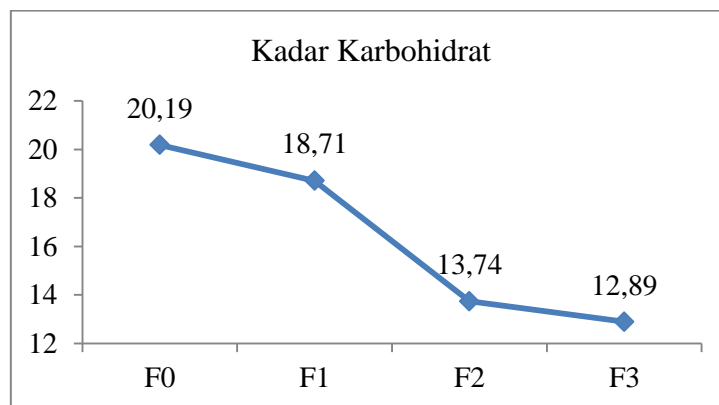
Karbohidrat merupakan zat organik yang memiliki unsur C, H, serta O. Karbohidrat berperan untuk sumber energi dan membentuk lemak tubuh, karbohidrat yang diserap tubuh kemudian dicerna menjadi glukosa selanjutnya dioksidasikan untuk menghasilkan energi atau cadangan lemak pada tubuh (Ramaiyulis *et al.*, 2022:23). Analisis karbohidrat pada penelitian ini memakai metode *by difference*. Metode *by difference* dihitung dengan cara pengurangan 100% dengan hasil penjumlahan komponen lain seperti kadar air, kadar abu, protein, dan lemak. Berikut adalah nilai rata-rata kadar karbohidrat yang dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Nilai Rata-rata Kadar Karbohidrat

| Formulasi (%) | Pengulangan | | | Rata-rata (\pm) Standar Deviasi | P (Value) |
|---------------|-------------|-------|-------|-------------------------------------|-----------|
| | P1 | P2 | P3 | | |
| F0 | 19,76 | 21,29 | 19,52 | (20,19 \pm 0,96) ^a | 0,00* |
| F1 | 18,81 | 18,08 | 19,24 | (18,71 \pm 0,58) ^b | |
| F2 | 14,66 | 13,33 | 13,24 | (13,74 \pm 0,79) ^c | |
| F3 | 13,14 | 12,31 | 13,22 | (12,89 \pm 0,50) ^c | |

Keterangan : *) perbedaan secara signifikan ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 21 uji *One Way ANOVA* kadar karbohidrat, hasil nilai probabilitas ($p < 0,05$) sehingga H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata kadar karbohidrat pada nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel. Terdapat perbedaan signifikan pada F0 dan F1, hal ini disebabkan F0 tidak terdapat substitusi tepung wortel sedangkan F1 terdapat substitusi tepung wortel. Hasil analisis karbohidrat dengan metode *by difference*, didapatkan hasil rata-rata nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel F1 yaitu 18,71%, F2 sebesar 13,74%, dan F3 sebesar 12,89% lebih rendah dibanding dengan F0 yaitu 20,19%. Berikut merupakan grafik rata-rata kadar karbohidrat yang dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Grafik Rata-rata Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat pada nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel mengalami penurunan disetiap formulasinya. Hal ini sesuai dengan penelitian Syaputri & Efendi (2020:6) mengenai *brownies*

panggang penambahan tepung wortel bahwa semakin banyak penambahan tepung wortel maka semakin rendah kadar karbohidrat pada *brownies*. Hal tersebut juga dikarenakan oleh penggunaan tepung terigu yang semakin rendah. Tepung wortel memiliki kadar karbohidrat yang lebih rendah daripada tepung terigu. Menurut Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI, 2017:11) kandungan karbohidrat tepung terigu per 100 gr yaitu 77,2%. Tepung wortel memiliki kandungan karbohidrat per 100 gr sebesar 17,63% (Tjahjadi *et al.*, 2013:3).

Selain itu, kadar karbohidrat dihitung menggunakan metode *by difference* yang dipengaruhi oleh kadar komponen kandungan gizi lainnya. Semakin tinggi kadar komponen kandungan gizi lainnya maka semakin rendah kadar karbohidrat yang dihasilkan, namun jika semakin rendah kadar komponen kandungan gizi lainnya maka semakin tinggi kadar karbohidrat yang dihasilkan (Nurhamidah, 2022:92).

6. Kadar Beta Karoten

Vitamin A ialah salah satu zat gizi yang larut lemak, memiliki peran pada penglihatan, pertumbuhan, serta diferensiasi sel (Dewantari, 2013:220). Beta karoten ialah salah satu jenis karotenoid yang berperan sebagai pro-vitamin A (Kondororik *et al.*, 2017:2). Analisis beta karoten pada penelitian ini memakai metode spektrofotometri UV-Vis. Spektrofotometri yakni suatu metode analisis untuk mengukur absorbansi pada sampel dengan panjang gelombang tertentu.

Prinsip metode spektrofotometri UV-Vis yaitu sumber cahaya yang datang dilewatkan pada monokromator untuk selanjutnya diteruskan pada kuvet yang isinya sampel. Sebagian sinar akan diserap serta sebagian yang lain akan diteruskan pada fotosel untuk mengubah energi cahaya menjadi energi listrik. Kemudian detektor akan mengubah menjadi nilai absorbansi dari larutan yang dianalisis (Miarti

& Legasari, 2022:864). Prosedur uji metode spektrofotometri UV-Vis adalah membuat larutan blanko berupa 10 ml heksana. Selanjutnya membuat larutan baku konsentrasi 1000 ppm dengan cara 50 mg beta karoten murni dihomogenkan dengan 50 ml heksana dan mencari panjang gelombang maksimumnya. Panjang gelombang yang didapat yaitu 450 nm.

Larutan standar beta karoten konsentrasi 100 ppm dibuat dengan cara mengambil 10 ml larutan baku konsentrasi 1000 ppm lalu ditambah heksana sampai tanda batas labu takar 100 ml. Larutan seri standar beta karoten 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm dibuat dengan cara menambahkan 0,5-2,5 ml larutan baku konsentrasi 100 ppm dan dilarutkan pada 5 ml heksana. Berikutnya menentukan kurva baku dengan mengukur absorbansi larutan seri tersebut menggunakan panjang gelombang 450 nm. Sampel sebanyak 10 gr diekstraksi dengan cara maserasi dengan 30 ml etanol. Ekstraksi ialah pengambilan kandungan kimia dengan pelarut cair agar terjadi pemisahan senyawa (Ningrum *et al.*, 2019:2). Kemudian disaring dan diuapkan sampai mengental. Selanjutnya mengambil 2 ml sampel dan mengencerkan dengan heksana sampai volumenya 10 ml. Kemudian mengukur absorbansi sampel dan mencatat hasilnya (Istiqmawati, 2021:34). Berikut ialah nilai absorbansi blanko dan sampel, serta rata-rata kadar beta karoten yang dapat dilihat pada Tabel 22 dan 23.

Tabel 22. Nilai Absorbansi Blanko dan Sampel

| Larutan | Absorbansi | | |
|---------|---------------|---------------|---------------|
| | Pengulangan 1 | Pengulangan 2 | Pengulangan 3 |
| Blanko | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| F0 | 0,031 | 0,035 | 0,034 |
| F1 | 1,139 | 1,136 | 1,141 |
| F2 | 1,622 | 1,627 | 1,624 |
| F3 | 2,317 | 2,314 | 2,310 |

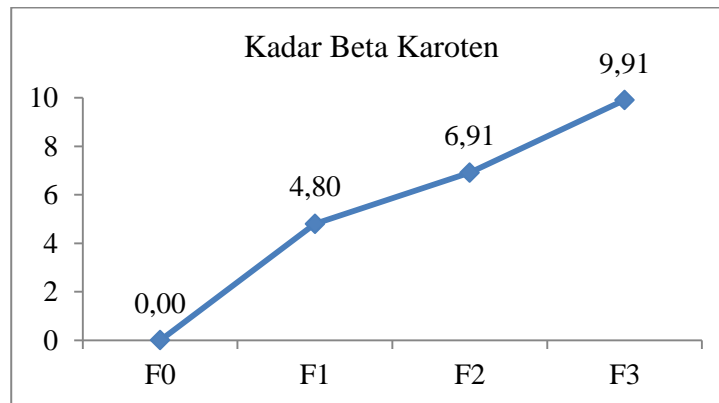
Tabel 23. Nilai Rata-rata Kadar Beta Karoten

| Formulasi (%) | Pengulangan | | | Rata-rata (\pm) Standar Deviasi | P (Value) |
|---------------|-------------|------|------|-------------------------------------|-----------|
| | P1 | P2 | P3 | | |
| F0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | (0,00 \pm 0,00) ^a | 0,00* |
| F1 | 4,80 | 4,79 | 4,81 | (4,80 \pm 0,01) ^b | |
| F2 | 6,90 | 6,93 | 6,91 | (6,91 \pm 0,01) ^c | |
| F3 | 9,93 | 9,91 | 9,90 | (9,91 \pm 0,01) ^d | |

Keterangan : *) perbedaan secara signifikan ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 23 uji *One Way ANOVA* kadar beta karoten, hasil nilai probabilitas ($p < 0,05$) sehingga H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata kadar beta karoten pada nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel. Perbedaan signifikan antar formulasi terlihat jelas, hal ini dikarenakan pada F0 tidak ditambahkan tepung wortel, sedangkan F1, F2, dan F3 terdapat substitusi tepung wortel yang semakin meningkat. Formula kontrol (F0) tidak dilakukan penambahan tepung wortel. Pada F1 nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel memiliki nilai rata-rata 4,80 mg/100 gr, sedangkan F2 memiliki nilai rata-rata 6,91 mg/100 gr, dan F3 memiliki nilai rata-rata sebesar 9,91 mg/100 gr.

Jumlah total vitamin A dinyatakan dalam RE (*Retinol Equivalents*), dimana 1 RE setara dengan 1 μg retinol atau 6 μg beta karoten atau 12 μg pro-vitamin A (Nagendran *et al.*, 2000:191). Dalam penelitian ini, formulasi F1 dalam 4,80 mg/100 gr nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel mengandung vitamin A sebanyak 400,41 RE. Formulasi F2 dalam 6,91 mg/100 gr nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel mengandung vitamin A sebanyak 576,38 RE. Formulasi F3 dalam 9,91 mg/100 gr nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel mengandung vitamin A sebesar 826,25 RE. Berikut merupakan grafik rata-rata kadar beta karoten yang dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Grafik Rata-rata Kadar Beta Karoten

Kadar beta karoten pada nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel mengalami peningkatan pada setiap formulasinya. Hal ini disebabkan oleh substitusi tepung wortel yang semakin banyak pada tiap formulasinya. Pada 100 gr tepung wortel mengandung beta karoten sebesar 11,94 mg/gr (Tjahjadi *et al.*, 2013:3). Sedangkan tepung terigu tidak mengandung beta karoten. Hal ini sesuai dengan penelitian Yolanda (2020:61) mengenai nugget ayam penambahan tepung wortel bahwa penggunaan tepung wortel yang semakin banyak menyebabkan meningkatnya kadar beta karoten pada nugget ayam. Hal tersebut didukung oleh penelitian Suagiantari *et al.*, (2022:229) mengenai penambahan tepung wortel pada kue putu ayu yang menjelaskan bahwa terjadi peningkatan kadar beta karoten seiring bertambahnya tepung wortel pada kue putu ayu. Penambahan tepung wortel 7,5%-17,5% menghasilkan kadar beta karoten sebesar 2,98 - 4,6 mg/100 gr pada kue putu ayu.

D. Kontribusi Zat Gizi Nugget Ikan Bandeng Substitusi Tepung Wortel terhadap AKG Anak

Pada masa anak-anak asupan gizi harus tercukupi dengan baik, hal ini dikarenakan asupan gizi dapat mempengaruhi perkembangan fisik dan kognitif anak hingga masa dewasa (Laswati, 2019:71). Hasil analisis kontribusi energi dan zat gizi nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel

terhadap Angka Kecukupan Gizi (AKG) anak usia 5-12 tahun sebagai berikut.

1. Kelompok Usia 5-6 Tahun (Laki-laki dan Perempuan)

Kelompok usia 5-6 tahun pada laki-laki dan perempuan memiliki kecukupan zat gizi yang sama. Berikut merupakan hasil analisis kandungan energi dan zat gizi nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel terhadap AKG usia 5-6 tahun yang dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Kandungan Energi dan Zat Gizi Nugget Kelompok Usia 5-6 Tahun (Laki-laki dan Perempuan)

| Zat Gizi | Kandungan 100 gr Nugget | | | | % AKG | | | |
|---------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| | F0 | F1 | F2 | F3 | F0 | F1 | F2 | F3 |
| Energi (kkal) | 351,2 | 321,6 | 283,2 | 261,5 | 25,1 | 22,9 | 20,2 | 18,6 |
| Protein (gr) | 13,6 | 11,6 | 10,3 | 8,7 | 54,4 | 46,5 | 41,4 | 35,1 |
| Lemak (gr) | 24,0 | 22,2 | 20,7 | 19,4 | 48,0 | 44,5 | 41,5 | 38,8 |
| KH (gr) | 20,1 | 18,7 | 13,7 | 12,8 | 9,1 | 8,5 | 6,2 | 5,8 |
| Vit A (RE) | 0 | 400,4 | 576,3 | 826,2 | 0 | 88,9 | 128 | 183 |

Keterangan : AKG berdasarkan kebutuhan energi 1400 kkal, protein 25 gr, lemak 50 gr, karbohidrat 220 gr, vitamin A 450 RE

Berdasarkan Tabel 24 nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel pada F1 dapat mencukupi 88,9% vitamin A. Berat satu buah nugget yaitu 10 gr, dalam 100 gr nugget setara dengan 10 potong nugget. Kebutuhan vitamin A anak usia 5-6 tahun yaitu 450 RE, maka kandungan vitamin A pada nugget tergolong kurang. Oleh karena itu, dianjurkan untuk mengonsumsi 12 potong nugget F1 untuk mencukupi AKG vitamin A.

Pada 100 gr nugget F2 dapat mencukupi 128% vitamin A. Kebutuhan vitamin A anak usia 5-6 tahun yaitu 450 RE, dianjurkan untuk mengonsumsi 8 potong nugget F2 untuk mencukupi AKG vitamin A. Pada nugget F3 dapat mencukupi 183% vitamin A. Oleh karena itu dianjurkan mengonsumsi 6 potong nugget F3 untuk mencukupi kebutuhan vitamin A.

2. Kelompok Usia 7-9 Tahun (Laki-laki dan Perempuan)

Pada kelompok usia 7-9 tahun, antara laki-laki dan perempuan memiliki kecukupan nutrisi yang sama. Hasil analisis kandungan energi dan zat gizi nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel terhadap AKG usia 7-9 tahun (laki-laki dan perempuan) dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Kandungan Energi dan Zat Gizi Nuget Kelompok Usia 7-9 Tahun (Laki-laki dan Perempuan)

| Zat Gizi | Kandungan 100 gr Nuget | | | | % AKG | | | |
|---------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| | F0 | F1 | F2 | F3 | F0 | F1 | F2 | F3 |
| Energi (kkal) | 351,2 | 321,6 | 283,2 | 261,5 | 21,2 | 19,4 | 17,1 | 15,8 |
| Protein (gr) | 13,6 | 11,6 | 10,3 | 8,7 | 34,0 | 29,0 | 25,8 | 21,9 |
| Lemak (gr) | 24,0 | 22,2 | 20,7 | 19,4 | 43,6 | 40,4 | 37,7 | 35,9 |
| KH (gr) | 20,1 | 18,7 | 13,7 | 12,8 | 8,0 | 7,4 | 5,4 | 5,1 |
| Vit A (RE) | 0 | 400,4 | 576,3 | 826,2 | 0 | 80,0 | 115 | 165 |

Keterangan : AKG berdasarkan kebutuhan energi 1650 kkal, protein 40 gr, lemak 55 gr, karbohidrat 250 gr, vitamin A 500 RE

Berdasarkan Tabel 25 nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel pada F1 dapat mencukupi 80% vitamin A. Kebutuhan vitamin A pada anak usia 7-9 tahun yaitu 500 RE, dianjurkan mengonsumsi 13 potong nuget F1 untuk memenuhi kebutuhan vitamin A. Pada nuget F2 dapat mencukupi 115% vitamin A. Kebutuhan vitamin A sebesar 500 RE, maka dianjurkan mengonsumsi 10 potong nuget F2 untuk memenuhi kebutuhan vitamin A. Pada nuget F3 dapat mencukupi 165% vitamin A. Kebutuhan vitamin A sebesar 500 RE, maka dianjurkan mengonsumsi 7 potong nuget F3 untuk mencukupi kebutuhan vitamin A.

