

**ANALISIS UJI DAYA TERIMA, UJI PROKSIMAT, DAN KALSIUM
TERHADAP PENAMBAHAN TEPUNG BIJI NANGKA (*Artocarpus
heterophyllus*) DAN TEPUNG BIJI KECIPIR (*Psophocarpus
tetragonolobus*) PADA *COOKIES***

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi sebagai Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana (S1) Gizi (S.Gz)



Oleh:

Dewi Kemuning

2007026004

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

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dewi Kemuning

NIM : 2007026004

Program Studi : Gizi

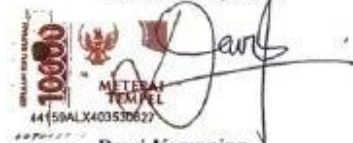
Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**ANALISIS UJI DAYA TERIMA, UJI PROKSIMAT, DAN KALSIMUM
TERHADAP PENAMBAHAN TEPUNG BIJI NANGKA (*Artocarpus
heterophyllus*) DAN TEPUNG BIJI KECIPIR (*Psophocarpus
tetragonolobus*) PADA COOKIES**

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

Semarang, November 2024

Pembuat Pernyataan,



A handwritten signature in black ink is written over a 10,000 Rupiah stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'METERAI TEMPEL', and '4458ALX403530627'.

Dewi Kemuning

NIM : 2007026004

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
Jalan Prof. Dr. Hamka Km.1 Kampus III Ngaliyan Semarang Kode Pos 50185
Telepon (024) 76433370; Email: fpk@walisongo.ac.id; Website: fpk.walisongo.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Analisis Uji Daya Terima, Uji Proksimat, dan Kalsium Terhadap Penambahan Tepung Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) dan Tepung Biji Kecipir (*Psophocarpus Tetragonolobus*) pada Cookies

Penulis : Dewi Kemuning

NIM : 2007026004

Program Studi : Gizi

Telah diajukan 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, 10 Desember 2024

DEWAN PENGUJI

Dosen Penguji I,

Ratih Rizqi Nirwana S.Si., M.Pd.
NIP. 198104142005012003



Dosen Penguji II,

Dr. Darmu'in, M.Ag.
NIP. 196404241993031003

Dosen Pembimbing I,

Wenny Dwi Kurniati, S.T.P., M.Si
NIP. 199105162019032011

Dosen Pembimbing II,

Fitria Susilowati, M.Sc
NIP. 199004192018012002

NOTA PEMBIMBING

NOTA PEMBIMBING

Semarang, November 2024

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 dengan:

Judul : Analisis Uji Daya Terima, Uji Proksimat, dan Kalsium terhadap Penambahan Tepung Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan Tepung Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) pada Cookies sebagai Alternatif PMT Balita
Nama : Dewi Kemuning
NIM : 2007026004
Program Studi : Gizi

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.

Dosen Pembimbing I,



Wenny Dwi Kurniati, S.T.P., M.Si

NIP. 199105162019032011

NOTA PEMBIMBING

NOTA PEMBIMBING

Semarang, November 2024

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 dengan:

Judul : Analisis Uji Daya Terima, Uji Proksimat, dan Kalsium terhadap Penambahan Tepung Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan Tepung Biji Kecap (*Psophocarpus tetragonolobus*) pada Cookies sebagai Alternatif PMT Balita
Nama : Dewi Kemuning
NIM : 2007026004
Program Studi : Gizi

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.

Dosen Pembimbing II,



Fitria Susilowati, M.Sc

NIP. 199004192018012002

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillah rabbil' alamin, segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir (skripsi) dengan baik dan lancar. Sholawat serta salam penulis curahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang senantiasa kita nantikan syafa'atnya di yaummul akhir kelak.

Dalam penyusunan tugas akhir (skripsi) ini, penulis menyadari bahwa tanpa adanya dukungan dan arahan dari berbagai pihak, penulis akan kesulitan menyelesaikan skripsi ini. Dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung proses pengerjaan skripsi ini. Pada kesempatan ini, secara khusus penulis menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Nizar, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. Baidi Bukhori, M.Si selaku Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, beserta segenap jajaran kepemimpinan di Fakultas Psikologi dan Kesehatan.
3. Bapak Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si selaku Ketua Program Studi Gizi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Ibu Wenny Dwi Kurniati, M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk memberikan arahan, bimbingan, dan sarannya untuk penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Ibu Fitria Susilowati, M.Sc selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk memberikan arahan, bimbingan, dan sarannya untuk penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

6. Ibu Ratih Rizqi Nirwana S.Si.,M.Pd selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan, kritikan maupun saran yang membangun, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
7. Bapak Dr. Darmu'in, M.Ag selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan, kritikan maupun saran yang membangun, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
8. Seluruh Bapak Ibu Dosen serta staf akademik Fakultas Psikologi dan Kesehatan yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan pengalaman luar biasa selama masa perkuliahan penulis.
9. Kepada ibu-ibu Desa Winong, Pati yang telah bersedia menjadi panelis dan membantu terselenggaranya penelitian ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, mengingat keterbatasan dan kemampuan dari penulis. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis, sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat sekaligus menambah pengetahuan bagi penulis dan juga pembaca pada umumnya. *Aamiin.*

Semarang, November 2024

Penulis.

Dewi Kemuning

NIM : 2007026004

PERSEMBAHAN

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan petunjuk dan kekuatan dalam setiap langkah perjalanan penulis. Dengan segenap hati dan ketulusan serta rasa syukur dan bahagia penulis telah sampai pada titik ini. Tentunya bukan suatu hal yang mudah, tetapi dengan niat, dukungan, dan doa dari orang-orang baik di sekitar, penulis mampu menyelesaikan skripsi ini demi memperoleh yang penulis impikan. Dengan rasa bangga skripsi ini penulis persembahkan kepada :

1. Bapak tercinta, yaitu Bapak Ratijo. Terima kasih atas pengorbanan dan perjuangannya selama ini untuk kehidupan penulis. Setiap tetes keringat dan air mata yang beliau keluarkan, tidak akan pernah mampu bagi penulis untuk membayar bahkan ucapan terima kasih pun tidak akan pernah cukup. Beliau tidak pernah putus dalam memberikan doa, semangat, motivasi, dan dukungan moral serta materiil kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
2. Pintu surgaku, ibu tercinta, yaitu Ibu Sumarni. Terima kasih atas cinta dan kasih sayang yang begitu luar biasa kepada penulis. Menjadi tempat ternyaman bagi penulis untuk pulang. Beliau tak pernah putus dalam memanjatkan doa-doa, memberikan semangat untuk terus bertahan dan terus berjuang, sehingga penulis mampu menyelesaikan studi ini dan meraih gelar yang diimpikan. Semoga Bapak dan Ibu selalu berada dalam lindungan Allah dan senantiasa diiringi rahmat dan ridho Allah SWT.
3. Kakak kandung saya, Damar Yudhistira. Terima kasih telah mendukung sepenuh hati dalam proses kehidupan penulis. Menjadi tempat cerita dan berkeluh kesah, menjadi sandaran bagi penulis, bahkan memberikan dukungan materiil dalam menyelesaikan pendidikan ini. Sekali lagi terima kasih telah menjadi kakak yang hebat dan luar biasa bagi penulis.
4. Sahabat saya, Niswa yang selalu mendukung penuh saya, menemani saya saat suka maupun duka, tak pernah sedikitpun meninggalkan saya. Terima kasih

telah menjadi salah satu alasan penulis senantiasa bersyukur, karena dipertemukan dengan teman sebaik dan setulus beliau. Semoga pertemanan ini tak pernah lekang oleh waktu. Terima kasih sekali lagi, telah memberikan semangat dan dukungannya bagi penulis dalam mendapatkan gelar ini.

5. Teman dekat penulis saat kuliah, Naila, Ninda, Fiky, dan Shalza. Terima kasih sudah menjadi teman yang baik, senantiasa memberikan semangat dan dukungan bagi penulis dalam menyelesaikan gelar sarjana ini.
6. Teman-teman seperjuangan Gizi angkatan 2020, khususnya kelas Gizi A yang telah menjadi bagian keluarga sekaligus rekan belajar dan perkuliahan penulis selama di Semarang.
7. Teman rumah, sahabat lama, Mbak Mirna, Kiki, Fariza, Garnis. Terima kasih sudah memberikan dukungan dan bantuan bagi penulis, memberikan semangat yang luar biasa hingga penulis dapat bertahan dan mampu menyelesaikan skripsi ini.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Untuk diri saya sendiri, Dewi Kemuning. Terima kasih untuk selalu kuat dan bertahan hingga skripsi ini selesai. Kamu hebat.

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al-Baqarah: 286)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

(Q.S Al-Insyirah: 5)

“Kegagalan terjadi hanya kita berhenti berusaha, terbenturlah sampai kamu terbentuk”

(Anonim)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
NOTA PEMBIMBING.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
PERSEMBAHAN.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Keaslian Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Landasan Teori	10
1. Balita.....	10
2. Gizi Kurang.....	11
3. Protein.....	12
4. Kalsium.....	13
5. Pemberian Makanan Tambahan (PMT)	14

6.	<i>Cookies</i>	15
7.	Tanaman Nangka.....	18
8.	Tanaman Kecipir.....	24
9.	Metode Analisis Kadar Kalsium.....	28
10.	<i>Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP)</i>	31
B.	Kerangka Teori	33
C.	Kerangka Konsep	35
D.	Hipotesis.....	35
BAB III METODE PENELITIAN		38
A.	Jenis dan Desain Penelitian	39
B.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	39
C.	Sampel.....	39
D.	Variabel Penelitian.....	39
E.	Prosedur Penelitian.....	41
F.	Pengolahan dan Analisis Data	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		59
A.	Hasil Tepung Biji Nangka	59
B.	Hasil Tepung Biji Kecipir.....	60
C.	Hasil Produk <i>Cookies</i>	62
D.	Hasil Uji Organoleptik	64
E.	Hasil Analisis Kandungan Zat Gizi	81
F.	Hasil Analisis Kadar Kalsium	95
G.	Perbandingan Hasil Laboratorium dengan SNI.....	98
H.	Perbandingan Kandungan Gizi <i>Cookies</i> dengan PMT Kemenkes	99

BAB V PENUTUP	101
A. Kesimpulan.....	101
B. Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA.....	104
LAMPIRAN.....	111

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Keaslian Penelitian.....	5
Tabel 2.	Angka Kecukupan Gizi.....	11
Tabel 3.	Persyaratan Mutu <i>Cookies</i>	16
Tabel 4.	Kandungan Gizi <i>Cookies</i> per 100 gr.....	17
Tabel 5.	Perbandingan Kandungan Gizi Biji Nangka dan Ikan Teri per 100 gr.....	21
Tabel 6.	Perbandingan Kandungan Gizi Tepung Biji Nangka dan Tepung Terigu per 100 g.....	24
Tabel 7.	Perbandingan Kandungan Gizi Biji Kecapir dan Biji Kedelai per 100 gr.....	26
Tabel 8.	Perbandingan Kandungan Gizi Tepung Biji Kecapir dan Tepung Terigu per 100 gr.....	28
Tabel 9.	Desain Rancangan Acak Lengkap.....	38
Tabel 10.	Definisi Operasional.....	40
Tabel 11.	Spesifikasi Bahan Baku <i>Cookies</i>	42
Tabel 12.	Komposisi Bahan Baku <i>Cookies</i>	43
Tabel 13.	Spesifikasi Alat dalam Pembuatan <i>Cookies</i>	43
Tabel 14.	Parameter Uji Organoleptik Metode Hedonik.....	49
Tabel 15.	Hasil Uji Organoleptik Warna.....	66
Tabel 16.	Hasil Uji Organoleptik Aroma.....	69
Tabel 17.	Hasil Uji Organoleptik Rasa.....	72
Tabel 18.	Hasil Uji Organoleptik Tekstur.....	74
Tabel 19.	Hasil Uji Organoleptik Bentuk.....	77
Tabel 20.	Hasil Uji Organoleptik Daya Terima Keseluruhan.....	79
Tabel 21.	Hasil Uji Kadar Air.....	82
Tabel 22.	Hasil Analisis Kadar Air.....	83
Tabel 23.	Hasil Uji Kadar Abu.....	85
Tabel 24.	Hasil Analisis Kadar Abu.....	85
Tabel 25.	Hasil Uji Kadar Lemak.....	88
Tabel 26.	Hasil Analisis Kadar Lemak.....	88
Tabel 27.	Hasil Uji Kadar Protein.....	90
Tabel 28.	Hasil Analisis Kadar Protein.....	91
Tabel 29.	Hasil Analisis Uji Karbohidrat.....	93
Tabel 30.	Hasil Analisis Kadar Karbohidrat.....	94
Tabel 31.	Hasil Uji Kadar Kalsium.....	96
Tabel 32.	Hasil Analisis Kadar Kalsium.....	96
Tabel 33.	Perbandingan Hasil Laboratorium dengan SNI.....	98
Tabel 34.	Perbandingan Kandungan Gizi <i>Cookies</i> Tepung Biji Nangka dan Tepung Biji Kecapir dengan Biskuit PMT Kemenkes Balita.....	99

Tabel 35.	Perhitungan Kandungan Gizi <i>Cookies</i>	113
Tabel 36.	Identifikasi Bahaya Bahan Baku.....	116
Tabel 37.	Identifikasi Bahaya Proses Pengolahan Tepung Biji Nangka.....	118
Tabel 38.	Penerapan HACCP pada Tepung Biji Nangka.....	119
Tabel 39.	Identifikasi Bahaya Proses Pengolahan Tepung Biji Kecipir.....	121
Tabel 40.	Penerapan HACCP pada Tepung Biji Kecipir.....	122
Tabel 41.	Identifikasi Bahaya Proses Pengolahan <i>Cookies</i>	124
Tabel 42.	Penerapan HACCP pada <i>Cookies</i>	125

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	<i>Cookies</i>	16
Gambar 2.	Jenis Nangka Dulang.....	20
Gambar 3.	Biji Nangka.....	20
Gambar 4.	Tepung Biji Nangka.....	23
Gambar 5.	Tanaman Kecipir.....	24
Gambar 6.	Biji Kecipir.....	25
Gambar 7.	Tepung Biji Kecipir.....	27
Gambar 8.	Cara Kerja <i>Atomic Absorption Spectrophotometry</i> (AAS)	29
Gambar 9.	Langkah Penerapan HACCP.....	32
Gambar 10.	Kerangka Teori Penelitian.....	34
Gambar 11.	Kerangka Konsep Penelitian.....	38
Gambar 12.	Diagram Alir Pembuatan Tepung Biji Nangka.....	45
Gambar 13.	Diagram Alir Pembuatan Tepung Biji Kecipir.....	46
Gambar 14.	Hasil Tepung Biji Nangka.....	59
Gambar 15.	Hasil Tepung Biji Kecipir.....	61
Gambar 16.	Hasil Produk <i>Cookies</i>	63
Gambar 17.	Hasil Produk <i>Cookies</i>	65
Gambar 18.	Tingkat Kesukaan Parameter Warna.....	68
Gambar 19.	Tingkat Kesukaan Parameter Aroma.....	71
Gambar 20.	Tingkat Kesukaan Parameter Rasa.....	73
Gambar 21.	Tingkat Kesukaan Parameter Tekstur.....	76
Gambar 22.	Tingkat Kesukaan Parameter Bentuk.....	78
Gambar 23.	Tingkat Kesukaan Panelis Parameter Daya Terima Terbaik.....	80
Gambar 24.	Hasil Rerata Analisis Kadar Air.....	84
Gambar 25.	Hasil Rerata Kadar Abu.....	87
Gambar 26.	Hasil Rerata Kadar Lemak.....	89
Gambar 27.	Hasil Rerata Kadar Protein.....	92
Gambar 28.	Hasil Rerata Kadar Karbohidrat.....	94
Gambar 29.	Hasil Rerata Kadar Kalsium.....	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Lembar Persetujuan Panelis.....	111
Lampiran 2.	Kuesioner Penelitian.....	112
Lampiran 3.	Perhitungan Kandungan Gizi Cookies.....	113
Lampiran 4.	<i>Critical Control Point (CCP)</i>	115
Lampiran 5.	Dokumentasi Pembuatan Produk <i>Cookies</i>	127
Lampiran 6.	Dokumentasi Uji Organoleptik.....	129
Lampiran 7.	Dokumentasi Uji Laboratorium.....	130
Lampiran 8.	Hasil Uji Kadar Kalsium menggunakan AAS.....	133
Lampiran 9.	Perhitungan Analisis Giz.....	134
Lampiran 10.	Data SPSS Uji Organoleptik dan Zat Gizi.....	141

ABSTRAK

Latar Belakang : Biji nangka merupakan limbah yang dapat dimanfaatkan, salah satunya diolah menjadi tepung. Kandungan gizi seperti kalsium pada biji nangka lebih tinggi dibandingkan tepung terigu. Tepung biji nangka mampu diolah menjadi salah satu PMT balita berupa *cookies*. Biji kecipir menjadi salah satu sumber protein yang baik, sehingga dengan adanya penambahan biji kecipir mampu menyempurnakan kandungan zat gizi pada biji nangka yang menghasilkan *cookies* dengan tinggi kalsium dan protein untuk PMT balita gizi kurang.

Tujuan : Mengetahui hasil uji organoleptik, *cookies* terpilih, uji proksimat, dan kalsium.

Metode : Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium dengan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktorial yaitu penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir. Terdapat enam perlakuan dengan tiga kali pengulangan uji laboratorium dan satu kali uji organoleptik.

Hasil : Hasil analisis uji organoleptik *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir parameter warna dan tekstur semakin meningkat dengan banyaknya penambahan tepung biji nangka, parameter aroma dan rasa semakin meningkat dengan banyaknya penambahan tepung biji kecipir, dan parameter bentuk meningkat dengan adanya perlakuan. Hasil *cookies* terpilih dari keseluruhan uji organoleptik yaitu F0 (5,68), F3 (4,23), dan F5 (4,70). Hasil uji proksimat *cookies* terpilih dari parameter kadar abu, lemak, dan protein semakin meningkat. Parameter kadar air dan karbohidrat semakin menurun. Sedangkan parameter kalsium mengalami kenaikan dan penurunan.

Kesimpulan : Perlakuan dalam penelitian ini berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap uji organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, bentuk) dan uji proksimat (kadar air, abu, protein, lemak) serta kadar kalsium.

Kata kunci : Biji kecipir, biji nangka, *cookies*

ABSTRACT

Background: Jackfruit seeds are waste that can be utilized, one of which is processed into flour. The nutritional content, such as calcium, in jackfruit seeds is higher than wheat flour. Jackfruit seed flour can be processed into one of the PMTs for toddlers in the form of cookies. Winged bean seeds are a good source of protein, so the addition of winged bean seeds can enhance the nutritional content of jackfruit seeds, which produces cookies with high calcium and protein for PMT-undernourished toddlers.

Objective: To know the results of organoleptic tests, selected cookies, proximate tests, and calcium.

Method: This research is a laboratory experimental study with a completely randomized plan (CRD) and one factorial, namely the addition of jackfruit seed flour and winged bean seed flour. There were six treatments, three repetitions of laboratory tests, and one organoleptic test.

Results: The results of the organoleptic test analysis of cookies with the addition of jackfruit seed flour and winged bean seed flour; the color and texture parameters increased with the addition of jackfruit seed flour; the aroma and taste parameters increased with the addition of winged bean seed flour; and the shape parameters increased with the treatment. The results of selected cookies from all organoleptic tests were F0 (5.68), F3 (4.23), and F5 (4.70). The proximate test results of selected cookies from the parameters of ash, fat, and protein content are increasing. Air and carbohydrate content parameters are decreasing. Meanwhile, calcium parameters experienced increases and decreases.

Conclusion: The treatments in this study had a significant effect ($p < 0.05$) on organoleptic tests (color, aroma, taste, texture, shape) and proximate tests (moisture, ash, protein, fat content) as well as calcium levels.

Keywords: Cookies, jackfruit seeds, winged bean seeds

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Balita merupakan usia dengan tahapan pertumbuhan paling pesat sehingga perlu pemantauan dalam asupan zat gizinya (Proverawati & Kusumawati, 2011: 127). Balita memiliki risiko tinggi mengalami kekurangan gizi meski lahir dengan berat badan yang normal. Gizi kurang adalah suatu kondisi tidak sehat yang disebabkan oleh kekurangan protein dan energi dalam jangka waktu lama (Cakrawati & Mustika, 2019: 48). Berdasarkan hasil studi status Gizi Indonesia tahun 2022, sebesar 17,1% anak usia di bawah 5 tahun mengalami kekurangan berat badan (*underweight*) dan 7,7% mengalami gizi buruk (*wasting*) (Kemenkes RI, 2022: 307). Data Riskesdas 2018 menunjukkan prevalensi balita gizi kurang dan gizi buruk masing-masing sebesar 11,4% dan 3,8%. Balita merupakan kelompok rentan dan berisiko tinggi, sehingga gizi merupakan unsur yang berperan penting dalam sistem pertumbuhan dan perkembangan anak pada awal kehidupannya. Asupan protein berkaitan erat dengan pertumbuhan anak balita. Protein sendiri berfungsi dalam memelihara jaringan, perubahan komposisi tubuh, dan membentuk jaringan yang baru (Soetardjo *et al.*, 2011: 244). Zat gizi mikro seperti kalsium juga berperan penting dalam pertumbuhan linier anak balita (Stuijvenberg *et al.*, 2015: 843). Kalsium merupakan komponen penting dari tulang dan gigi (Wati, 2021: 3).

Upaya dalam meningkatkan berat badan balita yang gizi kurang salah satunya dengan pemberian makanan tambahan (PMT) tinggi protein dan tinggi energi yang disesuaikan dengan berat badan, sehingga gizi balita mampu terpenuhi (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018: 10). PMT menjadi salah satu pendekatan dalam mengatasi permasalahan gizi kurang. PMT sendiri tidak selalu berupa makanan utama. Beberapa diantaranya dapat berupa makanan selingan, salah satunya kue kering seperti *cookies*. *Cookies* merupakan sejenis kue manis yang digemari oleh

semua kalangan usia, baik dari anak-anak hingga dewasa (Oktaviana *et al.*, 2017: 72). Alternatif pemberian PMT dapat dilakukan melalui olahan *cookies* yang difortifikasi dengan bahan-bahan tertentu seperti penambahan biji nangka dan biji kecipir. Biji nangka mengandung tinggi kalsium sedangkan biji kecipir mengandung tinggi protein. Kedua zat gizi tersebut memiliki peran penting terhadap tumbuh kembang balita sehingga asupan yang terkait dengan gizi tersebut mampu terpenuhi dengan baik.

Cookies merupakan olahan pangan yang diperoleh dari hasil pemanggangan adonan berbahan dasar tepung terigu. Sesuai persyaratan SNI mutu *cookies*, 100 gram *cookies* mengandung paling tidak 400 kkal, protein 5%, lemak 9,5%, dan karbohidrat 70%. *Cookies* dapat dimanfaatkan sebagai pengganti cemilan yang sehat. Maka dari itu, diperlukan olahan *cookies* bergizi yang kaya akan protein dan kalsium. Upaya untuk meningkatkan keragaman kandungan gizi pada *cookies* dengan menambah nilai fungsional, salah satu caranya dengan mengolah biji nangka dan biji kecipir menjadi sebuah tepung dan digunakan sebagai penambahan bahan dalam pembuatan produk *cookies*.

Di masyarakat, biji nangka masih menjadi sebatas untuk bibit atau pakan ternak bahkan limbah sehingga potensi yang dimiliki biji nangka belum dimanfaatkan secara optimal. Salah satu jenis usaha yang memanfaatkan limbah biji nangka sebagai alternatif sumber bahan pangan baru adalah pengolahan biji nangka menjadi suatu produk pangan. Menurut Badan Statistik Buah (BPS) tahun 2021, Indonesia dapat memproduksi sekitar 30.000 buah nangka per tahunnya. Dalam 1 buah nangka terdapat sekitar 100-500 biji di dalamnya yang jika dikalikan maka terdapat sekitar 75.000.000 limbah biji beton nangka yang diperoleh dalam satu tahun. Beberapa manfaat dan kandungan nutrisi dapat diperoleh dari biji nangka, contohnya dapat dijadikan sebagai tepung (Rizal *et al.*, 2013: 2). Kandungan gizi seperti karbohidrat, fosfor, kalsium, dan besi pada biji nangka menjadikan biji nangka berpotensi untuk diolah menjadi tepung. Potensi ini diharapkan mampu membantu meningkatkan konsumsi masyarakat yang

lebih variatif. Biji nangka memiliki kandungan kalsium dan fosfor lebih tinggi dibandingkan terigu. Sebanyak 100 gram biji nangka mengandung 33 mg kalsium dan 200 mg fosfor yang berperan dalam tubuh manusia, termasuk perkembangan tulang dan gigi (Santosa *et al.*, 2015: 38). Sedangkan menurut (Andyarini & Hidayati, 2017: 35) kandungan 100 gram biji nangka antara lain; energi 165 kkal; protein 4,2 gram; karbohidrat 36,7 gram; kalsium 33 mg; besi 1,0 mg; fosfor 100 mg. Karena kandungan protein pada biji nangka yang rendah sehingga diperlukan pemanfaatan bahan tambahan lain yang mengandung protein tinggi.

Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) merupakan tanaman jenis kacang-kacangan yang selama ini umumnya dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai lalapan atau sayur pada buah mudanya. Pemanfaatan biji kecipir menjadi tepung merupakan salah satu bentuk kreativitas dalam suatu pengolahan untuk mengoptimalkan tanaman kecipir sebagai tanaman yang memiliki potensi sumber pangan yang baik untuk kesehatan. Hampir keseluruhan bagian tanaman kecipir dapat dimakan karena memiliki zat gizi yang baik. Biji kecipir menjadi salah satu sumber protein nabati yang baik karena memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Berdasarkan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2017: 20), biji kecipir merupakan sumber protein terbaik setelah kacang kedelai. Selain kandungan proteinnya yang tinggi, biji kecipir juga tinggi kalsium jika dibandingkan dengan kacang kedelai, sehingga pembuatan *cookies* dengan tujuan tinggi protein dan tinggi kalsium dapat disempurnakan dengan adanya tepung biji kecipir. Kandungan gizi dalam biji kecipir kering dalam 100 gram antara lain; energi 400 kkal; protein 34,4 g; lemak 16,9 g; karbohidrat 34,1 g; serat 10,7 gr; kalsium 468 g (TKPI, 2017: 20).

Berdasarkan paparan di atas, peneliti ingin melakukan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir ke dalam produk *cookies*. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi yang terdapat pada *cookies*, khususnya protein dan kalsium karena kedua nutrisi tersebut berperan penting dalam tumbuh kembang balita.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil uji organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, bentuk, dan daya terima keseluruhan) produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir ?
2. Bagaimana hasil uji proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat) pada produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir pada formula terbaik menurut kesukaan panelis ?
3. Bagaimana hasil uji kalsium pada produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir pada formula terbaik menurut kesukaan panelis ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, dapat diambil beberapa tujuan penelitian ini, sebagai berikut :

1. Mengetahui hasil uji organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, bentuk, dan daya terima keseluruhan) produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir.
2. Mengetahui hasil uji proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat) pada produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir pada formula terbaik menurut kesukaan panelis.
3. Mengetahui hasil uji kalsium pada produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir pada formula terbaik menurut kesukaan panelis.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian merupakan keuntungan yang didapat setelah penelitian ini selesai dilakukan. Manfaat yang diperoleh dengan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi tepung biji

angka dan tepung biji kecipir yang digunakan dalam pembuatan *cookies* tinggi protein dan kalsium serta melihat bagaimana daya terima terhadap masyarakat. Selain itu, diharapkan dapat memberikan manfaat untuk berbagai kalangan diantaranya yaitu :

a. Bagi Akademik

- 1) Dapat dijadikan sebagai sumber referensi dalam pengembangan ilmu gizi serta dapat digunakan sebagai penelitian selanjutnya.

b. Bagi Masyarakat

- 1) Dapat memberikan informasi mengenai manfaat biji nangka dan biji kecipir yang telah dimodifikasi menjadi tepung untuk digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan produk *cookies*.
- 2) Dapat memberikan informasi mengenai kandungan gizi biji nangka dan biji kecipir
- 3) Dapat memberikan informasi mengenai potensi biji nangka dan biji kecipir yang diolah menjadi tepung sebagai upaya bentuk kreativitas dan upaya dalam peningkatan nilai ekonomis

E. Keaslian Penelitian

Keaslian penelitian merupakan penjelasan yang menyatakan bahwa penelitian ini belum pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Keaslian penelitian diperlukan sebagai bukti agar tidak adanya penjiplakan antara penelitian yang dilakukan dengan penelitian sebelumnya. Beberapa judul penelitian sebelumnya yang serupa dengan penelitian ini, namun tidak ada penelitian yang memiliki judul yang sama dengan penelitian ini, bukti keaslian penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No.	Nama Peneliti, Judul dan Tahun	Metode Penelitian	Hasil
1.	Nur Mohamad Ahadi, Potensi Tepung Biji Kecipir (<i>Psophocarpus tetragonolobus</i>) Sebagai Alternatif	Penelitian Eksperimental Populasi penelitian : Brownies Kecipir Rancangan postes dengan kelompok	Terdapat 36,5% protein, 17% lemak, 32,3% karbohidrat dan 10% kadar air pada tepung biji kecipir

No.	Nama Peneliti, Judul dan Tahun	Metode Penelitian	Hasil
	Nutrisi Protein Dalam Pembuatan Kue <i>Brownies</i> Berbasis <i>Ecogreen</i> Dan Daya Terima (2020)	kontrol (<i>Post Test only with control group design</i>) formula modifikasi : 100% tepung biji kecipir Parameter yang diamati adalah proksimat meliputi kadar air, abu, protein, lemak, serat kasar dan karbohidrat serta sifat organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur)	Pada aspek aroma, biji kecipir tidak berpotensi sebagai pengganti bahan baku pembuatan kue <i>brownies</i> Pada aspek warna, tekstur dan rasa biji kecipir berpotensi sebagai pengganti bahan baku pembuatan kue <i>brownies</i>
2.	Inayatus Sholeha, Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Ganyong (<i>Canna edulis Ker.</i>) Dan Tepung Kacang Kecipir (<i>Psophocarpus tetragonolobus L.</i>) Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Tingkat Kesukaan <i>Cookies</i> (2022)	Penelitian Eksperimental Populasi penelitian : <i>Cookies</i> Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 pengulangan dalam setiap perlakuan Formula modifikasi : substitusi tepung ganyong sebanyak 0%, 60%, 65%, 70%, 75% dan 80% serta penambahan tepung kacang kecipir sebanyak 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%. Parameter yang diamati adalah karakteristik fisik (tekstur, warna, volume pengembangan dan rendemen), kimia (kadar air, abu, lemak, protein,	Substitusi tepung ganyong dan tepung kacang kecipir mempengaruhi karakteristik fisik, kimia dan tingkat kesukaan <i>cookies</i> . <i>Cookies</i> dengan substitusi tepung ganyong 70% dan tepung kacang kecipir 10% merupakan <i>cookies</i> dengan kondisi optimal yang dapat diterima. <i>Cookies</i> formulasi ini memiliki karakteristik fisik dengan tekstur (4217,50 g), <i>lightness</i> (47,71), <i>redness</i> (6,51), <i>yellowness</i> (14,01), volume pengembangan (28,69%), dan rendemen (81,23%). Sedangkan untuk karakteristik kimia

No.	Nama Peneliti, Judul dan Tahun	Metode Penelitian	Hasil
		karbohidrat) dan tingkat kesukaan.	meliputi kadar air (3,01% bb), kadar abu (1,10% bb), kadar lemak (12,05% bb), kadar protein (13,41% bb), dan kadar karbohidrat <i>by difference</i> (70,43% bk)
3.	Rifka Wuri Viliantina dkk, Analisis Protein dan Daya Terima <i>Cookies</i> Biji Nangka dengan Penambahan Tepung Ikan Gabus (2023)	Penelitian Quasi Experimental Populasi penelitian : <i>Cookies</i> Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan Formula modifikasi : penambahan tepung ikan gabus sebanyak 0%, 5%, 10%, 15% ke dalam <i>cookies</i> biji nangka Parameter yang diamati adalah kadar protein dan daya terima (warna, aroma, rasa, tekstur)	Penambahan tepung ikan gabus memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kandungan protein. Daya terima berupa warna dan tekstur secara statistik tidak terdapat perbedaan signifikan sedangkan daya terima aroma dan rasa terdapat perbedaan signifikan. <i>Cookies</i> biji nangka yang direkomendasikan X_1 dengan penambahan tepung ikan gabus 5%.

Penelitian ini mengambil dari beberapa metode penelitian terdahulu dengan berbagai modifikasi. Sehingga penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya pada Tabel 1 di atas. Perbedaannya pada waktu, tempat, variabel. Perbedaan antara penelitian Viliantina (2023) dengan penelitian yang akan peneliti lakukan adalah terletak pada variabel bebasnya. Variabel bebas yang digunakan pada peneliti adalah penambahan tepung biji kecipir pada produk *cookies* yang akan dibuat sedangkan Viliantina (2023) menggunakan variabel bebas penambahan tepung ikan gabus. Perbedaan juga terletak pada parameter yang diamati, peneliti ingin

mengamati analisis proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat) dan analisis kalsium sedangkan parameter yang diamati Viliantina (2023) adalah kadar protein saja. Terdapat juga persamaan antara penelitian ini, yaitu dalam menggunakan tepung biji nangka sebagai penambahan dalam pembuatan *cookies*.

Perbedaan antara penelitian Inayatssholeha (2022) dengan penelitian yang akan peneliti lakukan adalah pada variabel bebasnya, peneliti menggunakan penambahan tepung biji nangka. Sedangkan penelitian Inayatssholeha (2022) menggunakan tepung umbi ganyong dalam produk *cookiesnya*. Perbedaan terletak pada parameter yang akan diteliti. Selain karakteristik fisik yang meliputi, warna, aroma, rasa, dan tekstur peneliti ingin meneliti karakteristik fisik untuk bentuk. Serta peneliti juga ingin menganalisis kadar kalsium pada produk *cookies* yang akan dibuat.

Peneliti juga menggunakan acuan penelitian milik Ahadi (2020) yang menjelaskan potensi yang dimiliki pada tepung biji kecipir sebagai bahan pangan dengan protein tinggi. Perbedaan yang dimiliki dalam penelitian Ahadi (2020) adalah penelitiannya menggunakan tepung biji kecipir menjadi sebuah produk *brownies* sedangkan pada penelitian ini menggunakan tepung biji kecipir menjadi sebuah produk *cookies*. Kemudian pada aplikasinya, penelitian Ahadi (2020) menggunakan 100% biji kecipir dalam produk *brownies* sedangkan pada penelitian ini menggunakan dua macam tepung sebagai penambahannya, yaitu tepung biji nangka dan tepung biji kecipir dalam sebuah produk *cookies* yang akan dibuat.

Berdasarkan penjelasan dari ketiga penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, terdapat perbedaan yang sama, yaitu ada pada waktu dan tempat penelitian sedangkan terdapat beberapa modifikasi yang akan dilakukan dalam penelitian ini dengan acuan penelitian terdahulu. Peneliti menggunakan variabel bebas formulasi *cookies* dengan penambahan tepung

biji nangka dan tepung biji kecipir dengan variabel terikat meliputi analisis proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat) dan analisis kalsium serta uji organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur dan bentuk). Sehingga berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini menjadi penelitian terbaru yang belum pernah dilakukan sebelumnya sehingga penelitian ini dapat dibuktikan keasliannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Balita

Anak balita dikelompokkan dalam 3 (tiga) kelompok, yaitu kelompok usia bayi (0-1 tahun), anak di bawah tiga tahun (2-3 tahun), dan anak prasekolah (4-5 tahun). Balita merupakan masa dimana interaksi perkembangan terjadi dengan cepat. Balita memerlukan nutrisi yang disesuaikan agar status gizinya baik dan proses tumbuh kembangnya tidak terhambat karena balita merupakan kelompok usia yang rentan mengalami gangguan gizi (Kemenkes, 2010: 151).

Di Indonesia, permasalahan gizi khususnya pada anak balita merupakan permasalahan yang besar karena berkaitan erat dengan indikator derajat kesehatan masyarakat, misalnya tingkat kemiskinan dan angka kematian. Derajat kesehatan masyarakat dapat dilakukan dengan meningkatkan status gizi seluruh anggota masyarakat melalui partisipasi dalam kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan perubahan perilaku dalam mendukung perbaikan gizi balita (Suharjo, 2015: 10).

Gizi merupakan komponen yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan (Dermyshe *et al.*, 2017: 11). Tubuh memerlukan zat gizi sebagai sumber energi dan pemeliharaan jaringan tubuh (Aulia *et al.*, 2018: 131). Kesejahteraan seseorang dapat digambarkan melalui status gizi. Status gizi yang baik ditandai adanya keselarasan antara asupan nutrisi dengan kebutuhan tubuh akan zat-zat tersebut. Terjaminnya derajat kesehatan tercermin dari tersedianya zat gizi yang mencukupi di dalam tubuh. Status gizi merupakan kondisi tubuh dari hasil dari pola makan sehat yang memenuhi kebutuhan individu. Ketersediaan zat gizi dalam jumlah dan kombinasi yang tepat dapat menentukan status pola makan sehingga tubuh dapat bekerja secara teratur. Berbagai penyakit, seperti penyakit infeksi, dapat

dihindari dengan nutrisi yang baik. Selain itu berpotensi mendukung tumbuh kembang anak secara optimal sehingga status gizi balita perlu perhatian yang khusus (Nafia *et al.*, 2021: 126). Angka kecukupan gizi pada balita dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Angka Kecukupan Gizi

Zat Gizi	Kelompok Umur			
	0-5 bulan	6-11 bulan	1-3 tahun	4-5 tahun
Energi (kkal)	550	800	1350	1400
Protein (g)	9	15	20	25
Lemak (g)	31	35	45	50
Total				
Omega 3	0,5	0,5	0,7	0,9
Omega 6	4,4	4,4	7	10
Karbohidrat (g)	59	105	215	220
Kalsium (g)	200	270	650	1000

Sumber : AKG, 2019

2. Gizi Kurang

Gizi kurang merupakan defisiensi asupan energi, protein, karbohidrat, lemak dan vitamin yang diperlukan untuk tubuh. Gizi kurang merupakan suatu kondisi dimana tubuh berada dalam keadaan kekurangan asupan nutrisi pada tingkat ringan, dan status gizi anak di bawah standar khususnya - 3 SD hingga < -2 SD (Permenkes, 2020: 14). Penilaian status gizi dapat dilakukan melalui pengukuran antropometri, klinis, biokimia dan biofisik. Menurut UNICEF (2012), penyebab secara langsung gizi kurang adalah ketidakseimbangan asupan dan penyakit infeksi. Sedangkan penyebab tidak langsung adalah kurangnya sediaan pangan, baik kualitas maupun kuantitasnya, pola asuh yang kurang baik, tidak memadai pelayanan kesehatan dan sanitasi yang kurang. Sedangkan penyebab utama gizi kurang adalah kemiskinan, pendapatan, pendidikan, pengetahuan dan keterampilan. Ekonomi, politik dan sosial merupakan masalah yang mendasari kekurangan gizi (Doren *et al.*, 2019: 112).