3. Kelompok Usia 10-12 Tahun (Laki-laki)

Kelompok usia 10-12 tahun memiliki kecukupan zat gizi yang berbeda pada laki-laki dan perempuan. Hasil analisis kandungan energi dan zat gizi nuget ikan bandeng substitusi tepung wortel terhadap AKG usia 10-12 tahun (laki-laki) dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Kandungan Energi dan Zat Gizi Nuget Kelompok
Usia 10-12 Tahun (Laki-laki)

| Zat Gizi | Kandungan 100 gr Nuget | | | | % AKG | | | |
|---------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| | F0 | F1 | F2 | F3 | F0 | F1 | F2 | F3 |
| Energi (kkal) | 351,2 | 321,6 | 283,2 | 261,5 | 17,5 | 16,0 | 14,1 | 13,0 |
| Protein (gr) | 13,6 | 11,6 | 10,3 | 8,7 | 27,2 | 23,2 | 20,7 | 17,5 |
| Lemak (gr) | 24,0 | 22,2 | 20,7 | 19,4 | 36,9 | 34,2 | 31,9 | 29,8 |
| KH (gr) | 20,1 | 18,7 | 13,7 | 12,8 | 6,7 | 6,2 | 4,5 | 4,2 |
| Vit A (RE) | 0 | 400,4 | 576,3 | 826,2 | 0 | 66,7 | 96,0 | 137 |

Keterangan : AKG berdasarkan kebutuhan energi 2000 kkal, protein 50 gr, lemak 65 gr, karbohidrat 300 gr, vitamin A 600 RE

Berdasarkan Tabel 26, nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel pada F1 dapat mencukupi 66,7% vitamin A. Kebutuhan vitamin A anak laki-laki usia 10-12 tahun yaitu 600 RE, dianjurkan mengonsumsi 15 potong nugget untuk mencukupi vitamin A. Nugget F2 dapat mencukupi 96% vitamin A. Kebutuhan vitamin A sebesar 600 RE, dianjurkan mengonsumsi 11 potong nugget untuk mencukupi kebutuhan vitamin A. Nugget F3 dapat mencukupi 137% vitamin A. Kebutuhan vitamin A sebesar 600, dianjurkan mengonsumsi 8 potong nugget F3 untuk mencukupi kebutuhan vitamin A.

4. Kelompok Usia 10-12 Tahun (Perempuan)

Pada kelompok usia 10-12 tahun, antara laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan kecukupan energi dan zat gizi. Hasil analisis kandungan energi dan zat gizi nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel terhadap AKG usia 10-12 tahun (perempuan) dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Kandungan Energi dan Zat Gizi Nuget Kelompok
Usia 10-12 Tahun (Perempuan)

| Zat Gizi | Kandungan 100 gr Nuget | | | | % AKG | | | |
|---------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| | F0 | F1 | F2 | F3 | F0 | F1 | F2 | F3 |
| Energi (kkal) | 351,2 | 321,6 | 283,2 | 261,5 | 18,4 | 16,9 | 14,9 | 13,7 |
| Protein (gr) | 13,6 | 11,6 | 10,3 | 8,7 | 24,7 | 21,1 | 18,8 | 15,9 |
| Lemak (gr) | 24,0 | 22,2 | 20,7 | 19,4 | 36,9 | 34,2 | 31,9 | 29,8 |
| KH (gr) | 20,1 | 18,7 | 13,7 | 12,8 | 7,2 | 6,6 | 4,9 | 4,6 |
| Vit A (RE) | 0 | 400,4 | 576,3 | 826,2 | 0 | 66,7 | 96,0 | 137 |

Keterangan : AKG berdasarkan kebutuhan energi 1900 kkal, protein 55 gr, lemak 65 gr, karbohidrat 280 gr, vitamin A 600 RE

Berdasarkan Tabel 27 nugget ikan bandeng substitusi tepung wortel pada F1 dapat mencukupi 66,7% vitamin A. Kebutuhan vitamin A anak perempuan usia 10-12 tahun yaitu 600 RE, maka dianjurkan mengonsumsi 15 potong nugget F1 untuk mencukupi kebutuhan vitamin A. Pada nugget F2 dapat mencukupi 96% vitamin A. Kebutuhan vitamin A sebesar 600 RE, maka dianjurkan mengonsumsi 11 potong nugget F2 untuk mencukupi kebutuhan vitamin A. Nugget F3 dapat mencukupi 137% vitamin A, maka dianjurkan mengonsumsi 8 potong nugget F3 untuk mencukupi kebutuhan vitamin A.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian uji organoleptik dan uji kandungan gizi yang sudah dilaksanakan peneliti, dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil uji organoleptik pada nugget ikan bandeng dengan substitusi tepung wortel 0%, 15%, 30%, dan 45% yaitu, berdasarkan aspek warna pada F0 (4,65), F1 (4,75), F2 (3,80), F3 (3,25), aspek aroma pada F0 (4,30), F1 (4,37), F2 (4,55), F3 (3,90), aspek rasa pada F0 (4,90), F1 (4,20), F2 (3,82), F3 (3,00), aspek tekstur pada F0 (4,80), F1 (4,52), F2 (3,97), F3 (3,25), aspek daya terima keseluruhan pada F0 (4,50), F1 (4,57), F2 (3,95), F3 (3,50).
2. Hasil uji proksimat menunjukkan terdapat perbedaan nyata pada kadar air, kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat. Pada nugget F0 mengandung kadar air sebanyak 41,03%, kadar abu 1,15%, protein 13,62%, lemak 24%, dan karbohidrat 20,19%. Nugget F1 mengandung kadar air sebanyak 46,10%, kadar abu 1,32%, protein 11,63%, lemak 22,25%, dan karbohidrat 18,71%. Nugget F2 mengandung kadar air sebanyak 53,32%, kadar abu 1,81%, protein 10,35%, lemak 20,76%, dan karbohidrat 13,74%. Nugget F3 mengandung kadar air sebanyak 56,58%, kadar abu 2,31%, protein 8,77%, lemak 19,43%, dan karbohidrat 12,89%.
3. Hasil uji kadar vitamin A menunjukkan terdapat perbedaan nyata substitusi tepung wortel pada nugget ikan bandeng. Pada nugget F1 mengandung kadar vitamin A sebanyak 400,41 RE. Nugget F2 mengandung kadar vitamin A sebanyak 576,38 RE. Nugget F3 mengandung kadar vitamin A sebanyak 826,25 RE.

B. Saran

1. Bagi Penelitian Berikutnya

- a. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk peneliti berikutnya.
- b. Diperlukan penelitian lanjutan mengenai lama umur simpan tepung wortel dan produk hasilnya, serta penelitian mengenai kandungan zat gizi lainnya seperti serat.
- c. Perlu dilakukan kontrol suhu dan waktu saat penggorengan nuget.

2. Bagi Masyarakat

Substitusi tepung wortel 15% dan 30% mendapatkan nilai tertinggi dalam uji daya terima. Diharapkan masyarakat nantinya mengembangkan produk pangan yang lebih bervariasi atau inovasi lain menggunakan tepung wortel.

DAFTAR PUSTAKA

- Afkar, M., Nisah, K., Sa'diah, H. (2020). Analisis Kadar Protein pada Tepung Jagung, Tepung Ubi Kayu dan Tepung Labu Kuning dengan Metode Kjeldhal. *Jurnal Amina*, 1(3), 108–113.
- Agustina, A., Hidayati, N., Susanti, P. (2019). Penetapan Kadar B-Karoten pada Wortel (*Daucus carota* L) Mentah dan Wortel Rebus dengan Spektrofotometri Visibel. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis* (Vol. 5, Issue 1, pp. 7–13). <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v5i1.2293>
- Agustina, R., Sunartati, R., Ermaya, D., Yulia, R. (2020). Pemanfaatan Abu Pelapah Kelapa sebagai Pengawet Alami Ikan Kembung. *Jurnal Biologica Samudra*, 2(2), 137–144.
- Alamsyah, Wardi, Z., Hermawati, Yacub, N. (2020). Penggunaan Ubi Jalar Merah (*I Pomoea Batatas Poir*) untuk Menurunkan Bilangan Peroksida Palm Olein. *Jurnal Saintis*, 1(1), 16–22.
- Almatsier, S. (2010). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Amelia, K. (2013). Hubungan Pengetahuan Makanan dan Kesehatan dengan Frekuensi Konsumsi Makanan Jajanan pada Anak Sekolah Dasar Pembangunan Laboratorium Universitas Negeri Padang. *Skripsi, Universitas Negeri Padang*.
- Aminullah, Mardiah, Riandi, M. R., Argani, A. P., Syahbirin, G., Kemala, T. (2018). Kandungan Total Lipid Lemak Ayam dan Babi Berdasarkan Perbedaan Jenis Metode Ekstraksi Lemak. *Jurnal Agroindustri Halal*, 4(1), 94–100.
- Angelia, I. O. (2016). Analisis Kadar Lemak pada Tepung Ampas Kelapa. *JTech*, 4(1), 19–23. <https://doi.org/10.1007/s11178-005-0153-7>
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemist*. Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Aprillya, V. M., Devi Artanti, G., Mariani. (2020). Pengaruh Substitusi Pati Ganyong (*Canna Edulis Kerr*) Terhadap Mutu Sensoris Tartlet. *Jurnal Sains Boga*, 3(2), 18–24.
- Arifah, R. (2017). Keberadaan Karbon Terikat dalam Briket Arang Dipengaruhi Oleh Kadar Abu dan Kadar Zat yang Menguap. *Jurnal Wahana Inovasi*, 6(2), 365–377.
- Aryanta, I. W. R. (2019). Bawang Merah dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *E-Jurnal Widya Kesehatan*, 1(1), 1–7.

- Az-Zuhaili, W. (2014). *Tafsir Al-Munir Jilid 15 : Aqidah, Syariah, Manhaj*. Gema Insani.
- Azri, N. C. (2021). Determinan Pemberian Vitamin A pada Balita Usia 6-59 Bulan di Indonesia (Analisis Data Sdki 2017). *Jurnal Manajemen Pelayanan Kesehatan*, 11(1), 21–26.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Produksi Tanaman Sayuran, 2021-2022*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/produksi-tanaman-sayuran.html>
- Cahyani, A. P. R., Afifa, F. H., Hafiludin, H. (2023). Manajemen Kualitas Air pada Kolam Budidaya Pembesaran Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, Jawa Tengah. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 4(4), 381–389.
- Cicilia, S. E., Tuju, T. D. J., Ludong, M. M. (2021). Pengaruh Substitusi Tepung Wortel (*Daucus Carota L*) Terhadap Kualitas Sensoris, Fisik, dan Kimia Chiffon Cake. *Jurnal Teknologi Pertanian (Agricultural Technology Journal)*, 12(2), 73–79. <https://doi.org/10.35791/jteta.v12i2.52679>
- Darmadi, N. M., Pandit, I., G.,S., Sugiana, G. N. (2019). Community Services Journal (CSJ) Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) *Nugget* Ikan (Fish *Nugget*). *Community Services Journal (CSJ)*, 2(1), 18–22.
- Daud, A., Suriati, S., Nuzulyanti, N. (2020). Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri. *Jurnal Lutjanus*, 24(2), 11–16. <https://doi.org/10.51978/jlpp.v24i2.79>
- Dengo, A. Y., Une, S., Antuli, Z. (2019). Karakteristik Kimia dan Organoleptik *Nugget* Tepung Tahu dan Tepung Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*). *Jambura Journal of Food Technology*, 1(2), 1–8.
- Dewantari, N. M. (2013). Peranan Gizi dalam Kesehatan Reproduksi. *Jurnal Skala Husada*, 10(September), 194–199.
- Effendi, R. D. C., Tamrin, T., Amin, M. (2022). Pengaruh Suhu Pengeringan dan Tingkat Ketebalan Irisan Wortel Terhadap Mutu Tepung Wortel. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 1(4), 488–495.
- Engelen, A. (2018). Analisis Kekerasan, Kadar Air, Warna dan Sifat Sensori pada Pembuatan Keripik Daun Kelor. *Journal of Agritech Science*, 2(1), 10–15.
- Fadillah, R., dan Novaria, A. A. (2023). Daya Terima dan Nilai Gizi *Nugget* dengan Subtitusi Ikan Patin dan Tepung Daun Kelor sebagai Alternatif MP-ASI pada Baduta Stunting Usia 12-24 Bulan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7, 24501–24509.

- Finarti, Hasanuddin, A., Nasmia. (2018). Profil Asam Amino Isi Burger dari Kaldu Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Melalui Proses Pemanggangan dan Pengukusan. *Jurnal Mitra Sains*, 6(1), 43–49.
- Firgiansyah, A. (2016). Perbandingan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Spektrofotometer dan Glukometer. *Skripsi, Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Fitri, A., Anandito, R. B. K., Siswanti. (2016). “Penggunaan Daging dan Tulang Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) pada Stik Ikan sebagai Makanan Ringan Berkalsium dan Berprotein Tinggi.” *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 9(2), 65–77.
- Handayani, W., Pinasti, S. R. O., Rahayu, F., Kurniawati, M. F. (2021). Pengaruh Media Sosial Instagram dalam Mengiklankan Makanan Cepat Saji dan Dampak bagi Kesehatan pada Remaja. *INFOTECH Journal*, 7(1), 36–39.
- Hardiansyah, A. (2023). *Metodologi Penelitian Gizi*. Mazda Media.
- Hardiansyah, A., Hardinsyah, H., Sukandar, D. (2017). Kesesuaian Konsumsi Pangan Anak Indonesia dengan Pedoman Gizi Seimbang. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan Dan Aplikasinya*, 1(2), 35.
- Hasrianti, Nururrahmah, Nurasia. (2016). Pemanfaatan Esktrak Bawang Merah dan Asam Asetat sebagai Pengawet Bakso. *Jurnal Dinamika*, 07(1), 9–30.
- Hermina, H., dan Prihatini, S. (2016). Gambaran Konsumsi Sayur dan Buah Penduduk Indonesia dalam Konteks Gizi Seimbang: Analisis Lanjut Survei Konsumsi Makanan Individu (SKMI) 2014. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 44(3), 4–10.
- Hernando, D., Septinova, D., Adhianto, K. (2015). Kadar Air dan Total Mikroba pada Daging Sapi di Tempat Pemotongan Hewan (TPH) Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(1), 61–67.
- Hutabarat, A. L. R., Fajri, F., Maulana, F., Lestari, W. M., Sandri, D., Febrina, B. P., Ali, A. M., Jannah, N., Persada, A. A. B., Zein, M., Chalid, S. (2022). Potensi Ransum Berbasis Bahan Baku Lokal sebagai Pengganti Ransum Komersil Terhadap Kandungan Kadar Air dan Kadar Abu. *Jurnal Peternakan~Borneo*, 1(1), 11–15.
- Hutomo, H. D., Swastawati, F., Rianingsih, L. (2015). Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Terhadap Kualitas dan Kadar Kolesterol Belut. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(2012), 7–14.
- If'all, I., Gobel, M., Fahmi, F., Pakaya, I. (2018). Mutu Kimia Dan Organoleptik *Nugget* Ikan Tuna Dengan Penambahan Berbagai Kombinasi Tepung Wortel. *Jurnal Agroindustri Halal*, 4(1).

- Irawan, R., Kamal, M., Ayunda, H. M. (2024). Implikasi Waktu dan Temperatur Pengeringan pada Mutu Tepung Wortel (*Daucus carota* L). *Jurnal Serambi Engineering*, IX(3), 9451–9458.
- Ismail, I., Naiu, A. S., Mile, L. (2023). Analisis Nilai Hedonik *Nugget* Ikan Cakalang yang Disubstitusi dengan Rebung Betung. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 11(2), 52–59.
- Istiqmawati, D. R. (2021). Analisis Vitamin A pada Olahan Puding Wortel (*Daucus carota* L.) Segar dan Rebus dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Tugas Akhir, Politeknik Harapan Bersama*.
- Juliana, M. (2020). Analisis Kandungan Nitrit pada Produk Daging Olahan Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Amina*, 2(2), 71–78.
- Julianto, T. S. (2019). *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Penerbit Buku Kedokteran EGC : Jakarta.
- Karyani, T. J. (2019). Perbedaan Konsumsi Daging, Ikan, dan Telur antara Remaja Putri Anemia dan Non Anemia di SD N Totosari dan Tunggulsari I, II Surakarta. *Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Tabel Komposisi Pangan 2017*.
- Kementerian Kesehatan RI. (2018). *Laporan Nasional Riskesdas 2018*. Lembaga Penerbit Balitbangkes : Jakarta.
- Kiswari, G., Basuki, E., Cicilia, S. (2023). Peningkatan Nilai Gizi Roti Tawar Berbasis Terigu dan Mocaf dengan Fortifikasi Tepung Wortel. *FAGI Journal*, 4, 28–41.
- Kondoririk, F., Martosupono, M., Susanto, A. (2017). Peranan β -karotendalam Sistem Imun untuk Mencegah Kanker. In *Jurnal Biologi & Pembelajarannya* (Vol. 4, Issue 1, pp. 1–8).
- Kurniati, W. D., Panjaitan, N. P. B., Hardiansyah, A. (2024). Pengaruh Substitusi Telur Keong Mas (*Pomacea Canaliculata* L.) terhadap Kadar Protein , Kalsium dan Kalium pada Kue Bolu. *Jurnal Gizi Dan Pangan Soedirman*, 8, 96–109.
- Kurniati, W. D., Pratiwi, P., Darmuin, D. (2023). Pengaruh Penambahan Tepung Buah Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) terhadap Daya Terima, Total Serat Pangan, dan Kalium pada Biskuit. *Nutri-Sains Jurnal Gizi Pangan Dan Aplikasinya*, 7(2), 129–138. <https://doi.org/10.21580/ns.2023.7.2.18240>.
- Kusumaningrum, M. (2013). Pengaruh Berbagai Filler (Bahan Pengisi) terhadap Karakteristik dan Daya Terima Chicken *Nugget*. *Skripsi, Universitas*

Diponegoro.

- Kusumanti, P. D., dan Setyorini, N. (2018). Hubungan Tingkat Pengetahuan Ibu Tentang Vitamin A dengan Ketepatan dalam Pemberian Vitamin A pada Balitadi Wilayah Kerja Puskesmas Sruwohrejo Kecamatan Butuh Kabupaten Purworejo. *Jurnal Komunikasi Kesehatan*, 9(2), 29–37.
- Lamusu, D. (2018). Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas L) sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9–15.
- Laswati, D. T. (2019). Masalah Gizi dan Peran Gizi Seimbang. *Agrotech : Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 2(1), 69–73.
- Maksum, I. P., Indrayati, L., Enus, S. (2016). Stabilisasi Vitamin A (Retinol) pada Serum Otologus Sediaan Serbuk Kering Menggunakan Lioprotektan Sukrosa. *Journal of Chimica et Natura Acta*, 4(2), 106.
- Maleta, H. S., Indrawati, R., Limantara, L., Brotosudarmo, T. H. P. (2018). Ragam Metode Ekstraksi Karotenoid dari Sumber Tumbuhan dalam Dekade Terakhir (Telaah Literatur). *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 13(1), 40–50.
- Mariyana, M., dan Sihombing, S. F. (2022). Hubungan Pengetahuan Ibu dengan Pemberian Vitamin A pada Balita di Wilayah Kerja Piskesmas Tanjung Uncang Kota Batam Tahun 2020. *Jurnal Menara Ilmu*, 16(1), 53–59. <https://doi.org/10.31869/mi.v16i1.3110>
- Maulina, N. (2018). Hubungan Pengetahuan Ibu dengan Cakupan Imunisasi Vitamin A. *Jurnal Aceh Medika*, 2(2), 224–232.
- Melidha, F. (2014). Pengaruh Substitusi Tepung Wortel (*Daucus carota* L.) dalam Pembuatan Roti Terhadap Mutu dan Kadar Serat. *Tugas Akhir, Politeknik Kesehatan Kemenkes Padang*.
- Menteri Kesehatan RI. (2019). *PMK RI No 28 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia*. 1–33.
- Merpati. (2022). Kualitas Organoleptik Nugget Daging Babi Lokal dengan Penambahan Pasta Buah Merah (*Pandanus conoideus Lamk.*). *Jurnal Jupiter STA*, 1(1), 18–23.
- Miarti, A., dan Legasari, L. (2022). Ketidakpastian Pengukuran Analisa Kadar Biuret, Kadar Nitrogen, dan Kadar Oil pada Pupuk Urea di Laboratorium Kontrol Produksi PT Pupuk Sriwidjaja Palembang. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(3), 861–874.
- Mirontoneng, R., Longdong, I. A., Lengkey, Lady. (2020). Kajian Mutu Wortel

- (*Daucus Carota L.*) Terolah Minimal yang Dikemas Secara Vakum. *Jurnal COCOS*, 4(4), 1–8.
- Muchtar, F. (2022). Analisis Kandungan Protein dan Sifat Organoleptik *Nugget* Ikan Cakalang dengan Jenis Tepung yang Berbeda. *KOLONI: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 1(1), 2828–6863.
- Mufidah, Z., Wahyuningsih., Agusina, T. (2017). Perbedaan Kualitas Indrawi dan Kandungan Betakaroten pada Inovasi Pembuatan Carang Madu dengan Menggunakan Campuran Santan dengan Sari Wortel. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 8(2), 36-41.
- Musakkir, M., Nurtanio, I., Zainuddin, Z. (2024). Estimasi Bobot Ikan Bandeng Menggunakan Segmentasi Citra Biner. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JISTI)*, 7(1), 24–35.
- Musita, N. (2016). Kajian Sifat Organoleptik Biskuit Berbahan Baku Tepung Jagung Ternikstamalisasi dan Terigu. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 27(2), 110–118.
- Nagendran, B., Unnithan, U. R., Choo, Y. M., Sundram, K. (2000). Characteristics of Red Palm Oil, A Carotene- and Vitamin E-Rich Refined Oil for Food Uses. *Food and Nutrition Bulletin*, 21(2), 189–194. <https://doi.org/10.1177/156482650002100213>
- Natsir, N. A. (2018). Analisis Kandungan Protein Total Ikan Kakap Merah dan Ikan Kerapu Bebek. *Jurnal Biosel: Biology Science and Education*, 7(1), 49.
- Naufal, A., Kusdiyantini, E., Raharjo, B. (2018). Identifikasi Jenis Pigmen dan Uji Potensi Antioksidan Ekstrak Pigmen Bakteri *Serratia marcescens* Hasil Isolasi dari Sedimen Sumber Air Panas Gedong Songo. *Jurnal Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 19(2), 95.
- Ningrum, J. P., Susilowati, F., Artanti, L. O. (2019). Pengaruh Jenis Pelarut pada Ekstraksi Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon stamineus* Benth) terhadap Kadar Kalium. *Pharmasipha*, 3(1).
- Ningsih, A. S. (2015). Identifikasi Perkembangan Keterampilan Motorik Halus Anak dalam Berbagai Kegiatan Main di Kelompok B. *Skripsi, Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Nurakhirawati, Harianty, Bahri, S. (2016). Kajian Retensi Karoten Kapang Oncom Merah dari Tongkol Jagung selama Pengolahan dan Penyimpanan Mie Instan Fungsional. *Jurnal Kovalen*, 3(6), 47–60.
- Nurani, S., dan Yuwono, S. S. (2014). Pemanfaatan Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) sebagai Bahan Baku Cookies (Kajian Proporsi Tepung dan Penambahan Margarin). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(2), 50–58.

- Nurhamidah, U. L. (2022). Daya Terima dan Nilai Gizi *Nugget* Ayam Substitusi Edamame (*Glycine max (L) Merrill*) dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Alternatif Pangan Jajanan Anak Sekolah. *Skripsi, Universitas Islam Negeri Walisongo*.
- Nurlaila, S., Agustini, D. M., Purdiyanto, J. (2017). Uji Organoleptik Terhadap Berbagai Bahan Dasar *Nugget*. *Jurnal Maduranch*, 2(2), 67–72.
- Nusantari, E., Abdul, A., Harmain, R. M. (2017). Ikan Bandeng Tanpa Duri (*Chanos chanos*) sebagai Peluang Bisnis Masyarakat Desa Mootinelo, Kabupaten Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo. *Agrokreatif Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 78.
- Permata, E. M. (2021). Variasi Penambahan Tepung Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) pada Brownies Kukus sebagai Camilan Tinggi Protein dan Kalsium untuk Balita Usia 12-59 Bulan. *Skripsi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang*.
- Pertiwi, N. I. (2016). Perbedaan Kadar Asam Urat Menggunakan Alat Spektrofotometer dengan Alat Point of Care Testing (Poct). *Skripsi, Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Pramono, Y. B., Katherinatama, A., Ardan, G. (2020). *Pengawasan Mutu Sistem First In First Out (FIFO) pada Tepung Terigu*. UNDIP Press : Semarang.
- Prasetyaningsih, P. (2019). Hubungan Pengetahuan dan Sikap Ibu dengan Pemberian Vitamin A pada Anak Balita. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, 5(2), 106–109.
- Pratiwi, P. D., Suparmi, Dewita. (2020). Pengaruh Penambahan Tepung Wortel (*Daucus carota L.*) Terhadap Mutu *Nugget* Udang Rebon (*Acetes erythaeus*) Kering. *Jurnal*, 4–14.
- Prianggono, R. (2018). Pengaruh Penambahan Tepung Buah Mangrove (*Bruguiera gymnorrhiza*) terhadap Karakteristik *Nugget* Ikan Bandeng. *Skripsi, Universitas Brawijaya*.
- Purewal, S. S., Verma, P., Kaur, P., Sandhu, K. S., Singh, R. S., Salar, R. S. (2023) A Comparative Study on Proximate Composition, Mineral Profile, Bioactive Compounds and Antioxidant Properties in Diverse Carrot (*Daucus carota L.*) Flour. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology Journal*.
- Purnama, D. L. A. (2019). Peranan Orang Tua dalam Pembentukan Karakter dan Tumbuh Kembang Anak. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 2(2), 83.
- Purnamasari, A., Zelviani, S., Sahara, S., Fuadi, N. (2022). Analisis Nilai Absorbansi Kadar Flavonoid Tanaman Herbal Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis. *Jurnal Teknosains: Media Informasi Sains Dan*

Teknologi, 16(1), 57–64.

- Purwani, Y. (2022). Pengujian Kualitas *Nugget* Ampas Tahu (N.A.T) dengan Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Tapioka. *Skripsi, Universitas Widya Dharma Klaten*, 1–25.
- Putri, V. D. (2018). Uji Kualitas Kimia dan Organoleptik pada *Nugget* Ayam Hasil Substitusi Ampas Tahu. *Jurnal Katalisator*, 3(2), 143–152. <https://doi.org/10.22216/jk.v3i2.3711>
- Qamariah, N., Handayani, R., Mahendra, A. I. (2022). Uji Hedonik dan Daya Simpan Sediaan Salep Ekstrak Etanol Umbi Hati Tanah. *Jurnal Surya Medika*, 7(2), 124–131. <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i2.3213>
- Rahayu, E. (2021). Pengaruh Perbandingan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipoemea Batatas Var Ayumurasaki*) dan Tapioka sebagai Bahan Pengisi Terhadap Sifat Fisik dan Sensori *Nugget* Ikan Lele. *Skripsi, Universitas Lampung*.
- Ramaiyulis, Salvia, Dewi, M. (2022). *Ilmu Nutrisi Ternak*. Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh : Sumatera Barat, 1–52.
- Ramanda, R., dan Rizky, E. (2020). Effect Bobot Lemak Tubuh dalam Hasil Belajar Lompat Jauh (Track and Field Long Jump Achievement Category). *Jurnal Inspiree*, 168-174.
- Rasyid, M. (2018). Pengaruh Penggunaan Kulit Melinjo (*Gnetum gnemon Linn*) pada Pembuatan Rolade Ayam terhadap Daya Terima Konsumen. *Skripsi, Universitas Negeri Jakarta*.
- Rikardo, D., Purwayantie, S., Priyono, S. (2021). Karakteristik Minyak Kasar Biji Mentawa (*Artocarpus anisophyllus*) dengan Metode Ekstraksi Maserasi Menggunakan Pelarut Heksan dan Petroleum Eter. *Artikel Ilmiah, Universitas Tanjungpura Pontianak*.
- Risnawati. (2018). Substitusi Tepung Wortel (*Daucus Carota L*) Terhadap Kualitas Brownis Kukus. *Skripsi, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep*.
- Rochima, A. S. (2019). Pemanfaatan Jantung Pisang sebagai Campuran Produk *Nugget* dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Fisik, Organoleptik, Kadar Serat dan Antosianin. *Tugas Akhir, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta*.
- Rochimiwati, S. N., Fanny, L., Dewi Kartini, Thresia B, Sirajuddin, S. (2011). Pembuatan Aneka Jajanan Pasar dengan Substitusi Tepung Wortel untuk Anak Baduta. *Media Gizi Pangan*, XI(1), 11–15.
- Rohman, H. N. (2022). Pengaruh Substitusi Tepung Wortel (*Daucus Carota L.*) Terhadap Kadar Vitamin A dan Karakteristik Produk Mie Basah. *Skripsi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang*.