Status gizi balita harus diperhatikan dengan baik, khususnya untuk para orang tua, harus memiliki perhatian lebih terhadap status gizi

balita karena akan berdampak terhadap tumbuh kembang anak, sebab kekurangan gizi pada periode emas memiliki sifat yang *irreversible* (tidak dapat pulih), terlebih lagi perkembangan otak sangat dipengaruhi oleh status gizi (Ningsih, 2021: 5). Gizi kurang di usia balita berpengaruh terhadap kecerdasan otak, sehingga gizi dikaitkan dengan tumbuh kembang otak yang dampaknya pada pembentukan kualitas sumber daya manusia di masa mendatang (Diniyyah & Nindya, 2017: 343). Balita dengan gizi kurang jika dibiarkan secara terus menerus akan berdampak buruk pada pertumbuhan fisik dan mentalnya, menurunkan daya tahan tubuh, kehilangan masa hidup sehat, kecacatan, serta meningkatnya angka kesakitan dan angka kematian (Rahim, 2014: 116).

3. Protein

Protein merupakan makromolekul yang terbentuk dari asam amino. Protein berfungsi sebagai katalisator, pembawa oksigen, sistem kekebalan tubuh, mobilisasi tubuh, mentransmisikan impuls saraf, membentuk jaringan baru, sebagai agen enzimatik dan berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan (Fadila, 2019: 22).

Protein berperan penting untuk semua sel hidup. Seperlima dari tubuh merupakan protein, sebagian terdapat di otot, seperlima di tulang dan ligamen, sepersepuluh di bagian kulit, dan sisanya di berbagai jaringan dan cairan tubuh. Seluruh enzim, berbagai macam hormon, pengangkut berbagai zat gizi dan darah, jaringan intraseluler merupakan protein. Fungsi khas protein dalam pembangunan dan pemeliharaan sel dan jaringan tubuh tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain (Almatsier, 2010: 96).

Protein berperan dalam menunjang keberadaan setiap sel dalam tubuh dan memperkuat daya tahan tubuh (Putra, 2013: 21). Selain sebagai sumber energi dan kemampuan dalam mengganti jaringan yang rusak, protein juga berfungsi sebagai sumber energi dalam tubuh, zat

pembangun dan penguat serta sumber asam amino yang itu tidak dimiliki oleh lemak maupun karbohidrat (Soekirman, 2014: 46). Menurut Muchtadi (2009: 24), sumber protein diklasifikasikan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu protein konvensional dan non-konvensional.

1. Protein Konvensional

Protein konvensional merupakan protein produk dari pertanian dan peternakan. Protein konvensional dibedakan menjadi 2 (dua) kelompok, yakni protein nabati dan protein hewani.

- a. Protein nabati, yaitu protein yang berasal dari produk tanaman, seperti biji-bijian (serealia) dan kacang-kacangan.
- b. Protein hewani, yaitu protein yang berasal dari produk hewani seperti daging-dagingan, telur, susu, dan ikan. Protein hewani disebut sebagai protein komplet dan bernilai tinggi, karena mengandung total asam amino esensial yang strukturnya sesuai dengan kebutuhan tubuh, serta daya serapnya tinggi sehingga jumlah yang dapat dicerna (dapat dimanfaatkan oleh tubuh) juga tinggi.

2. Protein non-Konvensional

Sumber protein baru atau disebut juga dengan protein non-konvensional, dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan protein populasi global. Sumber protein non-konvensional berasal dari mikroorganisme (mikroba, ragi, atau kapang) yang disebut protein sel tunggal, namun hingga saat ini produk tersebut belum dimanfaatkan sebagai bahan pangan dalam pengembangannya.

4. Kalsium

Kalsium merupakan mineral penting bagi manusia, karena sebagian besar kalsium dalam tubuh manusia terdapat di tulang. Selain itu, sebanyak 1% kalsium ditemukan dalam cairan tubuh seperti serum darah, dalam sel tubuh, dalam cairan ekstra sel dan intra sel. Kalsium yang jumlahnya antara 1,5 dan 2 persen dari berat tubuh manusia,

merupakan mineral yang paling melimpah. Hal ini menunjukkan bahwa kalsium setara dengan 0,750 hingga 1 kilogram untuk 50 kilogram berat badan manusia. Sebagian besar kalsium ditemukan di jaringan keras, khususnya tulang dan gigi. Kalsium yang tersisa tersebar luas ke seluruh tubuh. Kalsium berperan dalam kontraksi dan relaksasi otot, transmisi impuls saraf, pembekuan darah, pengaturan ekskresi hormon, dan perannya sebagai kofaktor atau faktor pendukung sejumlah enzim dalam cairan tubuh. Sementara itu, tugas kalsium bagi tubuh manusia adalah memperkuat struktur tulang, sebagai *bank* kalsium. Apabila kalsium dalam darah berkurang, tubuh akan mengangkut simpanannya dari tulang dibantu oleh beberapa hormon (Shita & Sulistyani, 2015: 41).

Kalsium merupakan suatu mikronutrien, diperlukan untuk pertumbuhan linier di awal kehidupan sehingga asupan kalsium penting dalam pertumbuhan tulang yang optimal dimana kristal kalsium fosfat membentuk 70% massa tulang. Mayoritas penyebab kekurangan kalsium karena asupan atau penyerapan yang tidak memadai yang keduanya berdampak negatif pada kesehatan tulang dan kekebalan tubuh. Kalsium mempengaruhi struktur tulang pada balita sehingga jika terjadi ketidakseimbangan asupan kalsium akan berdampak pada gagal tumbuh seperti stunting, *rickets* dan osteomalasia (Sari *et al.*, 2016: 153). Sumber utama kalsium terdapat pada susu dan turunannya, ikan dengan tulangnya, seperti ikan kering merupakan sumber kalsium yang baik. Selain itu, sereal, kacang-kacangan dan turunannya seperti tahu dan tempe serta sayuran hijau merupakan sumber kalsium yang baik (Almatsier, 2005: 242).

5. PMT (Pemberian Makanan Tambahan)

Upaya dalam meningkatkan status gizi balita dapat diberikan makanan tambahan (MT) yang disesuaikan dengan sasaran dan usia. Makanan tambahan (MT) berupa biskuit dengan formula khusus

sebagai suplementasi bergizi bagi balita dengan meningkatkan zat gizi dan mineral tertentu yang diberikan kepada balita usia 6-59 bulan dengan pengutamaan kelompok kurus agar kebutuhan gizi dapat tercukupi (Kemenkes, 2019: 25). Produksi PMT dapat memanfaatkan bahan lokal untuk memenuhi kebutuhan lokal balita yang gizi kurang dengan PMT kaya energi, protein dan zat gizi mikro dengan tujuan tidak dimaksudkan sebagai pengganti makanan utama, namun hanya sebagai asupan tambahan untuk pemenuhan gizi balita (Prasetyawati *et al.*, 2023: 5).

Syarat utama pemberian makanan tambahan pada balita adalah terpenuhinya kebutuhan gizi anak dengan tetap mengonsumsi makanan keluarga sesuai dengan gizi seimbang. Pada usia 6 bulan – 11 bulan, diberikan 8 keping (2 bungkus) setiap harinya. Usia 12-59 bulan diberikan 12 keping (3 bungkus) setiap hari. Setiap bungkus MT Balita berisi 4 keping biskuit (40 gram) yang mengandung minimal 160 kalori, protein 3,2-4,8 gram, lemak 4-7,2 gram. Makanan Tambahan Balita diperkaya dengan 10 jenis vitamin (A, D, E, K, B₁, B₂, B₃, B₆, B₁₂, dan Asam Folat) dan tujuh jenis mineral yaitu, Zat Besi, Iodium, Seng, Kalsium, Natrium, Selenium, dan Fosfor (Kemenkes, 2019: 26).

6. *Cookies*

Cookies merupakan sejenis kue kering yang biasanya dijadikan cemilan. *Cookies* ini mampu bertahan antara 3-6 bulan dengan penyimpanan yang baik. Ciri-ciri kue kering pada umumnya adalah renyah, remah, kering, warnanya kuning tanah atau sesuai warna bahan yang digunakan, mempunyai aroma khas, dan rasanya enak, beraroma dan manis (Adikhairani, 2012: 5). Berikut merupakan produk *cookies* yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Cookies*

Cookies dibuat menggunakan kombinasi tepung terigu, telur, lemak, dan gula yang dibentuk dan dipanaskan. Proses utama dalam pembuatan *cookies* adalah membuat campuran adonan dan pemanggangan (Adikhairani, 2012: 5). Syarat mutu *cookies* di Indonesia terdaftar menurut SNI 2973-2011. Persyaratan mutu kue kering sesuai SNI dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persyaratan Mutu *Cookies*

Kriteria Uji	Syarat
Energi (kkal/100gram)	Min. 400
Air (%)	Maks. 5
Protein (%)	Min. 4,5
Lemak (%)	Min. 9,5
Karbohidrat (%)	Min. 70
Abu (%)	Maks. 2
Logam dan berbahaya (%)	Negatif
Bau dan rasa	Normal dan tidak tengik
Warna	Normal

Sumber : BSN, 2011 dan BSN, 2022

Cookies adalah makanan yang sejenis dengan biskuit. Dibuat dengan adonan lembut dan renyah, dan jika dipatahkan secara melintang permukaannya akan terkesan kurang padat (BSN, 2011: 20). *Cookies* merupakan produk yang diproduksi dengan menggunakan tepung terigu (Ariantya, 2016: 19). Tepung terigu, telur, dan margarin merupakan bahan dasar dalam pembuatan *cookies* (Cicilia *et al.*, 2021: 612). Kandungan gizi *cookies* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Gizi *Cookies* per 100 gr

Zat Gizi	Nilai Gizi
Energi (kkal)	458
Karbohidrat (g)	75,2
Protein (g)	6,9
Lemak (g)	14,4

Sumber : (Kemenkes, 2017)

Ciri-ciri *cookies* adalah warnanya yang kuning kecoklatan atau sesuai dengan warna bahannya, teksturnya renyah, aromanya harum karena sesuai bahan yang digunakan, rasa manis karena *sedikit* banyaknya gula. Cara pembuatan *cookies* ini meliputi 3 (tiga) tahap, yaitu pembuatan adonan, pencetakan, dan pemanggangan. Berikut merupakan beberapa bahan dasar pembuatan *cookies* :

a. Tepung Terigu

Tepung terigu adalah tepung yang diproduksi dengan menggunakan butiran gandum yang digiling. Tepung terigu ada beberapa macam, pertama adalah tepung terigu protein rendah (*soft wheat*), kedua adalah tepung terigu protein sedang (*soft medium*), ketiga adalah tepung terigu protein tinggi (*hard wheat*), dan terakhir adalah tepung gandum utuh (*whole meal flour*). Saat membuat kue kering atau *cookies*, sebaiknya gunakan tepung terigu dengan protein rendah untuk menghasilkan kue kering yang rapuh dan matang merata (Sofianti, 2020: 6).

b. Gula

Gula merupakan bahan yang digunakan dalam produksi kue kering. Gula mampu memberikan rasa manis, menambah rasa lembut, dan memberi warna pada kulit kue kering. Selain itu, gula juga dapat berfungsi dalam memperbaiki tekstur dan mempercantik warna (Saragih *et al.*, 2017: 8).

c. Kuning Telur

Bahan selanjutnya yang wajib digunakan dalam membuat kue kering adalah telur. Telur dapat mempengaruhi permukaan

cookies karena memiliki kekuatan pengemulsi sehingga dapat menjaga kestabilan adonan. Kuning telur merupakan bagian yang biasanya dipakai dalam pembuatan kue kering kare putih telur biasanya membuat adonan menjadi keras sedangkan kuning telur membantu menghaluskan tekstur kue. Selain itu, telur berfungsi sebagai aerasi. Aerasi merupakan kemampuan dalam menangkap udara saat adonan dikocok sehingga udara dapat menyebar merata ke seluruh adonan (Lidia, 2016: 8).

d. Lemak

Lemak berfungsi memberikan tekstur sehingga dihasilkan *cookies* yang lembut. Selain itu lemak juga memberikan rasa gurih. Penggunaan lemak dalam pembuatan *cookies* dapat mengembangkan volume adonan, menghasilkan struktur remah halus, dan lebih empuk serta juga berfungsi sebagai penstabil adonan (Maulina, 2015: 7). Mentega (*butter*) dan margarin merupakan lemak yang biasanya digunakan dalam pembuatan *cookies* maupun kue kering lainnya. Mentega dan margarin memiliki kandungan lemak jenuh yang tinggi sehingga menjadikan *cookies* tidak sehat. Minyak kelapa menjadi salah satu alternatif pengganti mentega dan margarin. Pasalnya, minyak kelapa mengandung lemak baik, dibandingkan mentega dan margarin yang mengandung lemak jenuh dan lemak trans lebih tinggi (Neelakantan *et al.*, 2020: 812).

7. Tanaman Nangka

Tanaman nangka merupakan tanaman tropis yang banyak ditemukan di Indonesia. Tanaman nangka mampu tumbuh subur dengan syarat mendapat cahaya matahari dan air yang cukup serta tidak terjadi musim kemarau yang panjang. Tanaman nangka kurang tahan terhadap musim kemarau, genangan air atau cuaca terik (Renata, 2015: 17). Berikut merupakan klasifikasi ilmiah dari tanaman nangka (Putera, 2017: 35).

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Urticales
Famili : Moraceae
Genus : *Artocarpus*
Spesies : *Artocarpus heterophyllus*

Pohon nangka memiliki ketinggian 10-15 m. Batang berkayu tegak, berwarna coklat kehijauan, memiliki daun tunggal, berseling, lonjong dan menyirip, panjang daun sekitar 5-15 cm dan lebar 4-5 cm. Bunga nangka berwarna kuning, bunga majemuk berbentuk bulir yang terletak pada ketiak daun (Putera, 2017: 36).

Setelah berusia tiga tahun tanaman nangka biasanya mulai berbuah. Nangka yang dihasilkan berukuran 30-90 cm (Nusa *et al.*, 2014: 13). Nangka yang matang aromanya khas. Nangka yang sudah masak akan berwarna kuning, berbentuk lonjong dan biji berwarna coklat yang berbentuk lonjong (Putera, 2017: 36). Biji nangka berukuran kecil, bulat hingga lonjong, berukuran 3,5 cm hingga 4,5 cm, dan beratnya antara 3 hingga 9 gram, terdiri dari biji yang berkeping dua biasanya jumlah 30-50 biji dalam satu buah. Sisa berat buah terdiri dari kulit dan daging, sedangkan bijinya menyumbang sekitar sepertiga dari berat total.

a. Jenis Nangka Dulang

Jenis nangka yang digunakan pada penelitian ini adalah Nangka Dulang. Nangka Dulang merupakan salah satu jenis tanaman nangka yang banyak dijumpai di Indonesia. Jenis nangka ini banyak ditemukan di pasar tradisional. Jenis nangka dulang dapat dilihat pada Gambar 2.

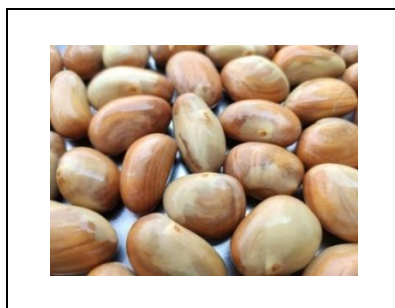


Gambar 2. Jenis Nangka Dulang

Nangka Dulang banyak ditanam oleh petani karena seringnya berbuah. Berat satu buah nangka dulang berkisar 7-20 kg. Ukurannya yang besar menjadi salah satu keunggulan dari nangka ini. Selain itu, rasanya manis serta warna buahnya yang kuning menarik. Jika digigit, daging buah Nangka Dulang terasa renyah karena airnya yang sedikit (Erawati *et al.*, 2018: 63).

b. Biji Nangka

Beberapa manfaat dan kandungan nutrisi dapat diperoleh dari biji nangka, maka sangat sayang sekali bila biji dari buah nangka ini hanya dibuang begitu saja. Indonesia dapat memproduksi sekitar 30.000 buah nangka per tahunnya. Dalam 1 buah nangka terdapat sekitar 100-500 biji di dalamnya yang jika dikalikan maka terdapat sekitar 75.000.000 limbah biji beton nangka yang diperoleh dalam satu tahun (Badan pusat statistik buah, 2021). Berikut biji nangka yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Biji Nangka

Biji nangka berukuran sekitar 3,4 – 4,4 cm berbentuk bulat hingga lonjong. Berat dalam 1 buah biji nangka sekitar 3 – 9 gram.

Biji nangka termasuk biji berkeping dua. Pada satu buah nangka biasanya terdapat 30 – 50 biji, yang lainnya berupa kulit dan daging buah (Prasetya, 2019: 13). Perbandingan kandungan gizi biji nangka dan ikan teri dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Kandungan Gizi Biji Nangka dan Ikan Teri per 100 gr

Zat Gizi	Nilai Gizi	
	Biji Nangka	Ikan Teri
Energi (kkal)	165	74
Protein (gr)	4,2	10,3
Karbohidrat (gr)	36,7	4,1
Lemak (gr)	0,1	1,4
Kalsium (mg)	33	972

Sumber : (TKPI, 2017)

Kandungan gizi yang menonjol pada biji nangka salah satunya adalah kalsium. Sebanyak 100 gram biji nangka mengandung 33 mg kalsium. Sedangkan sumber kalsium terbaik salah satunya adalah ikan teri. Sebanyak 100 gram ikan teri segar mengandung 972 mg kalsium. Meskipun biji nangka bukan sumber kalsium terbaik, namun pemanfaatannya dapat dioptimalkan salah satunya untuk menanggulangi melimpahnya limbah biji nangka. Selain kandungan kalsiumnya, biji nangka mengandung berbagai macam vitamin dan mineral antara lain vitamin A, vitamin C, dan vitamin B₁, fosfor, dan zat besi. Biji nangka memiliki kandungan B₁ paling tinggi sehingga menjadikan ia sebagai sumber karbohidrat yang baik (Nusa *et al.*, 2014: 13). Perbandingan kandungan gizi biji nangka dan ikan teri dapat dilihat pada Tabel 5.

c. Pemanfaatan Biji Nangka Sebagai Tepung dalam Perspektif Islam

Islam dan kesehatan berjalan beriringan dalam menyediakan pangan yang sehat, halal dan *thayyib* bagi kelangsungan hidup manusia. Menurut Kurniati (2020: 68) keamanan pangan terbagi menjadi dua konteks utama yakni keamanan pangan dari perspektif norma agama (halal) dan dari perspektif kesehatan (*thayyib*). Ketersediaan pangan halal dan *thayyib* dalam suatu negara

merupakan indikator terpenting dalam hukum Islam terhadap keamanan pangan seseorang. Hal ini disebabkan karena Islam adalah agama yang sempurna dan seluruh hukumnya bertujuan untuk menjamin kelangsungan hidup manusia (Ab Rahman, 2009: 301).

Pada penelitian ini biji nangka dan biji kecipir akan digunakan dalam pembuatan *cookies*. Pada proses pembuatan *cookies* perlu diperhatikan keamanan pangan pada produk yang akan dihasilkan. Hasil produk pangan diharapkan tidak bertentangan dengan nilai agama, kepercayaan dan sosial-budaya masyarakat agar aman dan tidak memberikan rasa khawatir saat dikonsumsi oleh masyarakat (Kurniati, 2020: 68).

Salah satu zat gizi yang dibutuhkan oleh manusia adalah karbohidrat. Karbohidrat merupakan sumber energi dan juga berfungsi dalam keberlangsungan proses metabolisme di dalam tubuh. Macam-macam jenis karbohidrat yang dapat diperoleh dari alam. Salah satunya adalah biji nangka. Biji nangka merupakan sumber karbohidrat alternatif yang dapat diolah menjadi tepung sebagai bahan dasar dalam pembuatan produk makanan. Pemanfaatan biji nangka sesuai dengan firman Allah pada surah Qaf ayat 9 yang berbunyi :

وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبْرَكًا فَأَنْبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ ۙ ﴿٩﴾

Artinya :

“Dan Kami turunkan dari langit air yang memberi berkah, lalu Kami tumbuhkan dengan (air) itu pepohonan yang rindang dan biji-bijian yang dapat dipanen”(9).

Surah Qaf ayat 9 di atas menjelaskan bahwa Allah menciptakan langit yang luas sebagai atap dan menurunkan hujan agar tumbuh pepohonan dan biji-bijian. Jadi, sebagai hamba-Nya yang beriman, kita harus senantiasa bersyukur dan menyadari

terhadap apa yang telah Allah berikan dan jangan pernah menyekutukan Allah. Dengan diciptakan berbagai tanaman yang subur dan bermanfaat bagi seluruh umat manusia, menjadikan kita senantiasa sadar bahwa tidak ada satupun ciptaan-Nya di dunia ini yang sia-sia (Tafsir Ibnu Katsir Jilid 7, 2008: 506). Misalnya tanaman nangka, selain buahnya yang dapat dimakan biji nangka juga dapat dimanfaatkan salah satunya dijadikan sebagai tepung. Semua tanaman dapat dimanfaatkan dengan baik jika kita pandai mengelolanya. Hasil dari pengolahan biji nangka menjadi tepung dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tepung Biji Nangka

Tepung biji nangka dapat dijadikan alternatif sebagai pengganti tepung terigu. Kelebihan biji nangka ini adalah kandungan kalsium dan fosfornya yang tinggi dibandingkan terigu, sehingga dapat membantu meningkatkan konsumsi masyarakat terhadap nutrisi lain yang lebih variatif. Selain itu, biji nangka mampu ditingkatkan nilai ekonomisnya melalui pemanfaatan menjadi suatu produk bahan pangan. Dalam 100 g biji nangka mengandung kadar kalsium (33 mg) dan fosfor (200 mg) yang berperan dalam tubuh manusia meliputi perkembangan tulang dan gigi (Santosa *et al.*, 2015: 38). Perbandingan kandungan gizi tepung biji nangka dan tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Kandungan Gizi Tepung Biji Nangka dengan Tepung Terigu per 100 gr

Zat Gizi	Nilai Gizi	
	Tepung Biji Nangka	Tepung Terigu
Energi (kkal)	382,79	333
Protein (gr)	13,5	9
Karbohidrat (gr)	79,34	77,2
Lemak (gr)	1,27	1
Kalsium (mg)	308,7	22

Sumber : Ocloo *et al.*, (2010) dan TKPI (2017)

8. Tanaman Kecipir

Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) merupakan jenis sayuran polong yang termasuk dalam famili kacang-kacangan (*Leguminosae*). Karakteristik tanaman ini tumbuh dengan cara melilit, memiliki tiga helai daun (*trifoliolate*), bunganya mirip dengan kupu-kupu, serta memiliki bintil di bagian akarnya. Biasanya dalam pembudidayaannya, tanaman ini diberi suatu penyangga karena jika dibiarkan begitu saja akan menutupi permukaan tanah (Handayani, *et al.* 2015: 25). Berikut merupakan gambar dari tanaman kecipir yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tanaman Kecipir

Kecipir memiliki pertumbuhan yang sangat cepat dan termasuk tanaman dengan pengikat nitrogen dari udara yang baik (Handayani, *et al.* 2015: 26). Tanaman kecipir juga dapat dibudidayakan di tanah yang memiliki nutrisi tanah dan air yang kurang, misalnya pada lahan bekas pertambangan. Selain itu hampir seluruh bagian tanaman kecipir seperti

daun, polong, biji, bunga, dan umbinya dapat dimanfaatkan untuk dikonsumsi (Sinha, 2013: 16). Berikut merupakan klasifikasi ilmiah dari tanaman kecipir (Handayani, 2015: 37) :

<i>Kingdom</i>	: Plantae
<i>Subkingdom</i>	: Tracheobionta
<i>Superdivision</i>	: Spermatophyta
<i>Division</i>	: Magnoliophyta
<i>Class</i>	: Dicotyledoneae
<i>Subclass</i>	: Rosidae
<i>Ordo</i>	: Fabales
<i>Family</i>	: Leguminosae
<i>Sub family</i>	: Faboideae
<i>Genus</i>	: <i>Psophocarpus</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> L.

a. Biji Kecipir

Buah kecipir berupa polong yang memanjang dengan panjang 15 cm dan terletak menggantung di bagian tangkainya serta bagian pinggirnya membentuk gerigi seperti ombak (Riza, 2019: 21). Saat muda buahnya berwarna hijau dan berwarna coklat jika buahnya sudah tua. Masing-masing polong memiliki sekitar 5-10 butir biji (Nababan *et al.*, 2012: 29). Berikut merupakan gambar dari biji kecipir tua yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Biji Kecipir

Biji kecipir yang sudah tua biasanya berumur 1,5-2 bulan. Biji yang sudah tua ini dapat diolah menjadi suatu bahan pangan, seperti tepung, minyak, susu, kecap, kopi, tempe, tahu. Meski jarang diketahui manfaatnya, biji kecipir ini mempunyai karakter yang hampir sama seperti kacang kedelai maupun kacang-kacangan yang lain. Vitamin dan mineral yang terdapat pada biji kecipir baik untuk nutrisi bagi perkembangan tubuh, seperti magnesium, betakaroten, thiamin, asam askorbat, kalium, ferum, natrium, riboflavin, tokoferol, niacin, dan fosfor (Nababan *et al.*, 2012: 33). Kandungan gizi biji kecipir dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan Kandungan Gizi Biji Kecipir dan Biji Kedelai per 100 gr

Zat Gizi	Nilai Gizi	
	Biji Kecipir	Biji Kedelai
Energi (kkal)	400	381
Protein (gr)	34,4	40,4
Karbohidrat (gr)	34,1	24,9
Lemak (gr)	16,9	16,7
Serat (gr)	10,7	3,2

Sumber : TKPI, 2017

b. Pemanfaatan Biji Kecipir Sebagai Tepung dalam Perspektif Islam

Banyak tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan. Tanaman ini disebut juga sebagai tanaman multifungsi karena memiliki gizi yang cukup lengkap. Salah satunya bagian biji pada tanaman kecipir ini yang memiliki protein yang cukup tinggi. Biji kecipir dapat diolah menjadi sebuah produk makanan fungsional. Biji-bijian sendiri diungkapkan dalam Al-Qur'an di dalam Q.S Yasin ayat 33 :

وَآيَةٌ لَهُمُ الْأَرْضُ الْمَيْتَةُ ۖ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ (٣٣)

Artinya :

“Suatu tanda (kekuasaan Allah) bagi mereka, bumi yang sudah mati, kami menghidupkannya dan kami keluarkan biji-bijian dari tanah tersebut, maka dari biji-bijian itu mereka makan” (33).

Ayat di atas menerangkan kekuasaan Allah yang telah menurunkan hujan dari langit untuk menumbuhkan tanaman apapun sehingga tumbuhan bermacam-macam dapat menghasilkan sumber pangan bagi manusia dan makhluk lain yang hidup di bumi ini sehingga mampu dimanfaatkan sebagai sumber energi (Tafsir Ibnu Katsir Jilid 6, 2008: 644). Misalnya tanaman kacang kedelai yang hampir seluruh bagiannya dapat dimanfaatkan dan dikonsumsi. Biji kacang kedelai sendiri dapat diolah sebagai tepung sebagai bahan substitusi makanan sehingga dapat memberikan nilai gizi yang lebih baik karena kandungan protein biji kacang kedelai yang cukup tinggi. Hasil dari pengolahan biji kacang kedelai menjadi tepung dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tepung Biji Kecipir

Pemanfaatan tepung biji kacang kedelai menjadi produk *cookies* merupakan bentuk penganeekaragaman pangan yang memiliki kandungan dengan protein tinggi. Biji kacang kedelai terdapat pada polong kacang kedelai yang sudah tua. Ia memiliki karakteristik kimia yang mirip dengan kacang kedelai, sumber protein nabati yang terkenal. Kandungan protein pada kacang kedelai berkisar antara 29% - 38%, hampir setara dengan kandungan protein pada kacang kedelai.

Biji kacang kedelai memiliki kandungan zat besi, fosfor, vitamin A, magnesium, zink, dan kalsium serta lemak dan protein yang tinggi (Farah, 2022: 104). Selain itu, asam amino yang terdapat pada biji kacang kedelai hampir sama dengan kacang kedelai. Tepung biji kacang kedelai juga memiliki kandungan protein yang lebih tinggi jika dibandingkan

dengan tepung terigu, sehingga dilihat dari kandungan gizinya tepung biji kecipir memiliki potensi dalam pembuatan berbagai macam kudapan, seperti *cookies*. Kandungan gizi tepung biji kecipir dapat dilihat pada Tabel 8.

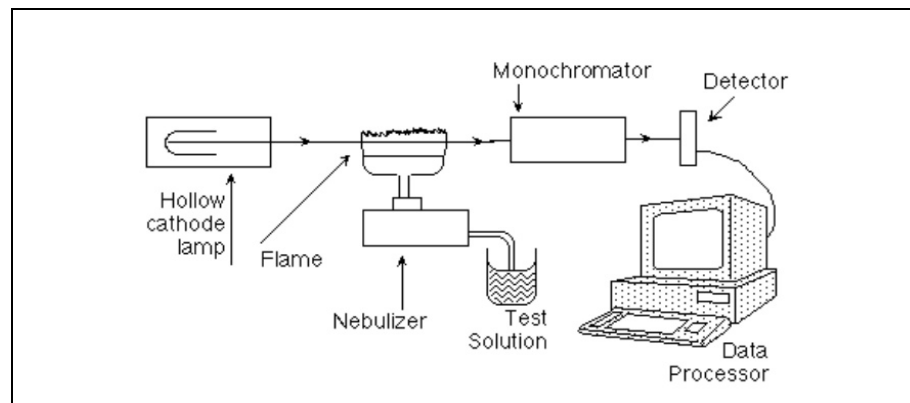
Tabel 8. Perbandingan Kandungan Gizi Tepung Biji Kecipir dengan Tepung Terigu per 100 gr

Zat Gizi	Tepung Biji Kecipir	Tepung Terigu
Energi (kkal)	516,6	333
Protein (gr)	46	9
Karbohidrat (gr)	23,3	77,2
Lemak (gr)	26,6	1

Sumber : Putri (2011) dan TKPI (2017)

9. Metode Analisis Kadar Kalsium

Pengujian kadar kalsium dilakukan dengan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Metode ini memiliki sensibilitas tinggi dalam menetapkan kadar suatu logam serta pelaksanaannya yang cukup sederhana (Fajri *et al.*, 2019: 23). Prinsip *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) adalah absorbansi sinar oleh atom (Gandjar & Rohman, 2012: 368). Cara kerja spektrofotometri dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Cara Kerja *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS)
Sumber : (Jamaludin, 2005)

Sampel dalam bentuk atom dianalisis berupa cairan, lalu dikeluarkan dengan menyemburkan bahan bakar gas ke dalam nyala api *burner* melalui bantuan oksigen sehingga dihasilkan kabut halus. Kabut

halus melintasi sinar dan panjang gelombang tertentu. Sinar yang ditransmisikan disebut emisi. Sinar yang diserap disebut absorpsi. Banyaknya atom yang terbakar berbanding lurus dengan penyerapan absorpsi. Kurva absorpsi dihitung melalui penyerapan sinar sedangkan kurva emisi dihitung melalui pancaran intensitas sinar.

Kandungan larutan sampel yang terdapat pada logam akan dikonversi dalam bentuk atom bebas sebagai efek dari penguapan larutan sampel. Kemudian, hasil penguapan yang menimbulkan aroma, menyerap radiasi dari sumber sinar yang dipancarkan. Sinar tersebut bersumber dari lampu katoda, berupa unsur yang akan diujikan. Selanjutnya, nilai radiasi yang terserap oleh panjang gelombang diukur sesuai dengan kategori logamnya. Menurut Gandjar dan Rohman (2012), terdapat penyusun utama pada alat *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS), diantaranya :

1) Sumber Sinar

Jenis lampu katoda berongga (*hollow cathode lamp*) merupakan sumber sinar yang sering dipakai. Lampu yang terdiri atas tabung kaca tertutup dan berisi katoda dan anoda. Tabung logam diisi menggunakan gas mulia bertekanan rendah, jika tegangan dengan arus tertentu diberikan, maka katoda akan melepaskan beberapa elektron yang bergerak mengarah ke anoda pada kecepatan dan energi yang tinggi. Elektron yang berkekuatan tinggi ini akan berbenturan bersama gas mulia, sehingga gas mulia akan kehilangan elektron, akibatnya gas mulia bermuatan positif. Ion gas mulia dengan muatan positif akan bergerak mengarah ke katoda pada kecepatan dan energi yang tinggi, akibatnya unsur-unsur yang terdapat pada katoda akan saling berbenturan. Benturan ini mengakibatkan unsur-unsur terhempas ke luar permukaan katoda dan terjadi eksitasi ke taraf elektron yang lebih tinggi (Gandjar & Rohman, 2012: 378).

2) Tempat Sampel

Penggunaan alat *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) dalam analisisnya, sampel perlu diuraikan menjadi beberapa atom netral. Nyala (*flame*) dan tanpa nyala (*flameless*) merupakan dua alat yang digunakan untuk mengubah sampel menjadi uap atom-atom. Metode atomisasi menggunakan nyala bergantung pada suhu yang bisa dicapai oleh beberapa gas yang dipakai. Prakiraan suhu pada gas batubara udara sebesar 1800°C, gas alam udara 1700°C, gas asetilen udara 2200°C, dan gas asetilen dinitrogen oksida 3000°C. Penggunaan asetilen-udara merupakan sumber nyala terbanyak (Gandjar & Rohman, 2012: 379).

3) Monokromator

Monokromator berfungsi dalam memisahkan dan menentukan panjang gelombang yang akan digunakan. *Chopper* (pemecah sinar) merupakan alat pada monokromator yang kegunaanya untuk memisahkan panjang gelombang. Alat ini berputar dengan kecepatan perputaran (Gandjar & Rohman, 2012: 379).

4) Detektor

Detektor berfungsi dalam pengukuran intensitas cahaya melewati tempat pengatoman. Tabung penggandaan foton (photomultiplier tube) merupakan detektor yang biasanya digunakan (Gandjar & Rohman, 2012: 380).

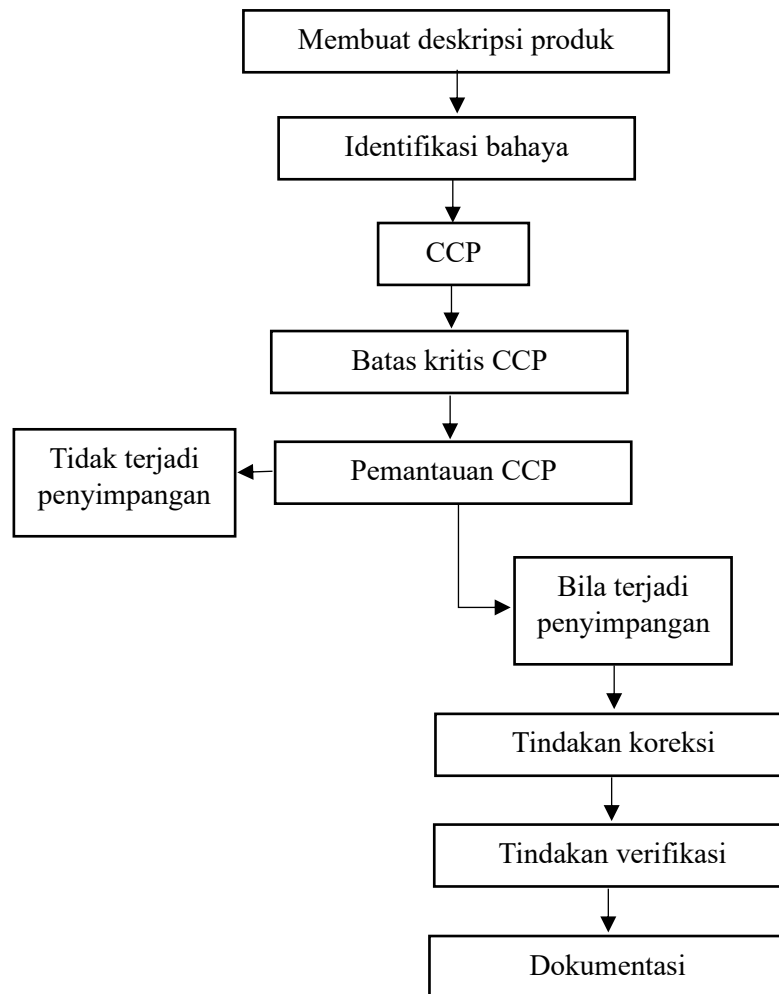
5) *Readout*

Readout berfungsi dalam penunjuk atau sistem pencatatan hasil. Pencatatan hasil ini dilakukan menggunakan alat yang telah dikalibrasi untuk pembacaan transmisi atau absorpsi. Hasil pembacaan berupa kurva ataupun angka (Gandjar & Rohman, 2012: 380).

10. HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*)

Keamanan pangan (*food safety*) merupakan aspek keilmuan dalam mempelajari mengenai penanganan, persiapan, dan penyimpanan makanan dan minuman agar tidak tercemar terhadap cemaran biologi, fisik maupun kimia. Keamanan pangan bertujuan untuk menekan peluang konsumen menjadi sakit akibat bahaya yang ditimbulkan dari makanan melalui pencegahan cemaran oleh zat-zat berbahaya (Knechtges, 2014: 238). HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) mampu menjadi jaminan terhadap keamanan suatu produk.

HACCP bertujuan dalam kegiatan preventif serta menekan risiko adanya bahaya melalui penerapan langkah-langkah pengendalian setiap tahap proses produksi. Pentingnya penerapan HACCP ini karena terdapat risiko kontaminasi pada bahan baku dalam proses pengolahan yang jika tidak diterapkan dapat mengakibatkan dampak buruk bagi konsumen. Pada sebuah industri makanan, sistem HACCP merupakan salah satu metode yang dipakai dalam memastikan keamanan pangan. Terdapat 12 langkah dalam penerapan metode HACCP, tiap-tiap didasarkan pada salah satu dari 7 (tujuh) prinsip HACCP, meliputi tim HACCP, deskripsi produk, tujuan konsumsi produk, diagram alir, verifikasi diagram alir, analisis bahaya (P1), titik kritis (P2), batas kritis (P3), monitoring (P4), tindakan koreksi (P5), verifikasi (P6), dan dokumentasi (P7). Acuan yang dipakai dalam langkah-langkah tersebut tercantum pada SNI 01- 4852-1998 dan Pedoman Badan Standardisasi Nasional (BSN) 1004-2002. Langkah-langkah dalam penerapan HACCP dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Langkah Penerapan HACCP
 Sumber : (Kumalasari, 2022)

Identifikasi bahaya bertujuan menganalisis peluang bahaya yang ada pada bahan baku dan proses produksi. Perlunya pengendalian dan pencegahan melalui analisis bahaya yang memiliki kemungkinan kemunculan tingkat tinggi dengan penetapan CCP (*Critical Control Point*). Analisis bahaya bertujuan mengidentifikasi potensi yang disebabkan dari bahaya pada tahap awal, mengklasifikasi bahaya ke dalam kategori, dan mempertimbangkan risiko dan dampak bahayanya serta menetapkan tindakan preventif (Kumalasari, 2022: 179).

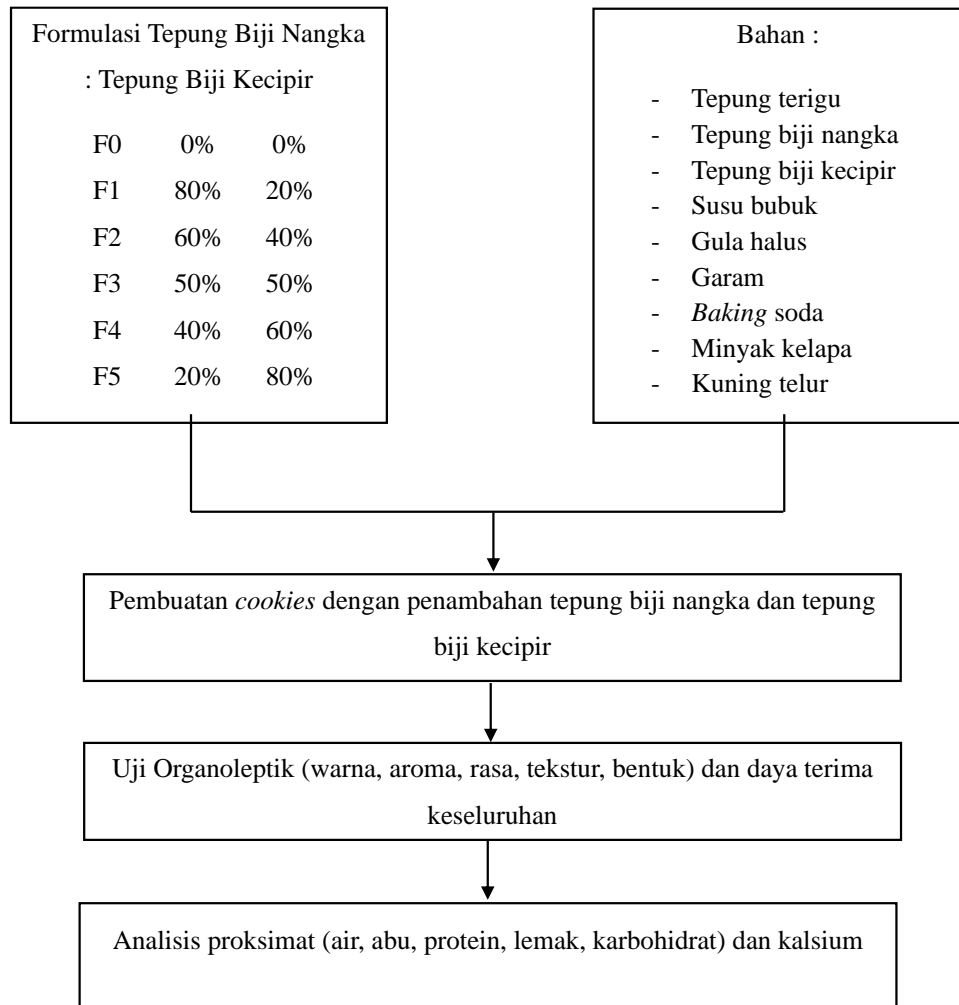
B. Kerangka Teori

Kerangka teori merupakan penjelasan suatu rencana tentang sesuatu yang akan dijadikan bahan penelitian berdasarkan temuan penelitian. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir sebagai bahan dasar dalam pembuatan *cookies* untuk memanfaatkan potensi yang dimiliki biji nangka dan biji kecipir secara optimal sehingga dapat meningkatkan penganekaragaman pangan. Biji nangka sendiri memiliki kandungan kalsium yang cukup tinggi sedangkan biji kecipir merupakan sumber protein yang baik. Protein sendiri berperan penting dalam pemeliharaan jaringan, perubahan komposisi tubuh dan pembentukan jaringan baru. Sedangkan kalsium sendiri berperan dalam proses pertumbuhan linier seseorang, seperti tulang dan gigi. Guna mencapai pertumbuhan dan perkembangan yang optimal khususnya pada anak balita, dibutuhkan asupan protein dan kalsium dalam jumlah yang cukup.

Bahan-bahan yang diperlukan selain tepung biji nangka dan tepung biji kecipir diantaranya adalah tepung terigu, susu bubuk, gula halus, garam, minyak kelapa, dan kuning telur. Formulasi penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir dalam pembuatan *cookies* ini sebanyak enam (6) perlakuan meliputi, 0% tepung biji nangka : 0% tepung biji kecipir (F0), 80% tepung biji nangka : 20% tepung biji kecipir (F1), 60% tepung biji nangka : 40% tepung biji kecipir (F2), 50% tepung biji nangka : 50% tepung biji kecipir (F3), 40% tepung biji nangka : 60% tepung biji kecipir (F4), 20% tepung biji nangka : 80% tepung biji kecipir (F5).

Cookies yang telah disajikan kemudian dilakukan uji organoleptik meliputi penilaian aroma, warna, rasa, tekstur, bentuk, dan daya terima keseluruhan. Setelah dilakukan uji organoleptik, akan dipilih 1 sampel formulasi *cookies* yang paling disukai dan 1 sampel dengan proporsi tepung yang sama banyaknya (50% : 50%), serta 1 kontrol. Sampel yang terpilih selanjutnya akan dilakukan uji laboratorium, meliputi kadar air, abu,

protein, lemak, karbohidrat dan kalsium. Berdasarkan penjelasan tersebut, terdapat kerangka teori yang dapat dilihat pada Gambar 10.

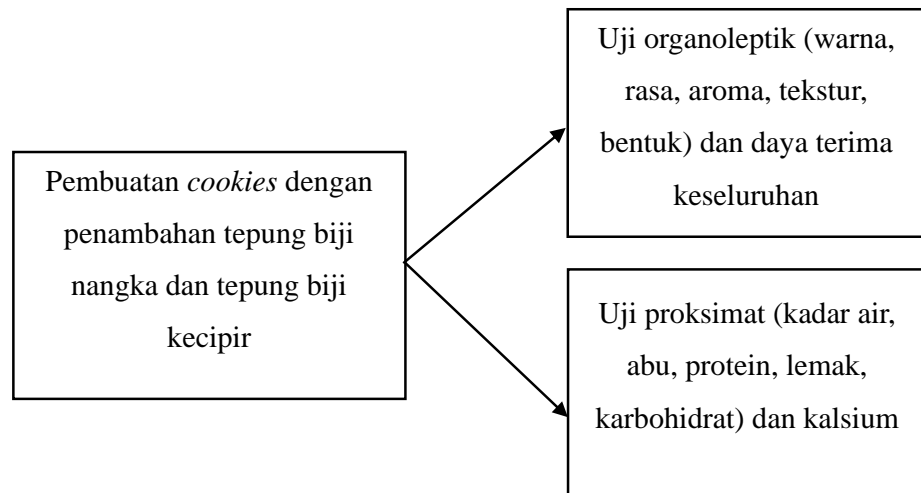


Gambar 10. Kerangka Teori Penelitian

C. Kerangka Konsep

Kerangka konsep merupakan penjelasan hubungan antara konsep-konsep yang akan diukur atau diamati oleh suatu penelitian (Notoadmodjo, 2014). Sebuah kerangka konsep harus mampu menunjukkan hubungan faktor-faktor yang akan diteliti. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu analisis mutu *cookies* melalui uji kualitatif (organoleptik) dan kuantitatif (analisis proksimat dan kalsium). Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu formulasi penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir pada

pembuatan produk *cookies*. Kerangka konsep dalam penelitian ini dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Kerangka Konsep Penelitian

D. Hipotesis

Hipotesis merupakan pernyataan yang bersifat sementara atau dugaan yang masuk akal tentang suatu populasi. Menurut Buckley (2006) Hipotesis adalah pernyataan sederhana terkait harapan peneliti mengenai hubungan antar variabel dalam suatu permasalahan yang akan diteliti dalam sebuah penelitian.

1. Hipotesis Nol (H_0)

Hipotesis nol atau nihil adalah hipotesis yang menyatakan tidak ada pengaruh atau hubungan antara dua variabel. Pernyataan H_0 diterima jika tidak terdapat pengaruh signifikansi antara variabel independen terhadap variabel dependen, sedangkan H_0 ditolak jika terdapat pengaruh antara variabel independen terhadap variabel dependen. Berikut merupakan H_0 dalam penelitian ini :

- 1) Tidak terdapat perbedaan hasil uji daya terima keseluruhan pada *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir sebagai alternatif PMT balita.
- 2) Tidak terdapat perbedaan hasil uji proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat) berdasarkan formula terbaik menurut

panelis pada *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir sebagai alternatif PMT balita.

- 3) Tidak terdapat perbedaan hasil uji kalsium berdasarkan formula terbaik menurut panelis pada *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir sebagai alternatif PMT balita.

2. Hipotesis Alternatif (H_a)

Hipotesis alternatif adalah hipotesis yang menyatakan adanya hubungan atau adanya pengaruh yang dibuktikan dengan data sampel sehingga hipotesis nol adalah ditolak. Pernyataan H_a diterima jika terdapat pengaruh signifikansi antara variabel independen terhadap variabel dependen, sedangkan H_a ditolak jika tidak terdapat pengaruh antara variabel independen terhadap variabel dependen. Berikut merupakan H_a dalam penelitian ini :

- 1) Terdapat perbedaan hasil uji daya terima pada *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir sebagai alternatif PMT balita.
- 2) Terdapat perbedaan hasil uji proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat) berdasarkan formula terbaik menurut panelis pada *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir sebagai alternatif PMT balita.
- 3) Terdapat perbedaan hasil uji kalsium berdasarkan formula terbaik menurut panelis pada *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir sebagai alternatif PMT balita.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental dengan desain penelitian rancangan acak lengkap (RAL) yang menggunakan *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir kemudian akan dianalisis kandungan proksimat dan kalsium. Sampel terdiri dari 6 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Metode yang digunakan yaitu kuantitatif dan kualitatif. Metode kuantitatif digunakan dalam analisis proksimat dan kalsium sedangkan metode kualitatif digunakan dalam uji organoleptik dengan kuesioner berupa uji hedonik yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan bentuk. Pada Tabel 9 dapat dilihat desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dari penelitian ini.

Tabel 9. Desain Rancangan Acak Lengkap

Pengulangan	Perbandingan Tepung Biji Nangka : Tepung Biji Kecipir (%) (dalam 100 gram)					
	F0 (0:0)	F1 (80:20)	F2 (60:40)	F3 (50:50)	F4 (40:60)	F5 (20:80)
P1	P1S0	P1S1	P1S2	P1S3	P1S4	P1S5
P2	P2S0	P2S1	P2S2	P2S3	P2S4	P2S5
P3	P3S0	P3S1	P3S2	P3S3	P3S4	P3S5

Perlakuan pertama yaitu sebagai formula kontrol (F0) dengan menggunakan 200 gram tepung terigu (100%) dalam pembuatan *cookies*. Adapun 5 perlakuan lainnya adalah dengan menambahkan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir pada tepung terigu sebanyak 100 gram, dimana seluruh total tepung sebanyak 200 gram. Penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir meliputi, 80% tepung biji nangka : 20% tepung biji kecipir (F1), 60% tepung biji nangka : 40% tepung biji kecipir (F2), 50% tepung biji nangka : 50% tepung biji kecipir (F3), 40% tepung biji nangka : 60% tepung biji kecipir (F4), 20% tepung biji nangka : 80% tepung biji kecipir (F5).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan biji nangka dan biji kecipir dilakukan di Kecamatan Gembong, Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Uji organoleptik dilakukan oleh 40 responden orang tua yang memiliki anak balita di Desa Winong, Kecamatan Pati, Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Analisis zat gizi dilakukan di laboratorium Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan dan laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Uji kandungan gizi dilakukan pada bulan Juli 2024 dan penulisan hasil akhir dilakukan pada bulan Agustus – November 2024.

C. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah hasil dari uji organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur dan bentuk) berupa daya terima terbaik secara keseluruhan dari *cookies* berdasarkan panelis berjumlah 40 orang yang merupakan orang tua yang memiliki balita.

D. Variabel Penelitian

Penelitian ditunjukkan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir terhadap produk *cookies* sehingga didapatkan variabel terikatnya adalah kualitas *cookies* yang dilihat dari uji organoleptik yang meliputi warna, rasa, aroma, tekstur dan bentuk serta dengan uji laboratorium untuk mengetahui kandungan zat gizi meliputi kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, dan kalsium dari formulasi terbaik. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir pada pembuatan produk *cookies*. Berikut dapat dilihat definisi operasional penelitian ini pada Tabel 10.

Tabel 10. Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran	Skala Ukur	Hasil Ukur
Formulasi tepung angka tepung kecipir	Perbandingan proporsi tepung biji angka dan biji tepung kecipir dalam proses pengolahan	Pengukuran manual dengan bantuan timbangan digital	Nominal	F0 = 0% : 0% F1 = 80% : 20% F2 = 60% : 40% F3 = 50% : 50% F4 = 40% : 60% F5 = 20% : 80%
Daya terima	Uji daya terima merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui tingkat daya terima panelis terhadap sebuah produk dengan menggunakan skala hedonik yang meliputi uji warna, rasa, aroma, tekstur dan bentuk	Pengukuran dengan lembar kuesioner uji organoleptik	Ordinal	Skala 1-6 dengan deskripsi : 1. Sangat tidak suka 2. Tidak suka 3. Agak tidak suka 4. Agak suka 5. Suka 6. Sangat suka
Kadar air	Pengujian kandungan gizi untuk mengetahui kadar air dalam sampel yang diuji	Uji dengan metode analisis Gravimetri	Rasio	Dinyatakan dalam persen (%)
Kadar abu	Pengujian kandungan gizi untuk mengetahui kadar abu dalam sampel yang diuji	Uji dengan metode kering	Rasio	Dinyatakan dalam persen (%)

Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran	Skala Ukur	Hasil Ukur
Kadar protein	Pengujian kandungan gizi untuk mengetahui kadar protein dalam sampel yang diuji	Uji dengan metode <i>Kjeldahl</i>	Rasio	Dinyatakan dalam persen (%)
Kadar lemak	Pengujian kandungan gizi untuk mengetahui kadar lemak dalam sampel yang diuji	Uji dengan metode <i>Soxhlet</i>	Rasio	Dinyatakan dalam persen (%)
Kadar karbohidrat	Pengujian kandungan gizi untuk mengetahui kadar karbohidrat dalam sampel yang diuji	Uji karbohidrat dengan metode <i>Carbohydrat-e by difference</i>	Rasio	Dinyatakan dalam persen (%)
Kadar kalsium	Pengujian kandungan gizi untuk mengetahui kadar kalsium dalam sampel yang diuji	Metode <i>Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)</i>	Rasio	Dinyatakan miligram (mg/L)

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dalam pelaksanaan pembuatan produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir dilakukan dalam tiga (3) tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap analisis. Tahap persiapan meliputi persiapan bahan dan alat. Tahap pelaksanaan meliputi pelaksanaan pembuatan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir hingga pembuatan produk *cookies*. Tahap analisis

meliputi uji organoleptik dan uji kandungan gizi pada produk *cookies* yang sudah jadi.

1. Tahap persiapan

Persiapan bahan merupakan langkah awal dalam melaksanakan suatu percobaan untuk memudahkan dan menghindari gangguan pada saat melakukan eksperimen. Persiapan yang dimaksud meliputi persiapan bahan, persiapan alat dan penimbangan bahan baku.

a) Bahan

Adapun bahan yang diperlukan dalam pembuatan produk *cookies* meliputi, tepung biji nangka, tepung biji kecipir, susu bubuk, gula halus, garam, margarin dan kuning telur. Adapun spesifikasi dalam pemilihan bahan baku yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Spesifikasi Bahan Baku *Cookies*

Jenis Bahan Baku	Spesifikasi Bahan Baku
Tepung terigu protein sedang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemasan dengan kondisi baik 2. Tidak berbau tak sedap 3. Warna tepung putih 4. Tidak menggumpal
Tepung biji nangka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak berbau tak sedap 2. Tidak menggumpal 3. Aroma khas biji nangka
Tepung biji kecipir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak berbau tak sedap 2. Tidak menggumpal 3. Aroma khas biji kecipir
Telur ayam	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bersih, segar dan tidak busuk 2. Warna cangkang coklat tua (tidak pucat) 3. Berat antara 55-65 gr/butir
Gula pasir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemasan dengan kondisi baik 2. Minimal 6 bulan untuk tanggal kadaluarsa 3. Tidak berair
Minyak kelapa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemasan dengan kondisi baik 2. Minimal 6 bulan untuk tanggal kadaluarsa 3. Tidak berbau tak sedap
Susu bubuk	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemasan dengan kondisi baik 2. Minimal 6 bulan untuk tanggal kadaluarsa 3. Tidak menggumpal
Garam	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kemasan dengan kondisi baik

Jenis Bahan Baku	Spesifikasi Bahan Baku
	2. Minimal 6 bulan untuk tanggal kadaluarsa
	3. Tidak berair
<i>Baking soda</i>	1. Kemasan dengan kondisi baik
	2. Minimal 6 bulan untuk tanggal kadaluarsa
	3. Tidak berair

Langkah selanjutnya yaitu mempersiapkan komposisi bahan baku dalam pembuatan *cookies* dengan 6 formulasi. Formulasi yang berbeda bertujuan untuk mengetahui pengaruh zat gizi dan daya terima dari suatu perlakuan tertentu. Formulasi ini dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Komposisi Bahan Baku *Cookies*

Bahan	F0	F1	F2	F3	F4	F5
Tepung terigu protein sedang (gr)	200	100	100	100	100	100
Tepung biji nangka (gr)	0	80	60	50	40	20
Tepung biji kecipir (gr)	0	20	40	50	60	80
Susu bubuk (gr)	60	60	60	60	60	60
Gula halus (gr)	100	100	100	100	100	100
Garam (gr)	2	2	2	2	2	2
<i>Baking soda</i> (gr)	5	5	5	5	5	5
Minyak kelapa (ml)	70	70	70	70	70	70
Kuning telur (btr)	2	2	2	2	2	2

b) Persiapan Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan *cookies* ini harus dalam kondisi bersih dan dapat digunakan sesuai dengan fungsinya. Adapun beberapa peralatan yang dibutuhkan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Spesifikasi Alat dalam Pembuatan *Cookies*

Nama Alat	Spesifikasi
Timbangan makanan digital <i>Camry</i> EK5050	Kapasitas 5 kg, ketelitian 1 gr
Ayakan tepung Karya Abadi 72	<i>Full stainless steel</i> , ukuran 80 mesh
Pisau <i>Vicenza Stainless steel</i>	Material <i>stainless steel</i>
Panci pengukus Maspion	Diameter 26 cm, tinggi 17 cm, kapasitas 2 kg

Nama Alat	Spesifikasi
<i>Mixer</i> Phillips HR1559/10	Panjang kabel 1,2 m, daya 170 W, voltase 220-240 V, frekuensi 50-60 Hz, memiliki pengocok berbentuk kerucut, 5 setelan kecepatan untuk kontrol
Oven tungku Bima Putra	Anti karat, panjang 40 cm, lebar 45 cm, tinggi 45 cm

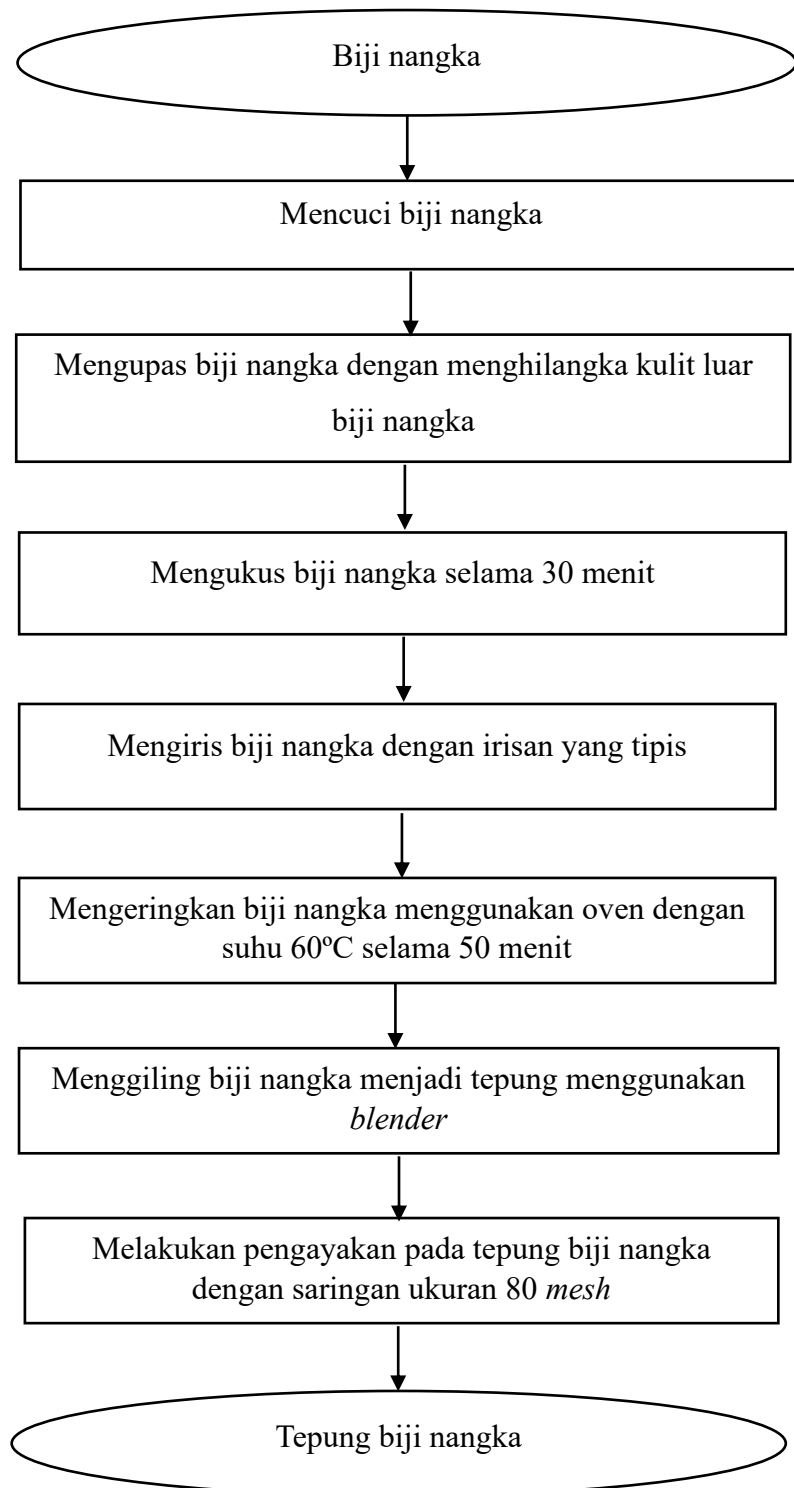
c) Penimbangan Bahan

Penimbangan bahan mentah merupakan proses penting yang dilakukan untuk memastikan keakuratan pengukuran bahan yang digunakan dalam formulasi *cookies*. Bahan baku ditimbang menggunakan timbangan digital untuk menjamin ketelitian sesuai dengan takaran yang telah ditentukan.

2. Tahap Pelaksanaan

1) Pembuatan Tepung Biji Nangka

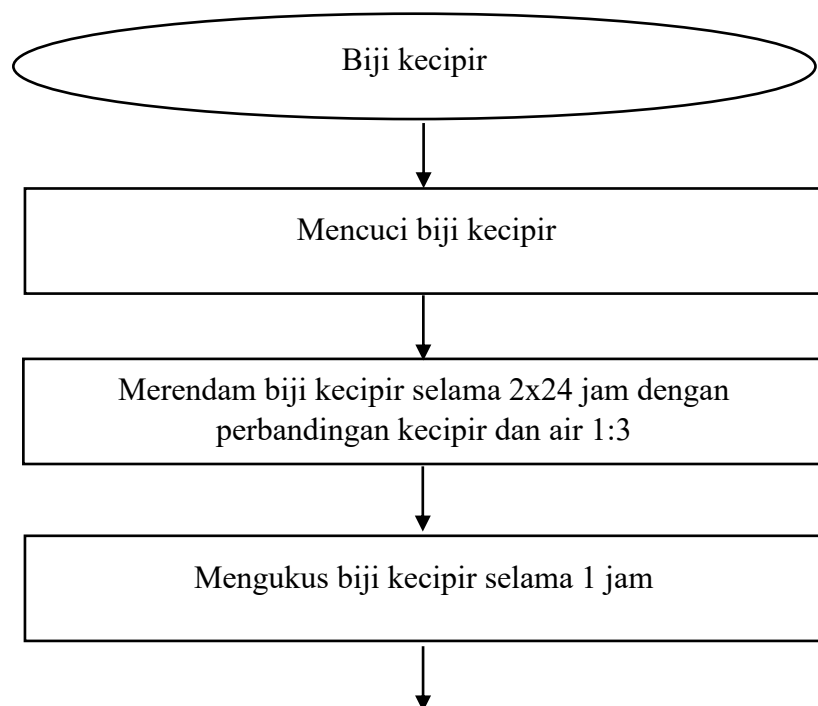
Tahapan pembuatan tepung biji nangka dimulai dengan memilih biji nangka, disortir terlebih dahulu dengan memilih kualitas biji nangka dengan spesifikasi yang bagus. Kemudian, biji nangka dikupas untuk menghilangkan kulit luarnya. Selanjutnya, biji nangka dikukus selama kurang lebih 20 menit. Pengukusan ini berfungsi untuk mengurangi terjadinya kehilangan zat gizi yang terlalu banyak pada biji nangka. Setelah itu, biji nangka diiris dengan irisan yang tipis dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 10 jam. Kemudian biji nangka yang sudah kering digiling menggunakan bantuan *blender*. Lalu, dilakukan pengayakan untuk mendapatkan tepung dengan saringan berukuran 80 *mesh* untuk menghasilkan tepung dengan ukuran yang seragam. Pembuatan tepung biji nangka dapat dilihat pada Gambar 12.

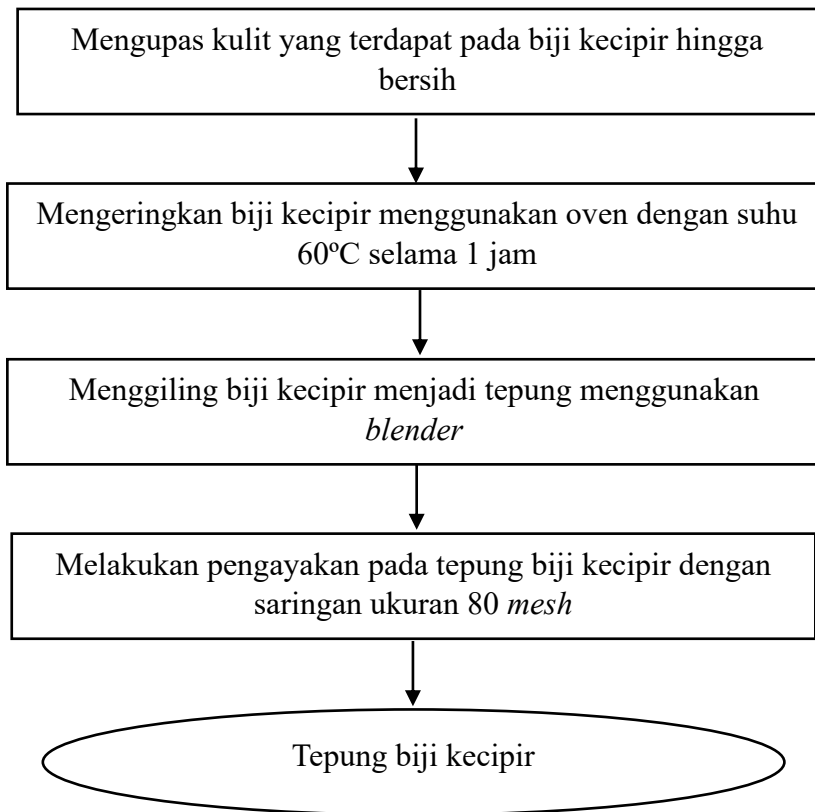


Gambar 12. Diagram Alir Pembuatan Tepung Biji Nangka

2) Pembuatan Tepung Biji Kecipir

Tahapan pembuatan tepung biji kecipir dimulai dari mencuci biji kecipir yang telah disortir terlebih dahulu dengan spesifikasi yang bagus. Kemudian, biji kecipir direndam selama 2x24 jam dengan perbandingan kecipir dan air 1:3. Perendaman dilakukan selama 2 hari dikarenakan biji kecipir memiliki tekstur kulit yang lebih keras. Perendaman ini bertujuan untuk membantu kulit luar yang ada pada biji kecipir mudah terkelupas nantinya. Lalu, biji kecipir dikukus selama kurang lebih 30 menit. Pengukusan ini berfungsi untuk mengurangi terjadinya kehilangan zat gizi yang terlalu banyak pada biji kecipir. Setelah itu, biji kecipir dipisahkan dari kulitnya hingga bersih. Lalu, biji kecipir yang sudah terkelupas dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 10 jam. Kemudian, biji kecipir yang sudah kering digiling dan dilakukan pengayakan dengan saringan berukuran 80 *mesh* untuk mendapatkan tepung dengan ukuran yang seragam. Pembuatan tepung biji kecipir dapat dilihat pada Gambar 13.





Gambar 13. Diagram Alir Pembuatan Tepung Biji Kecipir

3) Pembuatan Adonan

Pembuatan *cookies* ini dengan mencampurkan semua bahan adonan seperti tepung terigu, margarin, susu bubuk, gula halus, garam dan kuning telur. Penambahan tepung sendiri dibuat menjadi beberapa perlakuan :

- Perlakuan 1 : Perbandingan tepung yang digunakan yaitu 0 gr tepung biji angka dan 0 gr tepung biji kecipir.
- Perlakuan 2 : Perbandingan tepung yang digunakan yaitu 80 gr biji angka dan 20 gr tepung biji kecipir.
- Perlakuan 3 : Perbandingan tepung yang digunakan yaitu 60 gr biji angka dan 40 gr tepung biji kecipir.
- Perlakuan 4 : Perbandingan tepung yang digunakan yaitu 50 gr biji angka dan 50 gr tepung biji kecipir.
- Perlakuan 5 : Perbandingan tepung yang digunakan yaitu 40 gr biji angka dan 60 gr tepung biji kecipir.

Perlakuan 6 : Perbandingan tepung yang digunakan yaitu 20 gr biji nangka dan 80 gr tepung biji kecipir.

Setelah semua adonan di campurkan, langkah selanjutnya yaitu menguleni adonan hingga kalis. Kemudian, adonan dicetak dan ditimbang untuk menghasilkan ukuran yang sama. Setelah itu, memasukkan adonan *cookies* ke dalam oven dengan suhu 150°C selama 30 menit.

4) Pemanggangan Adonan

Pemanggangan merupakan penggunaan suhu tinggi pada suatu adonan di dalam oven. Pemanggangan bertujuan untuk meningkatkan sifat sensori, memperbaiki cita rasa dari bahan pangan dan menurunkan aktivitas air. Pemanggangan dilakukan dengan cara memasukkan *cookies* yang telah ditata di atas loyang kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 150°C selama 30 menit.

5) Pendinginan Adonan

Setelah *cookies* telah matang, selanjutnya *cookies* didinginkan di suhu ruang hingga benar-benar suhu yang sebelumnya panas menjadi dingin seperti suhu ruang. Kemudian *cookies* disimpan di dalam toples yang tertutup untuk menjaga *cookies* agar tetap renyah dan tahan lama.

3. Tahap Analisis

Setelah *cookies* sudah matang, tahap selanjutnya *cookies* dilakukan analisis daya terima dan kandungan gizi. Analisis daya terima menggunakan bantuan metode hedonik yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan bentuk. Sedangkan analisis kandungan gizi meliputi uji proksimat dan kalsium.

a. Analisis Daya Terima

Analisis daya terima produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir menggunakan uji organoleptik. Penilaian dilakukan oleh panelis terhadap sampel

produk dengan menggunakan kuisioner uji organoleptik metode hedonik. Pengambilan data organoleptik ini dilakukan sebanyak 40 panelis tidak terlatih. Kelompok sasaran penelitian ini adalah ibu-ibu yang memiliki anak di bawah usia lima tahun. Adapun indikator dalam penilaian meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan bentuk yang dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Parameter Uji Organoleptik Metode Hedonik

Parameter	Kriteria	Skor
Warna, aroma, rasa, tekstur, bentuk	Sangat tidak suka	1
	Tidak suka	2
	Agak tidak suka	3
	Agak suka	4
	Suka	5
	Sangat suka	6

Sumber : (Wulandari, 2023)

Beberapa syarat umum untuk menjadi panelis yaitu, memiliki perhatian dan minat, memiliki waktu khusus untuk penilaian serta serta kepekaan yang dibutuhkan. Adapun syarat sebagai panelis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Sehat lahir dan batin
 - 2) Keadaan emosi normal dan stabil
 - 3) Kepekaan panca indera normal, tidak sedang sakit
 - 4) Tidak sedang lapar ataupun kenyang
 - 5) Tidak ada unsur paksaan untuk menjadi panelis
- b. Analisis Kandungan Zat Gizi

Tahap terakhir, selanjutnya analisis kandungan zat gizi pada produk *cookies* yang terpilih. Kemudian *cookies* yang terpilih akan dilakukan uji laboratorium, diantaranya :

1. Kadar Air (Metode Gravimetri) (AOAC, 2005)

Prinsip penentuan kadar air menggunakan metode Gravimetri adalah molekul air bebas dalam sampel yang diuapkan dengan cara dipanaskan pada suhu 100°C -105°C.

Berikut ini merupakan langkah-langkah analisis kadar air metode Gravimetri :

- 1) Mengeringkan cawan menggunakan oven pada suhu 100°C - 105°C selama 15 menit
- 2) Lalu, masukkan ke dalam desikator selama 15 menit untuk menghilangkan uap airnya
- 3) Menimbang cawan sampai pada bobot konstan (W0)
- 4) Menimbang sampel sebanyak 2 gram dan masukkan ke dalam cawan yang sudah dikeringkan (W1)
- 5) Selanjutnya, cawan yang sudah berisi sampel dimasukkan ke dalam oven pada suhu 100°C -105°C selama 6 jam
- 6) Kemudian, masukkan ke dalam desikator selama 15 menit
- 7) Menimbang cawan yang berisi sampel yang telah dikeringkan hingga mencapai bobot konstan (W2)
- 8) Menghitung kadar air dalam sampel

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

Keterangan :

W0 : Berat cawan kosong (g)

W1 : Berat cawan + sampel awal (g)

W2 : Berat cawan + sampel kering (g)

2. Kadar Abu (Metode Kering) (AOAC, 2005)

Prinsip penentuan kadar abu menggunakan metode kering adalah meresidu zat organik menjadi zat anorganik pada suhu tinggi 500°C -600°C selama 5-6 jam di dalam tanur. Hasil akhir dari analisis ini berupa abu (berwarna putih) yang merupakan kumpulan dari beberapa mineral. Berikut ini merupakan langkah-langkah analisis kadar abu metode kering :

- 1) Mengeringkan cawan menggunakan oven pada suhu 100°C - 105°C selama 1 jam

- 2) Lalu, masukkan ke dalam desikator selama 15 menit untuk menghilangkan uap airnya
- 3) Menimbang cawan sampai pada bobot konstan (W₀)
- 4) Menimbang sampel sebanyak 2 gram dan masukkan ke dalam cawan yang sudah dikeringkan
- 5) Selanjutnya, memasukkan ke dalam tanur pada suhu 500°C - 600°C selama kurang lebih 5 jam hingga suhu turun menjadi 150°C. Pengabuan sempurna ditandai jika sampel berubah menjadi berwarna putih
- 6) Memasukkan ke dalam desikator selama 15 menit dan timbang hingga mencapai berat konstan
- 7) Menghitung kadar abu pada sampel

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

Keterangan :

W₀ : Berat cawan kosong (g)

W₁ : Berat cawan + sampel awal (g)

W₂ : Berat cawan + sampel setelah pengabuan (g)

3. Kadar Protein (Metode *Kjeldahl*) (Sudarmadji dkk., 1997)

Prinsip penentuan kadar protein menggunakan metode *Kjeldahl* adalah mengukur kadar nitrogen (N) dalam sampel yang memiliki tiga (3) tahapan, yaitu destruksi, distilasi, dan titrasi. Penentuan kadar protein dilakukan dengan cara kadar N pada sampel dikalikan dengan faktor konversi. Berikut ini merupakan langkah-langkah analisis kadar protein metode *Kjeldahl* melalui 3 tahapan:

1) Destruksi

1. Sebanyak 1 gram sampel dimasukkan ke dalam labu destruksi

2. Kemudian, tambahkan CuSO_4 sebanyak 0,5 gram dan Na_2SO_4 sebanyak 7 gram
3. Lalu, tambahkan H_2SO_4 sebanyak 15 ml
4. Destruksi dilakukan pada suhu 420°C selama 1-2 jam hingga tidak terbentuk asap. Hasil dari destruksi ditandai dengan perubahan warna pada larutan menjadi hijau

2) Distilasi

1. Hasil destruksi dipindahkan ke dalam labu *Kjeldahl*
2. Lalu, tambahkan sebanyak 45 ml larutan $\text{NaOH-Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$
3. Proses distilasi dilakukan selama 2 jam
4. Memasukkan sebanyak 50 ml HCl 0,1 N dan 3 tetes indikator pp ke dalam erlenmeyer untuk menampung distilat

3) Titrasi

1. Distilat yang sudah terbentuk dititrasi dengan NaOH 0,1N
2. Memasukkan sebanyak 50 ml HCl 0,1 N dan 3 tetes indikator pp tanpa menggunakan sampel ke dalam erlenmeyer sebagai blanko
3. Proses titrasi dihentikan jika terjadi perubahan warna dari tidak berwarna menjadi merah muda yang warnanya tidak hilang jika dibiarkan selama 30 detik
4. Menghitung kadar protein pada sampel

$$\text{Kadar N (\%)} = \frac{(\text{ml blanko} - \text{ml sampel}) \times N \times 14,007}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100$$

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \text{N (\%)} \times \text{faktor koreksi (6,25)}$$

a) Standarisasi NaOH 0,1 N

1. Memasukkan sebanyak 250 ml akuades ke dalam gelan beaker

2. Menimbang 1 gram NaOH
3. Memasukkan NaOH ke dalam gelas beaker yang sudah berisi akuades hingga larutan menjadi homogen dengan cara digoyang-goyangkan
4. Selanjutnya, larutan dimasukkan ke dalam botol reagen.