- Rosnah, dan Zulhija, W. (2018). Penambahan Tepung Ampas Kelapa Mempengaruhi Karakteristik Sensorik dan Kadar Serat Kasar *Nugget* Ikan Cakalang (*Thunnus macoyii*). *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 9(4), 238–247.
- Safitri, A. R. (2019). Studi Pemanfaatan Jantung Pisang Kepok dalam Pembuatan *Nugget* Ikan Patin. *Skripsi, Universitas Lampung*.
- Sakti, L. (2018). Pengaruh Substitusi Tepung Wortel (*Daucus carota* L.) pada Pembuatan Takoyaki Terhadap Daya Terima Konsumen. *Skripsi, Universitas Negeri Jakarta*.
- Sali, F., Asnani, A., Suwarjoyowirayatno, S. (2020). Mutu Kimia dan Organoleptik *Nugget* Ikan Barakuda (*Sphyraena jello*), dengan Substitusi Tepung Tapioka dan Tepung Wortel (*Daucus carota* L.). *Jurnal Fish Protech*, 3(1).
- Sanif, R., dan Nurwany, R. (2017). Vitamin A dan Perannya dalam Siklus Sel. *Jkk*, 4(2), 83–88.
- Sari, N. (2022). Pengembangan Produk *Nugget* Ikan Patin (*Pangasius s.p*) dengan Penambahan Kacang Kedelai (*Glycine max*) sebagai Sumber Zat Gizi dan Alternatif PMT untuk Balita Stunting di Kabupaten Lima Puluh Kota. *Skripsi, Universitas Andalas Padang*.
- Sembiring, T., Dayana, I., Rianna, M. (2019). *Alat Penguji Material*. Guepedia : Medan.
- Shihab, M. Q. (2002). *Tafsir Al-Misbah Jilid-07 : Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Lentera Hati : Jakarta.
- Sianturi, R. P., Aritonang, S. N., Juliyarsi, I. (2018). Potensi Tepung Wortel (*Daucus carota* L.) dalam Meningkatkan Sifat Antioksidan dan Fisikokimia Sweet Cream Butter. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 13(1), 63–71.
- Simanjuntak, E. A., Effendi, R., Rahmayuni. (2017). Kombinasi Pati Sagu dan Modified Cassava Flour (Mocaf) dalam Pembuatan *Nugget* Ikan Gabus. *JOM Faperta*, 4(1). http://clpsy.journals.pnu.ac.ir/article_3887.html
- Sinukun, R. S. (2015). Perhitungan Bibit Bandeng Berdasarkan Citra Ikan Menggunakan Metode Segmentasi Blob dan K-Means. *Tesis, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya*.
- Siska, D. (2020). *Fish Nugget, Nugget Ikan Teri, Nugget Homemade, Menu Alternatif untuk Anak Susah Makan Ikan*. <https://youtu.be/6kzLVSo4kg4?si=RjtSm5likv8tEnj>
- Suarsa, I. W. (2015). *Spektroskopi*. Karya Tulis, Universitas Udayana.

- Subagiantari, N. L. P. R. (2022). Pengaruh Penambahan Tepung Wortel (*Daucus carota* L) Terhadap Daya Terima dan Kadar Beta Karoten Pada Kue Putu Ayu. *Jurnal Imu Gizi*, 12(4), 226–232.
- Suhartati, T. (2017). *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa untuk Penentuan Senyawa Organik*. AURA : Bandar Lampung.
- Sulistiana, E. (2020). Uji Organoleptik *Nugget* Ayam dengan Penambahan Tepung Wortel (*Daucus carota* L.). *Skripsi, UIN Alauiddin Makassar*.
- Sutanti, S., Oktavia, S., Tasliyah, A. S., Muslimatu, I. (2022). Pembuatan Mie Instan Aroma Wortel (Arancia Noodle). *Jurnal Inisiasi*, 165–172.
- Sutarno. (2018). Penetapan Kadar Protein Ikan Teri Kering (*Stolephorus* Sp) yang dijual di Pasar Tani Kemiling Bandar Lampung dengan Metode Kjeldahl. *Jurnal Analisis Farmasi*, 3(4), 273–279.
- Suwarto. (2022). Penentuan Kadar Protein pada Ampas Tahu dan Tempe Gembus dengan Metode Kjeldahl Cara Gunning. *Skripsi Universitas Islam Indonesia*, 29–35.
- Syadiah, E. A., Riska, R., Adelina, F. (2022). Pengaruh Penambahan Tepung Wortel Terhadap Daya Terima dan Kandungan Gizi *Nugget* Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 10(1), 49. <https://doi.org/10.35800/mthp.10.1.2022.37465>
- Syaputri, C. D., dan Efendi, R. (2020). Pemanfaatan Tepung Wortel dalam Pembuatan Brownies Panggang. *JOM Faperta*, 7(2), 1–11.
- Tan, E. I. A., Irfannuddin, I., Murti, K. (2019). Pengaruh Diet Ketogenik Terhadap Proliferasi dan Ketahanan Sel pada Jaringan Pankreas. *Jambi Medical Journal "Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan"*, 7(1), 102–116. <https://doi.org/10.22437/jmj.v7i1.7127>
- Tarwendah, I. P. (2017). Studi Komparasi Atribut Sensoris dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(2), 66–73. <https://doi.org/10.5958/0974-360X.2019.00231.2>
- Tejasari. (2005). *Nilai Gizi Pangan*. Penerbit Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Terati, T., Yuniarti, H., Marsalinda, D. (2020). Analisis Faktor-Faktor dan Preferensi Konsumsi Buah dengan Tingkat Kecukupan Vitamin A pada Remaja. *Media Gizi Mikro Indonesia*, 11(2), 127–140.
- Tjahjadi, S. F., Arbita, A. A., Kristijarti, A. P. (2013). Karakteristik Fisika Kimia Tepung Wortel. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri Pangan*.
- Triastuti, I., Nurainy, F., Otik, N. (2013). Kajian Produksi Minuman Campuran

- Sari Wortel dengan Berbagai Buah. *Jurnal Teknologi Industri Dan Hasil Pertanian*, 18(2), 101–113.
- Utomo, T. D. (2015). Studi Penentuan Nilai Koefisien Absorbansi Molar pada Larutan Uji Pb(NO₃)₂ Menggunakan Spektrometer Dvd dengan Sumber Cahaya Lampu Merkuri. *Skripsi, Universitas Brawijaya*.
- Wibowo, A., Hamzah, F., Johan, V. S. (2014). Pemanfaatan Wortel (*Daucus carota* L.) dalam Meningkatkan Mutu Nugget Tempe. *Jurnal Sagu*, 13(2), 27–34.
- Widarti, B. N., Wardhini, W. K., Sarwono, E. (2015). Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku pada Pembuatan Kompos dari Kubis dan Kulit Pisang. *Jurnal Integrasi Proses*, 5(2), 75–80.
- Wijayanti, N. S., dan Lukitasari, M. (2016). Analisis Kandungan Formalin dan Uji Organoleptik Ikan Asin yang Beredar di Pasar Besar Madiun. *Florea : Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 3(1), 59.
- Windawati, V. (2016). Kajian Mutu Fisik Tepung Wortel (*Daucus carota* L.) Hasil Pengeringan Menggunakan Oven. *Skripsi, Universitas Jember*.
- Wonggo, D., dan Reo, A. R. (2018). Diversifikasi Produk Olahan Ikan di Kelurahan Tongkeina Kecamatan Bunaken Kota Manado. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 6(3), 82. <https://doi.org/10.35800/mthp.6.3.2018.21263>
- Wulandari, F. (2016). Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi, dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras dengan Substitusi Tepung Sukun. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(3), 107–112.
- Yenrina, R. (2015). *Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif*. Andalas University Press : Padang.
- Yolanda, L. (2020). Uji Kualitas Kimia Nugget Ayam dengan Penambahan Tepung Wortel (*Daucus carota* L.). *Skripsi, UIN Alauddin Makassar*.
- Yulianawati, T. A., dan Isworo, J. T. (2012). Perubahan Kandungan Beta Karoten, Total Asam, dan Sifat Sensorik Yoghurt Labu Kuning Berdasarkan Lama Simpan dan Pencahayaan. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 03(06), 37–48.
- Yulianti, Y., dan Mutia, K. (2018). Analisis Kadar Protein dan Tingkat Kesukaan Nugget Ikan Gabus dengan Penambahan Tepung Wortel. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 1(1), 37.
- Yunisa, Y., Suhaera, S., Sari, S. (2023). Analisis Proksimat Bronok (*Acaudina Malpadioides*). *The Journal General Health and Pharmaceutical Sciences Research*, 1(2), 31–40. <https://doi.org/10.57213/tjghpsr.v1i2.224>

Zullyanova, S. (2020). Sifat Sensoris dan Tekstur Stik Bawang dengan Penyedap Rasa Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*). *Skripsi, Universitas Muhammadiyah Semarang*.

Zurriyati. (2011). Palatabilitas Bakso Dan Sosis Sapi Asal Daging Segar, Daging Beku Dan Produk Komersial. *Jurnal Peternakan*, 8(2), 49–57.

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Informed Concern*

PERNYATAAN PERSETUJUAN MENJADI PANELIS PENELITIAN (*INFORMED CONCERN*)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Alamat :

Dengan ini saya bersedia menjadi panelis secara sukarela dan jujur setelah memahami penjelasan mengenai penelitian yang berjudul “**Analisis Uji Daya Terima, Proksimat, dan Kadar Vitamin A Nugget Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Substitusi Tepung Wortel (*Daucus carota*)**” yang akan dilaksanakan oleh Putri Agustina Rif Andini dari Program Studi S1 Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.

Semarang,2024

Peneliti

Panelis

(Putri Agustina Rif Andini)

(.....)

Lampiran 2. Formulir Uji Organoleptik

FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK

Nama :
Jenis Kelamin :
Umur :
Tanggal Pengujian :

Petunjuk

1. Dihadapan panelis tersedia 4 sampel nuget. Panelis dimohon minum air putih terlebih dahulu sebelum mencicipi sampel nuget.
2. Setiap akan berganti mencicipi sampel nuget yang lain, panelis dimohon untuk minum air putih kembali untuk menetralkan rasa.
3. Berikan penilaian terhadap kesukaan panelis dengan cara memberi angka pada tabel yang sudah tersedia.

Kriteria Penilaian :

Sangat tidak suka = 1
Tidak suka = 2
Agak tidak suka = 3
Agak suka = 4
Suka = 5
Sangat suka = 6

| Karakteristik | Sampel | | | |
|----------------------------|--------|----|----|----|
| | F0 | F1 | F2 | F3 |
| Warna | | | | |
| Aroma | | | | |
| Rasa | | | | |
| Tekstur | | | | |
| Daya Terima Keseluruhan | | | | |

Komentar :

.....

Lampiran 3. Kandungan Gizi per Sajian Nuget Berdasarkan Perhitungan TKPI

| F0 Tepung Terigu : Tepung Wortel (100 : 0) | | | | | | |
|---|-------------------|----------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|
| Komposisi | Berat (gr) | Energi (kkal) | Protein (gr) | Lemak (gr) | Karbohidrat (gr) | Vit A (mcg) |
| Ikan bandeng | 125 | 153,75 | 25 | 6 | 0 | 26,25 |
| Tepung terigu | 100 | 333 | 9 | 1 | 77,2 | 0 |
| Tepung wortel | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Telur | 137,5 | 211,75 | 17,05 | 14,85 | 0,96 | 30,25 |
| Garam | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Merica bubuk | 5 | 18,25 | 0,57 | 0,34 | 3,22 | 0 |
| Gula pasir | 5 | 19,7 | 0 | 0 | 4,7 | 0 |
| Tepung panir | 200 | 790 | 26 | 10 | 144 | 0 |
| Total 25 potong | | 1.526,45 | 77,62 | 32,19 | 230,08 | 56,5 |
| Total 1 potong nugget | | 61,05 | 3,10 | 1,28 | 9,20 | 2,26 |

| F1 Tepung Terigu : Tepung Wortel (85 : 15) | | | | | | |
|---|-------------------|----------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|
| Komposisi | Berat (gr) | Energi (kkal) | Protein (gr) | Lemak (gr) | Karbohidrat (gr) | Vit A (mcg) |
| Ikan bandeng | 125 | 153,75 | 25 | 6 | 0 | 26,25 |
| Tepung terigu | 85 | 283,05 | 7,65 | 0,85 | 65,62 | 0 |
| Tepung wortel | 15 | 14,06 | 1,19 | 0,17 | 2,67 | 1.791 |
| Telur | 137,5 | 211,75 | 17,05 | 14,85 | 0,96 | 30,25 |
| Garam | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Merica bubuk | 5 | 18,25 | 0,57 | 0,34 | 3,22 | 0 |
| Gula pasir | 5 | 19,7 | 0 | 0 | 4,7 | 0 |
| Tepung panir | 200 | 790 | 26 | 10 | 144 | 0 |
| Total | | 1.490,56 | 77,46 | 32,21 | 221,17 | 1.847,5 |
| Total 1 potong nugget | | 59,62 | 3,09 | 1,28 | 8,84 | 73,9 |

| F2 Tepung Terigu : Tepung Wortel (70 : 30) | | | | | | |
|---|-------------------|----------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|
| Komposisi | Berat (gr) | Energi (kkal) | Protein (gr) | Lemak (gr) | Karbohidrat (gr) | Vit A (mcg) |
| Ikan bandeng | 125 | 153,75 | 25 | 6 | 0 | 26,25 |
| Tepung terigu | 70 | 233,1 | 6,3 | 0,7 | 54,04 | 0 |
| Tepung wortel | 30 | 28,12 | 2,3 | 0,34 | 5,34 | 3.582 |
| Telur | 137,5 | 211,75 | 17,05 | 14,85 | 0,96 | 30,25 |
| Garam | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Merica bubuk | 5 | 18,25 | 0,57 | 0,34 | 3,22 | 0 |
| Gula pasir | 5 | 19,7 | 0 | 0 | 4,7 | 0 |
| Tepung panir | 200 | 790 | 26 | 10 | 144 | 0 |
| Total | | 1.454,67 | 77,22 | 32,23 | 212,26 | 3.638,5 |
| Total 1 potong nuget | | 58,18 | 3,08 | 1,28 | 8,49 | 145,54 |

| F3 Tepung Terigu : Tepung Wortel (55 : 45) | | | | | | |
|---|-------------------|----------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|
| Komposisi | Berat (gr) | Energi (kkal) | Protein (gr) | Lemak (gr) | Karbohidrat (gr) | Vit A (mcg) |
| Ikan bandeng | 125 | 153,75 | 25 | 6 | 0 | 26,25 |
| Tepung terigu | 55 | 183,15 | 4,95 | 0,55 | 42,46 | 0 |
| Tepung wortel | 45 | 42,18 | 3,59 | 0,51 | 8,02 | 5.373 |
| Telur | 137,5 | 211,75 | 17,05 | 14,85 | 0,96 | 30,25 |
| Garam | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Merica bubuk | 5 | 18,25 | 0,57 | 0,34 | 3,22 | 0 |
| Gula pasir | 5 | 19,7 | 0 | 0 | 4,7 | 0 |
| Tepung panir | 200 | 790 | 26 | 10 | 144 | 0 |
| Total | | 1.418,78 | 77,16 | 32,25 | 203,36 | 5.429,5 |
| Total 1 potong nuget | | 56,75 | 3,08 | 1,29 | 8,13 | 217,18 |

Lampiran 4. Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) Produk Nuget

a. Identifikasi Bahaya dan Cara Pencegahan pada Bahan Baku

| No | Bahan | Jenis Bahaya | Cara Pencegahan |
|-----|---------------|---|--|
| 1. | Ikan bandeng | Biologi : <i>Aeromonas hydrophila</i> Fisik : lumpur | Dilakukan pencucian dengan air mengalir. Disimpan dalam freezer bersuhu 0-10 ⁰ C. |
| 2. | Tepung terigu | Biologi : serangga, jamur Fisik : kerikil, pasir Kimia : pemutih yang melebihi batas | Disimpan ditempat yang kering. Melakukan sortasi atau pemeriksaan visual terhadap bahan yang diterima. |
| 3. | Tepung wortel | Biologi : serangga, jamur Fisik : debu | Disimpan ditempat yang kering. Melakukan sortasi atau pemeriksaan visual terhadap bahan yang diterima. |
| 4. | Telur ayam | Biologi : <i>Salmonella sp.</i> Fisik : kotoran ayam, debu, retak | Memilih telur yang tidak kotor, retak dan pecah. Dilakukan pencucian menggunakan air mengalir. Disimpan dalam chiller. |
| 5. | Air es | Fisik : debu Biologi : <i>E.coli</i> | Menggunakan wadah yang tertutup rapat. Menggunakan air bersih |
| 6. | Garam | Biologi : bakteri <i>halofilik</i> Fisik : kerikil, menggumpal Kimia : pemutih | Menyimpan ditempat kering dan tertutup rapat. Apabila terdapat kerikil maka dilakukan pengayakan. |
| 7. | Merica bubuk | Biologi : kapang dan khamir Fisik : menggumpal | Disimpan ditempat kering dan tertutup rapat. |
| 8. | Gula pasir | Biologi : serangga, bakteri <i>osmofolik</i> Fisik : berair, kerikil | Disimpan ditempat kering dan tertutup rapat. Apabila terdapat kerikil maka dilakukan pengayakan. |
| 9. | Bawang merah | Biologi : <i>Aspergillus Niger, Bacillus Cereus, Salmonella sp.</i> , jamur/kapang Fisik : tanah, busuk Kimia : pestisida | Disimpan ditempat kering pada suhu ruang. Dicuci dengan air mengalir. Sortasi dan penyimpanan yang tidak terlalu lama. |
| 10. | Bawang putih | Biologi : <i>Aspergillus Niger,</i> | Disimpan ditempat kering |