Diketahui :

$$\text{Volume} = 250 \text{ ml} = 0,25 \text{ liter}$$

$$\text{Mr NaOH} = 40$$

$$\text{Valensi NaOH} = 1$$

Perhitungan :

$$\text{Normalitas} = \frac{(\text{gr NaOH}) \times \text{Valensi}}{\text{Mr} \times \text{Volume(liter)}}$$

$$0,1 = \frac{(\text{gr NaOH}) \times 1}{40 \times 0,25}$$

$$0,1 = \frac{(\text{gr NaOH}) \times 1}{10}$$

$$\text{gr NaOH} = 1 \text{ gram}$$

b) Standarisasi HCl 0,1 N

1. Mengambil larutan HCl sebanyak 0,82 ml menggunakan pipet volumetrik dan memasukkan ke dalam labu ukur (100 ml)
2. Kemudian, tambahkan akuades hingga mencapai tanda batas
3. Selanjutnya, larutan dicampur hingga homogen dengan cara digoyang-goyangkan

4. Lalu, masukkan ke dalam botol reagen.

Diketahui :

Larutan HCl di botol umumnya memiliki konsentrasi 37%

Berat jenis = 1,19 g/ml

Berat molekul = 36,50 g/mol

Valensi HCl = 1

Perhitungan :

Normalitas HCl pekat :

$$\begin{aligned} \text{Normalitas} &= \frac{(10 \times \% \times \text{berat jenis}) \times \text{valensi}}{\text{berat molekul}} \times 100 \\ &= \frac{(10 \times 37\% \times 1,19) \times 1}{36,50} \times 100 \\ &= 12,06 \text{ N} \end{aligned}$$

HCl 0,1 N sebanyak 100 ml

Rumus pengenceran =

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

$$12 \times V_1 = 0,1 \times 100$$

$$V_1 = \frac{0,1 \times 100}{12,06}$$

$$= 0,82 \text{ ml}$$

4. Kadar Lemak (Metode *Soxhlet*) (AOAC, 2005)

Prinsip penentuan kadar lemak menggunakan metode *Soxhlet* adalah melarutkan (ekstraksi) lemak yang terdapat pada suatu bahan pangan menggunakan pelarut lemak selama 6 siklus. Lemak yang terekstraksi (larut dalam pelarut) akan terakumulasi dalam wadah pelarut (labu *soxhlet*) kemudian dipisahkan dari pelarutnya dengan cara evaporasi. Berikut langkah – langkah analisis kadar lemak :

- 1) Mengeringkan labu lemak menggunakan oven pada suhu 100°C -105°C selama 1 jam
- 2) Lalu, masukkan ke dalam desikator selama 15 menit untuk menghilangkan uap airnya
- 3) Menimbang labu lemak sampai pada bobot konstan (W0)
- 4) Menimbang sampel sebanyak 2 gram (W1)
- 5) Kemudian masukkan ke dalam kertas saring yang sudah dibuat selongsong
- 6) Merangkai alat ekstraksi, yaitu *heating mantle*, labu lemak, *soxhlet*, dan kondensor
- 7) Memasukkan sampel ke dalam *soxhlet* dan tambahkan pelarut heksana sampai batas volume heksana terpenuhi, tunggu sampai pelarut turun menuju labu lemak
- 8) Kemudian, tambahkan pelarut heksana lagi sampai sampel terendam
- 9) Melakukan ekstraksi selama 7 siklus
- 10) Lalu, melakukan proses pemisahan lemak dengan pelarut dengan cara evaporasi manual yang dilakukan di lemari asam, tunggu hingga pelarut yang ada di dalam labu habis sehingga hanya tersisa lemaknya saja
- 11) Selanjutnya, keringkan labu yang berisi lemak ke dalam oven untuk memastikan pelarut sudah tidak ada dan didinginkan ke dalam desikator kemudian ditimbang (W2)
- 12) Menghitung kadar lemak pada sampel

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{(W_2 - W_0)}{W_1} \times 100$$

Keterangan :

W0 : Berat labu lemak kosong (g)

W1 : Berat sampel (g)

W2 : Berat labu lemak hasil ekstraksi (g)

5. Kadar Karbohidrat (*Carbohydrate by difference*) (Sudarmadji dkk., 1998)

Analisis kadar karbohidrat dapat diketahui dengan cara menghitung persentase total dikurangi yang dengan jumlah masing-masing nilai komponen (protein, lemak, air, dan abu) yang sudah diketahui. Perhitungan *carbohydrate by difference* melalui rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Karbohidrat} = 100\% - \% (\text{Air} + \text{Abu} + \text{Protein} + \text{Lemak})$$

6. Analisis Kadar Kalsium (*Atomic Absorption Spectrophotometry*)

Analisis kadar kalsium menggunakan alat Spektrofotometri Serapan Atom. Prinsip kerja alat ini yaitu, pengubahan sampel dalam bentuk aerosol kemudian masuk ke dalam nyala api bersamaan dengan campuran gas bahan bakar. Sampel berubah menjadi atom-atom dalam keadaan standar (*ground state*). Lalu, sinar yang berasal dari katoda melewati atom dalam nyala api tereksitasi. Sinar yang tidak diserap oleh atom selanjutnya akan diteruskan pada detektor yang akan diubah menjadi sinyal yang dapat diukur. Pengukuran konsentrasi kalsium (Ca) dilakukan dengan cara mengukur serapan dan konsentrasi larutan standar kalsium (Saputri & Afrila, 2017). Berikut langkah-langkah analisis kadar kalsium menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom :

1) Preparasi Sampel

1. Menimbang sampel sebanyak 2 gram
2. Mengeringkan sampel ke dalam oven pada suhu 100°C - 105°C selama 6 jam
3. Kemudian, sampel dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 600°C selama 6 jam

4. Melarutkan sampel dengan campuran HNO₃ dan HCl dengan perbandingan 5:2
 5. Lalu, sampel dipanaskan hingga larut
 6. Memindahkan sampel ke dalam labu takar berukuran 25 ml dan tambahkan aquades sampai tanda batas
 7. Selanjutnya, membaca kadar kalsium pada alat Spektrofotometri Serapan Atom AA-6200 Shimadzu dengan panjang gelombang 422,7 nm
- 2) Pengukuran Kadar Kalsium menggunakan alat AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*)
1. Menyalakan alat AAS dan mengganti lampu katoda dengan lampu khusus pengukuran kalsium
 2. Menyiapkan larutan untuk kurva kalibrasi, Ca 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, dan 5 ppm
 3. Satu persatu larutan kalibrasi dihisap melalui pipa kapiler akuades yang terdapat pada alat tersebut hingga membentuk kurva kalibrasi pada layar monitor
 4. Apabila kurva sudah membentuk sumbu x dan y kemudian dapat diperoleh hasil kurva kalibrasi r dan y
 5. Sampel yang telah disiapkan selanjutnya dihisap satu per satu dan dilakukan 3 kali pengulangan melalui pipa kapiler pada alat tersebut
 6. Hasil pengukuran selesai apabila sudah muncul berupa angka pada layar monitor dengan satuan mg/L

F. Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data menggunakan *software* statistik SPSS

21. Jika data tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji *Kruskal Wallis* untuk mengetahui nilai rata-rata nyata 5%. Dilanjutkan uji *Mann Whitney* jika terdapat perbedaan atau pengaruh antar perlakuan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir pada taraf nyata 5%. Kemudian diambil

perhitungan daya terima keseluruhan untuk mengetahui *cookies* yang paling disukai. Selanjutnya, diambil sebanyak 1 *cookies* yang paling disukai dan 1 *cookies* dengan persentase perlakuan tepung yang sama (50% tepung biji nangka : 50% tepung biji kecipir), serta 1 kontrol untuk dilakukan uji laboratorium. Data analisis kandungan gizi diolah menggunakan uji *One-Way ANOVA*, jika data berdistribusi normal untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan antara 3 formulasi dan membandingkan kandungan gizi pada setiap variasi yang ada pada setiap sampel yang diuji. Apabila terdapat hasil yang signifikan maka dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Test*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Tepung Biji Nangka

Tepung biji nangka diperoleh dari biji buah. Pengolahan dilakukan dengan cara biji dibersihkan dan dicuci menggunakan air mengalir, kemudian dikukus selama 30 menit. Setelah itu, biji nangka diiris tipis dan dikeringkan di dalam oven dengan suhu 60°C selama 50 menit. Fungsi pemanggangan menggunakan oven dalam pembuatan tepung biji nangka adalah untuk menurunkan kadar air, sehingga kualitas tepung dapat terjaga dalam jangka waktu yang lama. Selanjutnya, biji nangka yang telah kering, dihaluskan menggunakan *blender* dan diayak dengan ayakan 80 *mesh* untuk menghasilkan tepung yang berukuran sama. Tepung biji nangka yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Hasil Tepung Biji Nangka

Karakteristik yang dihasilkan dari tepung biji nangka antara lain, memiliki tekstur halus sedikit kasar, berwarna kuning kecoklatan, dengan aroma khas biji nangka. Warna coklat berasal dari biji nangka, yang merupakan hasil reaksi pencoklatan yang melibatkan senyawa fenolik dan enzim polifenol oksidase yang menghasilkan pigmen coklat (melanin) (Hasnita *et al.*, 2021: 6). Selain itu, pemanggangan juga berpengaruh terhadap warna yang dihasilkan. Qomari (2013: 178) menyatakan bahwa warna gelap pada tepung biji nangka disebabkan oleh reaksi *Maillard* yang

terjadi selama proses pemanggangan dan pengeringan. Reaksi pencoklatan non-enzimatik ini timbul akibat penggunaan panas. Tepung biji nangka memiliki aroma khas biji nangka yang langu, hal ini disebabkan oleh adanya aktivitas enzim lipoksidase yang menghidrolisis atau menguraikan lemak biji nangka menjadi senyawa yang beraroma langu seperti *etil-fenil-keton* (Wadlihah, 2010: 49). Tepung biji nangka merupakan bahan utama dalam pembuatan *cookies* pada penelitian ini dengan lima taraf perlakuan yang meliputi, F0 (0%), F1 (80%), F2 (60%), F3 (50%), F4 (40%), dan F5 (20%).

B. Hasil Tepung Biji Kecipir

Tepung biji kecipir dihasilkan dari biji kecipir tua. Pengolahan dilakukan dengan cara biji direndam selama 2x24 jam dengan perbandingan kecipir dan air 1:3. Perendaman dilakukan selama 2 hari dikarenakan biji kecipir memiliki tekstur kulit yang lebih keras. Perendaman ini bertujuan untuk membantu kulit luar yang ada pada biji kecipir mudah terkelupas nantinya. Menurut Astawan (2008: 72), biji kecipir memiliki kulit luar yang keras dan mengeluarkan aroma khas kacang (*beany flavour*) yang menjadi ciri khas rasa kacang. Karena kulit bijinya yang keras, biji ini menunjukkan daya serap yang kurang, sehingga perebusan menjadi metode persiapan yang jarang dilakukan karena memerlukan waktu pemrosesan yang lebih lama sebelum dikonsumsi. Lebih lanjut Astawan menambahkan, merendam biji kecipir dalam air semalaman dapat menurunkan waktu perebusan secara signifikan dari 2-3 jam menjadi kurang lebih 30 menit. Kemudian, setelah dilakukan perendaman, biji kecipir dibersihkan dan dicuci menggunakan air yang mengalir. Setelah itu, biji kecipir dikukus selama kurang lebih 30 menit dan dikeringkan di dalam oven dengan suhu 60°C selama 1 jam. Pengeringan dengan oven dapat mengontrol proses pengeringan dan mempercepat waktu pengeringan, selain itu pengeringan dengan suhu tinggi dapat membantu menghasilkan tepung dengan derajat kehalusan yang baik. Selanjutnya, biji kecipir yang telah kering, dihaluskan menggunakan *blender* dan diayak dengan ayakan 80 *mesh* untuk menghasilkan tepung

yang berukuran sama. Tepung biji nangka yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Hasil Tepung Biji Kecipir

Hasil fisik tepung biji kecipir memiliki tekstur yang halus, berwarna kuning kecoklatan (krem), dengan aroma khas biji kecipir. Warna yang dihasilkan dari tepung biji kecipir sendiri akibat adanya kandungan tanin pada kulit dalam bagian kecipir. Sementara itu, aroma yang dikeluarkan tepung biji kecipir berasal dari kerja enzim lipoksigenase yang secara alami terdapat pada kacang-kacangan, enzim ini yang menyebabkan tepung biji kecipir beraroma langu (Astawan, 2009: 73). Upaya untuk menonaktifkan lipoksigenase dipengaruhi oleh sifat bawaan enzim. Khususnya, lipoksigenase menunjukkan sensitivitas terhadap variasi pH dan suhu. Oleh karena itu, salah satu cara yang dilakukan untuk menonaktifkan enzim ini adalah melalui perlakuan panas, salah satunya dengan mengukus biji kecipir sebelum diolah menjadi tepung. Tepung biji kecipir merupakan bahan dasar dalam pembuatan *cookies* pada penelitian ini dengan lima taraf perlakuan yang meliputi, F0 (0%), F1 (20%), F2 (40%), F3 (50%), F4 (60%), dan F5 (80%).

Tepung yang sudah jadi hendaknya disimpan di toples yang kedap udara untuk menghindari kerusakan fisik maupun mikrobiologis. Selain itu, untuk mencegah menurunnya kualitas tepung dapat menambahkan bahan pengawet yang aman untuk bahan makanan, yaitu *silica gel*. *Silica gel* dapat ditambahkan pada tepung untuk mencegah tepung terigu menjadi tengik dan diserang kutu. *Silica gel* berfungsi sebagai penyerap udara yang

mengandung air sehingga udara di sekitar tepung tidak menjadi penyebab tumbuhnya jamur atau bakteri pembusuk.

Silica merupakan suatu bahan yang tidak dapat dicerna oleh saluran pencernaan sehingga memenuhi standar keamanan pangan dan juga dapat digunakan sebagai bahan tambahan makanan serta tidak ditemukan toksisitas akut (Zhang *et al.*, 2018: 860). *Silica gel* merupakan salah satu padatan anorganik yang dapat digunakan untuk keperluan adsorpsi karena memiliki gugus silanol (Si-OH) dan siloksan (Si-O-Si) yang merupakan sisi aktif pada permukaannya. *Silica gel* mempunyai pori-pori yang luas, berbagai ukuran partikel dan area permukaan yang khas.

Silica memiliki kegunaan yakni sebagai penyerap uap air pada penyimpanan bahan yang bersifat *hydrophilic*, baik bahan berupa obat-obatan maupun produk makanan (Sulastri, 2010: 9). Sifat *hydrophilic* ini membuatnya memiliki kemampuan aktif menyerap kelembaban udara dan menjaga produk tetap kering. Hal itu dilakukan untuk mencegah berbagai kerusakan produk yang diakibatkan faktor kelembaban udara. Seperti kerusakan akibat aktivitas serta pertumbuhan jamur dan bakteri, mencegah kerusakan akibat proses oksidasi, dan mencegah kerusakan lainnya.

C. Cookies dengan Penambahan Tepung Biji Nangka dan Tepung Biji Kecipir

Cookies merupakan sejenis kue kering yang biasanya dijadikan cemilan, biasanya bertekstur renyah, warnanya kuning atau sesuai warna bahan yang digunakan, memiliki rasa khas dan beraroma manis (Adikhairani, 2012: 5). Langkah pertama dalam membuat *cookies* dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan. Kemudian, tahap pencampuran dimulai dengan memasukkan gula halus, susu bubuk, *coconut oil* dan kuning telur. Selanjutnya, memasukkan tepung terigu, tepung biji nangka dan tepung biji kecipir sesuai dengan perlakuan, serta *baking powder*. Selanjutnya, adonan yang sudah tercampur rata dibentuk dengan cetakan berbentuk bintang. Adonan kemudian diletakkan di atas loyang

yang telah dialasi kertas roti. Kemudian adonan dipanggang di dalam oven pada suhu 150°C selama 25 menit. Dalam penelitian ini pembuatan *cookies* dibuat dengan enam taraf perlakuan yaitu F0 (0%), F1 (80%:20%), F2 (60%:40%), F3 ((50%:50%), F4 (40%:60%), F5 (20%:80%). Satu resep *cookies* menghasilkan sekitar 440 gram adonan, yang dibagi menjadi 44 porsi dengan berat satu porsi 10 gram. Berikut merupakan bentuk *cookies* dari setiap perlakuan yang dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Hasil Produk *Cookies*

Cookies tanpa penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir (kontrol) memiliki warna kuning cerah, memiliki aroma wangi dan memiliki rasa manis yang disebabkan oleh penggunaan gula dan susu bubuk, serta memiliki tekstur yang renyah. *Cookies* dengan penambahan tepung biji nangka yang semakin banyak menghasilkan warna coklat, beraroma langu khas biji nangka, memiliki rasa (*after taste*) pahit, dan bertekstur agak keras jika dibandingkan *cookies* tanpa perlakuan. Kemudian *cookies* dengan penambahan tepung biji kecipir yang semakin banyak menghasilkan *cookies* berwarna sedikit lebih coklat, beraroma khas kacang-kacangan, memiliki rasa khas kacang, dan bertekstur keras jika dibandingkan *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka yang semakin banyak.

Cookies dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir ini direkomendasikan untuk balita usia mulai 2 - 5 tahun. Dalam 1 keping produk *cookies* mengandung sekitar sebanyak 3 gram gula yang ditambahkan. Berdasarkan PerBPOM No.24 Tahun 2019, bahan yang dikatakan sebagai gula tambahan adalah sukrosa, fruktosa, glukosa, sirup

glukosa atau madu. Jumlah yang di tambahkan tidak lebih dari 5g/100kkal dan jumlah fruktosa tidak lebih dari 2,5 g/100 kkal. Balita disarankan untuk membatasi konsumsi gula kurang dari 25 gram atau sekitar 6 sendok teh per hari untuk anak dibawah 2 tahun atau lebih tua, menghindari makanan dan minuman yang mengandung gula tambahan untuk anak usia dibawah 2 tahun.

Penentuan takaran saji *cookies* tepung biji nangka dan tepung biji kecipir ditentukan berdasarkan pemenuhan 10% kecukupan gula balita dalam sehari. Hal ini didasari dengan anjuran Pemenkes (2019) yang menyartakan bahwa makanan selingan untuk balita sebaiknya memenuhi 10–15% dari kebutuhan gizi sehari. Berdasarkan hal tersebut, takaran saji *cookies* tepung biji nangka dan tepung biji kecipir untuk dapat memenuhi 10% kebutuhan gula balita mengonsumsi sebanyak 2,5 gram gula dengan 3 kali makan selingan, sehingga didapatkan total 7,5 gram gula atau setara dengan sekitar 3 keping *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir.

D. Hasil Uji Organoleptik

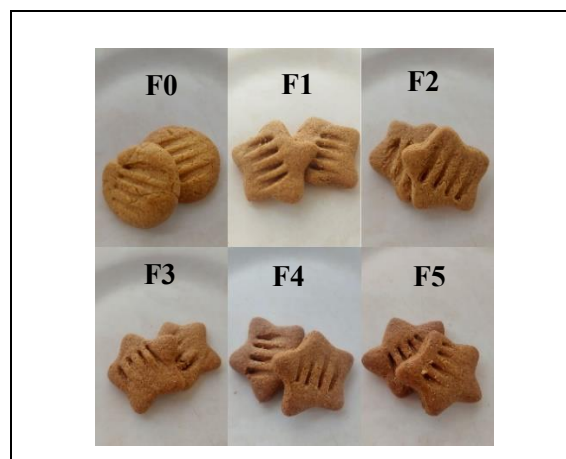
Uji organoleptik merupakan penilaian yang melibatkan indera manusia untuk mengevaluasi karakteristik seperti warna, aroma, rasa, tekstur, dan bentuk. Pada penelitian ini uji organoleptik dilakukan terhadap 40 orang panelis ibu yang memiliki balita dengan rentang usia 21- 40 tahun. Metodologi yang digunakan adalah uji hedonik (suka) dengan enam skala pengukuran, yang meliputi: sangat tidak suka, tidak suka, agak tidak suka, agak suka, suka, dan sangat suka.

Hasil uji normalitas data uji organoleptik yang dilakukan dengan menggunakan SPSS 21 dengan metode *Shapiro-Wilk* menunjukkan nilai ($p < 0,05$) yang berarti data tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, uji statistik yang sesuai untuk menilai perbedaan adalah uji nonparametrik, yaitu uji *Kruskal Wallis*. Dilakukan uji lanjutan *Mann-Whitney* untuk mengamati variasi antar perlakuan yang berbeda pada *cookies* dengan dan

tanpa penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir terhadap karakteristik warna, aroma, rasa, tekstur, dan bentuk sebagai berikut :

a. Warna

Parameter warna merupakan kesan pertama dalam menilai suatu produk makanan karena penilaiannya melibatkan indera penglihatan. Warna berfungsi sebagai parameter organoleptik utama dalam penyajian produk. Ini menciptakan kesan awal dengan melibatkan indera penglihatan. Warna yang menarik berpotensi menarik panelis atau konsumen untuk mencicipi produk tersebut (Lamusu, 2018: 12). Pada penelitian ini penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir dapat mempengaruhi perubahan warna pada *cookies*. *Cookies* biasanya menunjukkan rentang warna yang khas dari kuning hingga kuning kecoklatan, yang disebabkan oleh warna bahan utama, khususnya, margarin dan telur. Warna kecoklatan selanjutnya dipengaruhi oleh suhu dan lamanya proses pemanggangan (Adikhairani, 2012: 5). Hasil produk *cookies* dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Hasil Produk *Cookies*

Jumlah penambahan tepung biji nangka dan tepung kecipir bervariasi untuk menilai kesukaan warna produk melalui uji hedonik. Tepung biji nangka dan tepung kecipir dalam jumlah berbeda dimasukkan ke dalam setiap formulasi adonan, kemudian dipilih warna produk *cookies* yang disukai panelis. Hasil analisis parameter warna

pada produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir yang disajikan pada Tabel 15 berikut ini.

Tabel 15. Hasil Uji Organoleptik Warna

Parameter	Perlakuan	Rata-rata ± Std. Deviasi	P Value
Warna	F0	5,65 ± 0,483 ^a	0,000
	F1	4,60 ± 0,496 ^b	
	F2	4,55 ± 0,504 ^b	
	F3	4,58 ± 0,501 ^b	
	F4	4,48 ± 0,554 ^b	
	F5	4,33 ± 0,694 ^b	

Keterangan :

1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak tidak suka, 4= agak suka, 5= suka, 6= sangat suka.

a.b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *Mann-Whitney* memiliki nilai 5%

Hasil uji *Kruskal Wallis* parameter warna menunjukkan ($p < 0,05$), H_0 ditolak sehingga terdapat perbedaan nyata dari seluruh perlakuan terhadap parameter warna pada *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir. Hasil dari uji *Mann-Whitney* menunjukkan, tingkat kesukaan parameter warna pada *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) F1 dan F2, F1 dan F3, F1 dan F4, F1 dan F5, F2 dan F3, F2 dan F4, F2 dan F5, F3 dan F4, F3 dan F5, serta F4 dan F5. Namun terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada F0 dan F1, F0 dan F2, F0 dan F3, F0 dan F4, F0 dan F5.

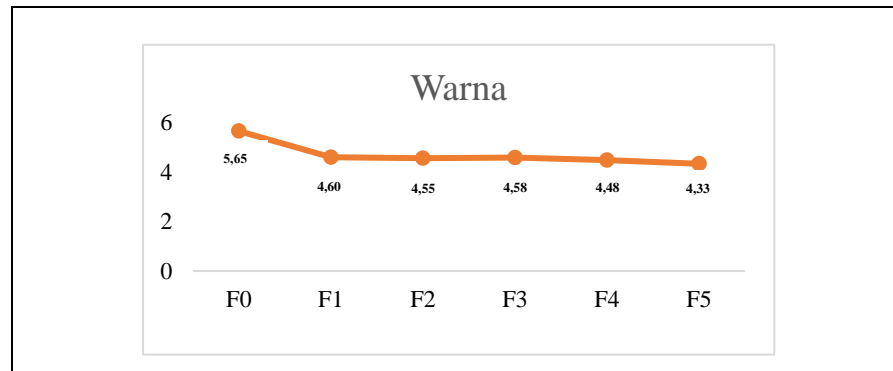
Berdasarkan hasil dari uji organoleptik pada parameter warna tanpa penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir F0 (5,65) memperoleh nilai rata-rata yang paling tinggi. *Cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir yang paling disukai panelis terhadap parameter warna mulai dari yang paling tinggi yaitu, sampel F1 (4,60), F2 (4,55), F3 (4,58), F4 (4,48), F5 (4,33). Semakin banyak penggunaan tepung biji kecipir pada sampel F4 dan F5 menurunkan daya terima terhadap parameter warna *cookies* menjadi berwarna coklat gelap. Warna coklat yang terlihat pada *cookies* dengan penambahan tepung biji kecipir disebabkan oleh reaksi *Maillard*.

Kusnandar (2011: 19) menggambarkan reaksi *Maillard* sebagai interaksi kompleks antara gula pereduksi dan gugus amina yang berasal dari protein, yang terjadi pada suhu tinggi. Salah satu proses penting yang berkontribusi terhadap reaksi ini adalah pemanggangan, yang menghasilkan senyawa coklat baru yang dikenal sebagai melanoidin. Sejalan dengan penelitian Handoyo (2019: 28), yang menyatakan bahwa hasil uji fisik pada *cookies* yang dihasilkan dengan penambahan proporsi tepung kecipir yang semakin tinggi, menyebabkan warna *cookies* semakin gelap. Warna coklat gelap ini yang dapat menurunkan kesukaan terhadap produk *cookies*. Menurut Shewfelt (2009: 273), pengaruh warna menjadi keputusan awal yang diambil konsumen ketika memilih satu produk makanan.

Penambahan tepung biji nangka yang semakin banyak pada sampel F1 dan F2 juga mempengaruhi hasil dari produk *cookies*. Warna *cookies* yang dihasilkan dari kedua sampel tersebut berwarna coklat muda. Sejalan dengan penelitian oleh Adiliah (2023: 34), yang menyatakan semakin tinggi substitusi tepung biji nangka pada biskuit, maka warna yang dihasilkan akan semakin coklat. Sedangkan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir yang sama banyak pada F3 (50% : 50%) menyebabkan warna yang dihasilkan lebih disukai oleh panelis, hal ini dibuktikan dengan peningkatan nilai rerata pada F3 (4,58). Tepung biji nangka dan tepung biji kecipir yang sama banyaknya berkontribusi dalam pemberian warna coklat pada *cookies*. Warna coklat yang dihasilkan juga tidak terlalu tua dan tidak terlalu pucat. Komposisi tepung yang sama banyak memberikan warna yang pas terhadap produk *cookies* yang dihasilkan.

Selain faktor-faktor tersebut, selama proses pengeringan juga terjadi proses oksidasi khususnya reaksi karbonasi yang menyebabkan warna tepung yang berasal dari biji nangka dan kecipir menjadi lebih gelap. Proses pemanasan yang diteliti dalam penelitian ini sangat berpengaruh terhadap warna akhir produk *cookies* yang dihasilkan,

sehingga menghasilkan warna coklat pada tepung berbahan dasar biji nangka dan kecipir. Perubahan warna ini disebabkan oleh degradasi pigmen yang terjadi selama pengolahan makanan yang melibatkan panas (Shewfelt, 2009: 202). Hasil dari tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna dapat dilihat pada Gambar 18 berikut ini.



Gambar 18. Tingkat Kesukaan Parameter Warna

Data yang disajikan pada gambar menunjukkan, bahwa panelis lebih menyukai warna *cookies* kontrol F0 (5,65) kemudian produk dengan perlakuan F1 (4,60), F2 (4,55), F3 (4,58), F4 (4,48) dan F5 (4,33). Penambahan tepung biji kecipir yang semakin banyak menghasilkan warna yang kurang disukai panelis. Hal ini disebabkan karena warna coklat pada tepung biji kecipir lebih menonjol dibandingkan tepung biji nangka, sehingga warna yang dihasilkan semakin coklat seiring dengan banyaknya penambahan tepung biji kecipir.

b. Aroma

Aroma merupakan respon terhadap senyawa mudah menguap yang dideteksi oleh reseptor di rongga hidung, baik sebelum maupun selama konsumsi makanan. (Shewfelt, 2009: 298). Parameter aroma sangat penting dalam penilaian organoleptik karena berhubungan dengan indera penciuman, sehingga dapat menentukan kelezatan dan tingkat penerimaan terhadap suatu produk (Rakhmah, 2012: 19). Hasil analisis parameter aroma pada produk *cookies* dengan penambahan

tepung biji nangka dan tepung biji kecipir yang disajikan pada Tabel 16 berikut ini.

Tabel 16. Hasil Uji Organoleptik Aroma

Parameter	Perlakuan	Rata-rata \pm Std. Deviasi	P Value
Aroma	F0	5,60 \pm 0,496 ^a	0,000
	F1	4,18 \pm 0,712 ^b	
	F2	4,20 \pm 0,723 ^b	
	F3	4,35 \pm 0,580 ^{bc}	
	F4	4,50 \pm 0,506 ^c	
	F5	4,60 \pm 0,496 ^{cd}	

Keterangan :

1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak tidak suka, 4= agak suka, 5= suka, 6= sangat suka.

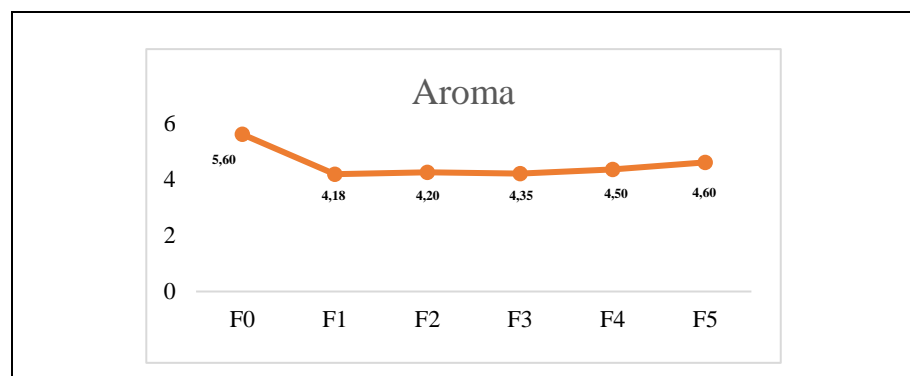
a.b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *Mann-Whitney* memiliki nilai 5%

Hasil uji *Kruskal Wallis* parameter aroma menunjukkan ($p < 0,05$), H_0 ditolak sehingga terdapat perbedaan nyata dari seluruh perlakuan terhadap parameter aroma pada *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir. Hasil dari uji *Mann-Whitney* menunjukkan, tingkat kesukaan parameter aroma pada *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) pada F1 dan F2, F2 dan F3, F2 dan F3, F2, F3 dan F4, F3 dan F5, serta F4 dan F5. Namun terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada F0 dan F1, F0 dan F2, F0 dan F3, F0 dan F4, F0 dan F5, F1 dan F4, F1 dan F5, F2 dan F4, F2 dan F5.

Berdasarkan hasil dari uji organoleptik pada parameter aroma tanpa penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir F0 (5,60) memperoleh nilai rata-rata yang paling tinggi. *Cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir yang paling disukai yaitu, sampel F5 (4,60), F4 (4,50), F3 (4,35), F4 (4,20), dan F1 (4,18). Semakin banyak penambahan tepung biji nangka pada F1 dan F2 serta F3 pada produk *cookies* mampu menurunkan daya terima panelis terhadap parameter aroma. Peningkatan jumlah tepung biji nangka akan meningkatkan aroma khas biji nangka. Aroma khas ini disebabkan oleh senyawa volatil sebagai pembentuk aroma. Senyawa

aromatik dan ester merupakan senyawa yang terkandung dalam biji nangka. Selama proses pemanggangan, senyawa-senyawa volatil ini menguap sehingga menimbulkan aroma yang khas (Cicilia *et al.*, 2021: 618). Hal ini sejalan dengan penelitian Adiliah (2023: 35), yang menunjukkan adanya penambahan tepung biji nangka yang semakin banyak ke dalam *cookies* menghasilkan aroma khas yang tidak disukai panelis. Aroma khas biji nangka disebabkan oleh adanya enzim lipoksidase. Enzim ini mengkatalisis pemecahan lemak menjadi senyawa *etil-fenil-keton* sehingga menghasilkan aroma khas biji nangka (Hasnita *et al.*, 2021: 7).

Penambahan tepung biji kecipir yang semakin banyak pada sampel F4 dan F5 menghasilkan aroma khas kacang-kacangan yang lebih disukai panelis. Hal ini disebabkan adanya kandungan lemak dan protein yang tinggi pada biji kecipir. Protein pada bahan makanan akan terdegradasi oleh panas sehingga menjadi asam amino. Interaksi antara gula pereduksi dan asam amino berpotensi menghasilkan senyawa aromatik. Selain itu, lemak yang ada dalam makanan dapat mengalami oksidasi dan selanjutnya akan mengalami kerusakan termal. Kemudian, komponen aktif yang dihasilkan dari proses tersebut dapat berinteraksi dengan asam amino dan peptida, sehingga menghasilkan aroma yang khas (Antara & Wartini, 2012: 27). Hasil dari tingkat kesukaan panelis terhadap parameter aroma dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Tingkat Kesukaan Parameter Aroma

Data yang disajikan pada gambar menunjukkan, bahwa panelis lebih menyukai aroma *cookies* kontrol F0 (5,60) kemudian *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir F5 (4,60), F4 (4,50), F3 (4,35), F2 (4,20), F1 (4,18). Penambahan tepung biji nangka yang semakin banyak menghasilkan *cookies* dengan aroma khas biji nangka yang kurang disukai panelis, sedangkan penambahan tepung biji kecipir semakin banyak menghasilkan aroma yang lebih disukai panelis.

c. Rasa

Rasa yang ditimbulkan oleh bahan pangan dapat dipengaruhi oleh bahan yang digunakan (Fransiska *et al.*, 2019: 19). Rasa berperan penting dalam menentukan penerimaan konsumen terhadap bahan dan produk makanan (Winarno, 2008: 46). Jumlah penambahan tepung biji nangka dan tepung kecipir bervariasi, kemudian dilanjutkan dengan uji organoleptik untuk menilai kesukaan terhadap parameter rasa oleh panelis. Hasil analisis parameter rasa pada produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir yang disajikan pada Tabel 17 berikut ini.

Tabel 17. Hasil Uji Organoleptik Rasa

Parameter	Perlakuan	Rata-rata ± Std. Deviasi	P Value
Rasa	F0	5,83 ± 0,385 ^a	0,000
	F1	3,28 ± 0,506 ^b	
	F2	3,38 ± 0,490 ^b	
	F3	3,73 ± 0,452 ^c	
	F4	4,35 ± 0,580 ^d	
	F5	4,58 ± 0,500 ^d	

Keterangan :

1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak tidak suka, 4= agak suka, 5= suka, 6= sangat suka.

a.b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *Mann-Whitney* memiliki nilai 5%

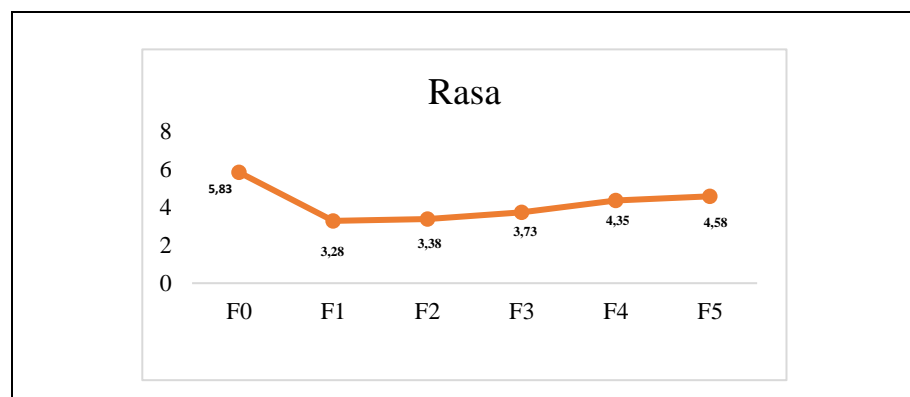
Hasil uji *Kruskal Wallis* parameter warna menunjukkan $p < 0,05$, H_0 ditolak sehingga terdapat perbedaan nyata dari seluruh perlakuan terhadap parameter rasa pada *cookies* dengan penambahan tepung biji

angka dan tepung biji kecipir. Hasil dari uji *Mann-Whitney* menunjukkan, tingkat kesukaan parameter rasa pada *cookies* dengan penambahan tepung biji angka dan tepung biji kecipir tidak berbeda nyata ($P>0,05$) pada F1 dan F2 serta F4 dan F5. Namun terdapat perbedaan nyata ($P<0,05$) pada F0 dan F1, F0 dan F2, F0 dan F3, F0 dan F4, F0 dan F5, F1 dan F3, F1 dan F4, F1 dan F5, F2 dan F3, F2 dan F4, F2 dan F5, F3 dan F4, F3 dan F5.

Berdasarkan hasil dari uji organoleptik pada parameter rasa tanpa penambahan tepung biji angka dan tepung biji kecipir F0 (5,83) memperoleh nilai rata-rata yang paling tinggi. *Cookies* dengan penambahan tepung biji angka dan tepung biji kecipir yang paling disukai dari sampel F5 (4,58), F4 (4,35), F3 (3,73), F2 (3,38), dan F1 (3,28). Penambahan tepung biji angka yang semakin banyak pada sampel F1, F2, dan F3 menurunkan daya terima panelis terhadap parameter rasa. Hal ini disebabkan tepung biji angka rasa (*after taste*) pahit. Tepung biji angka mengandung senyawa asam volatil (saponin) yang mempunyai rasa pahit. Senyawa saponin merupakan sumber butiran pati pada tepung biji angka yang mengalami hidrolisis (Hadi *et al.*, 2017: 8). Sehingga peningkatan proporsi tepung biji angka dapat menghasilkan produk *cookies* yang semakin pahit. Hal ini sejalan dengan penelitian Adiliah (2023: 36), bahwa substitusi tepung biji angka yang semakin banyak menurunkan penilaian parameter rasa terhadap biskuit.

Cookies dengan penambahan tepung biji kecipir yang semakin banyak pada sampel F4 dan F5 menghasilkan sensasi khas kacang yang lebih disukai panelis. Hal ini sejalan dengan penelitian Handoyo (2019: 28) yang menunjukkan bahwa penilaian sensoris terhadap karakteristik rasa menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai *cookies* dengan perlakuan penambahan tepung kecipir dibandingkan tanpa adanya perlakuan. Rasa yang dihasilkan pada produk *cookies* karena

penggunaan bahan utama kacang-kacangan yang dijadikan tepung sehingga menghasilkan rasa khas kacang-kacangan. Kandungan protein dan lemak yang cukup tinggi pada tepung biji kecipir juga mempengaruhi rasa, yaitu dapat memberikan rasa gurih (Yanti *et al.*, 2021: 25). Semakin tinggi persentase penambahan bahan tepung yang digunakan maka rasa yang dihasilkan akan berasa tepung itu sendiri. Hasil dari tingkat kesukaan panelis terhadap parameter rasa dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Tingkat Kesukaan Parameter Rasa

Data yang disajikan pada gambar menunjukkan, bahwa panelis lebih menyukai rasa produk *cookies* kontrol F0 (5,83), kemudian dilanjutkan *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir F5 (4,58), F4 (4,35), F3 (3,73), F2 (3,38), dan F1 (3,28). Penambahan tepung biji nangka yang semakin banyak mengakibatkan *cookies* yang tadinya manis dan gurih berubah menjadi pahit yang kurang disukai panelis. Sebaliknya, penambahan tepung biji kecipir yang semakin banyak menghasilkan rasa yang disukai panelis.

d. Tekstur

Tekstur memegang peranan penting dalam penyajian suatu hidangan. Penilaian tekstur makanan dapat dilakukan melalui metode seperti mengiris, memotong, dan memberikan tekanan lembut dengan ujung jari, atau dengan menyentuh permukaan makanan (Fransiska *et al.*, 2019: 18). Tekstur merupakan konsekuensi respon tubuh terhadap

rangsangan fisik yang terjadi ketika makanan bersentuhan dengan bagian dalam mulut, sehingga sifat tekstur mampu mempengaruhi rasa yang ditimbulkan oleh makanan. Tekstur itu sendiri merupakan sebuah komposisi atau karakter dari suatu produk makanan (Dewi, 2022: 1015). Hasil analisis parameter tekstur pada produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir yang disajikan pada Tabel 18 berikut ini.

Tabel 18. Hasil Uji Organoleptik Tekstur

Parameter	Perlakuan	Rata-rata \pm Std. Deviasi	P Value
Tekstur	F0	5,23 \pm 0,535 ^a	0,000
	F1	4,40 \pm 0,496 ^b	
	F2	4,38 \pm 0,540 ^b	
	F3	4,35 \pm 0,483 ^b	
	F4	4,25 \pm 0,543 ^b	
	F5	4,15 \pm 0,533 ^{bc}	

Keterangan :

1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak tidak suka, 4= agak suka, 5= suka, 6= sangat suka.

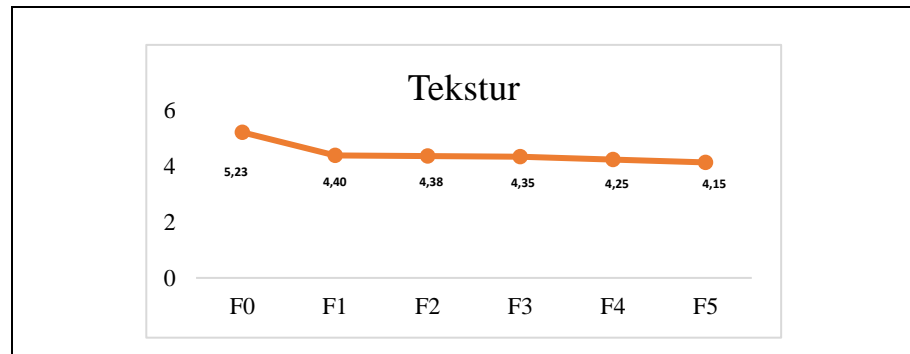
a.b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *Mann-Whitney* memiliki nilai 5%

Hasil uji *Kruskal Wallis* parameter tekstur menunjukkan ($p < 0,05$), H_0 ditolak sehingga terdapat perbedaan nyata dari seluruh perlakuan terhadap parameter tekstur pada *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir. Hasil dari uji *Mann-Whitney* menunjukkan, tingkat kesukaan parameter tekstur pada *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) pada F1 dan F2, F1 dan F3, F1 dan F4, F2 dan F3, F2 dan F4, F2 dan F5, F3 dan F4, F3 dan F5 serta F4 dan F5. Namun terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada F0 dan F1, F0 dan F2, F0 dan F3, F0 dan F4, F0 dan F5, serta F1 dan F5.

Berdasarkan hasil dari uji organoleptik pada parameter tekstur tanpa penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir F0 (5,23) memperoleh nilai rata-rata yang paling tinggi. *Cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir dari yang paling disukai adalah sampel F1 (4,40), F2 (4,38), F3 (4,35), F4 (4,25), dan F5

(4,15). Penambahan tepung biji kecipir yang semakin banyak pada sampel F4 dan F5 menurunkan daya terima panelis terhadap aspek tekstur karena menghasilkan tekstur *cookies* yang semakin keras. Hal ini sejalan dengan penelitian Ladamay dan Yuwono (2014: 8), hasil penambahan substitusi tepung kecipir yang semakin banyak pada *cookies*, maka tekstur dari *cookies* akan semakin kompak dan keras. Pada suhu tinggi, protein rentan terhadap denaturasi karena ikatan hidrogen terputus yang membentuk struktur heliks, sehingga menyebabkan interaksi dengan air. Air diserap oleh pati selama proses gelatinisasi di dalam oven, sehingga menyebabkan penurunan kadar air pada *cookies*. Penurunan air ini dapat menghasilkan tekstur yang lebih keras pada produk akhirnya (Rauf, 2015: 6).

Penambahan tepung biji nangka yang semakin banyak juga mempengaruhi tekstur yang dihasilkan pada produk *cookies*. Hal ini dapat dilihat pada sampel F1, F2, dan F3. *Cookies* dengan penambahan tepung biji nangka mempunyai tekstur yang padat jika dibandingkan dengan *cookies* kontrol (F0). Hasil ini sejalan dengan penelitian Kisnawaty dan Kurnia (2017: 8) yang menyatakan semakin tinggi substitusi tepung biji nangka, semakin meningkat kekerasan *cookies*. Kandungan pati pada tepung biji nangka mempengaruhi tekstur *cookies*, karena air dalam adonan memungkinkan pati menyerap dan mengembang. Saat dipanaskan, butiran pati menjadi gelatin dan selanjutnya gel pati mengalami proses dehidrasi yang menghasilkan pembentukan struktur yang kuat, sehingga menghasilkan produk *cookies* yang keras (Wulandari *et al.*, 2016: 111). Hasil dari tingkat kesukaan panelis terhadap parameter tekstur dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 20. Tingkat Kesukaan Parameter Tekstur

Data yang disajikan pada gambar menunjukkan, bahwa panelis lebih menyukai tekstur produk *cookies* kontrol F0 (5,23), kemudian dilanjutkan *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir F1 (4,40), F2 (4,38), F3 (4,35), F4 (4,25), dan F5 (4,15). Penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir pada sampel perlakuan tidak saling berbeda nyata terhadap parameter tekstur, namun dapat dilihat perbedaannya melalui penilaian daya terima produk *cookies*. Hal ini disebabkan, karena kedua tepung tersebut memiliki kandungan protein dan pati cukup tinggi yang mampu menghasilkan *cookies* bertekstur keras.

e. Bentuk

Sajian makanan yang bentuknya menarik dapat menimbulkan rasa senang ketika waktu makan tiba, karena selalu ada rasa penasaran dalam benak anak mengenai bentuk, pola, dan ragam variasi makanan apa yang dihidangkan (Munawaroh *et al.*, 2022: 58). Bentuk makanan yang disajikan unik sehingga anak-anak akan menyukai mengkonsumsi makanan tersebut. Hasil analisis parameter bentuk pada produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir yang disajikan pada Tabel 19 berikut ini.

Tabel 19. Hasil Uji Organoleptik Bentuk

Parameter	Perlakuan	Rata-rata \pm Std. Deviasi	P Value
Bentuk	F0	4,95 \pm 0,552 ^a	0,006
	F1	5,35 \pm 0,533 ^b	
	F2	5,35 \pm 0,533 ^b	

Parameter	Perlakuan	Rata-rata \pm Std. Deviasi	P Value
	F3	5,33 \pm 0,474 ^b	
	F4	5,35 \pm 0,483 ^b	
	F5	5,38 \pm 0,490 ^b	

Keterangan :

1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak tidak suka, 4= agak suka, 5= suka, 6= sangat suka.

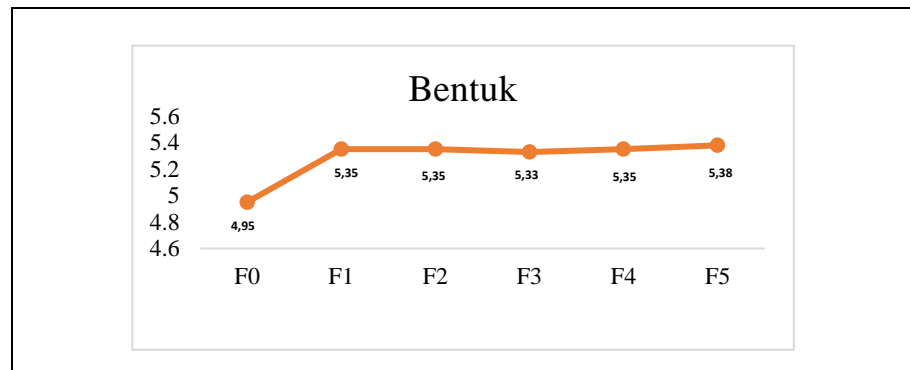
a.b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *Mann-Whitney* memiliki nilai 5%

Hasil uji *Kruskal Wallis* parameter warna menunjukkan ($p < 0,05$), H_0 ditolak sehingga terdapat perbedaan nyata dari seluruh perlakuan terhadap parameter bentuk pada *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir. Hasil dari uji *Mann-Whitney* menunjukkan, tingkat kesukaan parameter bentuk pada *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) pada F1 dan F2, F1 dan F3, F1 dan F4, F1 dan F5, F2 dan F3, F2 dan F4, F2 dan F5, F3 dan F4, F3 dan F5 serta F4 dan F5. Namun terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada F0 dan F1, F0 dan F2, F0 dan F3, F0 dan F4, F0 dan F5.

Berdasarkan hasil dari uji organoleptik pada parameter bentuk tanpa penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir F0 (4,95) memperoleh nilai rata-rata yang paling rendah. Seluruh *cookies* dengan perlakuan memperoleh nilai rata-rata yang hampir sama, F5 (5,38), F4 (5,35), F2 (5,35), F1 (5,35), dan F3 (5,33). Hal ini disebabkan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir terhadap bentuk *cookies* disukai panelis. Penurunan kesukaan panelis pada formula F3 disebabkan oleh ketidakmaksimalan bentuk dalam produk *cookies* yang dihasilkan. Ketidakmaksimalan bentuk yang dimaksud adalah *cookies* yang dihasilkan memiliki bentuk sedikit kurang sempurna dibandingkan hasil *cookies* yang lain, sehingga menyebabkan menurunnya penilaian terhadap kesukaan panelis. Namun, nilai rerata yang dihasilkan tidak terlalu signifikan.

Cara menyajikan makanan yang menarik untuk anak yang pertama adalah dengan membuat pola pada makanan. Aneka bentuk,

akan menarik selera makan pada anak. Selain memperhatikan ketertarikan bentuk, juga harus memperhatikan asupan gizi yang ada pada makanan yang dihidangkan. Perhatikan komponen nutrisi seperti karbohidrat, lemak, protein, vitamin serta mineral (Munawaroh *et al.*, 2022: 58). Nutrisi-nutrisi tersebut sangat penting bagi perkembangan anak. Bentuk kreasi ini bertujuan untuk membangkitkan rasa ingin tahu anak terhadap makanan yang bergizi dan memberikan gizi seimbang yang penting untuk tumbuh kembangnya secara optimal. Hasil dari parameter bentuk dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Tingkat Kesukaan Parameter Bentuk

Data yang disajikan pada gambar menunjukkan, bahwa panelis lebih menyukai bentuk produk *cookies* dengan perlakuan, sehingga menghasilkan nilai rata-rata yang hampir sama. *Cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir F5 (5,38), F4 (5,35), F2 (5,35), F1 (5,35), dan F3 (5,33). Penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir tidak berbeda nyata terhadap parameter bentuk. Hal ini disebabkan, panelis menyukai *cookies* dengan perlakuan dibandingkan tanpa perlakuan.

f. Daya Terima Keseluruhan (*Overall*)

Parameter daya terima keseluruhan (*overall*) meliputi evaluasi kumulatif uji organoleptik yang dilakukan panelis. Penilaian ini meliputi pemeriksaan menyeluruh terhadap derajat kesukaan terhadap parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan bentuk. Banyaknya penambahan tepung biji nangka dan tepung kecipir bervariasi,

kemudian dilanjutkan dengan uji organoleptik untuk menilai total keseluruhan uji organoleptik yang paling disukai panelis. Hasil analisis parameter daya terima keseluruhan (*overall*) pada produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir yang disajikan pada Tabel 20 berikut ini.

Tabel 20. Hasil Uji Organoleptik Daya Terima Keseluruhan

Parameter	Perlakuan	Rata-rata \pm Std. Deviasi	P Value
<i>Overall</i>	F0	5,68 \pm 0,474 ^a	0,000
	F1	3,53 \pm 0,506 ^b	
	F2	3,55 \pm 0,504 ^b	
	F3	4,23 \pm 0,577 ^c	
	F4	4,50 \pm 0,506 ^d	
	F5	4,70 \pm 0,516 ^d	

Keterangan :

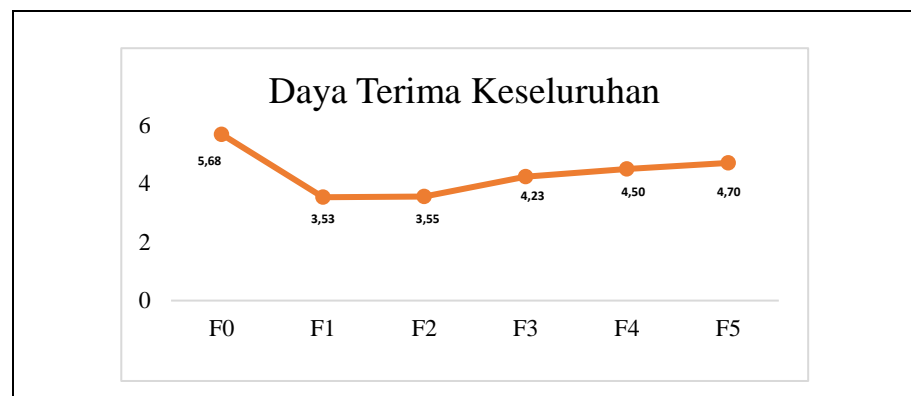
1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak tidak suka, 4= agak suka, 5= suka, 6= sangat suka.

a.b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *Mann-Whitney* memiliki nilai 5%

Hasil uji *Kruskal Wallis* parameter daya terima keseluruhan (*overall*) menunjukkan ($p < 0,05$), H_0 ditolak sehingga terdapat perbedaan nyata dari seluruh perlakuan terhadap daya terima keseluruhan *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir. Hasil dari uji *Mann-Whitney* menunjukkan, tingkat kesukaan secara keseluruhan (*overall*) *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) pada F1 dan F2 serta F4 dan F5. Namun terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada F0 dan F1, F0 dan F2, F0 dan F3, F0 dan F4, F0 dan F5, F1 dan F3, F1 dan F4, F1 dan F5, F2 dan F3, F2 dan F4, F2 dan F5, F3 dan F4, serta F3 dan F5.

Berdasarkan hasil dari uji organoleptik pada parameter daya terima keseluruhan (*overall*) tanpa penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir F0 (5,68) memperoleh nilai rata-rata yang paling tinggi. *Cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir yang paling disukai panelis adalah sampel F5 (4,70), kemudian di urutan kedua adalah sampel F4 (4,50), selanjutnya di urutan ketiga

adalah sampel F3 (4,23), lalu di urutan keempat sampel F2 (3,55) dan yang terakhir pada sampel F1 (3,53). Hal ini disebabkan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir dapat berpengaruh terhadap parameter warna, aroma, rasa, tekstur dan bentuk dari *cookies*. Hasil keseluruhan uji organoleptik yang paling disukai panelis pada produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Tingkat Kesukaan Panelis Parameter Daya Terima Terbaik

Data yang disajikan pada gambar menunjukkan, bahwa panelis lebih menyukai produk *cookies* kontrol F0 (5,68), kemudian produk dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir F5 (4,70), F4 (4,50), F3 (4,23), F2 (3,55), dan F1 (3,53). Hal ini menunjukkan bahwa produk F5 yang terpilih dalam uji organoleptik, kemudian produk F0 (kontrol) dipilih sebagai pembanding, dan produk F3 dipilih karena memiliki penambahan masing-masing proporsi tepung yang sama banyaknya (50%:50%) sehingga dapat digunakan sebagai pembanding juga. Selanjutnya dilakukan uji laboratorium untuk mengetahui kadar zat gizi pada sampel terpilih. Perbandingan tepung biji kecipir yang lebih banyak meningkatkan tingkat kesukaan panelis. Tepung biji kecipir menghasilkan rasa gurih khas kacang dibandingkan dengan penambahan tepung biji nangka yang menghasilkan rasa pahit, aroma yang dihasilkan tepung biji kecipir juga lebih disukai karena biji kecipir memiliki bau khas kacang-kacangan.

Sehingga F5 (20% : 80%) merupakan formula dengan daya terima terbaik dari panelis.

E. Analisis Kandungan Zat Gizi

Analisis kandungan gizi dilakukan di laboratorium Gizi dan laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Kandungan gizi yang dianalisis meliputi, kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat (*by difference*). Sampel terpilih F0, F3, dan F5 merupakan sampel yang akan dianalisis zat gizinya. Hasil uji normalitas data analisis gizi (proksimat) yang dilakukan dengan SPSS 21 menggunakan metode *Shapiro-Wilk* menunjukkan nilai ($p > 0,05$) sehingga data berdistribusi normal. Oleh karena itu uji statistik yang digunakan adalah uji parametrik yaitu *One-Way ANOVA*. Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan kandungan gizi antara berbagai perlakuan *cookies* dengan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir, dilakukan uji *Duncan*. Hasil analisis uji proksimat *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir dapat dilihat sebagai berikut :

a. Kadar Air

Kadar air merupakan faktor penting yang secara signifikan mempengaruhi kualitas makanan. Kandungan air dalam makanan berperan penting dalam menentukan kesegaran dan umur simpannya (Sandjaja, 2009: 53). Kadar air suatu produk pangan dapat mempengaruhi umur simpan secara signifikan dan berdampak pada berbagai proses fisik, kimia, mikrobiologi, dan enzimatis yang terjadi di dalam pangan (Winarno, 2008: 78). Hasil kadar air dengan metode oven pada produk *cookies* dapat dilihat pada Tabel 21 berikut ini.

Tabel 21. Hasil Uji Kadar Air

Perlakuan	Kadar Air (%)			
	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
F0	4,98	4,96	4,80	4,91
F3	4,20	3,96	4,56	4,24
F5	3,38	3,90	3,37	3,55

Hasil kadar air dari produk *cookies* yang paling tinggi yaitu F0 (4,91%), F3 (4,24%), dan F5 (3,55%). *Cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir memiliki kandungan air yang lebih sedikit dibandingkan dengan *cookies* kontrol. Hasil penelitian pada Tabel 21 menunjukkan bahwa semakin banyak tepung biji kecipir yang ditambahkan maka kadar air pada *cookies* menurun. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sulaemah (2016: 143) mengenai perbandingan tepung biji kecipir terhadap tepung terigu pada formulasi kue bolu kering, diketahui bahwa peningkatan proporsi tepung biji kecipir mengakibatkan penurunan kadar air. Hal ini, disebabkan oleh tingginya daya ikat air pada tepung biji kecipir. Menurut Krisnawati (2010: 118), kandungan protein pada biji kecipir berkisar antara 29,80 hingga 39 gram per 100 gram. Oleh karena itu, penambahan tepung biji kecipir dapat meningkatkan kandungan protein *cookies* yang dihasilkan secara signifikan. Protein memiliki gugus hidrofilik yang memungkinkannya mengikat air, dan penyerapan air disebabkan oleh adanya gugus karboksil dalam protein. Mengingat air tersusun dari dua atom hidrogen dan satu atom oksigen, maka air dapat diserap oleh asam amino yang mengandung gugus karboksil. Oleh karena itu, penambahan tepung kecipir pada formulasi kue kering kemungkinan besar akan meningkatkan kandungan protein sehingga memungkinkan penyerapan air lebih banyak (Asfi *et al.*, 2017: 5).

Penambahan tepung biji nangka pada produk *cookies* juga mampu mempengaruhi kadar airnya. Menurut Ocloo *et al* (2010) dalam (Kisnawaty & Kurnia, 2017: 2) menyebutkan kekuatan mengikat air yang dimiliki oleh tepung biji nangka sangatlah baik. Oleh karena itu, pada saat proses gelatinisasi air akan diikat oleh pati, maka pada saat proses pemanggangan air tersebut akan menguap. Selama terjadi gelatinisasi saat pemanggangan dapat mengakibatkan penurunan kandungan air pada *cookies* karena air diserap oleh pati (Nabilah &

Kisnawaty, 2023: 6). Hasil analisis kadar air pada produk *cookies* dapat dilihat pada Tabel 22 berikut ini.

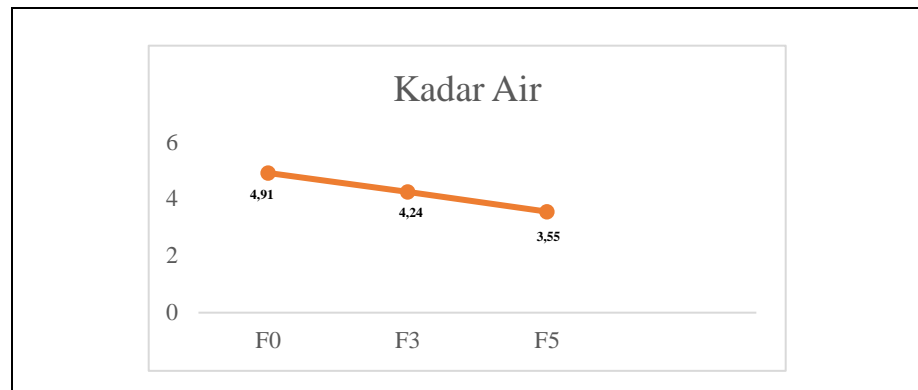
Tabel 22. Hasil Analisis Kadar Air

Hasil Kadar Air Sampel (%)		
Perlakuan	Rata-rata \pm Std. Deviasi	<i>P Value</i>
F0	4,91 \pm 0,098 ^a	
F3	4,24 \pm 0,301 ^b	0,002
F5	3,55 \pm 0,303 ^c	

Keterangan :

a.b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *Duncan* memiliki nilai 5%.

Hasil uji *One-Way Anova* menunjukkan ($p < 0,05$), H_0 ditolak sehingga terdapat perbedaan nyata perlakuan (F0, F3, dan F5) terhadap kadar air *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir, untuk mengetahui kelompok mana yang signifikan, dilakukan uji *Duncan*. Kemudian, hasil dari uji *Duncan* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dari semua perlakuan baik F0, F3, dan F5. Data yang disajikan pada tabel menunjukkan, bahwa penambahan tepung biji kecipir yang lebih banyak menyebabkan menurunnya hasil kadar air, dari F0 (4,91%) menjadi F3 (4,24%) dan F5 (3,55%). Hal ini disebabkan protein yang tinggi pada tepung biji kecipir, mempunyai daya serap air yang tinggi (hidrofilik), kemudian beriringan dengan adanya zat pati pada tepung biji nangka yang juga memiliki daya serap air yang tinggi. Semakin lama dan panas waktu pengeringan dalam oven, maka semakin besar pula jumlah molekul air yang keluar dari adonan kue, dan kelembaban permukaan akan lebih mudah menguap selama proses pengeringan sehingga mengakibatkan kadar air akhir menjadi lebih rendah (Lestari *et al.*, 2018: 44). Hasil analisis kadar air pada produk *cookies* dapat dilihat pada Gambar 24 berikut ini.



Gambar 24. Hasil Rerata Analisis Kadar Air

Data yang disajikan pada gambar menunjukkan, bahwa kadar air yang dihasilkan dari *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir yang dari yang paling tinggi yaitu, F0 (4,91%), F3 (4,24%), F5 (3,55%). Semakin banyak penambahan tepung biji kecipir maka semakin rendah kadar air yang dihasilkan. Temuan kadar air pada tiga formulasi *cookies* ini masih memenuhi standar SNI, yaitu maksimal 5% (SNI, 2022: 2).

b. Kadar Abu

Abu dihasilkan dari pembakaran bahan organik. Jenis bahan tertentu dan metodologi yang digunakan dalam proses pengabuan berdampak signifikan terhadap komposisi dan kuantitas abu yang dihasilkan (Sudarmadji *et al.*, 1989: 151). Terdapat hubungan antara kadar abu dan komposisi mineral. Hasil analisis kadar abu dengan metode pengabuan langsung menggunakan alat *furnace* pada produk *cookies* dapat dilihat pada Tabel 23 berikut.

Perlakuan	Kadar Abu (%)			
	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
F0	1,98	1,47	1,48	1,64
F3	2,34	2,47	2,45	2,42
F5	3,50	3,43	3,43	3,45

Hasil kadar abu dari produk *cookies* dari yang paling tinggi yaitu F5 (3,45%), F3 (2,42%), dan F1 (1,64%). Meningkatnya kadar abu pada *cookies* didasari oleh penambahan tepung biji nangka dan tepung biji

kecipir, hal ini disebabkan kandungan mineral anorganik yang dimiliki keduanya cukup tinggi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sulaemah (2016: 143), diketahui bahwa terjadi peningkatan kadar abu pada kue bolu kering seiring dengan meningkatnya proporsi tepung biji kecipir. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Islam *et al.*, (2015: 146) meneliti penggunaan tepung biji nangka sebagai substitusi dalam produksi *cookies*, hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kadar substitusi tepung biji nangka mengakibatkan kadar abu pada *cookies* semakin tinggi. Kadar abu dalam produk *cookies* merupakan indikasi komposisi mineral yang ada dalam bahan tertentu. Pengukuran ini mencerminkan kuantitas bahan anorganik dalam makanan. Nilai kadar abu yang semakin besar menunjukkan semakin banyaknya bahan anorganik yang ada (Cicilia *et al.*, 2021: 8). Hasil analisis kadar abu pada produk *cookies* dapat dilihat pada Tabel 24 berikut.

Tabel 24. Hasil Analisis Kadar Abu

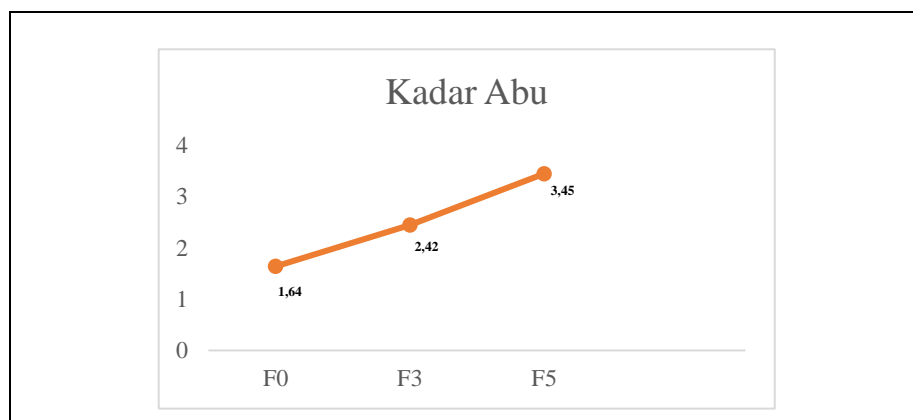
Hasil Kadar Abu Sampel (%)		
Perlakuan	Rata-rata \pm Std. Deviasi	P Value
F0	1,64 \pm 0,291 ^a	0,000
F3	2,42 \pm 0,015 ^b	
F5	3,45 \pm 0,040 ^c	

Keterangan :

a.b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *Duncan* memiliki nilai 5%.

Hasil uji *One-Way Anova* menunjukkan ($p < 0,05$), H_0 ditolak sehingga terdapat perbedaan nyata perlakuan (F0, F3, dan F5) terhadap kadar abu *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir, untuk mengetahui kelompok mana yang signifikan, dilakukan uji *Duncan*. Kemudian, hasil dari uji *Duncan* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dari semua perlakuan baik F0, F3, dan F5. Data yang disajikan pada tabel menunjukkan, bahwa penambahan tepung biji kecipir yang lebih banyak menyebabkan hasil kadar abu naik dari F0 (1,64%) menjadi F3 (2,45%) dan F5 (3,45%). Kadar abu yang tinggi dipengaruhi oleh cukupnya kandungan mineral pada biji nangka dan biji kecipir, yang selanjutnya dapat meningkatkan kadar abu pada

produk *cookies*. Biji nangka mengandung mineral seperti kalsium (33 mg), fosfor (200 mg), dan besi (1 mg). Sedangkan biji kecipir mengandung mineral yang meliputi kalium (1800 mg), fosfor (610 mg), belerang (380 mg), kalsium (370 mg), magnesium (225 mg), sodium (64 mg), besi (18 mg), mangan (25 mg), seng (5 mg), dan tembaga (1,30 mg) (Krisnawati, 2010: 7). Menurut Sudarmadji dkk. (2007: 151), abu merupakan residu organik yang dihasilkan dari pembakaran suatu bahan. Komposisinya bervariasi berdasarkan jenis bahan dan metode pengabuan yang digunakan. Kadar abu menunjukkan kandungan mineral bahan, kandungan abu yang lebih tinggi biasanya berkorelasi dengan peningkatan kandungan mineral. Hasil analisis kadar abu pada produk *cookies* dilihat pada Gambar 25 berikut ini.



Gambar 25. Hasil Rerata Kadar Abu

Data yang disajikan pada gambar menunjukkan, bahwa kadar abu yang dihasilkan dari *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir dari yang paling tinggi yaitu, F5 (3,45%), F3 (2,42%), dan F0 (1,64%). Semakin banyak penambahan tepung biji kecipir maka semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan. Pada produk kontrol F0 hasil ini sesuai dengan SNI *cookies* sedangkan pada produk F3 dan F5 sudah melebihi SNI *cookies*, yang mana kadar abu SNI *cookies* maksimal 2% (SNI, 2011: 2).

c. Kadar Lemak

Lemak merupakan nutrisi penting yang berperan sebagai sumber energi, memperlancar penyerapan vitamin, serta meningkatkan cita rasa, dan kepuasan pada makanan (Festy, 2018: 60). Lemak dikategorikan dalam salah satu kelompok lipid yang memiliki ciri khas larut dalam pelarut organik seperti eter, benzena, dan kloroform, sekaligus menunjukkan ketidaklarutannya dalam larutan air. Pelarut umum untuk ekstraksi lipid termasuk heksana, eter, dan kloroform. Umumnya trigliserida yang tetap padat pada suhu ruang diklasifikasikan sebagai lemak. Lemak dan minyak sangat penting dalam teknologi pembuatan roti, berkontribusi dalam menghasilkan roti yang lembut, halus, dan berlapis (Sudarmadji *et al.*, 2010: 54). Penelitian ini menggunakan metode *Soxhlet*, teknik analisis lemak yang dikenal luas berdasarkan prinsip bahwa lemak larut dalam pelarut non-polar. Proses ini memfasilitasi ekstraksi dan pengumpulan lemak dalam labu khusus, yang dikenal sebagai labu lemak (Andarwulan *et al.*, 2011: 105). Hasil analisis kadar lemak dengan metode *Soxhlet* pada produk *cookies* dapat dilihat pada Tabel 25 berikut ini.

Tabel 25. Hasil Uji Kadar Lemak

Perlakuan	Kadar Lemak dalam (%)			
	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
F0	25,2	24,8	25,4	25,13
F3	27,8	27,2	28,4	27,80
F5	30,8	31,2	31,2	31,06

Hasil kadar lemak dari *cookies* dari yang paling tinggi yaitu F5 (31,06%), F3 (27,80%), dan F0 (25,13%). Kadar lemak *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir lebih tinggi dibandingkan dengan *cookies* kontrol. Hal ini karena, pada tepung biji nangka dan tepung biji kecipir memiliki kandungan lemak lebih tinggi dibandingkan tepung terigu. Hasil analisis kadar lemak pada produk *cookies* dapat dilihat pada Tabel 26 berikut ini.

Tabel 26. Hasil Analisis Kadar Lemak

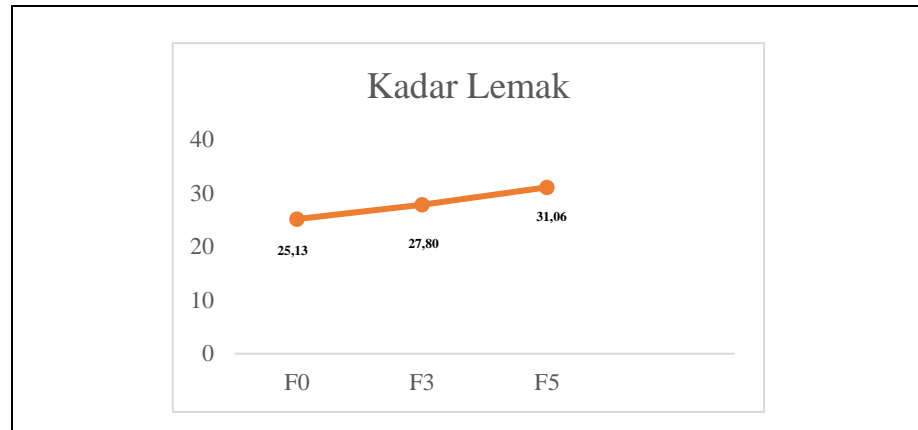
Hasil Kadar Lemak Sampel (%)		
Perlakuan	Rata-rata \pm Std. Deviasi	<i>P Value</i>
F0	25,13 \pm 0,305 ^a	0,000
F3	27,80 \pm 0,600 ^b	
F5	31,06 \pm 0,230 ^c	

Keterangan :

a.b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *Duncan* memiliki nilai 5%.

Hasil uji *One-Way Anova* menunjukkan ($p < 0,05$), H_0 ditolak sehingga terdapat perbedaan nyata perlakuan (F0, F3, dan F5) terhadap kadar lemak *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir, untuk mengetahui kelompok mana yang signifikan, dilakukan uji *Duncan*. Kemudian, hasil dari uji *Duncan* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dari semua perlakuan baik F0, F3, dan F5. Dalam penelitian ini, seiring dengan banyaknya jumlah penambahan tepung biji kecipir berkontribusi dalam peningkatan kadar lemak dari F0 (25,13%) menjadi F3 (27,80%), dan F5 (31,06%). Peningkatan ini didasari oleh kandungan lemak yang cukup tinggi pada tepung biji kecipir. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yanti (2021: 26), menunjukkan bahwa penambahan kecipir pada produk *snack bar* mempengaruhi kadar lemak yang semakin tinggi. Biji kecipir berasal dari buah kecipir yang sudah tua. Komposisi kimianya sangat mirip dengan kedelai, yang terkenal sebagai sumber protein nabati. Kedelai mengandung lemak sebesar 16,7 gram sedangkan kecipir sebesar 16,9 gram dari 100 gram bahan makanan (TKPI, 2017: 20). Penelitian yang dilakukan oleh Islam *et al.*, (2015: 146) meneliti substitusi tepung biji nangka dalam formulasi *cookies*, hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan tingkat substitusi tepung biji nangka mengakibatkan peningkatan kadar lemak, kadar serat kasar, dan kadar abu, namun terjadi penurunan daya terima. Tepung biji kecipir mempunyai pengaruh yang lebih besar terhadap peningkatan kadar lemak dibandingkan tepung biji nangka. *Coconut oil*, susu, bubuk dan

telur juga berkontribusi terhadap kadar lemak. Hasil analisis kadar lemak produk *cookies* dapat dilihat pada Gambar 26 berikut ini.