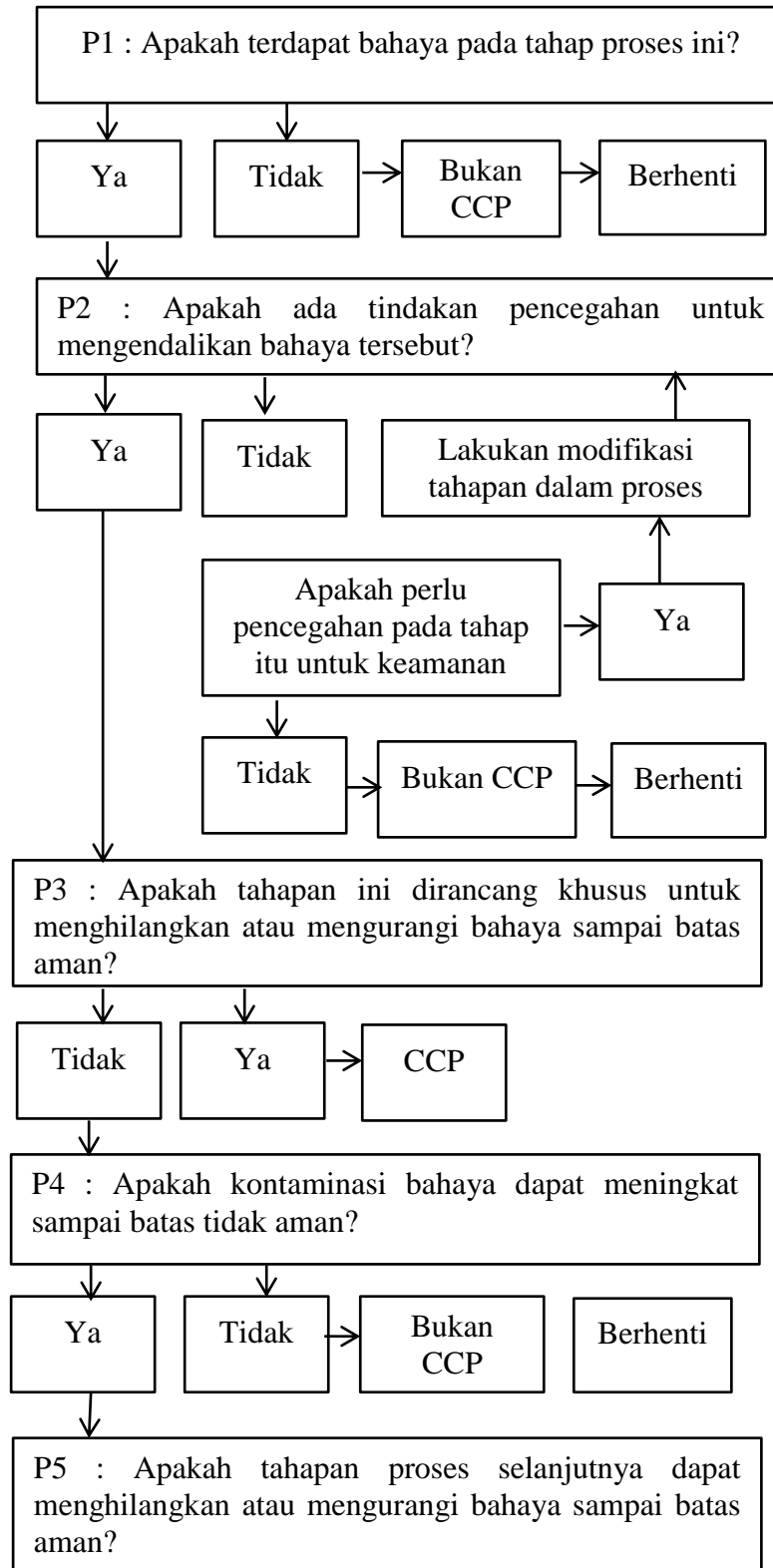
| | | | |
|-----|--------------|--|---|
| | | <i>Bacillus</i> Jamur/kapang Fisik : tanah, busuk Kimia : pestisida | pada suhu ruang. Dicuci dengan air mengalir. Sortasi dan penyimpanan yang tidak terlalu lama. |
| 11. | Tepung panir | Biologi : serangga, jamur Fisik : kerikil | Disimpan ditempat yang kering. Melakukan sortasi atau pemeriksaan visual terhadap bahan yang diterima. |

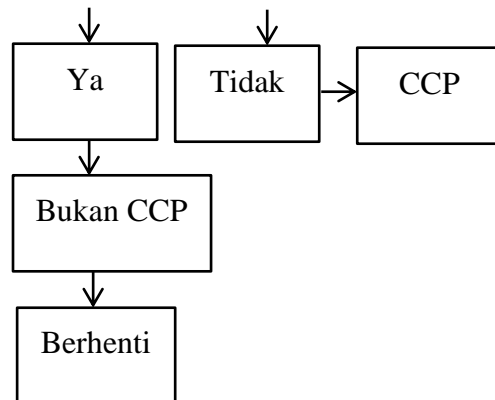
b. Identifikasi Bahaya dan Cara Pencegahan Pada Proses Pengolahan

| No | Tahapan Proses | Jenis Bahaya | Cara Pencegahan |
|----|-----------------|---|---|
| 1. | Pengadaan bahan | Biologi : <i>Staphylococcus Aureus</i> Fisik : kerusakan kemasan, debu | Bahan baku menggunakan kemasan yang aman dan bersih. Melakukan pengecekan bahan baku sesuai spesifikasi. Pekerja menggunakan sarung tangan yang bersih. |
| 2. | Penyimpanan | Biologi : <i>B. Cereus, Salmonella, Streptococcus, Staphylococcus Aureus</i> Fisik : kerusakan kemasan, debu | Memperhatikan suhu penyimpanan bahan makanan. Tempat penyimpanan harus sesuai dengan jenis bahan makanan. |
| 3. | Persiapan bahan | Biologi : Bakteri <i>pathogen, staphylococcus aureus, salmonella, E.coli</i> Fisik : karat, kotoran Kimia : klorin, kaporit | Mencuci tangan sebelum menyentuh bahan makanan menggunakan air mengalir. Memastikan pisau tidak berkarat. Tidak menggunakan alat berulang pada bahan makanan yang berbeda. Menggunakan air yang bersih dan terjamin kualitasnya. |
| 4. | Fillet | Biologi : <i>Staphylococcus Aureus</i> Fisik : karat, kotoran | Mencuci tangan sebelum menyentuh ikan. Memastikan pisau bersih dan tidak berkarat. Memastikan talenan bersih. |
| 5. | Penghalusan | Biologi : <i>Aspergillus</i> | Mencuci alat sebelum |

| | | | |
|-----|---------------------------|---|---|
| | | Fisik : karat | digunakan. Memastikan alat tidak berkarat. |
| 6. | Pencampuran | Biologi : <i>Staphylococcus Aureus</i> Fisik : debu, karat | Mencuci tangan sebelum menyentuh adonan menggunakan air mengalir. Mencuci alat sebelum digunakan. Memastikan alat tidak berkarat. |
| 7. | Pengukusan | Biologi : <i>E. coli</i> , <i>Salmonella sp</i> Fisik : debu Kimia : klorin, kaporit, residu logam (aluminium) | Menggunakan alat pengukus yang bersih dan layak pakai. Menggunakan alat yang terbuat dari bahan yang aman dan tidak meninggalkan residu logam misalnya aluminium. Menggunakan air yang tidak berbau kaporit dan klorin. |
| 8. | Pencetakan/ pemotongan | Biologi : bakteri pathogen Fisik : karat | Menggunakan sarung tangan. Mencuci dan memastikan pisau tidak berkarat. |
| 9. | Pembaluran | Biologi : <i>Staphylococcus Aureus</i> Fisik : debu, karat | Mencuci tangan dan menggunakan sarung tangan yang bersih. Memastikan alat tidak berkarat |
| 10. | Pembekuan | Fisik : kotoran pada wadah | Mencuci dan menggunakan wadah penyimpanan yang sesuai dan bersih. |
| 11. | Penggorengan | Biologi : <i>Bacillus cereus</i> Fisik : kotoran atau sisa bahan makanan di alat penggorengan yang kurang bersih | Menggunakan wajan dan spatula yang bersih dan dicuci terlebih dahulu. Tidak menggunakan minyak yang sama lebih 3x. |
| 12. | Penyajian | Biologi : <i>Staphylococcus Aureus</i> Fisik : debu | Menggunakan sarung tangan yang bersih. Menggunakan alat dan wadah yang bersih dan tertutup. |

c. Penetapan CCP Pada Proses

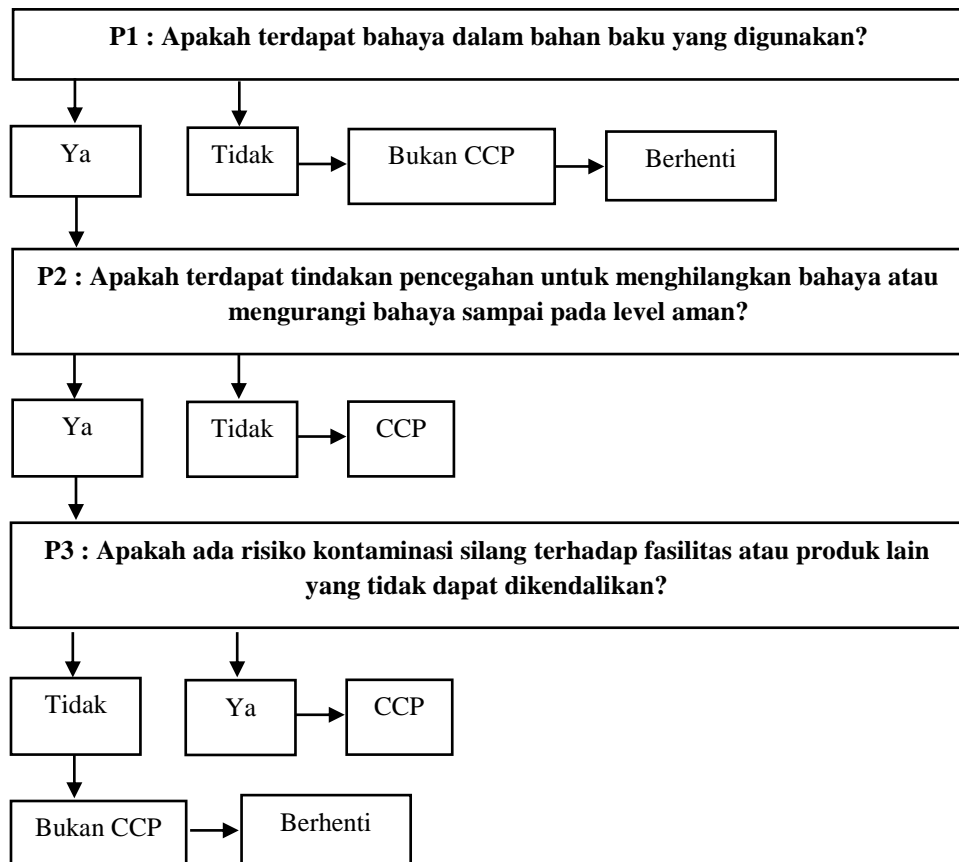




Tabel Penetapan CCP Pada Proses Produksi

| Tahapan Proses | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | CCP/ N-CCP |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|
| Pengadaan bahan | Y | Y | T | Y | T | CCP |
| Penyimpanan | Y | Y | T | T | - | N-CCP |
| Persiapan bahan | Y | Y | T | T | - | N-CCP |
| Fillet | Y | Y | T | Y | T | CCP |
| Penghalusan | Y | Y | T | T | - | N-CCP |
| Pencampuran | Y | Y | T | Y | Y | N-CCP |
| Pengukusan | Y | Y | T | T | - | N-CCP |
| Pemcetakan /pemotongan | Y | Y | T | T | - | N-CCP |
| Pembaluran | Y | Y | T | Y | Y | N-CCP |
| Pembekuan | Y | Y | T | Y | Y | N-CCP |
| Penggorengan | Y | Y | T | T | - | N-CCP |
| Penyajian | Y | Y | T | Y | T | CCP |

d. Penetapan CCP Pada Bahan Baku



Tabel Penerapan CCP Pada Bahan Baku

| Bahan Baku | P1 | P2 | P3 | CCP/N-CCP |
|---------------|----|----|----|-----------|
| Ikan bandeng | Y | Y | Y | CCP |
| Tepung terigu | Y | Y | T | N-CCP |
| Tepung wortel | Y | Y | T | N-CCP |
| Telur ayam | Y | Y | T | N-CCP |
| Air es | Y | Y | T | N-CCP |
| Garam | Y | Y | T | N-CCP |
| Merica bubuk | Y | Y | T | N-CCP |
| Gula pasir | Y | Y | T | N-CCP |
| Bawang merah | Y | Y | T | N-CCP |
| Bawang putih | Y | Y | T | N-CCP |
| Tepung panir | Y | Y | T | N-CCP |

e. HACCP Pada Nuget Ikan Bandeng Substitusi Tepung Wortel

| CCP | Bahaya | Batas Kritis | Monitoring | | | | | Tindakan Koreksi | Verifikasi | Dokumentasi |
|--|--|--|--|------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------------|---|--|---|
| | | | What | How | When | Where | Who | | | |
| Pengadaan bahan makanan (ikan bandeng) | Biologi : <i>Aeromonas hydrophila</i> Fisik : lumpur | Ikan dalam keadaan segar dan bersih. Penyimpanan ikan dilakukan dengan tepat yaitu di freezer bersuhu 0-10°C. | Kondisi ikan segar dan bersih, cara penyimpanan yang benar | Melakukan pemeriksaan visual | Saat pembelian ikan | Tempat pembelian | Pembeli | Menghubungi penjual jika bahan tidak sesuai spesifikasi | Ikan bersih dan segar, serta sudah disimpan dengan benar di freezer | Foto kondisi ikan dan tempat penyimpanan |
| Fillet | Biologi : <i>Staphylococcus Aureus</i> Fisik : karat, kotoran | Alat yang digunakan bersih dan tidak berkarat serta menjaga kebersihan tangan saat fillet. | Kebersihan alat dan tangan | Melakukan pemeriksaan visual | Saat proses fillet | Di dapur | Orang yang melakukan fillet | Pembersihan alat dan menjaga kebersihan tangan | Alat telah dicuci bersih dan sudah mencuci tangan | Pencatatan mengenai kebersihan alat dan tangan |
| Penyajian | Biologi : <i>Staphylococcus Aureus</i> Fisik : debu | Saat penyajian menggunakan alat dan wadah yang telah dicuci bersih dan tertutup. Penyaji menggunakan sarung tangan saat menyentuh makanan. | Kebersihan alat, penutup makanan, dan penyaji. | Melakukan pemeriksaan visual | Saat proses penyajian | Ruang penyajian | Penyaji | Pembersihan alat dan menjaga kebersihan tangan penyaji | Penyaji telah mencuci tangan, memakai sarung tangan, dan mencuci alat dengan bersih serta memakai penutup makanan. | Pencatatan mengenai penggunaan sarung tangan, penutup makanan, kebersihan alat. |