Gambar 26. Hasil Rerata Kadar Lemak

Data yang disajikan pada gambar menunjukkan, bahwa kadar lemak yang dihasilkan dari *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir dari yang paling tinggi yaitu, F5 (31,06%), F3 (27,80%), dan F0 (25,13%). Sebanyak 100 gram tepung biji nangka mengandung 1,27 gram lemak sedangkan biji kecipir mengandung 26,6 gram lemak (Ocloo *et al.*, 2010: 906). Hal ini yang menjadikan produk *cookies* memiliki kadar lemak yang lebih tinggi dengan adanya perlakuan dibandingkan tanpa adanya perlakuan. Semakin banyak penambahan tepung biji kecipir maka kadar lemak yang dihasilkan semakin meningkat karena biji kecipir berkontribusi dalam peningkatan kadar lemak dibandingkan biji nangka. Hasil semua perlakuan sesuai dengan standar kadar lemak *cookies* minimal 9,5% (SNI, 2011: 2).

d. Kadar Protein

Protein merupakan salah satu kategori makronutrien. Tidak seperti karbohidrat dan lemak, protein terutama mendukung sintesis biomolekul daripada berfungsi sebagai sumber energi. Meski demikian, ketika tubuh sedang membutuhkan energi, protein bisa dimanfaatkan untuk keperluan tersebut. Rata-rata, protein menawarkan sekitar 4 kalori

energi yang serupa dengan nilai energi karbohidrat (Sumantri, 2013: 97).

Analisis protein dilakukan dengan menggunakan metode *Kjeldahl*, yaitu pendekatan langsung untuk mengukur total nitrogen dalam asam amino, protein, dan senyawa yang mengandung nitrogen. Prinsip kerja metode ini terdapat tiga tahap utama: destruksi, distilasi, dan titrasi (Rohman & Sumantri, 2018: 97). Hasil analisis kadar protein dengan metode *Kjeldahl* dapat dilihat pada Tabel 27 berikut ini.

Tabel 27. Hasil Uji Kadar Protein

Perlakuan	Kadar Protein (%)			
	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
F0	8,05	7,35	8,14	7,84
F3	13,30	14,00	13,83	13,71
F5	21,18	21,01	21,71	21,30

Hasil kadar protein *cookies* dari yang paling tinggi yaitu perlakuan F5 (21,30%), F3 (13,71%), dan F0 (7,84%). *Cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir memiliki kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan *cookies* kontrol. Hal ini dikarenakan penambahan tepung biji kecipir yang semakin banyak. Penelitian yang dilakukan Handoyo (2019: 32) mengenai pengaruh penambahan tepung kecipir pada *cookies* menunjukkan bahwa peningkatan jumlah tepung kecipir berdampak pada peningkatan kandungan protein. Amoo *et al.*, (2006) dalam Kartika (2009: 61), menyatakan bahwa kandungan protein pada biji kecipir hampir sama dengan kandungan protein pada kedelai. Secara spesifik kandungan protein pada biji kecipir berkisar antara 33,28% hingga 38,3%, sedangkan pada kedelai sekitar 39,8% hingga 41%.

Disisi lain, penambahan tepung biji nangka memiliki kontribusi dalam peningkatan kadar protein pada produk *cookies* meskipun jumlah protein yang terkandung lebih sedikit jika dibandingkan dengan tepung biji kecipir. Berdasarkan penelitian oleh Ayu (2019: 8) tentang substitusi tepung biji nangka dan tepung wortel pada biskuit, yang menyebutkan

bahwa kadar protein pada biskuit semakin tinggi jika tepung biji nangka yang disubstitusikan semakin banyak. Sebanyak 100 gram biji nangka mengandung 4,2 gram protein, yang artinya penambahan tepung biji nangka juga berkontribusi dalam jumlah kadar protein pada produk *cookies*. Hasil analisis kadar protein pada produk *cookies* dapat dilihat pada Tabel 28 berikut ini.

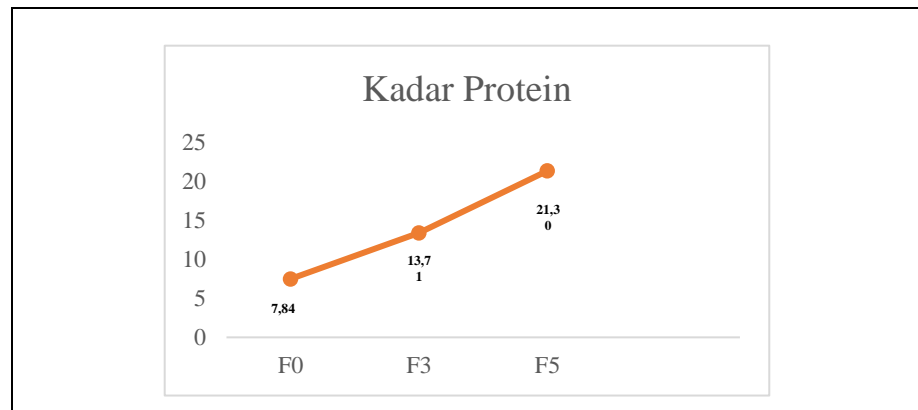
Tabel 28. Hasil Analisis Kadar Protein

Hasil Kadar Protein Sampel (%)		
Perlakuan	Rata-rata \pm Std. Deviasi	P Value
F0	7,84 \pm 0,437 ^a	0,000
F3	13,27 \pm 0,367 ^b	
F5	21,30 \pm 0,365 ^c	

Keterangan :

a.b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *Duncan* memiliki nilai 5%.

Hasil uji *One-Way Anova* menunjukkan ($p < 0,05$), H_0 ditolak sehingga terdapat perbedaan nyata perlakuan (F0, F3, dan F5) terhadap kadar protein produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir, untuk mengetahui kelompok mana yang signifikan, dilakukan uji *Duncan*. Kemudian, hasil dari uji *Duncan* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dari semua perlakuan baik F0, F3, dan F5. Dalam penelitian ini, penambahan tepung biji kecipir memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap peningkatan kadar protein dibandingkan dengan penambahan tepung biji nangka, terlihat peningkatan jumlah kadar protein pada *cookies* dari yang terendah yaitu F0 (7,84%), F3 (13,27%), F5 (21,30%). Perbedaan kadar protein produk *cookies* dapat dilihat pada Gambar 27 berikut ini.



Gambar 27. Hasil Rerata Kadar Protein

Data yang disajikan pada gambar menunjukkan, bahwa kadar protein yang dihasilkan dari *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir dari yang paling tinggi yaitu F5 (21,30%), F3 (13,27%), F0 (7,84%). Sebanyak 100 gram tepung biji nangka mengandung 13,5 gram protein sedangkan tepung biji kecipir mengandung 46 gram protein (Ocloo *et al.*, 2010: 906). Oleh sebab itu, penambahan tepung biji kecipir yang semakin banyak memiliki pengaruh lebih besar terhadap peningkatan kadar protein dibandingkan dengan penambahan biji nangka. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kandungan protein produk *cookies* melalui penambahan tepung biji kecipir. Hasil semua perlakuan sesuai dengan standar kadar protein *cookies* minimal 4,5% (SNI, 2022: 2).

e. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam tubuh, menyediakan sekitar 40% hingga 75% energi yang dibutuhkan, terutama disimpan dalam bentuk glikogen. Dibandingkan dengan senyawa organik lainnya, karbohidrat merupakan kelompok yang paling melimpah dan beragam yang ditemukan di alam (Andarwulan *et al.*, 2011: 73). Penelitian ini menggunakan Metode *by difference*. Analisis kadar karbohidrat pada *cookies* dapat dilihat pada Tabel 29 berikut ini.

Tabel 29. Hasil Analisis Uji Karbohidrat

Perlakuan	Kadar Karbohidrat (%)			
	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
F0	59,79	61,42	60,18	60,46
F3	52,26	52,36	50,76	51,79
F5	41,14	40,46	40,29	40,63

Hasil kadar karbohidrat dari *cookies* dari yang paling tinggi yaitu perlakuan F0 (60,46%), F3 (51,79%), dan F5 (40,63%). *Cookies* kontrol memiliki kadar karbohidrat tertinggi dibandingkan *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir. Bahan lain seperti tepung terigu, susu bubuk dan gula pasir juga berkontribusi terhadap kadar karbohidrat *cookies*. Penambahan tepung biji nangka yang semakin banyak berkontribusi dalam tingginya kadar karbohidrat. Selain itu, biji nangka ini banyak mengandung zat pati dan zat-zat lain yang berguna. Kandungan patinya lebih baik dari ubi rambat, talas, uwi dan sebagainya. Komposisi kimia biji nangka mengandung pati cukup tinggi, yaitu sekitar 40-50 %, sehingga sangat berpotensi sebagai sumber pati. Pengolahan biji nangka menjadi pati selain sebagai upaya pemanfaatan limbah juga sebagai penggalan bahan tambahan pangan alternatif. Pati biji nangka selanjutnya dapat diolah menjadi produk-produk olahan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi (Wahyudi, 2009: 4). Hasil analisis kadar karbohidrat pada produk *cookies* dapat dilihat pada Tabel 30 berikut ini.

Tabel 30. Hasil Analisis Kadar Karbohidrat

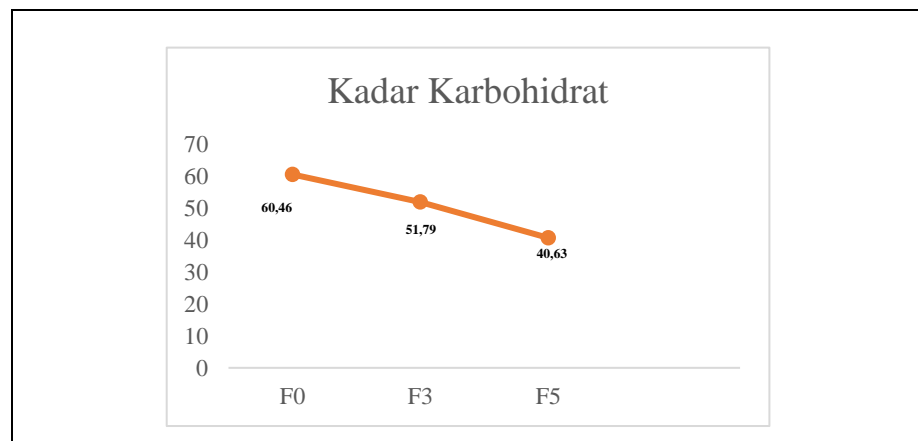
Hasil Kadar Karbohidrat Sampel (%)		
Perlakuan	Rata-rata \pm Std. Deviasi	P Value
F0	60,46 \pm 0,851 ^a	0,000
F3	51,79 \pm 0,897 ^b	
F5	40,63 \pm 0,449 ^c	

Keterangan :

a,b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *Duncan* memiliki nilai 5%.

Hasil uji *One-Way Anova* menunjukkan ($p < 0,05$), H_0 ditolak sehingga terdapat perbedaan nyata perlakuan (F0, F3, dan F5) terhadap kadar karbohidrat *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan

tepung biji kecipir, untuk mengetahui kelompok mana yang signifikan, dilakukan uji *Duncan*. Kemudian, hasil dari uji *Duncan* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dari semua perlakuan baik F0, F3, dan F5. Dalam penelitian ini, penambahan tepung nangka memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap peningkatan kadar karbohidrat dibandingkan dengan penambahan tepung biji kecipir, terlihat peningkatan jumlah kadar karbohidrat pada *cookies* dari yang tertinggi yaitu, F5 (40,63%), F3 (51,79%), F0 (60,46%). Hasil analisis kadar karbohidrat produk *cookies* dapat dilihat pada Gambar 28 berikut ini.



Gambar 28. Hasil Rerata Kadar Karbohidrat

Data yang disajikan pada gambar menunjukkan, bahwa kadar karbohidrat yang dihasilkan dari produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir dari yang paling tinggi yaitu F5 (40,63%), F3 (51,79%), F0 (60,46%). Sebanyak 100 gram tepung biji nangka mengandung 79,34 gram karbohidrat sedangkan tepung biji kecipir mengandung 23,3 gram karbohidrat (Ocloo *et al.*, 2010: 906). Sehingga, peningkatan kadar karbohidrat pada produk *cookies* disebabkan oleh penambahan tepung biji nangka yang lebih banyak dibandingkan tepung biji kecipir. Hasil semua perlakuan sesuai dengan standar kadar karbohidrat *cookies* minimal 70% (SNI, 2011: 2).

F. Analisis Kadar Kalsium

Analisis kadar kalsium dilakukan di laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Sampel yang digunakan pada tahap analisis zat gizi adalah *cookies* F0, F3, dan F5 yang merupakan sampel terpilih. Sebelum dilakukan analisis, perlu melakukan preparasi sampel. Metode yang digunakan dalam preparasi sampel ini yaitu destruksi kering.

Langkah pertama yang dilakukan yaitu, mencampurkan larutan 6 ml HCl dan 2 ml HNO₃, hasil kedua campuran tersebut dinamakan larutan aqua regia. Larutan aqua regia merupakan larutan asam nitrohidroklorida dimana larutan tersebut terdiri dari campuran asam klorida dan asam nitrat dengan perbandingan 3:1. Kemudian, sebanyak 0,1 gram sampel hasil pengabuan dicampurkan ke dalam larutan aqua regia, kemudian di destruksi dan dihentikan jika ditandai dengan keluarnya asap kuning menjadi putih, serta perubahan warna cairan dari kuning pekat menjadi kuning jernih. Hasil destruksi diambil sebanyak 0,1 gram dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, kemudian dilarutkan dengan aquades sebanyak 100 ml dan tambahkan aquades mencapai tanda batas. Hasil preparasi sampel di analisis menggunakan alat AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*).

Berdasarkan hasil uji normalitas yang dilakukan terhadap data kadar kalsium menggunakan SPSS 21 dengan metode *Shapiro-Wilk* ditemukan nilai ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal, sehingga dilakukan uji nonparametrik, yaitu uji *Kruskal-Wallis*. Dilakukan uji lanjut *Mann-Whitney* untuk melihat perbedaan masing-masing perlakuan *cookies* dengan dan tanpa penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir terhadap kadar kalsium. Berikut merupakan hasil analisis kadar kalsium yang dapat dilihat pada Tabel 31.

Tabel 31. Hasil Uji Kadar Kalsium

Perlakuan	Kadar Kalsium (mg/L)			
	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
F0	4,68	4,59	4,43	4,57
F3	23,43	24,02	23,32	23,59
F5	11,62	11,32	11,34	11,42

Hasil kadar kalsium dari *cookies* yang paling tinggi yaitu F3 (23,59 mg/L), F5 (11,42 mg/L), dan F0 (4,57 mg/L). Penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir berkontribusi dalam peningkatan kadar kalsium terhadap produk *cookies*. Berdasarkan TKPI (2017: 20) Sebanyak 100 gram biji nangka mengandung 33 mg kalsium, dan biji kecipir mengandung 468 mg kalsium, kandungan kalsium pada keduanya ini lebih besar jika dibandingkan dengan tepung terigu yang hanya mengandung 22 mg. Oleh karena itu, penggunaan tepung biji nangka dan biji kecipir dalam penelitian ini dimaksudkan untuk meningkatkan kadar kalsium pada produk *cookies*. Hasil analisis kadar kalsium dapat dilihat pada Tabel 32.

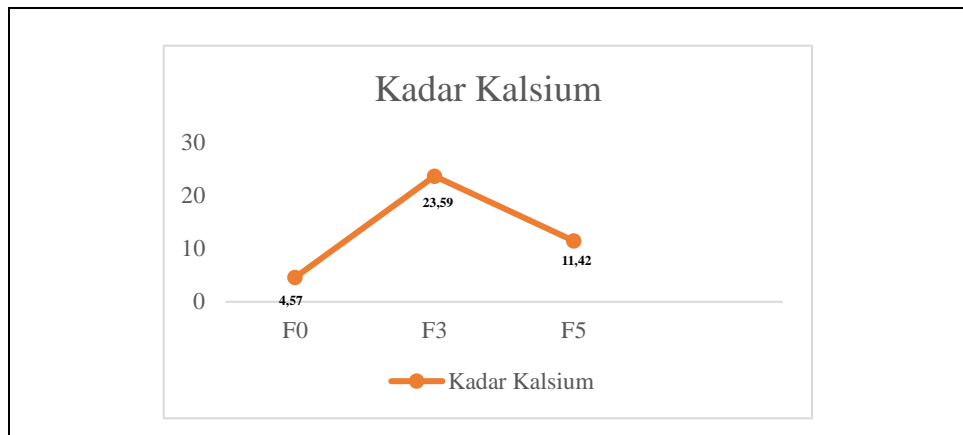
Tabel 32. Hasil Analisis Kadar Kalsium

Hasil Kadar Karbohidrat Sampel (mg/L)		
Perlakuan	Rata-rata \pm Std. Deviasi	P Value
F0	4,57 \pm 0,126 ^a	0,027
F3	23,59 \pm 0,374 ^b	
F5	11,42 \pm 0,165 ^c	

Keterangan :

a.b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *Duncan* memiliki nilai 5%.

Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan ($p < 0,05$), H_0 ditolak sehingga terdapat perbedaan nyata perlakuan (F0, F3, dan F5) terhadap kadar kalsium *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir, untuk mengetahui kelompok mana yang signifikan, maka dilakukan uji *Mann-Whitney* yang menunjukkan, adanya perbedaan antara semua perlakuan baik F0, F3, dan F5. Peningkatan jumlah kadar kalsium pada *cookies* dari yang tertinggi yaitu, F3 (23,59 mg/L), F5 (11,42 mg/L), F0 (4,57 mg/L). Hasil analisis kadar kalsium produk *cookies* dapat dilihat pada Gambar 29 berikut ini.



Gambar 29. Hasil Rerata Kadar Kalsium

Data yang disajikan pada gambar menunjukkan, bahwa kadar kalsium yang dihasilkan dari produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir dari yang paling tinggi yaitu F3 (23,59 mg/L), F5 (11,42 mg/L), F0 (4,57% mg/L). Penelitian yang dilakukan oleh Romdloni (2017: 5) yang menyatakan kadar kalsium biji nangka sebesar 1%, sedangkan penelitian oleh Maturahmah (2017: 14) menyatakan bahwa kadar kalsium biji kecipir sebesar 2,1%. Pada sampel F3, perbandingan antara tepung biji nangka dan tepung biji kecipir yang ditambahkan pada produk *cookies* sebanyak 50%:50%. Produk *cookies* dengan perlakuan proporsi tepung yang sama banyaknya, berkontribusi dalam peningkatan kadar kalsium yang dihasilkan. Penelitian oleh Purnama (2018: 10) mengenai substitusi tepung biji nangka terhadap *cupcake* yang menyatakan, semakin tinggi proporsi tepung biji nangka yang ditambahkan, maka kandungan kalsium di dalam *cupcake* semakin banyak. Sejalan dengan penelitian Novelina (2013: 11) mengenai pengaruh penambahan tepung biji kecipir terhadap biskuit yang menyatakan bahwa kadar kalsium cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya penambahan tepung biji kecipir. Penambahan bahan lain pada saat seperti telur, susu juga dapat mempengaruhi peningkatan kadar kalsium (Santoso *et al.*, 2014: 176).

Asumsi peneliti bahwa produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir merupakan jenis kudapan sehat yang kaya akan kandungan kalsium. Berdasarkan angka kecukupan gizi (AKG),

kebutuhan kalsium untuk balita 1-3 tahun adalah 650 mg/hari sedangkan untuk anak umur 4-6 tahun adalah 1000 mg/hari.

G. Perbandingan Hasil Laboratorium dengan SNI

Hasil laboratorium merupakan hasil dari uji dan analisis akhir pada suatu produk. SNI merupakan Standar Nasional Indonesia yang berlaku di Indonesia. Hasil laboratorium dan perbandingannya dengan SNI *cookies* yang dapat dilihat pada Tabel 33 berikut ini.

Tabel 33. Perbandingan Hasil Laboratorium dengan SNI

No.	Kandungan Gizi	Hasil Laboratorium			SNI	Referensi
		F0	F3	F5		
1.	Kadar Abu (%)	1,64	2,42	3,45	Maks. 2	SNI <i>Cookies</i>
2.	Kadar Lemak (%)	25,13	27,80	31,06	Min. 9,5	2973-2011
3.	Kadar Karbohidrat (%)	60,46	51,79	40,63	Min. 70	
4.	Kadar Protein (%)	7,84	13,71	21,3	Min. 4,5	SNI <i>Cookies</i>
5.	Kadar Air (%)	4,91	4,24	3,55	Maks. 5	2973-2022
6.	Kadar Kalsium (mg/L)	4,57	23,59	11,42	-	-

Hasil kadar air pada *cookies* tanpa perlakuan maupun dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir telah memenuhi syarat SNI, yaitu tidak lebih dari 5%. Hasil kadar abu pada *cookies* tanpa perlakuan telah memenuhi syarat SNI, yaitu tidak lebih dari 2%, sedangkan *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir tidak memenuhi syarat SNI, hal ini disebabkan biji nangka dan biji kecipir mengandung mineral anorganik yang cukup tinggi. Hasil kadar lemak *cookies* tanpa perlakuan maupun dengan penambahan tepung biji nangka dan biji kecipir telah memenuhi syarat SNI, yaitu minimal 9,5%. Hasil kadar protein pada *cookies* tanpa perlakuan maupun dengan penambahan tepung biji nangka dan biji kecipir telah memenuhi syarat SNI, yaitu minimal 4,5%. Hasil kadar karbohidrat pada *cookies* tanpa perlakuan maupun dengan penambahan tepung biji nangka dan biji kecipir telah memenuhi syarat SNI, yaitu minimal 70%. Kadar kalsium tidak dicantumkan dalam SNI 2973-2011 maupun SNI 2973-2022 sehingga tidak dijadikan sebagai syarat mutu *cookies*.

H. Perbandingan Kandungan Gizi *Cookies* Tepung Biji Nangka dan Tepung Biji Kecapir dengan Biskuit PMT Kemenkes Balita

Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019 untuk anak usia 2-5 tahun, nilai untuk energi 1400 kkal, protein 25 gram, lemak 50 gram, karbohidrat 220 gram, dan kalsium 1000 miligram. Produk *cookies* dengan penambahan dengan tepung biji nangka dan tepung biji kecapir ditujukan untuk balita dengan gizi kurang, sehingga diharapkan produk *cookies* ini memiliki keunggulan dibandingkan dengan produk biskuit PMT yang diberikan oleh pemerintah. Perbandingan kandungan gizi *cookies* tepung biji nangka dan tepung biji kecapir dengan biskuit PMT Kemenkes balita dapat dilihat pada Tabel 34.

Tabel 34. Perbandingan kandungan gizi *cookies* Tepung Biji Nangka dan Tepung Biji Kecapir dengan Biskuit PMT Kemenkes Balita

Kandungan Gizi	Perbandingan		Biskuit PMT Kemenkes (per 4 keping/40 gram)
	<i>Cookies</i> Penambahan Tepung Biji Nangka dan Tepung Biji Kecapir (per 3 keping/30 gram)		
	F3	F5	
Protein (g)	4,1	6,3	3,2 - 4,8
Lemak (g)	8,3	9,3	4 - 7,2
Karbohidrat (g)	15,5	12,1	28,4
Kalsium (mg)	235,8	114,1	80

PMT yang diberikan pemerintah setiap kemasan primer terdiri dari 4 keping (40 gram) yang mengandung minimum 3,2-4,8 gram protein, 4-7,2 gram lemak, 28,4 gram karbohidrat, dan 80 mg kalsium. Formulasi *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji nangka mempunyai nilai gizi yang lebih unggul dibandingkan PMT yang diberikan pemerintah kecuali pada kandungan karbohidrat. Hal ini disebabkan tepung biji nangka dan tepung biji kecapir memiliki kandungan karbohidrat yang lebih rendah dibandingkan tepung terigu.

Setiap 3 keping (30 gram) *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecapir mengandung 4,1 gram protein; 8,3 gram lemak; 15,5 gram karbohidrat; dan 235,8 miligram kalsium pada formulasi

F3. Sedangkan pada formulasi F5 mengandung 6,3 gram protein; 9,3 gram lemak; 12,1 gram karbohidrat; dan 114,1 miligram kalsium. Sehingga *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir ini mampu mencukupi kebutuhan gizi pada balita.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan temuan penelitian yang telah dilakukan, meliputi pengujian organoleptik, uji proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat) dan uji kalsium, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil Uji Organoleptik

Penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir pada produk *cookies* berpengaruh terhadap daya terima panelis. Penambahan tepung biji nangka yang semakin banyak meningkatkan kesukaan panelis terhadap parameter warna. Penambahan tepung biji kecipir yang semakin banyak meningkatkan kesukaan panelis terhadap parameter aroma. Penambahan tepung biji kecipir yang semakin banyak meningkatkan kesukaan panelis terhadap parameter rasa. Penambahan tepung biji nangka yang semakin banyak meningkatkan kesukaan panelis terhadap parameter tekstur. Penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir meningkatkan kesukaan panelis terhadap parameter bentuk dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Hasil daya terima dari uji organoleptik *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir tingkat kesukaan pada parameter warna F0 (5,65); F1 (4,60); F2 (4,55); F3 (4,58); F4 (4,48); dan F5 (4,33). Parameter aroma yaitu F0 (5,60); F1 (4,18); F2 (4,20); F3 (4,35); F4 (4,50); dan F5 (4,60). Parameter rasa yaitu F0 (5,83); F1 (3,28); F2 (3,38); F3 (3,73); F4 (4,35); dan F5 (4,58). Parameter tekstur yaitu F0 (5,23); F1 (4,40); F2 (4,38); F3 (4,35); F4 (4,25); dan F5 (4,15). Parameter bentuk yaitu F0 (4,95); F1 (5,35); F2 (5,35); F3 (5,33); F4 (5,35); dan F5 (5,38). Parameter daya terima secara keseluruhan yaitu F0 (5,68); F1 (3,53); F2 (3,55); F3 (4,23); F4 (4,50); dan F5 (4,70).

2. Hasil Uji Proksimat

Penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir yang semakin banyak berpengaruh terhadap hasil analisis proksimat pada produk *cookies* terpilih, yaitu F0; F3; dan F5. Penambahan tepung biji nangka yang semakin banyak meningkatkan nilai kadar air. Penambahan tepung biji kecipir yang semakin banyak meningkatkan nilai kadar abu. Penambahan tepung biji kecipir yang semakin banyak meningkatkan nilai kadar protein. Penambahan tepung biji kecipir yang semakin banyak meningkatkan nilai kadar lemak. Penambahan tepung biji nangka yang semakin banyak meningkatkan nilai kadar karbohidrat.

Hasil nilai uji proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat) dari *cookies* terpilih dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir dari parameter kadar air yaitu F0 (4,91%); F3 (4,24%); dan F5 (3,55%). Kadar abu F0 (1,64%); F3 (20,42%); dan F5 (3,45%). Kadar Protein F0 (7,84%); F3 (13,71%); dan F5 (21,30%). Kadar lemak (25,13%); F3 (27,80%); dan F5 (31,06%). Kadar karbohidrat F0 (60,46%); F3 (51,79%); dan F5 (40,63%).

3. Hasil Uji Kalsium

Penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir pada produk *cookies* berpengaruh terhadap hasil analisis kalsium. Penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir yang sama banyaknya (50%:50%) meningkatkan nilai kadar kalsium. Hasil uji kalsium dari *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir yaitu F0 sebanyak 4,57 mg/L, F3 sebanyak 23,59 mg/L, dan F5 sebanyak 11,42 mg/L.

B. Saran

Berdasarkan temuan penelitian yang telah dilakukan, meliputi pengujian organoleptik, uji proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat) dan uji kalsium, diperoleh saran sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti Selanjutnya

- 1) Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk dapat menganalisa kandungan mineral lainnya dari produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir ini.
 - 2) Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan kajian lebih mendalam mengenai proporsi bahan yang digunakan, khususnya pada tepung biji nangka agar mampu meningkatkan daya terima terhadap masyarakat.
 - 3) Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penambahan variasi rasa pada produk *cookies* agar mampu menarik dan meningkatkan daya terima terhadap masyarakat.
 - 4) Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk menganalisa kandungan kalsium pada tepung biji nangka dan tepung biji kecipir sendiri untuk melihat perbandingan yang dimiliki dari keduanya.
 - 5) Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk memperhatikan setiap adonan yang di cetak agar memiliki bentuk yang seragam.
 - 6) Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk menganalisa kandungan kalsium pada semua formula produk *cookies* agar mengetahui setiap letak perubahan hasil nilai kadar kalsium yang dihasilkan.
 - 7) Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan uji protein pada blanko sebanyak tiga kali pengulangan supaya hasil yang diperoleh lebih akurat.
2. Bagi Masyarakat
- 1) Diharapkan bagi masyarakat mampu memanfaatkan dan mengolah biji nangka dan biji kecipir secara optimal.
 - 2) Diharapkan bagi masyarakat mampu menerapkan dan mengembangkan produk *cookies* dengan penambahan tepung biji nangka dan tepung biji kecipir.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. (2008). *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 6; Penerjemah M. Abdul Ghoffar dan Abu Ihsan al-Atsari*. Bogor: Pustaka Imam Asy-Safi'i.
- Abdullah, M. (2008). *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 7*, Bogor: Pustaka Asy-Syafi'i.
- Ab Rahman, A. (2009). Sekuriti Makanan Dari Perspektif Syariah. *Jurnal Syariah*, 17(2), 299–326.
- Ahadi, N. M. (2021). *Potensi Tepung Biji Kecipir (Psophocarpus Tetragonolobus) Sebagai Alternatif Nutrisi Protein Dalam Pembuatan Kue Brownies Berbasis Ecogreen Dan Daya Terima*.
- Almatsier, S. (2010). Prinsip Dasar Ilmu Gizi, Pt. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., Herawati, D. (2011). Analisis Pangan. *Dian Rakyat. Jakarta*, 3.
- Andyarini, E. N., dan Hidayati, I. (2017). Analisis Proksimat Pada Tepung Biji Nangka (Artocarpus Heterophyllus Lamk.). *Klorofil: Jurnal Ilmu Biologi Dan Terapan*, 1(1), 32–37.
- Antara, N. S., dan Wartini, M. (2012). Senyawa Aroma Dan Citarasa (Aroma And Flavor Compounds). *Modul Kuliah. Seafast-Ipb, Bogor*.
- Ariantya, F. S. (2016). *Kualitas Cookies Dengan Kombinasi Tepung Terigu, Pati Batang Aren (Arenga Pinnata) Dan Tepung Jantung Pisang (Musa Paradisiaca)*. Uajy.
- Asfi, W. M., Harun, N., Zalfiatri, Y. (2017). *Pemanfaatan Tepung Kacang Merah Dan Pati Sagu Pada Pembuatan Crackers*. Riau University.
- Astawan, I. M. (2009). *Sehat Dengan Hidangan Kacang Dan Biji-Bijian*. Niaga Swadaya.
- Aulia, S. G. B., Makmur, T., Hamid, A. H. (2018). Perilaku Konsumsi Fast Food Mahasiswa Fakultas Pertanian Unsyiah Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(1), 130–139.
- Cakrawati, D., Mustika, N. H. (2019). *Bahan Pangan, Gizi, Dan Kesehatan*.
- Chemists, AOAC. (2005). *Official Methods Of Analysis Of The Association Of Analytical Chemists*. Association Of Official Analytical Chemists.
- Cicilia, S., Basuki, E., Alamsyah, A., Yasa, I. W. S., Dwikasari, L. G., & Suari, R. (2021). Karakteristik Cookies Dari Tepung Terigu Dan Tepung Biji Nangka Dimodifikasi Secara Enzimatis. *Journal Of Agritechnology And Food Processing*, 1(1), 1–15.
- Cicilia, S., Basuki, E., Alamsyah, A., Yasa, I. W. S., Dwikasari, L. G., & Suari, R.

- (2021). Sifat Fisik Dan Daya Terima *Cookies* Dari Tepung Biji Nangka Dimodifikasi. *Prosiding Saintek*, 3, 612–621.
- Dermyshe, E., Wang, Y., Yan, C., Hong, W., Qiu, G., Gong, X., Zhang, T. (2017). The “Golden Age” Of Probiotics: A Systematic Review And Meta-Analysis Of Randomized And Observational Studies In Preterm Infants. *Neonatology*, 112(1), 9–23.
- Dewi, S. A. P. (2022). Perbandingan Kualitas Brownies Coklat dengan Campuran Wortel. *Jurnal Mahasiswa Pariwisata Dan Bisnis*, 01(04), 1008–1029.
- Diniyyah, S. R., dan Nindya, T. S. (2017). Asupan Energi, Protein Dan Lemak Dengan Kejadian Gizi Kurang Pada Balita Usia 24-59 Bulan Di Desa Suci, Gresik. *Amerta Nutrition*, 1(4), 341–350.
- Doren, W. K., Regaletha, T. A. L., Dodo, D. O. (2019). Evaluasi Program Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (Pmt-P) Terhadap Status Gizi Buruk Balita Di Puskesmas Oepoi Kota Kupang. *Lontar: Journal Of Community Health*, 1(3), 111–118.
- Erawati, C. M., Suryani, N., Nasriyah, Z. (2018). Pengaruh Formulasi Tepung Komposit (Tepung Terigu, Tepung Tempe Dan Tepung Jerami Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*)) Terhadap Kadar Protein, Serat Kasar Serta Daya Terima *Cookies* Sebagai Makanan Selingan Anak Obesitas. *Jurnal Kesehatan Indonesia*, 8(2), 62–68.
- Farah, J. (2022). *Pengaruh Penambahan Tepung Biji Kecapir (Psophocarpus Tetragonolobus) Pada Pakan Terhadap Tingkat Kematangan Gonad Ikan Karper (Cyprinus Carpio)*. Universitas Mataram.
- Festy, P. (2018). *Buku Ajar Gizi Dan Diet*. Umsurabaya Publishing.
- Fransiska, P. W. M., Damiati, D., Suriani, N. M. (2019). Studi Eksperimen Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Menjadi Brownies Kukus. *Jurnal Bosparis: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, 10(1), 11–22.
- Gandjar, I. G., dan Rohman, A. (2012). Analisis Obat Secara Spektrofotometri Dan Kromatografi. *Yogyakarta: Pustaka Pelajar*, 316, 368–381.
- Gizi, A. S. P. D. I., Almatsier, S., Penerbit, P. T. (2005). *Gramedia Pustaka Utama*. Jakarta.
- Hadi, N., Yusmarini, Y., Efendi, R. (2017). *Pemanfaatan Tepung Biji Nangka Dan Tepung Jagung Dalam Pembuatan Flakes*. Riau University.
- Hasnita, H., Halimah, H., Jusniar, J. (2021). Pengaruh Penambahan Tepung Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* Lamk.) Sebagai Substitusi Tepung Tapioka Terhadap Mutu Bakso Daging Ayam. *Jurnal Chemica*, 22(2), 1–11.
- Indonesia, K. K. R. (2020). Standar Antropometri Anak. *Satukan Tekad Menuju*

Indonesia Sehat, 3, 1–78.

- Indonesia, T. K. P. (2018). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Ipkjrc, N. S. (2014). Ilmu Perilaku Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta. *Biomass Chem Eng*, 49, 23–26.
- Islam, Md. Sahriful, Begum, R., Khatun, M., dan Dey, K. C. 2015. A Study on Nutritional and Funchtional Properties Analysis of Jackfruit Seed Flour and Value Addition to Biscuits. University of Bedfordshire, United Kingdom. *International Journal of Engineering Research & Technology* (IJERT), ISSN: 2278-0181, Vol. 4 Issue 12, December 2015
- Kartika YD. 2009. *Karakterisasi Sifat Fungsional Konsentrat Protein Biji Kecipir (Psophocarpus tetragonolobus L.)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kemenkes, R. I. (2010). Riset Kesehatan Dasar Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan. *Kemenkes Ri: Jakarta*.
- Kemenkes, R. I. (2017). Tabel Komposisi Pangan Indonesia (Tkpi). *Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat*.
- Kemenkes, R. I. (2019). Petunjuk Teknis Makanan Tambahan Balita Dan Ibu Hamil. *Jakarta: Kemenkes Ri*.
- Knechtges, P. (2014). Keamanan Pangan, Teori Dan Praktik. *Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran Egc*.
- Krisnawati, A. (2010). Keragaman Genetik Dan Potensi Pengembangan Kecipir (Psophocarpus Tetragonolobus L.) Di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 29(3), 113–119.
- Kumalasari, I. D. (2022). Analisis Penerapan Hazard Analysis Critical Control Point (Haccp) Pada Proses Produksi Oriflakes Di Pt Serelia Prima Nutrisia, Yogyakarta. *Agroindustrial Technology Journal*, 6(2), 175–187.
- Kurniati, W. D. (2020). Keamanan Produk Brem Salak Padat. *Journal Of Islamic Studies And Humanities*, 5(1), 61–71.
- Kusnandar, F. 2011. *Kimia Pangan: Komponen Makro*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Lamusu, D. (2018). Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L*) Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9–15.
- Lestari, T. I., Nurhidajah, N., Yusuf, M. (2018). Kadar Protein, Tekstur, Dan Sifat Organoleptik *Cookies* Yang Disubstitusi Tepung Ganyong (*Canna Edulis*) Dan Tepung Kacang Kedelai (*Glycine Max L.*). *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 8(1), 53–63.

- Lidia, Y. (2016). *Pengaruh Perbandingan Terigu Dengan Parutan Bengkuang (Pachyrhizus Erosus) Terhadap Mutu Dan Karakteristik Cookies Yang Dihasilkan*. Universitas Andalas.
- Maulina, A. (2015). Eksperimen Pembuatan Cake Substitusi Tepung Tempe. *Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga. Fakultas Teknik*.
- Muchtadi, D. (2009). *Pengantar Ilmu Gizi*.
- Munawaroh, H., Nada, N. K., Hasjiandito, A., Faisal, V. I. A., Heldanita, H., Anjarsari, I., Fauziddin, M. (2022). Peranan Orang Tua Dalam Pemenuhan Gizi Seimbang Sebagai Upaya Pencegahan Stunting Pada Anak Usia 4-5 Tahun. *Sentra Cendekia*, 3(2), 47–60.
- Nababan, E. F., Nasution, E., Ardiani, F. (2012). Uji Daya Terima Tempe Biji Kecipir Beras Merah Dan Kandungan Gizinya. *Journal: Gizi, Kesehatan Reproduksi Dan Epidemiologi*.
- Nabilah, A. N., dan Kisnawaty, S. W. (2023). Pengaruh Substitusi Tepung Biji Nangka Terhadap Kadar Protein Dan Kadar Air Cookies. *Health Information: Jurnal Penelitian*, E1104–E1104.
- Nafia, Z. I., Shodiq, I. Z., Handayani, L. (2021). Nutritional Status Of Children Under Five Years In The Work Area Of Puskesmas Cipadung. *Disease Prevention And Public Health Journal*, 15(2), 125.
- Neelakantan, N., Seah, J. Y. H., Van Dam, R. M. (2020). The Effect Of Coconut Oil Consumption On Cardiovascular Risk Factors: A Systematic Review And Meta-Analysis Of Clinical Trials. *Circulation*, 141(10), 803–814.
- Ningsih, F. (2021). Faktor-Faktor Penyebab Gizi Kurang Pada Balita Yang Dirawat Di Puskesmas Batoh Kecamatan Lueng Bata Kota Banda Aceh Tahun 2021. *Majalah Kesehatan Masyarakat Aceh (Makma)*, 4(1).
- Nurul Fadila, F. (2019). *Penggunaan Tepung Kecambah Kacang Hijau (Phaseolus Radiatus L.) Pada Flakes Sebagai Pangan Alternatif Untuk Ibu Hamil Penderita Kek*. Stikes Perintis Padang.
- Nusa, M. I., Fuadi, M., Fatimah, S. (2014). Studi Pengolahan Biji Buah Nangka Dalam Pembuatan Minuman Instan. *Agrium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 19(1).
- Ocloo, F. C. K., Bansa, D., Boatin, R., Adom, T., Agbemavor, W. S. (2010). Physico-Chemical, Functional And Pasting Characteristics Of Flour Produced From Jackfruits (*Artocarpus Heterophyllus*) Seeds. *Agriculture And Biology Journal Of North America*, 1(5), 903–908.
- Oktaviana, A. S., Hersoelityorini, W., Nurhidajah, N. (2017). Kadar Protein, Daya Kembang, Dan Organoleptik Cookies Dengan Substitusi Tepung Mocaf Dan Tepung Pisang Kepok. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 7(2), 72–81.
- Prasetya, A. (2019). *Fortifikasi Biji Buah Nangka (Artocarpus Heterophyllus) Dan*

Tulang Ikan Pepetek (Leiognathus Sp.) Sebagai Bahan Olahan Mie Basah.
Uin Raden Intan Lampung.

- Prasetyawati, H., Muningsgar, D. L. P., Prihatin, S., Larasati, M. D., Jaelani, M., Muningsgar, D. L. P., Prasetyawati, H. (2023). *Analisis Zat Gizi Dan Daya Terima Permen Jeli Berbasis F100 Dan Tepung Kacang Merah Untuk Balita Gizi Kurang.*
- Proverawati dan Kusumawati. 2011. Ilmu Gizi untuk Keperawatan dan Gizi Kesehatan. Yogyakarta: Nuha Medika
- Putera, M. A. B. (2021). *Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Nangka (Artocarpus Heterophyllus) Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Kualitas Sensoris Telur Asin.*
- Putri, Y. U. (2011). *Studi Pembuatan Tepung Biji Kecipir (Psophocarpus Tetragonolobus (L) Dc) Dengan Metode Penggilingan Basah Dan Analisis Sifat Fisiko-Kimia Serta Karakteristik Fungsionalnya.*
- Qomari, F. (2013). Pengaruh Substitusi Tepung Biji Nangka Terhadap Sifat Organoleptik Dan Sifat Kimia Kerupuk. *Ejournal Boga*, 2(1), 176–182.
- Rahim, F. K. (2014). Faktor Risiko Underweight Balita Umur 7-59 Bulan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(2), 115–121.
- Rahmadi, I., Adiliah, A., Talitha, Z. A. (2023). Pengaruh Substitusi Tepung Biji Nangka (Artocarpus Heterophyllus Lam) Terhadap Karakteristik Organoleptik Dan Fisikokimia Biskuit. *Communication In Food Science And Technology*, 2(1), 30–44.
- Rakhmah, Y. (2012). *Studi Pembuatan Bolu Gulung Dari Tepung Ubi Jalar (Ipomoea Batatas L).*
- Rauf, R. 2015. *Kimia Pangan.* Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET (Penerbit ANDI).
- Renata, D. (2015). *Pengaruh Pemberian Ekstrak Kulit Batang Nangka (Artocarpus Heterophylla Lmk) Terhadap Gambaran Histopatologi Hepar Mencit Yang Diinfeksi Toxoplasma Gondii.* Universitas Airlangga.
- Rizal, S., Surmarlan, S. H., Yulianingsih, R. (2013). Pengaruh Konsentrasi Natrium Bisulfit Dan Suhu Pengeringan Terhadap Sifat Fisik-Kimia Tepung Biji Nangka (Artocarpus Heterophyllus). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 1(2), 1–10.
- Rohman, A., dan Sumantri. (2013). Analisis Makanan. Universitas Gajah Mada.
- Sandjaja, A. (2009). Kamus Gizi Pelengkap Kesehatan Keluarga (Cetakan I). *Kompas Media Nusantara.*
- Santosa, H., Handayani, N. A., Bastian, H. A., & Kusuma, I. M. (2015). Modifikasi Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas L. Poir) Dengan Metode Heat

- Moisture Treatment (Hmt) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Mi Instan. *Metana*, 11(01).
- Santoso, M. T., Hidayati, L., Sudjarwati, R. (2014). Pengaruh Perlakuan Pembuatan Tepung Biji Nangka Terhadap Kualitas *Cookies* Lidah Kucing Tepung Biji Nangka. *Teknologi Dan Kejuruan*, 37(2), 167–178.
- Saputri, G. A. R., Afrila, A. P. (2017). Penetapan Kadar Kalsium Pada Brokoli (*Brassica Oleracea, L.*) Segar, Kukus, Dan Rebus Secaraspektrofotometri Serapan Atom (Ssa). *Jurnal Analis Farmasi*, 2(4), 251–257.
- Saragih, D. M., Nurwantoro, N., Bintoro, V. P. (2017). Substitusi Sukrosa Dengan Fruktosa Pada Proses Pembuatan Roti Berbahan Dasar Tepung Terhadap Sifat Fisikokimia. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(3).
- Sari, E. M., Juffrie, M., Nurani, N., Sitaresmi, M. N. (2016). Asupan Protein, Kalsium Dan Fosfor Pada Anak Stunting Dan Tidak Stunting Usia 24-59 Bulan. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 12(4), 152–159.
- Shewfelt, R. L. (2009). *Introducing Food Science*. CRC Press.
- Shita, A. D. P., dan Sulistyani, S. (2015). Pengaruh Kalsium Terhadap Tumbuh Kembang Gigi Geligi Anak. *Stomatognatic-Jurnal Kedokteran Gigi*, 7(3), 40–44.
- Soekirman, S. (2000). Ilmu Gizi Dan Aplikasinya Untuk Keluarga Dan Masyarakat. *Dirjen Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional*.
- Soetardjo, S., Soekatri, M., Almatsier, S. (2011). Gizi Seimbang Dalam Daur Kehidupan. *Pt. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta*.
- Sofianti, N. (2020). *Pengaruh Substitusi Tepung Bekatul Terhadap Sifat Sensori Dan Kimia Produk Cookies*. Universitas Muhammadiyah Gresik.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. (2010). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty Yogyakarta
- Van Stuijvenberg, M. E., Nel, J., Schoeman, S. E., Lombard, C. J., Du Plessis, L. M., & Dhansay, M. A. (2015). Low Intake Of Calcium And Vitamin D, But Not Zinc, Iron Or Vitamin A, Is Associated With Stunting In 2-To 5-Year-Old Children. *Nutrition*, 31(6), 841–846.
- Viliantina, R. W., Rohmawati, N., Antika, R. B. (2023). Analisis Protein Dan Daya Terima *Cookies* Biji Nangka Dengan Penambahan Tepung Ikan Gabus. *Nutriture Journal*, 2(2), 107–113.
- Wadlihah, F. (2010). *Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu Dan Tepung Biji Nangka Terhadap Komposisi Proksimat Dan Sifat Sensorik Kue Bolu Kukus*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wahyudi, H. 2009. *Optimalisasi Kadar Amilum Biji Nangka (Arthocarpus Heterophyllus Lamk) sebagai Bahan Pengikat Tablet Parasetamol dengan*

Metode Granulasi Basah. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasanudin. Makasar

- Wati, R. W. (2021). Hubungan Riwayat Bblr, Asupan Protein, Kalsium, Dan Seng Dengan Kejadian Stunting Pada Balita. *Nutrizione: Nutrition Research And Development Journal*, 1(2), 1–12.
- Widiari, N. L. P. F., Purnaya, I. G. K. (2023). Kualitas Cookies Dengan Bahan Dasar Tepung Biji Nangka. *Jurnal Ilmiah Pariwisata Dan Bisnis*, 2(11), 2492–2495.
- Winarno, F. G. (2008). *Kimia Pangan Dan Gizi (Jakarta: Pt. Gramedia Pustaka Utama)*.
- Wulandari, F. K., Setiani, B. E., & Susanti, S. (2016). Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi, Dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras Dengan Substitusi Tepung Sukun. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(4).
- Wulandari, I. M. (2023). Uji Sensori Dan Kandungan Antioksidan Minuman Tkj (Temulawak, Kencur, Jahe) Instan Sebagai Minuman Fungsional. *Nutrizione: Nutrition Research And Development Journal*, 3(2), 43–49.
- Yanti, R., Angkasa, D., Jus'at, I. (2021). *Pengembangan Produk Snack Bar Tinggi Bcaa [Branched-Chain Amino Acids] Berbahan Tepung Kapri [Pisum Sativum], Kecipir [Psophocarpus Tetragonolbus] Dan Kedelai [Glycine Max] Sebagai Makanan Alternatif Untuk Daya Tahan Atlet.*

Lampiran 1. Lembar Persetujuan Panelis

Lembar Persetujuan Sebagai Panelis

Saya/Dewi Kemuning selaku mahasiswa Program Studi Gizi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang sedang melakukan penelitian yang berjudul **“Penambahan Tepung Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan Tepung Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) pada Cookies Terhadap Daya Terima, Kadar Protein, dan Kadar Kalsium sebagai Alternatif PMT Balita**”. Oleh karena itu, saya memohon kesediaan waktu saudara/i untuk mengisi kuisioner uji daya terima ini. Keikutsertaan saudara/i dalam pengisian kuisioner ini bersifat sukarela.

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rahma
Usia : 30
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Witong
No. HP :

Saya telah membaca dan memahami penjelasan dari penelitian dengan judul **“Penambahan Tepung Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan Tepung Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) pada Cookies Terhadap Daya Terima, Kadar Protein, dan Kadar Kalsium sebagai Alternatif PMT Balita**”. Saya yakin bahwa peneliti akan menjaga kerahasiaan identitas dan jawaban saya sebagai panelis. Oleh karena itu, saya menyatakan sukarela berpartisipasi dalam penelitian ini.

Pati,



Lampiran 2. Kuesioner Penelitian

Kuisisioner Penelitian

Judul : Penambahan Tepung Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan Tepung Biji Kecapir (*Psophocarpus tetragonolobus*) pada Cookies Terhadap Daya Terima, Kadar Protein, dan Kadar Kalsium sebagai Alternatif PMT Balita

Nama Panelis : Kurnia
Usia Panelis : 24 tahun
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Winung rt 11/03
No. Hp :
Petunjuk :

1. Dihadapan saudara/i tersedia 6 sampel *cookies* yang akan dinilai.
2. Saudara/i dapat menilai keenam sampel tersebut sesuai kriteria berikut

Sangat Suka	Suka	Agak Suka	Agak Tidak Suka	Tidak Suka	Sangat Tidak Suka
6	5	4	3	2	1

3. Sebelum berganti mencicipi sampel berikutnya, saudara/i dapat berkumur terlebih dahulu dengan air mineral yang telah disediakan.
4. Berikan penilaian semua sampel sesuai tingkat kesukaan saudara/i.

Tabel Aspek Penilaian

Sampel	Aspek Penelitian					Daya Terima Keseluruhan
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Bentuk	
F0	6	6	6	6	5	6
F1	4	5	4	5	6	3
F2	4	5	4	5	6	3
F3	5	5	4	4	6	5
F4	4	5	5	4	6	5
F5	4	5	5	4	6	5

Lampiran 3. Perhitungan Kandungan Gizi Cookies

Tabel 35. Perhitungan Kandungan Gizi Cookies

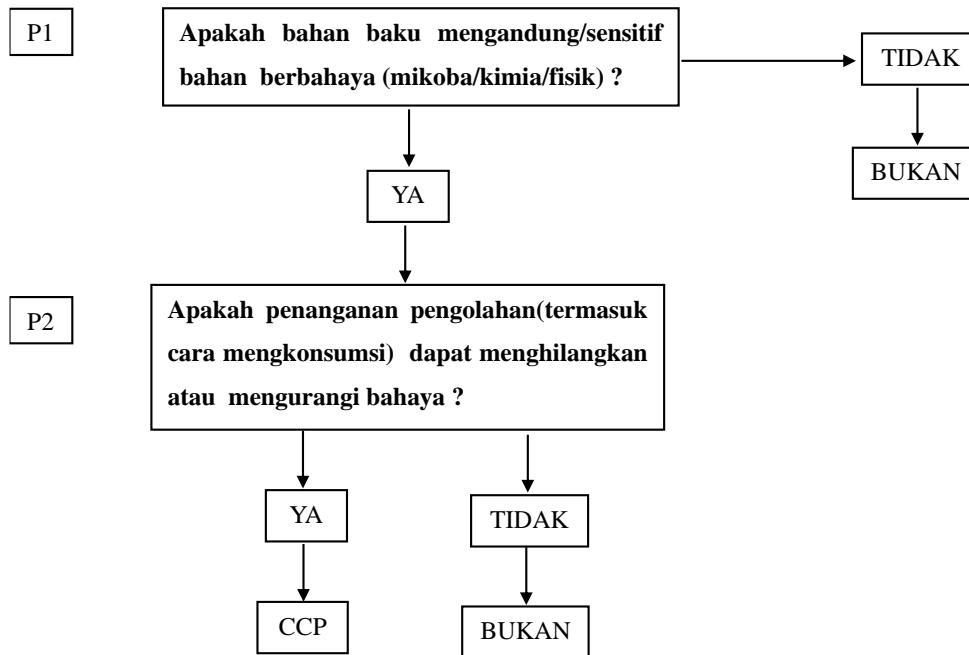
Formula 0 Tepung Biji Nangka : Tepung Biji Kecipir (0:0)					
Komposisi	Berat (gr)	Energi (kkal)	Karbohidrat (gr)	Lemak (gr)	Protein (gr)
Tepung terigu protein rendah	200	700	146	3	20
Tepung biji nangka	0	0	0	0	0
Tepung biji kecipir	0	0	0	0	0
Susu bubuk	60	278,3	31	11,4	13
Gula halus	100	425,6	109,9	0	0
Garam	2	0	0	0	0
Minyak kelapa	70	603,5	0	70	0
Kuning telur	2 btr	75	0,5	6,5	3,5
Total		2.082,4	287,4	90,9	36,5
Per keping (10 gr)		46,3	6,4	2	0,8
Formula 1 Tepung Biji Nangka : Tepung Biji Kecipir (80:20)					
Komposisi	Berat (gr)	Energi (kkal)	Karbohidrat (gr)	Lemak (gr)	Protein (gr)
Tepung terigu protein rendah	100	350	73	1,5	10
Tepung biji nangka	80	306,23	63,47	1	10,8
Tepung biji kecipir	20	103,3	4,66	5,32	9,2
Susu bubuk	60	278,3	31	11,4	13
Gula halus	100	425,6	109,9	0	0
Garam	2	0	0	0	0
Minyak kelapa	70	603,5	0	70	0
Kuning telur	2	75	0,5	6,5	3,5
Total		2.141,9	282,5	95,7	46,5
Per keping (10 gr)		47,6	6,3	2,1	1,0
Formula 2 Tepung Biji Nangka : Tepung Biji Kecipir (60:40)					
Komposisi	Berat (gr)	Energi (kkal)	Karbohidrat (gr)	Lemak (gr)	Protein (gr)
Tepung terigu protein rendah	100	350	73	1,5	10
Tepung biji nangka	60	229,7	47,6	0,76	8,1
Tepung biji kecipir	40	206,64	9,32	10,64	18,4
Susu bubuk	60	278,3	31	11,4	13
Gula halus	100	425,6	109,9	0	0
Garam	2	0	0	0	0
Minyak kelapa	70	603,5	0	70	0
Kuning telur	2	75	0,5	6,5	3,5
Total		2.168,7	271,3	100,8	54,17
Per keping (10 gr)		48,2	6	2,2	1,2
Formula 3 Tepung Biji Nangka : Tepung Biji Kecipir (50:50)					
Komposisi	Berat (gr)	Energi (kkal)	Karbohidrat (gr)	Lemak (gr)	Protein (gr)
Tepung terigu protein rendah	100	350	73	1,5	10
Tepung biji nangka	50	191,4	39,7	0,63	6,75
Tepung biji kecipir	50	258,3	11,65	13,3	23
Susu bubuk	60	278,3	31	11,4	13

Gula halus	100	425,6	109,9	0	0
Garam	2	0	0	0	0
Minyak kelapa	70	603,5	0	70	0
Kuning telur	2	75	0,5	6,5	3,5
Total		2.182,1	265,8	103,3	56,2
Per keping (10 gr)		48,5	5,9	2,3	1,3
Formula 4 Tepung Biji Nangka : Tepung Biji Kecipir (40:60)					
Komposisi	Berat (gr)	Energi (kkal)	Karbohidrat (gr)	Lemak (gr)	Protein (gr)
Tepung terigu protein rendah	100	350	73	1,5	10
Tepung biji nangka	40	153,11	31,73	0,5	5,4
Tepung biji kecipir	60	309,9	13,98	5,32	27,6
Susu bubuk	60	278,3	31	11,4	13
Gula halus	100	425,6	109,9	0	0
Garam	2	0	0	0	0
Minyak kelapa	70	603,5	0	70	0
Kuning telur	2	75	0,5	6,5	3,5
Total		2.195,4	260,1	95,2	59,5
Per keping (10 gr)		48,8	5,8	2,1	1,3
Formula 5 Tepung Biji Nangka : Tepung Biji Kecipir (20:80)					
Komposisi	Berat (gr)	Energi (kkal)	Karbohidrat (gr)	Lemak (gr)	Protein (gr)
Tepung terigu protein rendah	100	350	73	1,5	11
Tepung biji nangka	20	76,5	15,86	0,25	2,7
Tepung biji kecipir	80	413,28	18,64	21,28	36,8
Susu bubuk	60	278,3	31	11,4	13
Gula halus	100	425,6	109,9	0	0
Garam	2	0	0	0	0
Minyak kelapa	70	603,5	0	70	0
Kuning telur	2	75	0,5	6,5	3,5
Total		2.222,2	248,9	110,9	66
Per keping (10 gr)		49,4	5,5	2,5	1,5

Lampiran 4. CCP (Critical Control Point)

Identifikasi Bahaya Pada Bahan Baku

Diagram Pohon CCP Bahan Baku



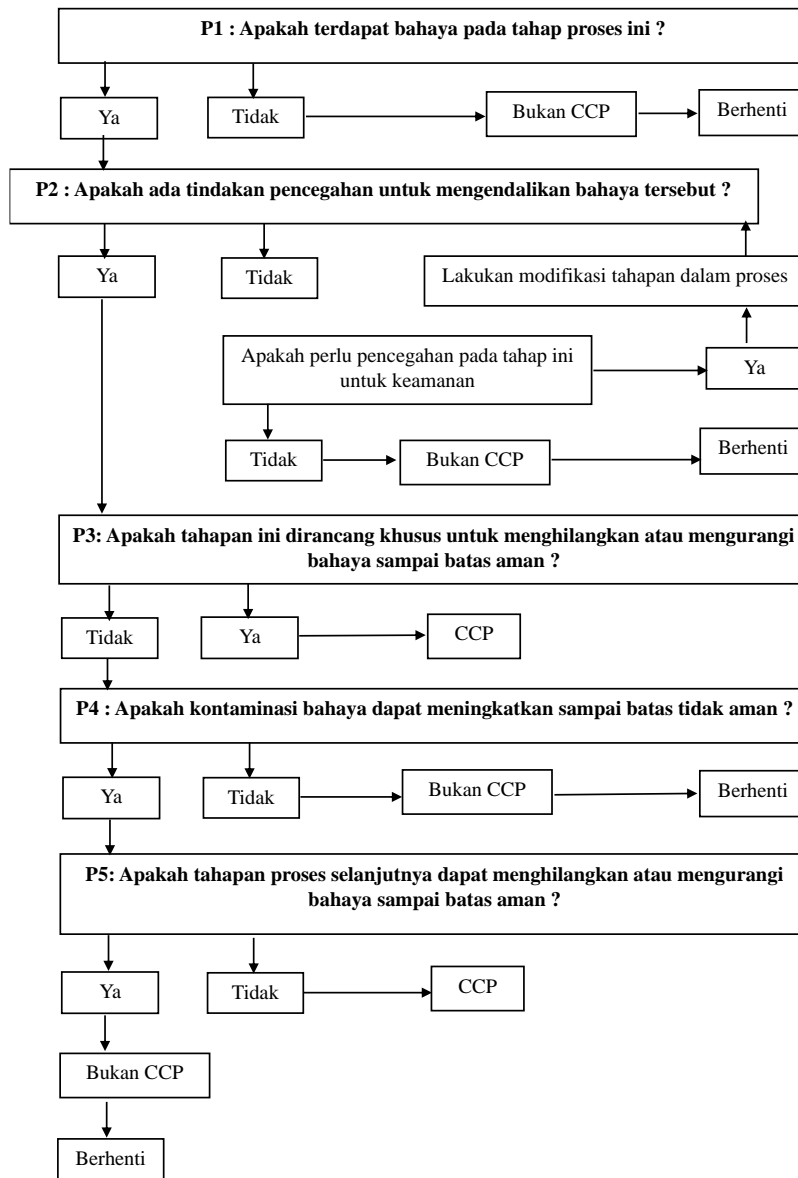
Identifikasi Bahaya Pada Bahan Baku

Tabel 36. Identifikasi Bahaya Bahan Baku

Bahan Baku	Bahaya	P1	P2	CCP/Bukan CCP
Tepung terigu	Fisik : Kemasan rusak, tepung menggumpal	Y	T	Bukan CCP
	Biologis : <i>Aspergillus, Fusarium</i>	Y	T	Bukan CCP
	Kimia : Perubahan warna, bau tengik	Y	Y	CCP
Tepung biji nangka	Fisik : Tepung menggumpal	Y	T	Bukan CCP
	Biologis : <i>Aspergillus, Fusarium</i>	Y	Y	Bukan CCP
	Kimia : Perubahan Warna, bau tengik	Y	Y	CCP
Tepung biji kecipir	Fisik : Tepung menggumpal	Y	T	Bukan CCP
	Biologis : <i>Aspergillus, Fusarium</i>	Y	Y	Bukan CCP
	Kimia : Perubahan warna, bau tengik	Y	Y	CCP
Telur	Fisik : Kotoran ayam, cangkang retak	Y	T	Bukan CCP
	Biologis : <i>Salmonella sp.</i>	Y	T	Bukan CCP
	Kimia : isi telur encer	Y	T	Bukan CCP
Susu bubuk	Fisik : Kemasan rusak	Y	T	Bukan CCP
	Biologis : <i>Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Salmonella sp., Micrococcus sp., Pseudomonas sp., Bacillus sp.</i>	Y	T	Bukan CCP
	Kimia : Bau tengik, menggumpal	Y	Y	CCP
Margarin	Fisik : Kemasan rusak	Y	T	Bukan CCP
	Biologis : Jamur	Y	T	Bukan CCP
	Kimia : Bau tengik	Y	Y	CCP
Gula pasir	Fisik : Debu, semut	Y	T	Bukan CCP
	Biologis : <i>Bacillus</i> dan <i>clostridium</i>	Y	T	Bukan CCP
	Kimia : Pemutih	Y	Y	CCP

Identifikasi Bahaya Pada Proses Pengolahan

Diagram Pohon CCP Proses Pengolahan



Identifikasi Bahaya Pada Proses Pengolahan

Tabel 37. Identifikasi Bahaya Proses Pengolahan Tepung Biji Nangka

Tahap Proses	Bahaya	P1	P2	P3	P4	P5	CCP/Bukan CCP
Pengadaan Bahan	Fisik : Benturan, kotoran	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Biologis : Mikroba	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Kimia : Perubahan warna, bau tak sedap	Y	Y	T	Y	Y	CCP
Persiapan Bahan	Fisik : Kontaminasi bahan baku, alat, debu	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Biologis : Mikroba	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Kimia : -	-	-	-	-	-	-
Pencucian	Fisik : Kerusakan pada bahan	Y	Y	Y	-	-	CCP
	Biologis : Mikroba	Y	Y	Y	-	-	CCP
	Kimia : -	-	-	-	-	-	-
Pengukusan	Fisik : Kontaminasi alat	Y	Y	Y	-	-	CCP
	Biologis : -	-	-	-	-	-	-
	Kimia : -	-	-	-	-	-	-
Pengeringan	Fisik : Kontaminasi alat	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Biologis : -	-	-	-	-	-	-
	Kimia : -	-	-	-	-	-	-
Penghalusan	Fisik : Kontaminasi alat	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Biologis : -	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Kimia : -	-	-	-	-	-	-
Penyimpanan	Fisik : Debu, kontaminasi alat dan tangan, serangga	Y	Y	Y	-	-	CCP
	Biologis : Mikroba	Y	Y	Y	-	-	CCP
	Kimia : -	-	-	-	-	-	-

Tabel 38. Penerapan HACCP pada Tepung Biji Nangka

Tahapan Proses CCP	Batas Kritis	Prosedur Monitoring					Tindakan Koreksi	Verifikasi	Dokumentasi dan Record
		What	How	Where	Who	When			
Pengadaan Bahan	Bahan baku dalam keadaan baik dan tidak rusak, ada jaminan dari <i>supplier</i> terkait kualitas mutu bahan	Keadaan bahan baku (termasuk tanggal <i>expired</i>)	Melakukan pemeriksaan secara visual	Tempat pembelian	Pembeli	Setiap melakukan pembelian	Menghubungi penjual apabila didapatkan hal yang tidak sesuai	Menyortir bahan sesuai spesifikasi bahan	Rekaman penerimaan bahan baku dan foto kondisi bahan
Pencucian	Tidak terdapat bahaya fisik, kimia, dan biologi pada bahan baku	Tanah dan kotoran yang masih menempel pada biji nangka	Melakukan pencucian dengan bersih	Tempat pencucian	Penjamah	Setiap pencucian bahan	Penjamah melakukan pencucian bahan dengan bersih dan mengecek kebersihan wadah dan area pencucian	Penjamah memastikan kebersihan bahan dan meninjau dan peralatan dan tempat yang akan digunakan	Dokumentasi area pencucian, wadah pencucian dan bahan yang telah dicuci
Pengukusan	Tidak terdapat bahaya fisik pada bahan baku	Kotoran dan kulit ari yang masih menempel pada biji nangka	Melakukan pengukusan dengan alat yang bersih dan kondisi baik	Dapur	Penjamah	Setiap pengukusan bahan	Penjamah melakukan pengukusan dengan alat yang bersih dan kondisi baik	Penjamah memastikan kebersihan bahan dan alat yang akan digunakan serta	Dokumentasi area pengukusan dan bahan saat dikukus

Tahapan Proses CCP	Batas Kritis	Prosedur Monitoring					Tindakan Koreksi	Verifikasi	Dokumentasi dan Record
		What	How	Where	Who	When			
Penyimpanan	Menjaga kebersihan wadah penyimpanan makanan, selalu menjaga wadah penyimpanan tertutup rapat	Wadah penyimpanan produk bersih dan tertutup	Melakukan pemeriksaan secara visual	Tempat produksi	Lingkung-an	Setiap melakukan penyimpanan produk	Selalu menjaga kerapatan tutup wadah penyimpanan	memastikan alat dalam kondisi baik Pengecekan wadah penyimpanan setiap saat/setelah produk dibuka	Foto atau kondisi produk

Tabel 39. Identifikasi Bahaya Proses Pengolahan Tepung Biji Kecapir

Tahap Proses	Bahaya	P1	P2	P3	P4	P5	CCP/Bukan CCP
Pengadaan Bahan	Fisik : Benturan, kotoran	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Biologis : Mikroba	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Kimia : Perubahan warna, bau tak sedap	Y	Y	T	Y	Y	CCP
Persiapan Bahan	Fisik : Kontaminasi bahan baku, alat, debu	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Biologis : Mikroba	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Kimia : -	-	-	-	-	-	-
Perendaman	Fisik : Kontaminasi air	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Biologis : Mikroba	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Kimia : -	-	-	-	-	-	-
Pencucian	Fisik : Kerusakan pada bahan	Y	Y	Y	-	-	CCP
	Biologis : Mikroba	Y	Y	Y	-	-	CCP
	Kimia : -	-	-	-	-	-	-
Pengukusan	Fisik : Kontaminasi alat	Y	Y	Y	-	-	CCP
	Biologis : -	-	-	-	-	-	CCP
	Kimia : -	-	-	-	-	-	-
Pengeringan	Fisik : Kontaminasi alat	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Biologis : -	-	-	-	-	-	-
	Kimia : -	-	-	-	-	-	-
Penghalusan	Fisik : Kontaminasi alat	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Biologis : -	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Kimia : -	-	-	-	-	-	-
Penyimpanan	Fisik : Debu, kontaminasi alat dan tangan, serangga	Y	Y	T	Y	T	CCP
	Biologis : Mikroba	Y	Y	T	Y	Y	CCP
	Kimia : -	-	-	-	-	-	-

Tabel 40. Penerapan HACCP pada Tepung Biji Kecipir

Tabel 40. Penerapan HACCP pada Tepung Biji Kecipir

Tahapan Proses CCP	Batas Kritis	Prosedur Monitoring					Tindakan Koreksi	Verifikasi	Dokumentasi dan Record
		What	How	Where	Who	When			
Pengadaan Bahan	Bahan baku dalam keadaan baik dan tidak rusak, ada jaminan dari <i>supplier</i> terkait kualitas mutu bahan	Keadaan bahan baku (termasuk tanggal <i>expired</i>)	Melakukan pemeriksaan secara visual	Tempat pembelian	Pembeli	Setiap melakukan pembelian	Menghubungi penjual apabila didapatkan hal yang tidak sesuai	Menyortir bahan sesuai spesifikasi bahan	Rekaman penerimaan bahan baku dan foto kondisi bahan
Pencucian	Tidak terdapat bahaya fisik, kimia, dan biologi pada bahan baku	Tanah dan kotoran yang masih menempel pada biji kecipir	Melakukan pencucian dengan bersih	Tempat pencucian	Penjamah	Setiap pencucian bahan	Penjamah melakukan pencucian bahan dengan bersih dan mengecek kebersihan wadah dan area pencucian	Penjamah memastikan kebersihan bahan dan meninjau peralatan dan tempat yang akan digunakan	Dokumentasi area pencucian, wadah pencucian dan bahan yang telah dicuci
Pengukusan	Tidak terdapat bahaya fisik pada bahan baku	Kotoran dan kulit ari yang masih menempel pada biji kecipir	Melakukan pengukusan dengan alat yang bersih dan kondisi baik	Dapur	Penjamah	Setiap pengukusan bahan	Penjamah melakukan pengukusan dengan alat yang bersih dan kondisi baik	Penjamah memastikan kebersihan bahan dan alat yang akan digunakan	Dokumentasi area pengukusan dan bahan saat dikukus

Tahapan Proses CCP	Batas Kritis	Prosedur Monitoring					Tindakan Koreksi	Verifikasi	Dokumentasi dan Record
		What	How	Where	Who	When			
								memastikan alat dalam kondisi baik	
Penyimpanan	Menjaga kebersihan wadah penyimpanan makanan, selalu menjaga wadah penyimpanan tertutup rapat	Wadah penyimpanan produk bersih dan tertutup	Melakukan pemeriksaan secara visual	Tempat produksi	Lingkung-an	Setiap melakukan penyimpanan produk	Selalu menjaga kerapatan tutup wadah penyimpanan	Pengecekan wadah penyimpanan setiap saat/setelah produk dibuka	Foto atau kondisi produk

Tabel 41. Identifikasi Bahaya Proses Pengolahan *Cookies*

Tahap Proses	Bahaya	P1	P2	P3	P4	P5	CCP/Bukan CCP
Pengadaan Bahan	Fisik : Kerusakan kemasan, debu, serangga	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Biologis : Mikroba	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Kimia : Bau tengik, perubahan warna	Y	Y	T	Y	Y	CCP
Penyimpanan	Fisik : Kemasan rusak	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Biologis : Mikroba	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Kimia : Residu kemasan	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
Persiapan Bahan	Fisik : Kontaminasi bahan baku, alat, debu	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Biologis : Mikroba	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Kimia : -	-	-	-	-	-	-
Pencampuran Bahan	Fisik : Kebersihan tangan penjamah	Y	Y	T	Y	T	CCP
	Biologis : Mikroba	Y	Y	T	Y	Y	CCP
	Kimia : -	-	-	-	-	-	-
Pencetakan	Fisik : Kontaminasi alat, kebersihan tangan penjamah	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Biologis : Mikroba	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Kimia : -	-	-	-	-	-	-
Pemanggangan	Fisik : Kontaminasi alat	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Biologis : -	Y	Y	T	Y	Y	Bukan CCP
	Kimia : -	-	-	-	-	-	-
Penyimpanan	Fisik : Debu, kontaminasi alat dan tangan, serangga	Y	Y	T	Y	T	CCP
	Biologis : Mikroba	Y	Y	T	Y	Y	CCP
	Kimia : -	-	-	-	-	-	-



Tabel 42. Penerapan HACCP pada *Cookies*

Tahapan Proses CCP	Batas Kritis	Prosedur Monitoring					Tindakan Koreksi	Verifikasi	Dokumentasi dan Record
		What	How	Where	Who	When			
Pengadaan Bahan	Bahan baku dalam keadaan baik dan tidak rusak, ada jaminan dari <i>supplier</i> terkait kualitas mutu bahan	Keadaan bahan baku (termasuk tanggal <i>expired</i>)	Melakukan pemeriksaan secara visual	Tempat pembelian	Pembeli	Setiap melakukan pembelian	Menghubungi penjual apabila didapatkan hal yang tidak sesuai	Menyortir bahan sesuai spesifikasi bahan	Rekaman penerimaan bahan baku dan foto kondisi bahan
Pencampuran Bahan	Alat yang digunakan saat pencampuran dapat dipastikan steril dan menjaga kebersihan tangan saat sedang mencampur adonan	Alat steril, kebersihan tangan penjamah	Melakukan pemeriksaan visual	Tempat produksi	Pembuat	Setiap melakukan proses produksi	Selalu menjaga kebersihan diri dan alat	Pengecekan kebersihan alat setiap saat sebelum waktu produksi, mencuci tangan setiap saat sebelum melakukan produksi	Pencatatan pada buku proses produksi
Penyimpanan	Menjaga kebersihan wadah penyimpanan makanan,	Wadah penyimpanan produk bersih dan tertutup	Melakukan pemeriksaan secara visual	Tempat produksi	Lingkungan	Setiap melakukan penyimpanan produk	Selalu menjaga kerapatan tutup wadah penyimpanan	Pengecekan wadah penyimpanan setiap saat/setelah	Foto atau kondisi produk

Tahapan Proses CCP	Batas Kritis	Prosedur Monitoring					Tindakan Koreksi	Verifikasi	Dokumentasi dan Record
		What	How	Where	Who	When			
	selalu menjaga wadah penyimpanan tertutup rapat							produk dibuka	

Lampiran 5. Dokumentasi Pembuatan Produk Cookies

Lampiran 5. Dokumentasi Pembuatan Produk Cookies

Pembuatan Tepung Biji Nangka			
			
Pengambilan buah nangka	pengupasan buah nangka	Biji yang telah dipisahkan dari buahnya	Pengirisan biji nangka yang telah dikukus
			
Pemangangan biji nangka di dalam oven	Hasil dari pemangangan biji nangka	Penghalusan biji nangka	Hasil tepung biji nangka

Pembuatan Tepung Biji Kecipir			
			
Biji kecipir yang telah disortir	Pencucian biji kecipir	Pengukusan biji kecipir	Hasil dari biji kecipir yang telah dipisahkan dari kulitnya
			
Pemangangan biji kecipir di dalam oven	Hasil dari pemangangan biji kecipir	Penghalusan biji kecipir	Hasil tepung biji kecipir


















Bahan Pembuatan Produk Cookies			
			
Tepung rendah protein	Gula pasir yang dihaluskan	Susu bubuk	Coconut oil
			
Tepung biji nangka	Tepung biji kecipir	Bahan lengkap pembuatan cookies	

Proses Pembuatan Produk Cookies			
			
Proses mencampurkan seluruh bahan		Adonan cookies yang telah tercampur sampai kalis	Proses mencetak adonan
			
Hasil adonan yang telah di cetak		Proses pemangangan adonan	Hasil produk cookies

Lampiran 6. Dokumentasi Uji Organoleptik



Lampiran 7. Dokumentasi Uji Laboratorium

Uji Kadar Air			
			
Proses pemanasan sampel ke dalam alat tinar	Melakukan pendinginan cawan kosong dengan desikator	Menimbang cawan kosong untuk mendapatkan W_0	Proses pemanasan sampel
			
Proses penimbangan sampel	Melakukan penimbangan cawan dengan sampel untuk mendapatkan W_1	Proses menghilangkan kadar air pada sampel menggunakan oven selama 6 jam	Mendinginkan sampel yang telah dikeringkan ke dalam desikator
			
Hasil sampel yang telah dikeringkan	Menimbang sampel yang telah dikeringkan untuk mendapatkan W_2		
Uji Kadar Abu			
			
Proses pemanasan sampel ke dalam alat tinar	Melakukan pendinginan cawan kosong dengan desikator	Menimbang cawan kosong untuk mendapatkan W_0	Sampel dimasukkan ke dalam alat tinar untuk mendapatkan W_1
			