Lampiran 5. Data Hasil Uji Organoleptik

| No. | Nama Panelis | JK | Usia | Warna | | | | Aroma | | | | Rasa | | | | Tekstur | | | | Daya Terima Keseluruhan | | | |
|-----|--------------|----|------|-------|----|----|----|-------|----|----|----|------|----|----|----|---------|----|----|----|-------------------------|----|----|----|
| | | | | F0 | F1 | F2 | F3 | F0 | F1 | F2 | F3 | F0 | F1 | F2 | F3 | F0 | F1 | F2 | F3 | F0 | F1 | F2 | F3 |
| 1. | P1 | P | 20 | 5 | 5 | 4 | 3 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 6 | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 6 | 4 |
| 2. | P2 | P | 19 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 5 | 4 |
| 3. | P3 | P | 21 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 4. | P4 | P | 21 | 5 | 4 | 3 | 2 | 5 | 4 | 3 | 1 | 5 | 4 | 3 | 1 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| 5. | P5 | P | 21 | 6 | 5 | 4 | 3 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 6. | P6 | P | 21 | 5 | 4 | 3 | 2 | 6 | 5 | 6 | 6 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| 7. | P7 | P | 20 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 8. | P8 | P | 20 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 6 | 3 | 6 | 5 | 4 | 2 |
| 9. | P9 | P | 19 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 2 | 5 | 5 | 3 | 2 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| 10. | P10 | P | 20 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 2 |
| 11. | P11 | P | 20 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 6 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 |
| 12. | P12 | L | 20 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 6 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| 13. | P13 | L | 19 | 3 | 3 | 3 | 3 | 6 | 4 | 4 | 3 | 6 | 5 | 5 | 3 | 5 | 3 | 4 | 2 | 5 | 3 | 4 | 3 |
| 14. | P14 | L | 19 | 5 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 6 | 4 | 6 | 5 | 5 | 3 | 6 | 5 | 3 | 2 | 5 | 3 | 4 | 3 |
| 15. | P15 | P | 21 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 16. | P16 | P | 21 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| 17. | P17 | P | 21 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 6 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 18. | P18 | P | 21 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| 19. | P19 | P | 21 | 5 | 5 | 4 | 2 | 6 | 5 | 5 | 4 | 6 | 3 | 5 | 5 | 6 | 4 | 3 | 4 | 6 | 3 | 3 | 3 |
| 20. | P20 | P | 21 | 6 | 5 | 4 | 3 | 6 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 |
| 21. | P21 | P | 21 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 22. | P22 | P | 21 | 6 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 |
| 23. | P23 | P | 21 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 24. | P24 | P | 21 | 6 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 2 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| 25. | P25 | P | 21 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 3 | 3 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----------|---|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 26. | P26 | P | 20 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 |
| 27. | P27 | P | 20 | 4 | 6 | 4 | 2 | 3 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 6 | 4 | 4 |
| 28. | P28 | P | 20 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 1 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 29. | P29 | P | 19 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 30. | P30 | P | 19 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 31. | P31 | P | 19 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 | 1 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 32. | P32 | P | 19 | 4 | 6 | 4 | 5 | 2 | 4 | 4 | 3 | 6 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 |
| 33. | P33 | P | 19 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 34. | P34 | P | 19 | 4 | 6 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 6 | 5 | 5 |
| 35. | P35 | P | 18 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 6 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 |
| 36. | P36 | P | 19 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| 37. | P37 | P | 19 | 5 | 6 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 |
| 38. | P38 | P | 19 | 4 | 6 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 6 | 4 | 5 |
| 39. | P39 | P | 21 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 |
| 40. | P40 | P | 21 | 4 | 6 | 4 | 4 | 3 | 5 | 6 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| | Jumlah | | | 186 | 190 | 152 | 130 | 172 | 175 | 182 | 156 | 196 | 168 | 153 | 120 | 192 | 181 | 159 | 130 | 180 | 183 | 158 | 140 |
| | Rata-rata | | | 4,65 | 4,75 | 3,80 | 3,25 | 4,30 | 4,37 | 4,55 | 3,90 | 4,90 | 4,20 | 3,82 | 3,00 | 4,80 | 4,52 | 3,97 | 3,25 | 4,50 | 4,57 | 3,95 | 3,50 |

Lampiran 6. Data Hasil Analisis Zat Gizi

Hasil Uji Laboratorium

a. Kadar Air

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

$$FOP1 = \frac{23,61-21,56}{23,61-18,59} \times 100\% = 40,83\%$$

$$FOP2 = \frac{17,78-15,73}{17,78-12,74} \times 100\% = 40,67\%$$

$$FOP3 = \frac{30,90-28,82}{30,90-25,90} \times 100\% = 41,60\%$$

$$F1P1 = \frac{19,94-17,59}{19,94-14,94} \times 100\% = 47\%$$

$$F1P2 = \frac{21,43-19,15}{21,43-16,42} \times 100\% = 45,50\%$$

$$F1P3 = \frac{24,09-21,80}{24,09-19,09} \times 100\% = 45,80\%$$

$$F2P1 = \frac{21,34-18,72}{21,34-16,34} \times 100\% = 52,40\%$$

$$F2P2 = \frac{20,07-17,38}{20,07-15,06} \times 100\% = 53,69\%$$

$$F2P3 = \frac{24,01-21,31}{24,01-19,00} \times 100\% = 53,89\%$$

$$F3P1 = \frac{25,09-22,29}{25,09-20,09} \times 100\% = 56\%$$

$$F3P2 = \frac{23,69-20,81}{23,69-18,68} \times 100\% = 57,28\%$$

$$F3P3 = \frac{25,37-22,55}{25,37-20,36} \times 100\% = 56,28\%$$

b. Kadar Abu

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{W2-W0}{W1-W0} \times 100\%$$

$$FOP1 = \frac{19,77-19,75}{21,75-19,75} \times 100\% = 1\%$$

$$FOP2 = \frac{20,04-20,02}{22,02-20,02} \times 100\% = 1\%$$

$$FOP3 = \frac{20,73-20,70}{22,76-20,70} \times 100\% = 1,45\%$$

$$F1P1 = \frac{15,37-15,34}{17,35-15,34} \times 100\% = 1,49\%$$

$$F1P2 = \frac{20,32-20,29}{22,33-20,29} \times 100\% = 1,47\%$$

$$F1P3 = \frac{19,36-19,34}{21,34-19,34} \times 100\% = 1\%$$

$$F2P1 = \frac{20,05-20,02}{22,02-20,02} \times 100\% = 1,50\%$$

$$F2P2 = \frac{20,11-20,07}{22,10-20,07} \times 100\% = 1,97\%$$

$$F2P3 = \frac{19,59-19,55}{21,57-19,55} \times 100\% = 1,98\%$$

$$F3P1 = \frac{19,62-19,58}{21,58-19,58} \times 100\% = 2\%$$

$$F3P2 = \frac{20,82-20,77}{22,80-20,77} \times 100\% = 2,46\%$$

$$F3P3 = \frac{19,07-19,02}{21,03-19,02} \times 100\% = 2,48\%$$

c. Kadar Protein

$$\% N = \frac{(Vol NaOH blanko - Vol NaOH sampel) \times normalitas NaOH \times 14,007}{Berat sampel} \times 100\%$$

$$\% Protein = \% N \text{ total} \times Fk (6,25)$$

$$F0P1 = \frac{(27-10,4) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\% = 2,325$$

$$F0P1 = 2,325 \times 6,25 = 14,53\%$$

$$F0P2 = \frac{(27-12,1) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\% = 2,087$$

$$F0P2 = 2,087 \times 6,25 = 13,04\%$$

$$F0P3 = \frac{(27-11,8) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\% = 2,129$$

$$F0P3 = 2,129 \times 6,25 = 13,30\%$$

$$F1P1 = \frac{(27-14,2) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\% = 1,792$$

$$F1P1 = 1,792 \times 6,25 = 11,20\%$$

$$F1P2 = \frac{(27-13) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\% = 1,960$$

$$F1P2 = 1,960 \times 6,25 = 12,25\%$$

$$F1P3 = \frac{(27-13,9) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\% = 1,834$$

$$F1P3 = 1,834 \times 6,25 = 11,46\%$$

$$F2P1 = \frac{(27-14,5) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\% = 1,750$$

$$F2P1 = 1,750 \times 6,25 = 10,94$$

$$F2P2 = \frac{(27-16) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\% = 1,540$$

$$F2P2 = 1,540 \times 6,25 = 9,62$$

$$F2P3 = \frac{(27-15) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\% = 1,680$$

$$F2P3 = 1,680 \times 6,25 = 10,50\%$$

$$F3P1 = \frac{(27-16,3) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\% = 1,498$$

$$F3P1 = 1,498 \times 6,25 = 9,36\%$$

$$F3P2 = \frac{(27-17) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\% = 1,400$$

$$F3P2 = 1,400 \times 6,25 = 8,75\%$$

$$F3P3 = \frac{(27-17,6) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\% = 1,316$$

$$F3P3 = 1,316 \times 6,25 = 8,22\%$$

d. Kadar Lemak

$$\% \text{ Kadar lemak} = \frac{W3-W2}{W1} \times 100\%$$

$$F0P1 = \frac{101,70-101,22}{2,01} \times 100\% = 23,88\%$$

$$F0P2 = \frac{133,87-133,39}{2} \times 100\% = 24\%$$

$$F0P3 = \frac{101,42-100,93}{2,03} \times 100\% = 24,13\%$$

$$F1P1 = \frac{129,98-129,55}{2} \times 100\% = 21,50\%$$

$$F1P2 = \frac{99,76-99,30}{2,02} \times 100\% = 22,77\%$$

$$F1P3 = \frac{134-133,55}{2} \times 100\% = 22,50\%$$

$$F2P1 = \frac{99,67-99,26}{2} \times 100\% = 20,50\%$$

$$F2P2 = \frac{129,90-129,47}{2,01} \times 100\% = 21,39\%$$

$$F2P3 = \frac{101,66-101,25}{2,01} \times 100\% = 20,39\%$$

$$F3P1 = \frac{101,34-100,95}{2} \times 100\% = 19,50\%$$

$$F3P2 = \frac{133,81-133,43}{2} \times 100\% = 19\%$$

$$F3P3 = \frac{133,93-133,53}{2,02} \times 100\% = 19,80\%$$

e. Karbohidrat

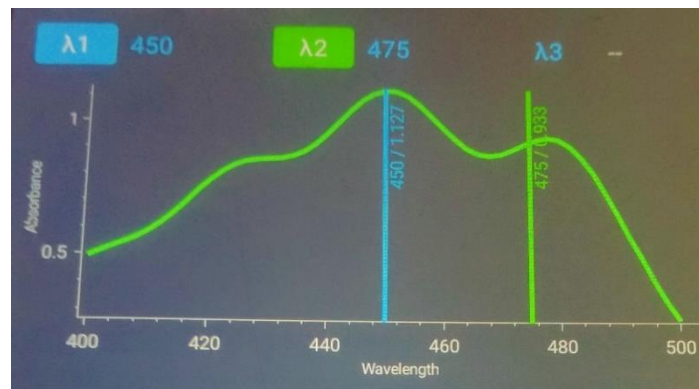
$$\begin{aligned} \text{Karbohidrat} &= 100\% - (\text{kadar air} + \text{kadar abu} + \text{protein} + \text{lemak}) \\ \text{F0P1} &= 100\% - (41,83\% + 1\% + 14,53\% + 23,88\%) = 19,76\% \\ \text{F0P2} &= 100\% - (40,67\% + 1\% + 13,04\% + 24\%) = 21,29\% \\ \text{F0P3} &= 100\% - (41,60\% + 1,45\% + 13,30\% + 24,13\%) = 19,52\% \\ \text{F1P1} &= 100\% - (47\% + 1,49\% + 11,20\% + 21,50\%) = 18,81\% \\ \text{F1P2} &= 100\% - (45,5\% + 1,47\% + 12,25\% + 22,77\%) = 18,08\% \\ \text{F1P3} &= 100\% - (45,8\% + 1\% + 11,46\% + 22,50\%) = 19,24\% \\ \text{F2P1} &= 100\% - (52,40\% + 1,5\% + 10,94\% + 20,50\%) = 14,66\% \\ \text{F2P2} &= 100\% - (53,69\% + 1,97\% + 9,62\% + 21,39\%) = 13,33\% \\ \text{F2P3} &= 100\% - (53,89\% + 1,98\% + 10,5\% + 20,39\%) = 13,24\% \\ \text{F3P1} &= 100\% - (56\% + 2\% + 9,36\% + 19,50\%) = 13,14\% \\ \text{F3P2} &= 100\% - (57,48\% + 2,46\% + 8,75\% + 19\%) = 12,31\% \\ \text{F3P3} &= 100\% - (56,28\% + 2,48\% + 8,22\% + 19,8\%) = 13,22\% \end{aligned}$$

f. Energi

$$\begin{aligned} \text{Energi} &= (4 \times \text{KH}) + (9 \times \text{L}) + (4 \times \text{P}) \\ \text{F0} &= (4 \times 20,19) + (9 \times 24) + (4 \times 13,62) = 351,24 \text{ kkal} \\ \text{F1} &= (4 \times 18,71) + (9 \times 22,25) + (4 \times 11,63) = 321,61 \text{ kkal} \\ \text{F2} &= (4 \times 13,74) + (9 \times 20,76) + (4 \times 10,35) = 283,20 \text{ kkal} \\ \text{F3} &= (4 \times 12,89) + (9 \times 19,43) + (4 \times 8,77) = 261,51 \text{ kkal} \end{aligned}$$

g. Kadar Beta karoten

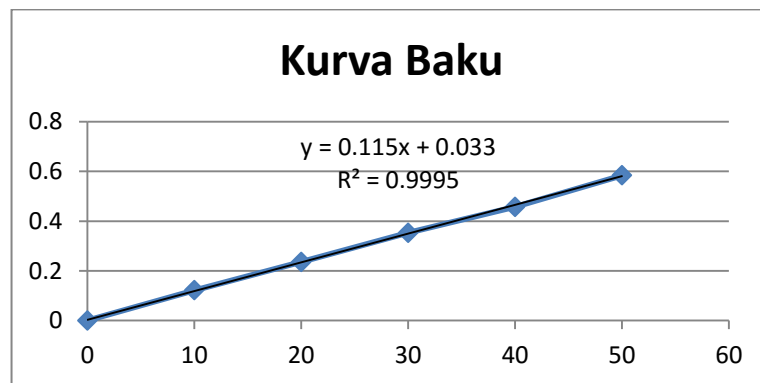
1. Panjang Gelombang Maksimum



Panjang gelombang maksimum yang didapat yaitu 450 nm pada larutan beta karoten murni dengan spektrofotometri UV-Vis.

2. Kurva Baku

| Konsentrasi Larutan Seri Standar | Absorbansi |
|----------------------------------|------------|
| 0 ppm | 0 |
| 10 ppm | 0,122 |
| 20 ppm | 0,236 |
| 30 ppm | 0,353 |
| 40 ppm | 0,457 |
| 50 ppm | 0,584 |



3. Penentuan Kadar Beta karoten

| Larutan | Absorbansi | | |
|---------|---------------|---------------|---------------|
| | Pengulangan 1 | Pengulangan 2 | Pengulangan 3 |
| Blanko | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| F0 | 0,031 | 0,035 | 0,034 |
| F1 | 1,139 | 1,136 | 1,141 |
| F2 | 1,622 | 1,627 | 1,624 |
| F3 | 2,317 | 2,314 | 2,310 |

Berat sampel : 10 gr
 Vol sampel : 10 ml
 Faktor pengenceran : $10/2 = 5$

Formulasi 1 Pengulangan 1

$$Y = ax - b$$

$$Y = 0,115x + 0,033$$

$$1,139 = 0,115x + 0,033$$

$$0,115x = 1,139 - 0,033$$

$$X = 9,61 \text{ ppm}$$

$$X = 9,61 \text{ mg/L}$$

$$X = 9,61 \text{ mg/1000 ml}$$

$$X = 9,61 \times 10^{-3} \text{ mg/ml}$$

$$\text{Kadar beta karoten} = \frac{\text{konsentrasi (mg/ml)} \times \text{vol sampel} \times \text{fp}}{\text{Berat sampel}}$$

$$= \frac{9,61 \times 10^{-3} \text{ mg/ml} \times 10 \times 5}{10}$$

$$= 48,05 \times 10^{-3} \text{ mg/gr}$$

$$= 4,805 \times 10^{-2} \text{ mg/gr}$$

$$= 4,805 \text{ mg/100 gr}$$

$$= 4.805 \text{ } \mu\text{g/100 gr}$$

$$12 \text{ } \mu\text{g provitamin A} = 1 \text{ RE}$$

$$= 4.805 : 12$$

$$= 400,41 \text{ RE/100 gr}$$

Formulasi 1 Pengulangan 2

$$Y = 0,115x + 0,033$$

$$1,136 = 0,115x + 0,033$$

$$0,115x = 1,136 - 0,033$$

$$X = 9,59 \text{ ppm}$$

$$X = 9,59 \text{ mg/L}$$

$$X = 9,59 \text{ mg/1000 ml}$$

$$X = 9,59 \times 10^{-3} \text{ mg/ml}$$

$$\text{Kadar beta karoten} = \frac{9,59 \times 10^{-3} \text{ mg/ml} \times 10 \times 5}{10}$$

$$= 47,95 \times 10^{-3} \text{ mg/gr}$$

$$= 4,795 \times 10^{-2} \text{ mg/gr}$$

$$= 4,795 \text{ mg/100 gr}$$

$$= 4.795 \text{ } \mu\text{g/100 gr}$$

$$12 \text{ } \mu\text{g provitamin A} = 1 \text{ RE}$$

$$= 4.795 : 12$$

$$= 399,58 \text{ RE/100 gr}$$

Formulasi 1 Pengulangan 3

$$Y = 0,115x + 0,033$$

$$1,141 = 0,115x + 0,033$$

$$0,115x = 1,141 - 0,033$$

$$X = 9,63 \text{ ppm}$$

$$X = 9,63 \text{ mg/L}$$

$$X = 9,63 \text{ mg/1000 ml}$$

$$X = 9,63 \times 10^{-3} \text{ mg/ml}$$

$$\text{Kadar beta karoten} = \frac{9,63 \times 10^{-3} \text{ mg/ml} \times 10 \times 5}{10}$$

$$= 48,15 \times 10^{-3} \text{ mg/gr}$$

$$= 4,815 \times 10^{-2} \text{ mg/gr}$$

$$= 4,815 \text{ mg/100 gr}$$

$$= 4.815 \text{ } \mu\text{g/100 gr}$$

$$12 \text{ } \mu\text{g provitamin A} = 1 \text{ RE}$$

$$= 4.815 : 12$$

$$= 401,25 \text{ RE/100 gr}$$

Formulasi 2 Pengulangan 1

$$Y = 0,115x + 0,033$$

$$1,622 = 0,115x + 0,033$$

$$0,115x = 1,622 - 0,033$$

$$X = 13,81 \text{ ppm}$$

$$X = 13,81 \text{ mg/L}$$

$$X = 13,81 \text{ mg/1000 ml}$$

$$X = 13,81 \times 10^{-3} \text{ mg/ml}$$

$$\text{Kadar beta karoten} = \frac{13,81 \times 10^{-3} \text{ mg/ml} \times 10 \times 5}{10}$$

$$= 69,05 \times 10^{-3} \text{ mg/gr}$$

$$= 6,905 \times 10^{-2} \text{ mg/gr}$$

$$= 6,905 \text{ mg/100 gr}$$

$$= 6.905 \text{ } \mu\text{g/100 gr}$$

$$\begin{aligned}
 12 \mu\text{g provitamin A} &= 1 \text{ RE} \\
 &= 6.905: 12 \\
 &= 575,41 \text{ RE/100 gr}
 \end{aligned}$$

Formulasi 2 Pengulangan 2

$$Y = 0,115x + 0,033$$

$$1,627 = 0,115x + 0,033$$

$$0,115x = 1,627 - 0,033$$

$$X = 13,86 \text{ ppm}$$

$$X = 13,86 \text{ mg/L}$$

$$X = 13,86 \text{ mg/1000 ml}$$

$$X = 13,86 \times 10^{-3} \text{ mg/ml}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar beta karoten} &= \frac{13,86 \times 10^{-3} \text{ mg/ml} \times 10 \times 5}{10} \\
 &= 69,30 \times 10^{-3} \text{ mg/gr} \\
 &= 6,930 \times 10^{-2} \text{ mg/gr} \\
 &= 6,930 \text{ mg/100 gr} \\
 &= 6.930 \mu\text{g/100 gr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 12 \mu\text{g provitamin A} &= 1 \text{ RE} \\
 &= 6.930: 12 \\
 &= 577,5 \text{ RE/100 gr}
 \end{aligned}$$

Formulasi 2 Pengulangan 3

$$Y = 0,115x + 0,033$$

$$1,624 = 0,115x + 0,033$$

$$0,115x = 1,624 - 0,033$$

$$X = 13,83 \text{ ppm}$$

$$X = 13,83 \text{ mg/L}$$

$$X = 13,83 \text{ mg/1000 ml}$$

$$X = 13,83 \times 10^{-3} \text{ mg/ml}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar beta karoten} &= \frac{13,83 \times 10^{-3} \text{ mg/ml} \times 10 \times 5}{10} \\
 &= 69,15 \times 10^{-3} \text{ mg/gr} \\
 &= 6,915 \times 10^{-2} \text{ mg/gr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 6,915 \text{ mg}/100 \text{ gr} \\
&= 6.915 \text{ }\mu\text{g}/100 \text{ gr} \\
12 \text{ }\mu\text{g provitamin A} &= 1 \text{ RE} \\
&= 6.915: 12 \\
&= 576,25 \text{ RE}/100 \text{ gr}
\end{aligned}$$

Formulasi 3 Pengulangan 1

$$Y = 0,115x + 0,033$$

$$2,317 = 0,115x + 0,033$$

$$0,115x = 2,317 - 0,033$$

$$X = 19,86 \text{ ppm}$$

$$X = 19,86 \text{ mg}/\text{L}$$

$$X = 19,86 \text{ mg}/1000 \text{ ml}$$

$$X = 19,86 \times 10^{-3} \text{ mg}/\text{ml}$$

$$\text{Kadar beta karoten} = \frac{19,86 \times 10^{-3} \text{ mg}/\text{ml} \times 10 \times 5}{10}$$

$$= 99,30 \times 10^{-3} \text{ mg}/\text{gr}$$

$$= 9,930 \times 10^{-2} \text{ mg}/\text{gr}$$

$$= 9,930 \text{ mg}/100 \text{ gr}$$

$$= 9.930 \text{ }\mu\text{g}/100 \text{ gr}$$

$$12 \text{ }\mu\text{g provitamin A} = 1 \text{ RE}$$

$$= 9.930: 12$$

$$= 827,5 \text{ RE}/100 \text{ gr}$$

Formulasi 3 Pengulangan 2

$$Y = 0,115x + 0,033$$

$$2,314 = 0,115x + 0,033$$

$$0,115x = 2,314 - 0,033$$

$$X = 19,83 \text{ ppm}$$

$$X = 19,83 \text{ mg}/\text{L}$$

$$X = 19,83 \text{ mg}/1000 \text{ ml}$$

$$X = 19,83 \times 10^{-3} \text{ mg}/\text{ml}$$

$$\text{Kadar beta karoten} = \frac{19,83 \times 10^{-3} \text{ mg}/\text{ml} \times 10 \times 5}{10}$$

$$\begin{aligned}
&= 99,15 \times 10^{-3} \text{ mg/gr} \\
&= 9,915 \times 10^{-2} \text{ mg/gr} \\
&= 9,915 \text{ mg/100 gr} \\
&= 9.915 \text{ } \mu\text{g/100 gr}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
12 \text{ } \mu\text{g provitamin A} &= 1 \text{ RE} \\
&= 9.915 : 12 \\
&= 826,25 \text{ RE/100 gr}
\end{aligned}$$

Formulasi 3 Pengulangan 3

$$Y = 0,115x + 0,033$$

$$2,310 = 0,115x + 0,033$$

$$0,115x = 2,310 - 0,033$$

$$X = 19,80 \text{ ppm}$$

$$X = 19,80 \text{ mg/L}$$

$$X = 19,80 \text{ mg/1000 ml}$$

$$X = 19,80 \times 10^{-3} \text{ mg/ml}$$

$$\begin{aligned}
\text{Kadar beta karoten} &= \frac{19,80 \times 10^{-3} \text{ mg/ml} \times 10 \times 5}{10} \\
&= 99,00 \times 10^{-3} \text{ mg/gr} \\
&= 9,900 \times 10^{-2} \text{ mg/gr} \\
&= 9,900 \text{ mg/100 gr} \\
&= 9.900 \text{ } \mu\text{g/100 gr}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
12 \text{ } \mu\text{g provitamin A} &= 1 \text{ RE} \\
&= 9.900 : 12 \\
&= 825 \text{ RE/100 gr}
\end{aligned}$$

Lampiran 7. Ethical Clearance



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS KEDOKTERAN
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN

Kampus Kedokteran UNNES,
Jl. Kelud Utara III, Kota Semarang – 50237
Telp. (024) 8440516 Faks. (024) 8440516
Laman: <https://sim-epk.unnes.ac.id/>
Email: kepk.unnes@mail.unnes.ac.id

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"

No. 391/KEPK/FK/KLE/2024

Protokol penelitian versi 1 yang diusulkan oleh:
The research protocol proposed by

Peneliti Utama : Putri Agustina Rif Andini
Principal Investigator

Nama Institusi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

**ANALISIS KANDUNGAN ZAT GIZI DAN DAYA TERIMA NUGET IKAN BANDENG (CHANOS CHANOS)
SUBSTITUSI TEPUNG WORTEL (DAUCUS CAROTA L.)**

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privasi, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 15 Agustus 2024 sampai dengan tanggal 15 Agustus 2025.

This declaration of ethics applies during the period August 15, 2024 until August 15, 2025.

August 15, 2024
Chairperson,

Prof. Dr. Oktia Woro K.H., M.D., M.Kes.
Ketua

Notes: This document is temporary until the health research ethics management information system (SIM-EPK) returns to functioning as usual

Lampiran 8. Data Hasil Analisis Statistika Organoleptik

a. Uji Normalitas

Tests of Normality

| | Perlakuan | <i>Kolmogorov-Smirnov^a</i> | | | <i>Shapiro-Wilk</i> | | |
|----------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|-------------|---------------------|-----------|-------------|
| | | <i>Statistic</i> | <i>df</i> | <i>Sig.</i> | <i>Statistic</i> | <i>df</i> | <i>Sig.</i> |
| Warna | F0 | .416 | 40 | .000 | .633 | 40 | .000 |
| | F1 | .284 | 40 | .000 | .838 | 40 | .000 |
| | F2 | .233 | 40 | .000 | .845 | 40 | .000 |
| | F3 | .276 | 40 | .000 | .859 | 40 | .000 |
| Aroma | F0 | .224 | 40 | .001 | .872 | 40 | .004 |
| | F1 | .225 | 40 | .000 | .849 | 40 | .000 |
| | F2 | .242 | 40 | .000 | .890 | 40 | .000 |
| | F3 | .250 | 40 | .000 | .881 | 40 | .001 |
| Tekstur | F0 | .253 | 40 | .000 | .808 | 40 | .000 |
| | F1 | .321 | 40 | .000 | .797 | 40 | .000 |
| | F2 | .212 | 40 | .000 | .871 | 40 | .000 |
| | F3 | .220 | 40 | .000 | .882 | 40 | .001 |
| Rasa | F0 | .263 | 40 | .000 | .843 | 40 | .000 |
| | F1 | .280 | 40 | .000 | .826 | 40 | .000 |
| | F2 | .263 | 40 | .000 | .864 | 40 | .000 |
| | F3 | .278 | 40 | .000 | .858 | 40 | .000 |
| Daya Terima Keseluruhan | F0 | .343 | 40 | .000 | .809 | 40 | .000 |
| | F1 | .300 | 40 | .000 | .846 | 40 | .000 |
| | F2 | .226 | 40 | .000 | .834 | 40 | .000 |
| | F3 | .263 | 40 | .000 | .846 | 40 | .000 |

a. *Lilliefors Significance Correction*

b. Uji *Kruskal Wallis* Mutu Organoleptik

Ranks

| | Perlakuan | N | Mean Rank |
|-------------------------|-----------|-----|-----------|
| Warna | F0 | 40 | 105.13 |
| | F1 | 40 | 108.35 |
| | F2 | 40 | 66.36 |
| | F3 | 40 | 42.16 |
| | Total | 160 | |
| Aroma | F0 | 40 | 82.06 |
| | F1 | 40 | 86.14 |
| | F2 | 40 | 89.49 |
| | F3 | 40 | 64.31 |
| | Total | 160 | |
| Tekstur | F0 | 40 | 18.85 |
| | F1 | 40 | 90.39 |
| | F2 | 40 | 73.30 |
| | F3 | 40 | 39.46 |
| | Total | 160 | |
| Rasa | F0 | 40 | 109.59 |
| | F1 | 40 | 98.68 |
| | F2 | 40 | 70.58 |
| | F3 | 40 | 43.16 |
| | Total | 160 | |
| Daya Terima Keseluruhan | F0 | 40 | 97.96 |
| | F1 | 40 | 100.98 |
| | F2 | 40 | 70.69 |
| | F3 | 40 | 52.38 |
| | Total | 160 | |

Test Statistics^{a,b}

| | Warna | Aroma | Tekstur | Rasa | Daya Terima Keseluruhan |
|------------------|--------|-------|---------|--------|-------------------------|
| Kruskal-Wallis H | 61.824 | 7.779 | 66.795 | 54.537 | 33.082 |
| df | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Asymp. Sig. | .000 | .051 | .000 | .000 | .000 |

a. *Kruskal Wallis Test*

b. *Grouping Variable* : Perlakuan

c. Uji *Mann-Whitney* Mutu Organoleptik

1. Warna

Ranks

| Perlakuan | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|-----------|-------|----|-----------|--------------|
| Warna | F0 | 40 | 39.95 | 1598.00 |
| | F1 | 40 | 41.05 | 1642.00 |
| | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Warna |
|-------------------------------|----------|
| <i>Mann-Whitney U</i> | 778.000 |
| <i>Wilcoxon W</i> | 1598.000 |
| Z | -.226 |
| <i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i> | .821 |

a. *Grouping Variable* : Perlakuan

Ranks

| Perlakuan | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|-----------|-------|----|-----------|--------------|
| Warna | F0 | 40 | 50.89 | 2035.50 |
| | F2 | 40 | 30.11 | 1204.50 |
| | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Warna |
|-------------------------------|----------|
| <i>Mann-Whitney U</i> | 384.500 |
| <i>Wilcoxon W</i> | 1204.500 |
| Z | -4.208 |
| <i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i> | .000 |

a. *Grouping Variable* : Perlakuan

Ranks

| Perlakuan | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|-----------|-------|----|-----------|--------------|
| Warna | F0 | 40 | 55.29 | 2211.50 |
| | F3 | 40 | 25.71 | 1028.50 |
| | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Warna |
|-------------------------------|----------|
| <i>Mann-Whitney U</i> | 208.500 |
| <i>Wilcoxon W</i> | 1028.500 |
| Z | -5.928 |
| <i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i> | .000 |

a. *Grouping Variable* : Perlakuan

Ranks

| Perlakuan | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|-----------|-------|----|-----------|--------------|
| Warna | F1 | 40 | 51.78 | 2071.00 |
| | F2 | 40 | 29.23 | 1169.00 |
| | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Warna |
|------------------------|----------|
| Mann-Whitney U | 349.000 |
| Wilcoxon W | 1169.000 |
| Z | -4.602 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

Ranks

| Perlakuan | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|-----------|-------|----|-----------|--------------|
| Warna | F1 | 40 | 56.53 | 2261.00 |
| | F3 | 40 | 24.48 | 979.00 |
| | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Warna |
|------------------------|---------|
| Mann-Whitney U | 159.000 |
| Wilcoxon W | 979.000 |
| Z | -6.406 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

Ranks

| Perlakuan | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|-----------|-------|----|-----------|--------------|
| Warna | F2 | 40 | 48.03 | 1921.00 |
| | F3 | 40 | 32.98 | 1319.00 |
| | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Warna |
|------------------------|----------|
| Mann-Whitney U | 499.000 |
| Wilcoxon W | 1319.000 |
| Z | -3.120 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .002 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

2. Rasa

Ranks

| | Perlakuan | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|------|-----------|----|-----------|--------------|
| Rasa | F0 | 40 | 49.10 | 1964.00 |
| | F1 | 40 | 31.90 | 1276.00 |
| | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Rasa |
|------------------------|----------|
| Mann-Whitney U | 456.000 |
| Wilcoxon W | 1276.000 |
| Z | -3.538 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

Ranks

| | Perlakuan | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|------|-----------|----|-----------|--------------|
| Rasa | F0 | 40 | 52.58 | 2103.00 |
| | F2 | 40 | 28.43 | 1137.00 |
| | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Rasa |
|------------------------|----------|
| Mann-Whitney U | 317.000 |
| Wilcoxon W | 1137.000 |
| Z | -4.883 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

Ranks

| | Perlakuan | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|------|-----------|----|-----------|--------------|
| Rasa | F0 | 40 | 58.18 | 2327.00 |
| | F3 | 40 | 22.83 | 913.00 |
| | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Rasa |
|------------------------|---------|
| Mann-Whitney U | 93.000 |
| Wilcoxon W | 913.000 |
| Z | -6.990 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

Ranks

| | Perlakuan | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|------|-----------|----|-----------|--------------|
| Rasa | F1 | 40 | 45.34 | 1813.50 |
| | F2 | 40 | 35.66 | 1426.50 |
| | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Rasa |
|------------------------|----------|
| Mann-Whitney U | 606.500 |
| Wilcoxon W | 1426.500 |
| Z | -1.989 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .047 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

Ranks

| | Perlakuan | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|------|-----------|----|-----------|--------------|
| Rasa | F1 | 40 | 54.15 | 2166.00 |
| | F3 | 40 | 26.85 | 1074.00 |
| | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Rasa |
|------------------------|----------|
| Mann-Whitney U | 254.000 |
| Wilcoxon W | 1074.000 |
| Z | -5.502 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

Ranks

| | Perlakuan | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|------|-----------|----|-----------|--------------|
| Rasa | F2 | 40 | 50.21 | 2008.50 |
| | F3 | 40 | 30.79 | 1231.50 |
| | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Rasa |
|------------------------|----------|
| Mann-Whitney U | 411.500 |
| Wilcoxon W | 1231.500 |
| Z | -3.957 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

3. Tekstur

Ranks

| | Perlakuan | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|---------|-----------|----|-----------|--------------|
| Tekstur | F0 | 40 | 43.41 | 1736.50 |
| | F1 | 40 | 37.59 | 1503.50 |
| | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Tekstur |
|------------------------|----------|
| Mann-Whitney U | 683.500 |
| Wilcoxon W | 1503.500 |
| Z | -1.224 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .221 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

Ranks

| | Perlakuan | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|---------|-----------|----|-----------|--------------|
| Tekstur | F0 | 40 | 50.69 | 2027.50 |
| | F2 | 40 | 30.31 | 1212.50 |
| | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Tekstur |
|------------------------|----------|
| Mann-Whitney U | 392.500 |
| Wilcoxon W | 1212.500 |
| Z | -4.142 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

Ranks

| | Perlakuan | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|---------|-----------|----|-----------|--------------|
| Tekstur | F0 | 40 | 56.49 | 2259.50 |
| | F3 | 40 | 24.51 | 980.50 |
| | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Tekstur |
|------------------------|---------|
| Mann-Whitney U | 160.500 |
| Wilcoxon W | 980.500 |
| Z | -6.406 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

Ranks

| Perlakuan | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|------------|----|-----------|--------------|
| Tekstur F1 | 40 | 47.88 | 1915.00 |
| F2 | 40 | 33.13 | 1325.00 |
| Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Tekstur |
|------------------------|----------|
| Mann-Whitney U | 505.000 |
| Wilcoxon W | 1325.000 |
| Z | -3.004 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .003 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

Ranks

| Perlakuan | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|------------|----|-----------|--------------|
| Tekstur F1 | 40 | 54.21 | 2168.50 |
| F3 | 40 | 26.79 | 1071.50 |
| Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Tekstur |
|------------------------|----------|
| Mann-Whitney U | 251.500 |
| Wilcoxon W | 1071.500 |
| Z | -5.502 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

Ranks

| Perlakuan | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|------------|----|-----------|--------------|
| Tekstur F2 | 40 | 48.14 | 1925.50 |
| F3 | 40 | 32.86 | 1314.50 |
| Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Tekstur |
|------------------------|----------|
| Mann-Whitney U | 494.500 |
| Wilcoxon W | 1314.500 |
| Z | -3.123 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .002 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

4. Daya Terima Keseluruhan

Ranks

| | Perlakuan | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|-------------|-----------|----|-----------|--------------|
| Daya terima | F0 | 40 | 39.94 | 1597.50 |
| keseluruhan | F1 | 40 | 41.06 | 1642.50 |
| | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Daya Terima Keseluruhan |
|------------------------|-------------------------|
| Mann-Whitney U | 777.500 |
| Wilcoxon W | 1597.500 |
| Z | -.231 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .817 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

Ranks

| | Perlakuan | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|-------------|-----------|----|-----------|--------------|
| Daya terima | F0 | 40 | 47.65 | 1906.00 |
| keseluruhan | F2 | 40 | 33.35 | 1334.00 |
| | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Daya Terima Keseluruhan |
|------------------------|-------------------------|
| Mann-Whitney U | 514.000 |
| Wilcoxon W | 1334.000 |
| Z | -2.907 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .004 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

Ranks

| | Perlakuan | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|-------------|-----------|----|-----------|--------------|
| Daya terima | F0 | 40 | 55.38 | 2055.00 |
| keseluruhan | F3 | 40 | 29.63 | 1185.00 |
| | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Daya Terima Keseluruhan |
|------------------------|-------------------------|
| Mann-Whitney U | 365.000 |
| Wilcoxon W | 1185.000 |
| Z | -4.361 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

Ranks

| | Perlakuan | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|-------------|-----------|----|-----------|--------------|
| Daya | F1 | 40 | 48.60 | 1944.00 |
| terima | F2 | 40 | 32.40 | 1296.00 |
| keseluruhan | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Daya Terima Keseluruhan |
|------------------------|-------------------------|
| Mann-Whitney U | 476.000 |
| Wilcoxon W | 1296.000 |
| Z | -3.319 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .001 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

Ranks

| | Perlakuan | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|-------------|-----------|----|-----------|--------------|
| Daya | F1 | 40 | 52.31 | 2092.50 |
| terima | F3 | 40 | 28.69 | 1147.50 |
| keseluruhan | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Daya Terima Keseluruhan |
|------------------------|-------------------------|
| Mann-Whitney U | 327.500 |
| Wilcoxon W | 1147.500 |
| Z | -4.746 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

Ranks

| | Perlakuan | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|-------------|-----------|----|-----------|--------------|
| Daya | F2 | 40 | 45.94 | 1837.50 |
| terima | F3 | 40 | 35.06 | 1402.50 |
| keseluruhan | Total | 80 | | |

Test Statistics^a

| | Daya Terima Keseluruhan |
|------------------------|-------------------------|
| Mann-Whitney U | 582.500 |
| Wilcoxon W | 1402.500 |
| Z | -2.242 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .025 |

a. Grouping Variable : Perlakuan

Lampiran 9. Data Hasil Analisis Statistika Zat Gizi

a. Uji Normalitas

Test of Normality

| | <i>Kolmogorov-Smirnov^a</i> | | | <i>Shapiro-Wilk</i> | | |
|--------------|---------------------------------------|-----------|-------------|---------------------|-----------|-------------|
| | <i>Statistic</i> | <i>df</i> | <i>Sig.</i> | <i>Statistic</i> | <i>Df</i> | <i>Sig.</i> |
| Air | .189 | 12 | .200* | .888 | 12 | .111 |
| Abu | .195 | 12 | .200* | .900 | 12 | .157 |
| Lemak | .111 | 12 | .200* | .976 | 12 | .962 |
| Protein | .146 | 12 | .200* | .926 | 12 | .341 |
| Karbohidrat | .238 | 12 | .060 | .849 | 12 | .063 |
| Beta karoten | .185 | 12 | .200* | .867 | 12 | .060 |

*.This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

b. Uji ANOVA Zat Gizi

ANOVA

| | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------|----------------|----------------|----|-------------|---------|------|
| Air | Between Groups | 443.644 | 3 | 147.881 | 275.205 | .000 |
| | Within Groups | 4.299 | 8 | .537 | | |
| | Total | 447.943 | 11 | | | |
| Abu | Between Groups | 2.480 | 3 | .827 | 11.272 | .003 |
| | Within Groups | .587 | 8 | .073 | | |
| | Total | 3.067 | 11 | | | |
| Protein | Between Groups | 37.832 | 3 | 12.611 | 29.505 | .000 |
| | Within Groups | 3.419 | 8 | .427 | | |
| | Total | 41.251 | 11 | | | |
| Lemak | Between Groups | 34.820 | 3 | 11.607 | 50.066 | .000 |
| | Within Groups | 1.855 | 8 | .232 | | |
| | Total | 36.674 | 11 | | | |
| Karbohidrat | Between Groups | 117.231 | 3 | 39.077 | 72.636 | .000 |
| | Within Groups | 4.304 | 8 | .538 | | |
| | Total | 121.535 | 11 | | | |
| Beta karoten | Between Groups | 156.598 | 3 | 52.199 | 431993. | .000 |
| | Within Groups | .001 | 8 | .000 | | |
| | Total | 156.599 | 11 | | | |

Air

Duncan^a

| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | | | |
|-----------|---|-------------------------|---------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| F3 | 3 | 41.0333 | | | |
| F2 | 3 | | 46.1000 | | |
| F1 | 3 | | | 53.3267 | |
| F0 | 3 | | | | 56.5867 |
| Sig. | | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Abu

Duncan^a

| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | | |
|-----------|---|-------------------------|--------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| F0 | 3 | 1.1500 | | |
| F1 | 3 | 1.3200 | 1.3200 | |
| F2 | 3 | | 1.8167 | 1.8167 |
| F3 | 3 | | | 2.3133 |
| Sig. | | .464 | .055 | .055 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Protein

Duncan^a

| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | | | |
|-----------|---|-------------------------|---------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| F3 | 3 | 8.7767 | | | |
| F2 | 3 | | 10.3533 | | |
| F1 | 3 | | | 11.6367 | |
| F0 | 3 | | | | 13.6233 |
| Sig. | | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lemak

Duncan^a

| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | | | |
|-----------|---|-------------------------|---------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| F3 | 3 | 19.4333 | | | |
| F2 | 3 | | 20.7600 | | |
| F1 | 3 | | | 22.2567 | |
| F0 | 3 | | | | 24.0033 |
| Sig. | | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Karbohidrat

Duncan^a

| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | | |
|-----------|---|-------------------------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| F3 | 3 | 12.8900 | | |
| F2 | 3 | 13.7433 | | |
| F1 | 3 | | 18.7100 | |
| F0 | 3 | | | 20.1900 |
| Sig. | | .192 | 1.000 | 1.000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Beta karoten

Duncan^a

| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | | | |
|-----------|---|-------------------------|--------|--------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| F0 | 3 | .0000 | | | |
| F1 | 3 | | 4.8050 | | |
| F2 | 3 | | | 6.9167 | |
| F3 | 3 | | | | 9.9150 |
| Sig. | | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

b. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian

a. Pembuatan Produk

1. Persiapan Bahan



Bahan-bahan pembuatan nugget

2. Pembuatan Tepung Wortel



Pengupasan kulit
wortel



Pencucian wortel



Pemarutan wortel



Pengovenan
wortel



Penghalusan



Pengayakan

3. Pembuatan Nuget



Penghalusan ikan
dan bumbu



Pencampuran tepung terigu
dan tepung wortel



Pengukusan



Pengukuran



Nugget setelah dikukus



Pembaluran telur



Pelapisan tepung panir



Penggorengan nugget



F0

F1

F2

F3

4. Uji Organoleptik



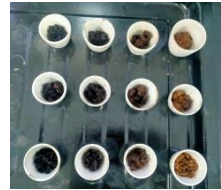
Pengujian organoleptik terhadap beberapa panelis

5. Uji Laboratorium

a. Kadar Air



Pengovenan sampel



Sampel setelah
dioven



Penimbangan
sampel akhir

b. Kadar Abu



Memasukkan sampel
dalam tanur



Proses pengabuan
di dalam tanur



Sampel setelah
proses pengabuan

c. Kadar Protein



Proses destruksi



Proses destilasi



Proses titrasi

d. Kadar Lemak



Pengovenan labu lemak



Proses ekstraksi



Pemisahan lemak hasil ekstraksi dan pelarut

e. Kadar Beta karoten



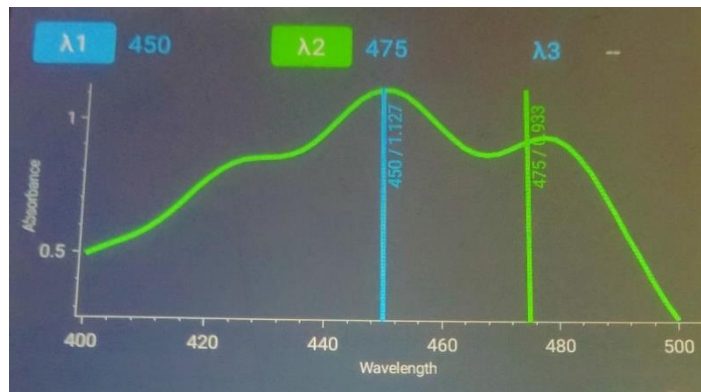
Maserasi sampel



Pembuatan larutan seri standar



Mengukur absorbansi sampel dan blanko



Panjang gelombang yang didapat yaitu 450 nm

RIWAYAT HIDUP

a. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Putri Agustina Rif Andini
2. TTL : Pati, 25 Agustus 2002
3. Alamat : Ds. Tambaharjo, Kec. Tambakromo, Kab. Pati
4. No. Hp : 088239699567
5. E-mail : putriagustina252002@gmail.com

b. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a) TK Dharma Wanita Tahun 2008
 - b) SD N Tambaharjo 01 Tahun 2014
 - c) SMP N 1 Kayen Tahun 2017
 - d) SMA N 1 Kayen Tahun 2020
 - e) UIN Walisongo Semarang Tahun 2024
2. Pendidikan Non Formal
 - a) Praktik Kerja Gizi Klinik dan Institusi di Rumah Sakit Bhakti Wira Tamtama Semarang
 - b) Praktik Kerja Gizi Masyarakat di Puskesmas Bulu Lor Kota Semarang
3. Pengalaman Organisasi
 - a) UKM-U An-Niswa
 - b) UKM-F LPM Esensi
 - c) Volunteer Ngomongin Gizi Divisi Media

Semarang, November 2024



Putri Agustina Rif Andini

NIM. 2007026085