			
Proses pemanasan sampel ke dalam alat tinar	Proses pengubuan sampel selama 6 jam	Hasil kadar abu sampel	Menimbang sampel hasil pengubuan untuk mendapatkan W_3
Uji Kadar Lemak			
			
Melakukan penimbangan sampel ke dalam alat tinar	Melakukan peneciran labu kosong menggunakan oven	Menimbang labu kosong untuk mendapatkan W_0	Menangki alat Soxhlet
			
Proses ekstraksi lemak selama 7 siklus	Proses evaporasi di dalam lemari asam	Proses pemanasan sampel ke dalam alat tinar	Menimbang sampel hasil ekstraksi untuk mendapatkan W_1
Uji Kadar Protein			
			
Proses pemanasan sampel ke dalam alat tinar	Memasukkan sampel dan larutan yang dituangkan ke dalam labu destruksi	Proses destruksi	
			
Proses distilasi di atas	Hasil proses distilasi	Melakukan titrasi	Hasil dari titrasi
Uji Kadar Kalsium			
			
Melakukan destruksi pada sampel	Hasil dari destruksi sampel	Proses penyaringan sampel	Memasukkan hasil penyaringan ke dalam labu ukur
			
Memasukkan alat AAS	Proses pembacaan larutan sampel dengan AAS		

Lampiran 8. Hasil Uji Kadar Kalsium menggunakan AAS

Thermo
SCIENTIFIC

Operator Name: MUCHIS

Results File: C:\Users\VAAS SAINTEK UIN\Downloads\226-Ca dewi 2692024.SLR

Report Date: 26/09/2024 11



General Parameters

Method : Uji Ca 17052024

Autosampler : None

Use SFI: No

Operator : MUCHIS

Instrument Mode: Flame

Dilution: None

Analysis Details

Analysis Name: Analysis 1 26/09/2024

Operator Name: MUCHIS

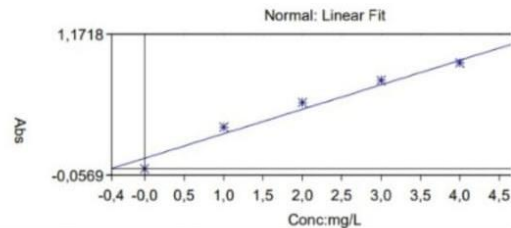
Spectrometer: ICE 3000 AA05194702 v1.30

Solution Results - Ca

Y = 0,21297x + 0,0894

Fit: 0,9777

Characteristic Conc: 0,0207



Sample ID	Abs	Conc (mg/L)	Time
Ca F0 P1 1000x	0,169	1,2	0,4682
1	0,171		03/10/2024 10:51:48
2	0,170		03/10/2024 10:51:52
3	0,167		03/10/2024 10:51:57
Ca F0 P2 1000x	0,167	0,3	0,4597
1	0,167		03/10/2024 10:52:17
2	0,167		03/10/2024 10:52:21
3	0,168		03/10/2024 10:52:26
Ca F0 P3 1000x	0,164	0,5	0,4433
1	0,165		03/10/2024 10:52:49
2	0,163		03/10/2024 10:52:53
3	0,163		03/10/2024 10:52:58
Ca P1 F3 10000x	0,588	1,1	2,3431
1	0,594		26/09/2024 10:24:58
2	0,589		26/09/2024 10:25:02
3	0,582		26/09/2024 10:25:06
Ca P2 F3 10000x	0,601	1,8	2,4020
1	0,614		26/09/2024 10:29:41
2	0,594		26/09/2024 10:29:45
3	0,596		26/09/2024 10:29:50
Ca P3 F3 10000x	0,586	0,7	2,3326
1	0,582		26/09/2024 10:30:03
2	0,588		26/09/2024 10:30:07
3	0,589		26/09/2024 10:30:11
Ca P1 F5 10000x	0,337	0,8	1,1620
1	0,334		26/09/2024 10:30:40
2	0,337		26/09/2024 10:30:44
3	0,340		26/09/2024 10:30:48
Ca P2 F5 10000x	0,331	0,6	1,1325
1	0,333		26/09/2024 10:31:03
2	0,330		26/09/2024 10:31:07
3	0,329		26/09/2024 10:31:12
Ca P3 F5 10000x	0,331	0,2	1,1349
1	0,330		26/09/2024 10:31:24
2	0,331		26/09/2024 10:31:29
3	0,332		26/09/2024 10:31:33

Lampiran 9. Perhitungan Analisis Giz

A. Kadar Air

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

Keterangan :

W0 : Berat cawan kosong (g)

W1 : Berat cawan + sampel awal (g)

W2 : Berat cawan + sampel kering (g)

P1F0	P1F3	P1F5
$= \frac{W1-W2}{W1-W0} \times 100\%$ $= \frac{20,78-20,53}{20,78-15,76} \times 100\%$ $= \frac{0,25}{5,02} \times 100\%$ $= 4,98\%$	$= \frac{W1-W2}{W1-W0} \times 100\%$ $= \frac{21,37-21,16}{21,37-16,37} \times 100\%$ $= \frac{0,21}{5} \times 100\%$ $= 4,2\%$	$= \frac{W1-W2}{W1-W0} \times 100\%$ $= \frac{22,20-22,03}{22,20-17,18} \times 100\%$ $= \frac{0,17}{5,02} \times 100\%$ $= 3,38\%$
P2F0	P2F3	P2F5
$= \frac{W1-W2}{W1-W0} \times 100\%$ $= \frac{18,95-18,70}{18,95-13,91} \times 100\%$ $= \frac{0,25}{5,04} \times 100\%$ $= 4,96\%$	$= \frac{W1-W2}{W1-W0} \times 100\%$ $= \frac{25,08-24,88}{25,08-20,04} \times 100\%$ $= \frac{0,20}{5,04} \times 100\%$ $= 3,96\%$	$= \frac{W1-W2}{W1-W0} \times 100\%$ $= \frac{25,76-25,56}{25,76-20,71} \times 100\%$ $= \frac{0,20}{5,05} \times 100\%$ $= 3,90\%$
P3F0	P3F3	P2F5
$= \frac{W1-W2}{W1-W0} \times 100\%$ $= \frac{25,86-25,62}{25,86-20,86} \times 100\%$ $= \frac{0,24}{5} \times 100\%$ $= 4,8\%$	$= \frac{W1-W2}{W1-W0} \times 100\%$ $= \frac{25,12-24,89}{25,12-20,08} \times 100\%$ $= \frac{0,23}{5,04} \times 100\%$ $= 4,56\%$	$= \frac{W1-W2}{W1-W0} \times 100\%$ $= \frac{23,83-23,66}{23,83-18,80} \times 100\%$ $= \frac{0,17}{5,03} \times 100\%$ $= 3,37\%$

Kadar Air (%)	F0 (%)	F3 (%)	F5 (%)
Pengulangan I	4,98	4,20	3,38
Pengulangan II	4,96	3,96	3,90
Pengulangan III	4,80	4,56	3,37
Rata-rata (%)	4,91	4,24	3,55

B. Kadar Abu

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

Keterangan :

W0 : Berat cawan kosong (g)

W1 : Berat cawan + sampel awal (g)

W2 : Berat cawan + sampel setelah pengabuan (g)

P1F0	P1F3	P1F5
$= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$ $= \frac{15,78 - 15,74}{17,76 - 15,74} \times 100\%$ $= \frac{0,04}{2,02} \times 100\%$ $= 1,98\%$	$= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$ $= \frac{16,38 - 16,33}{18,38 - 16,33} \times 100\%$ $= \frac{0,05}{2,05} \times 100\%$ $= 2,439\%$	$= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$ $= \frac{17,24 - 17,17}{19,17 - 17,17} \times 100\%$ $= \frac{0,07}{2} \times 100\%$ $= 3,5\%$
P2F0	P2F3	P2F5
$= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$ $= \frac{13,96 - 13,93}{15,97 - 13,93} \times 100\%$ $= \frac{0,03}{2,04} \times 100\%$ $= 1,47\%$	$= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$ $= \frac{20,09 - 20,04}{22,06 - 20,04} \times 100\%$ $= \frac{0,05}{2,02} \times 100\%$ $= 2,47\%$	$= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$ $= \frac{20,77 - 20,70}{22,74 - 20,70} \times 100\%$ $= \frac{0,07}{2,04} \times 100\%$ $= 3,43\%$
P3F0	P3F3	P2F5
$= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$ $= \frac{20,88 - 20,85}{22,90 - 20,85} \times 100\%$ $= \frac{0,03}{2,02} \times 100\%$ $= 1,48\%$	$= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$ $= \frac{20,11 - 20,06}{22,10 - 20,06} \times 100\%$ $= \frac{0,05}{2,04} \times 100\%$ $= 2,45\%$	$= \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$ $= \frac{18,85 - 18,78}{20,82 - 18,78} \times 100\%$ $= \frac{0,07}{2,04} \times 100\%$ $= 3,43\%$

Kadar Abu (%)	F0 (%)	F3 (%)	F5 (%)
Pengulangan I	1,98	2,34	3,50
Pengulangan II	1,47	2,47	3,43
Pengulangan III	1,48	2,45	3,43
Rata-rata (%)	1,64	2,42	3,45

C. Kadar Lemak

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{(W_2 - W_0)}{W_1} \times 100$$

Keterangan :

W0 : Berat labu lemak kosong (g)

W1 : Berat sampel (g)

W2 : Berat labu lemak hasil ekstraksi (g)

P1F0	P1F3	P1F5
$= \frac{W_2 - W_0}{W_1} \times 100\%$ $= \frac{100,48 - 99,22}{5} \times 100\%$ $= \frac{1,26}{5} \times 100\%$ $= 25,2\%$	$= \frac{W_2 - W_0}{W_1} \times 100\%$ $= \frac{115,33 - 113,94}{5} \times 100\%$ $= \frac{1,39}{5} \times 100\%$ $= 27,8$	$= \frac{W_2 - W_0}{W_1} \times 100\%$ $= \frac{115,48 - 113,94}{5} \times 100\%$ $= \frac{1,54}{5} \times 100\%$ $= 30,8\%$
P2F0	P2F3	P2F5
$= \frac{W_2 - W_0}{W_1} \times 100\%$ $= \frac{100,49 - 99,25}{5} \times 100\%$ $= \frac{1,24}{5} \times 100\%$ $= 24,8\%$	$= \frac{W_2 - W_0}{W_1} \times 100\%$ $= \frac{115,32 - 113,96}{5} \times 100\%$ $= \frac{1,36}{5} \times 100\%$ $= 27,2$	$= \frac{W_2 - W_0}{W_1} \times 100\%$ $= \frac{115,53 - 113,97}{5} \times 100\%$ $= \frac{1,56}{5} \times 100\%$ $= 31,2\%$
P3F0	P3F3	P2F5
$= \frac{W_2 - W_0}{W_1} \times 100\%$ $= \frac{100,50 - 99,23}{5} \times 100\%$ $= \frac{1,27}{5} \times 100\%$ $= 25,4\%$	$= \frac{W_2 - W_0}{W_1} \times 100\%$ $= \frac{100,70 - 99,28}{5} \times 100\%$ $= \frac{1,42}{5} \times 100\%$ $= 28,4\%$	$= \frac{W_2 - W_0}{W_1} \times 100\%$ $= \frac{115,52 - 113,96}{5} \times 100\%$ $= \frac{1,56}{5} \times 100\%$ $= 31,2\%$

Kadar Lemak (%)	F0 (%)	F3 (%)	F5 (%)
Pengulangan I	25,2	27,8	30,8
Pengulangan II	24,8	27,2	31,2
Pengulangan III	25,4	28,4	31,2
Rata-rata (%)	25,13	27,80	31,06

D. Kadar Protein

$$\text{Kadar N (\%)} = \frac{(\text{ml blanko}-\text{ml sampel}) \times \text{N} \times 14,007}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100$$

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \text{N (\%)} \times \text{faktor koreksi (6,25)}$$

P1F0	
% Nitrogen	$= \frac{(\text{ml NaOH Blanko}-\text{ml NaOH sampel}) \times \text{N} \times 14,007}{\text{mg sampel}} \times 100\%$ $= \frac{(38-28,8) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\%$ $= \frac{9,2 \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\%$ $= 1,288\%$
% Protein	$= \% \text{N} \times f$ $= 1,288 \times 6,25$ $= 8,05\%$
P2F0	
% Nitrogen	$= \frac{(\text{ml NaOH Blanko}-\text{ml NaOH sampel}) \times \text{N} \times 14,007}{\text{mg sampel}} \times 100\%$ $= \frac{(38-29,6) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\%$ $= \frac{8,4 \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\%$ $= 1,176\%$
% Protein	$= \% \text{N} \times f$ $= 1,176 \times 6,25$ $= 7,35\%$
P3F0	
% Nitrogen	$= \frac{(\text{ml NaOH Blanko}-\text{ml NaOH sampel}) \times \text{N} \times 14,007}{\text{mg sampel}} \times 100\%$ $= \frac{(38-28,7) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\%$ $= \frac{9,3 \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\%$ $= 1,302\%$
% Protein	$= \% \text{N} \times f$ $= 1,302 \times 6,25$ $= 8,14\%$
P1F3	
% Nitrogen	$= \frac{(\text{ml NaOH Blanko}-\text{ml NaOH sampel}) \times \text{N} \times 14,007}{\text{mg sampel}} \times 100\%$ $= \frac{(38-22,8) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\%$ $= \frac{15,2 \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\%$ $= 2,129\%$
% Protein	$= \% \text{N} \times f$ $= 2,129 \times 6,25$ $= 13,30\%$
P2F3	
% Nitrogen	$= \frac{(\text{ml NaOH Blanko}-\text{ml NaOH sampel}) \times \text{N} \times 14,007}{\text{mg sampel}} \times 100\%$ $= \frac{(38-22) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\%$ $= \frac{16 \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\%$

$= 2,24112\%$ $\% \text{ Protein} = \%N \times f$ $= 2,24112 \times 6,25$ $= 14,007\%$
P3F3
$\% \text{ Nitrogen} = \frac{(\text{ml NaOH Blanko} - \text{ml NaOH sampel}) \times N \times 14,007}{\text{mg sampel}} \times 100\%$ $= \frac{(38-22,2) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\%$ $= \frac{18,1 \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\%$ $= 2,213\%$ $\% \text{ Protein} = \%N \times f$ $= 2,213 \times 6,25$ $= 13,83\%$
P1F5
$\% \text{ Nitrogen} = \frac{(\text{ml NaOH Blanko} - \text{ml NaOH sampel}) \times N \times 14,007}{\text{mg sampel}} \times 100\%$ $= \frac{(38-13,8) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\%$ $= \frac{24,2 \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\%$ $= 3,389\%$ $\% \text{ Protein} = \%N \times f$ $= 3,389 \times 6,25$ $= 21,18\%$
P2F5
$\% \text{ Nitrogen} = \frac{(\text{ml NaOH Blanko} - \text{ml NaOH sampel}) \times N \times 14,007}{\text{mg sampel}} \times 100\%$ $= \frac{(38-14) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\%$ $= \frac{24 \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\%$ $= 3,36168\%$ $\% \text{ Protein} = \%N \times f$ $= 3,36168 \times 6,25$ $= 21,01\%$
P3F5
$\% \text{ Nitrogen} = \frac{(\text{ml NaOH Blanko} - \text{ml NaOH sampel}) \times N \times 14,007}{\text{mg sampel}} \times 100\%$ $= \frac{(38-13,20) \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\%$ $= \frac{24,8 \times 0,1 \times 14,007}{1000} \times 100\%$ $= 3,473\%$ $\% \text{ Protein} = \%N \times f$ $= 3,473 \times 6,25$ $= 21,71\%$

Kadar Protein (%)	F0 (%)	F3 (%)	F5 (%)
Pengulangan I	8,05	13,30	21,18
Pengulangan II	7,35	14,00	21,01
Pengulangan III	8,14	13,83	21,71
Rata-rata (%)	7,84	13,71	21,3

E. Kadar Karbohidrat

$$\% \text{ Karbohidrat} = 100\% - \% (\text{Kadar Air} + \text{Abu} + \text{Protein} + \text{Lemak})$$

P1F0	
%Karbohidrat	= 100% - (%Kadar Air + %Kadar Abu + %Kadar Protein + %Kadar Lemak) = 100% - (4,98% + 1,98% + 8,05% + 25,2%) = 59,79%
P2F0	
%Karbohidrat	= 100% - (%Kadar Air + %Kadar Abu + %Kadar Protein + %Kadar Lemak) = 100% - (4,96% + 1,47% + 7,35% + 24,8%) = 61,42%
P3F0	
%Karbohidrat	= 100% - (%Kadar Air + %Kadar Abu + %Kadar Protein + %Kadar Lemak) = 100% - (4,8% + 1,48% + 8,14% + 25,4%) = 60,18%
P1F3	
%Karbohidrat	= 100% - (%Kadar Air + %Kadar Abu + %Kadar Protein + %Kadar Lemak) = 100% - (4,2% + 2,439% + 13,3% + 27,8%) = 52,26%
P2F3	
%Karbohidrat	= 100% - (%Kadar Air + %Kadar Abu + %Kadar Protein + %Kadar Lemak) = 100% - (3,96% + 2,47% + 14,007% + 27,2%) = 52,36%
P3F3	
%Karbohidrat	= 100% - (%Kadar Air + %Kadar Abu + %Kadar Protein + %Kadar Lemak) = 100% - (4,56% + 2,45% + 13,83% + 28,4%) = 50,76%
P1F5	
%Karbohidrat	= 100% - (%Kadar Air + %Kadar Abu + %Kadar Protein + %Kadar Lemak) = 100% - (3,38% + 3,5% + 21,18% + 30,8%) = 41,14%
P2F5	
%Karbohidrat	= 100% - (%Kadar Air + %Kadar Abu + %Kadar Protein + %Kadar Lemak) = 100% - (3,9% + 3,43% + 21,01% + 31,2%) = 40,46%
P3F5	
%Karbohidrat	= 100% - (%Kadar Air + %Kadar Abu + %Kadar Protein + %Kadar Lemak) = 100% - (3,37% + 3,43% + 21,71% + 31,2%) = 40,29%

Kadar Karbohidrat (%)	F0 (%)	F3 (%)	F5 (%)
Pengulangan I	59,79	52,26	41,14
Pengulangan II	61,42	52,36	40,46
Pengulangan III	60,18	50,76	40,29
Rata-rata (%)	60,46	51,79	40,63

F. Kadar Kalsium

Kadar Kalsium (mg/L)	F0 (mg/L)	F3 (mg/L)	F5 (mg/L)
Pengulangan I	4,682	23,431	11,620
Pengulangan II	4,597	24,020	11,325
Pengulangan III	4,433	23,326	11,344
Rata-rata (mg/L)	4,570	23,592	11,429

Lampiran 10. Data SPSS Uji Organoleptik dan Zat Gizi

A. Uji Normalitas Data Organoleptik

Tests of Normality							
	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Warna	0	.416	40	.000	.604	40	.000
	1	.390	40	.000	.623	40	.000
	2	.364	40	.000	.634	40	.000
	3	.377	40	.000	.629	40	.000
	4	.328	40	.000	.704	40	.000
	5	.285	40	.000	.773	40	.000
Aroma	0	.390	40	.000	.623	40	.000
	1	.247	40	.000	.800	40	.000
	2	.241	40	.000	.797	40	.000
	3	.327	40	.000	.736	40	.000
	4	.338	40	.000	.637	40	.000
	5	.390	40	.000	.623	40	.000
Rasa	0	.500	40	.000	.462	40	.000
	1	.407	40	.000	.667	40	.000
	2	.403	40	.000	.614	40	.000
	3	.453	40	.000	.559	40	.000
	4	.327	40	.000	.736	40	.000
	5	.377	40	.000	.629	40	.000
Tekstur	0	.389	40	.000	.700	40	.000
	1	.390	40	.000	.623	40	.000
	2	.356	40	.000	.701	40	.000
	3	.416	40	.000	.604	40	.000
	4	.377	40	.000	.712	40	.000
	5	.386	40	.000	.706	40	.000
Bentuk	0	.361	40	.000	.725	40	.000
	1	.369	40	.000	.695	40	.000
	2	.369	40	.000	.695	40	.000
	3	.428	40	.000	.591	40	.000
	4	.416	40	.000	.604	40	.000
	5	.403	40	.000	.614	40	.000
Overall	0	.428	40	.000	.591	40	.000
	1	.351	40	.000	.636	40	.000
	2	.364	40	.000	.634	40	.000
	3	.352	40	.000	.741	40	.000
	4	.338	40	.000	.637	40	.000
	5	.394	40	.000	.678	40	.000

a. Lilliefors Significance Correction

B. Analisa non-Parametric Test



Kruskal Wallis

Parameter Warna

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	201.43	
F1	40	111.40	
F2	40	106.20	
F3	40	106.80	
F4	40	99.86	
F5	40	95.31	
Total	240		

Mann-Whitney

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	56.30	2252.00
Warna F1	40	24.70	988.00
Total	80		

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	56.65	2266.00
Warna F2	40	24.35	974.00
Total	80		

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	56.48	2259.00
Warna F3	40	24.53	981.00
Total	80		

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	57.00	2280.00
Warna F4	40	24.00	960.00
Total	80		

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Warna F0	40	57.00	2280.00

Test Statistics^a

Chi-Square	df	Asymp. Sig.
81.332	5	.000

a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Perlakuan

Test Statistics^a

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
165.000	988.000	-6.594	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Test Statistics^a

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
154.000	974.000	-6.641	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Test Statistics^a

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
161.000	981.000	-6.641	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Test Statistics^a

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
140.000	960.000	-6.787	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Test Statistics^a

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
140.000	960.000	-6.787	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

139

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F2	40	42.63	1705.00
Warna F5	40	38.38	1535.00
Total	80		

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F3	40	42.21	1688.50
Warna F4	40	38.79	1511.50
Total	80		

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F3	40	43.06	1722.50
Warna F5	40	37.94	1517.50
Total	80		

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F4	40	41.50	1660.00
Warna F5	40	39.50	1580.00
Total	80		

Kruskal Wallis

Parameter Aroma

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	202.70	
F1	40	89.29	
F2	40	81.79	
F3	40	101.23	
F4	40	114.00	
F5	40	124.00	
Total	240		

Mann-Whitney

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	57.00	2280.00

Test Statistics^{a,b}

Chi-Square	df	Asymp. Sig.
87.384	5	.000

a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Perlakuan

Test Statistics^a

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
760.000	1580.000	-4.821	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F5	40	24.00	960.00
Total	80		

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
760.000	1580.000	-4.821	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F1	40	41.50	1660.00
Warna F2	40	39.50	1580.00
Total	80		

Test Statistics^a

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
760.000	1580.000	-4.821	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F1	40	41.00	1640.00
Warna F3	40	40.00	1600.00
Total	80		

Test Statistics^a

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
780.000	1600.000	-4.225	.021

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F1	40	42.70	1708.00
Warna F4	40	38.30	1532.00
Total	80		

Test Statistics^a

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
712.000	1532.000	-4.978	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F1	40	43.50	1740.00
Warna F5	40	37.50	1500.00
Total	80		

Test Statistics^a

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
680.000	1500.000	-5.311	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F2	40	40.00	1600.00
Warna F3	40	41.00	1640.00
Total	80		

Test Statistics^a

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
780.000	1600.000	-4.224	.021

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F2	40	41.73	1669.00
Warna F4	40	39.28	1571.00
Total	80		

Test Statistics^a

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
751.000	1571.000	-5.542	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	57.70	2308.00
Aroma F1	40	23.30	932.00
Total	80		

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
112.000	932.000	-6.954	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	57.50	2300.00
Aroma F2	40	23.50	940.00
Total	80		

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
120.000	940.000	-6.886	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	57.30	2292.00
Aroma F3	40	23.70	948.00
Total	80		

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
126.000	948.000	-6.861	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	56.50	2260.00
Aroma F4	40	24.50	980.00
Total	80		

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
160.000	980.000	-6.616	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	55.70	2228.00
Aroma F5	40	25.30	1012.00
Total	80		

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
192.000	1012.000	-6.383	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F1	40	40.09	1603.50
Aroma F2	40	40.91	1636.50
Total	80		

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
783.500	1603.500	-1.172	.239

a. Grouping Variable: Perlakuan

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F1	40	38.05	1522.00
Aroma F3	40	42.95	1718.00
Total	80		

Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
702.000	1522.000	-1.047	.295

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks				
Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
F1	40	35,75	1430,00	
Aroma	40	46,25	1850,00	
Total	80			

a. Grouping Variable: Perakuan

Test Statistics ^a		Aroma
Mann-Whitney U		610,808
Wilcoxon W		1403,000
Z		-2,035
Asymp. Sig. (2-tailed)		,047

a. Grouping Variable: Perakuan

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F3	40	36,10	1444,00
F5	40	44,90	1796,00
Total	80		

Test Statistics ^a		Aroma
Mann-Whitney U		624,000
Wilcoxon W		1444,000
Z		-1,933
Asymp. Sig. (2-tailed)		,053

a. Grouping Variable: Perakuan

Ranks				
Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
F1	40	34,10	1364,00	
Aroma	40	46,90	1876,00	
Total	80			

Test Statistics ^a		Aroma
Mann-Whitney U		604,808
Wilcoxon W		1364,000
Z		-2,740
Asymp. Sig. (2-tailed)		,009

a. Grouping Variable: Perakuan

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F4	40	38,50	1540,00
F5	40	42,50	1700,00
Total	80		

Test Statistics ^a		Aroma
Mann-Whitney U		720,000
Wilcoxon W		1540,000
Z		-1,893
Asymp. Sig. (2-tailed)		,072

a. Grouping Variable: Perakuan

Ranks				
Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
F2	40	38,53	1541,00	
Aroma	40	42,47	1698,00	
Total	80			

Test Statistics ^a		Aroma
Mann-Whitney U		721,808
Wilcoxon W		1541,000
Z		-1,842
Asymp. Sig. (2-tailed)		,067

a. Grouping Variable: Perakuan

Parameter Rasa

Kruskal Wallis

Perlakuan	N	Mean Rank
F0	40	217,09
F1	40	57,18
F2	40	64,00
F3	40	92,00
F4	40	138,20
F5	40	154,54
Total	240	

Test Statistics^{a,b}

	Rasa
Chi-Square	171,874
df	5
Asymp. Sig.	,000

a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Perakuan

Mann-Whitney

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	60,50	2420,00
F1	40	20,50	820,00
Total	80		

Test Statistics^a

Test Statistics ^a		Rasa
Mann-Whitney U		,000
Wilcoxon W		820,000
Z		-8,172
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000

a. Grouping Variable: Perakuan

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	60,50	2420,00
F2	40	20,50	820,00
Total	80		

Test Statistics^a

Test Statistics ^a		Rasa
Mann-Whitney U		,000
Wilcoxon W		820,000
Z		-8,150
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000

a. Grouping Variable: Perakuan

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	60,50	2420,00
F3	40	20,50	820,00
Total	80		

Test Statistics^a

Test Statistics ^a		Rasa
Mann-Whitney U		,000
Wilcoxon W		820,000
Z		-8,211
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000

a. Grouping Variable: Perakuan

Ranks				
Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
F0	40	59,10	2364,00	
F4	40	21,90	876,00	
Total	80			

Test Statistics^a

Test Statistics ^a		Rasa
Mann-Whitney U		56,000
Wilcoxon W		876,000
Z		-7,608
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000

a. Grouping Variable: Perakuan

Ranks				
Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
F0	40	58,49	2339,50	
F5	40	22,51	900,50	
Total	80			

Test Statistics^a

Test Statistics ^a		Rasa
Mann-Whitney U		80,500
Wilcoxon W		900,500
Z		-7,433
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000

a. Grouping Variable: Perakuan

Ranks				
Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
F1	40	38,69	1547,50	
F2	40	42,31	1692,50	
Total	80			

Test Statistics^a

Test Statistics ^a		Rasa
Mann-Whitney U		727,500
Wilcoxon W		1547,500
Z		-1,842
Asymp. Sig. (2-tailed)		,067

a. Grouping Variable: Perakuan

Ranks				
Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
F1	40	31,86	1274,50	
F3	40	49,14	1965,50	
Total	80			

Test Statistics^a

Test Statistics ^a		Rasa
Mann-Whitney U		454,500
Wilcoxon W		1274,500
Z		-3,818
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000

a. Grouping Variable: Perakuan

Ranks				
Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
F1	40	25,08	1003,00	
F4	40	55,93	2237,00	
Total	80			

Test Statistics^a

Test Statistics ^a		Rasa
Mann-Whitney U		183,000
Wilcoxon W		1003,000
Z		-6,374
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000

a. Grouping Variable: Perakuan

Ranks				
Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
F1	40	23,05	922,00	
F5	40	57,95	2318,00	
Total	80			

Test Statistics^a

Test Statistics ^a		Rasa
Mann-Whitney U		102,000
Wilcoxon W		922,000
Z		-7,118
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000

a. Grouping Variable: Perakuan

Ranks				
Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks	

Test Statistics^a

Parameter Tekstur

Kruskal Wallis

Perlakuan	N	Mean Rank
F0	40	191,36

Test Statistics ^{a,b}		Tekstur

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F1	40	115.60		
F2	40	113.91		
F3	40	110.03		
F4	40	101.08		
F5	40	91.03		
Total	240			

Chi-Square	68.172
df	5
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal-Wallis Test
b. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F1	40	40.80	1632.00	
F2	40	40.20	1608.00	
Total	80			

Mann-Whitney U	788.000
Wilcoxon W	1608.000
Z	-1.155
Asymp. Sig. (2-tailed)	.893

a. Grouping Variable: Perlakuan

Mann-Whitney

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	53.70	2148.00	
F1	40	27.30	1092.00	
Total	80			

Mann-Whitney U	272.000
Wilcoxon W	1092.000
Z	-5.652
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F1	40	41.50	1660.00	
F3	40	39.50	1580.00	
Total	80			

Mann-Whitney U	760.000
Wilcoxon W	1580.000
Z	-1.459
Asymp. Sig. (2-tailed)	.646

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	53.73	2149.00	
F2	40	27.28	1091.00	
Total	80			

Mann-Whitney U	271.000
Wilcoxon W	1091.000
Z	-5.650
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F1	40	43.10	1724.00	
F4	40	37.90	1516.00	
Total	80			

Mann-Whitney U	896.000
Wilcoxon W	1516.000
Z	-1.185
Asymp. Sig. (2-tailed)	.238

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	54.43	2177.00	
F3	40	26.58	1063.00	
Total	80			

Mann-Whitney U	243.000
Wilcoxon W	1063.000
Z	-5.919
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F1	40	44.90	1796.00	
F5	40	36.10	1444.00	
Total	80			

Mann-Whitney U	824.000
Wilcoxon W	1444.000
Z	-2.032
Asymp. Sig. (2-tailed)	.042

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	55.20	2208.00	
F4	40	25.80	1032.00	
Total	80			

Mann-Whitney U	212.000
Wilcoxon W	1032.000
Z	-6.178
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F2	40	41.18	1647.00	
F3	40	39.83	1593.00	
Total	80			

Mann-Whitney U	773.000
Wilcoxon W	1593.000
Z	-1.307
Asymp. Sig. (2-tailed)	.189

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	56.31	2252.50	
F5	40	24.69	987.50	
Total	80			

Mann-Whitney U	167.500
Wilcoxon W	987.500
Z	-6.587
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F2	40	42.75	1710.00	
F4	40	38.25	1530.00	
Total	80			

Mann-Whitney U	710.000
Wilcoxon W	1530.000
Z	-1.015
Asymp. Sig. (2-tailed)	.310

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	56.31	2252.50	
F5	40	24.69	987.50	
Total	80			

Mann-Whitney U	167.500
Wilcoxon W	987.500
Z	-6.587
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F2	40	44.51	1780.50	
F5	40	36.49	1459.50	
Total	80			

Mann-Whitney U	839.500
Wilcoxon W	1459.500
Z	-1.832
Asymp. Sig. (2-tailed)	.067

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F3	40	42.15	1686.00	
F4	40	38.85	1554.00	
Total	80			

Mann-Whitney U	734.000
Wilcoxon W	1554.000
Z	-1.764
Asymp. Sig. (2-tailed)	.445

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F1	40	115.60		
F2	40	113.91		
F3	40	110.03		
F4	40	101.08		
F5	40	91.03		
Total	240			

Chi-Square	68.172
df	5
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal-Wallis Test
b. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F3	40	43.98	1759.00	
F5	40	37.03	1481.00	
Total	80			

Mann-Whitney U	861.000
Wilcoxon W	1481.000
Z	-1.636
Asymp. Sig. (2-tailed)	.102

a. Grouping Variable: Perlakuan

Mann-Whitney

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	53.70	2148.00	
F1	40	27.30	1092.00	
Total	80			

Mann-Whitney U	272.000
Wilcoxon W	1092.000
Z	-5.652
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F4	40	42.28	1691.00	
F5	40	38.73	1549.00	
Total	80			

Mann-Whitney U	729.000
Wilcoxon W	1549.000
Z	-1.832
Asymp. Sig. (2-tailed)	.067

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	53.73	2149.00	
F2	40	27.28	1091.00	
Total	80			

Mann-Whitney U	271.000
Wilcoxon W	1091.000
Z	-5.650
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Kruskal-Wallis

Parameter Bentuk

	Perlakuan	N	Mean Rank
F0	40	86.88	
F1	40	127.78	
F2	40	127.78	
F3	40	124.04	
F4	40	126.93	
F5	40	129.81	
Total	240		

Chi-Square	16.421
df	5
Asymp. Sig.	.006

a. Kruskal-Wallis Test
b. Grouping Variable: Perlakuan

Mann-Whitney

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	33.75	1350.00	
F1	40	47.25	1890.00	
Total	80			

Mann-Whitney U	530.000
Wilcoxon W	1350.000
Z	-3.086
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	54.43	2177.00	
F3	40	26.58	1063.00	
Total	80			

Mann-Whitney U	243.000
Wilcoxon W	1063.000
Z	-5.919
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	56.31	2252.50	
F5	40	24.69	987.50	
Total	80			

Mann-Whitney U	167.500
Wilcoxon W	987.500
Z	-6.587
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	55.20	2208.00	
F4	40	25.80	1032.00	
Total	80			

Mann-Whitney U	212.000
Wilcoxon W	1032.000
Z	-6.178
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
F0	40	56.31	2252.50	
F5	40	24.69	987.50	
Total	80			

Mann-Whitney U	167.500
Wilcoxon W	987.500
Z	-6.587
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

Test Statistics^a

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur	F1	40	40.80	1632.00
	F2	40	40.20	1608.00
	Total	80		

	Tekstur
Mann-Whitney U	788.000
Wilcoxon W	1608.000
Z	-.135
Asymp. Sig. (2-tailed)	.893

Asymp. Sig. (2-tailed) | .817
a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur	F1	40	41.50	1660.00
	F3	40	39.50	1580.00
	Total	80		

Test Statistics^a

	Tekstur
Mann-Whitney U	760.000
Wilcoxon W	1580.000
Z	-.459
Asymp. Sig. (2-tailed)	.646



Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur	F4	40	43.10	1724.00
	F4	40	37.90	1516.00
	Total	80		

Test Statistics^a

	Tekstur
Mann-Whitney U	896.000
Wilcoxon W	1516.000
Z	-1.185
Asymp. Sig. (2-tailed)	.236

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur	F1	40	44.90	1796.00
	F5	40	36.10	1444.00
	Total	80		

Test Statistics^a

	Tekstur
Mann-Whitney U	824.000
Wilcoxon W	1444.000
Z	2.032
Asymp. Sig. (2-tailed)	.042

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur	F2	40	41.18	1647.00
	F3	40	39.83	1593.00
	Total	80		

Test Statistics^a

	Tekstur
Mann-Whitney U	773.000
Wilcoxon W	1593.000
Z	-.307
Asymp. Sig. (2-tailed)	.759

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur	F2	40	42.75	1710.00
	F4	40	38.25	1530.00
	Total	80		

Test Statistics^a

	Tekstur
Mann-Whitney U	710.000
Wilcoxon W	1530.000
Z	-1.015
Asymp. Sig. (2-tailed)	.310

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tekstur	F2	40	44.51	1780.50
	F5	40	36.49	1459.50
	Total	80		

Test Statistics^a

	Tekstur
Mann-Whitney U	639.500
Wilcoxon W	1459.500
Z	-1.832
Asymp. Sig. (2-tailed)	.067

Overall	F0	40	55.61	2224.50
Overall	F5	40	25.39	1015.50
	Total	80		

Test Statistics^a

	Overall
Mann-Whitney U	195.500
Wilcoxon W	1015.500
Z	6.358
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Asymp. Sig. (2-tailed) | .000
a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Overall	F1	40	40.00	1600.00
	F2	40	41.00	1640.00
	Total	80		

Test Statistics^a

	Overall
Mann-Whitney U	780.000
Wilcoxon W	1600.000
Z	-.223
Asymp. Sig. (2-tailed)	.824

Test Statistics^a

	Overall
Mann-Whitney U	143.000
Wilcoxon W	963.000
Z	-6.775
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Overall	F1	40	29.35	1174.00
	F3	40	51.65	2066.00
	Total	80		

Test Statistics^a

	Overall
Mann-Whitney U	354.000
Wilcoxon W	1174.000
Z	-4.841
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Test Statistics^a

	Overall
Mann-Whitney U	610.000
Wilcoxon W	1430.000
Z	-2.100
Asymp. Sig. (2-tailed)	.036

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Overall	F1	40	25.75	1030.00
	F4	40	55.25	2210.00
	Total	80		

Test Statistics^a

	Overall
Mann-Whitney U	210.000
Wilcoxon W	1030.000
Z	-6.207
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Test Statistics^a

	Overall
Mann-Whitney U	474.500
Wilcoxon W	1294.500
Z	-3.533
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Overall	F1	40	23.91	956.50
	F5	40	57.09	2283.50
	Total	80		

Test Statistics^a

	Overall
Mann-Whitney U	136.500
Wilcoxon W	956.500
Z	6.823
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Test Statistics^a

	Overall
Mann-Whitney U	650.000
Wilcoxon W	1470.000
Z	-1.678
Asymp. Sig. (2-tailed)	.093

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Overall	F2	40	29.70	1188.00
	F3	40	51.30	2052.00
	Total	80		

Test Statistics^a

	Overall
Mann-Whitney U	388.000
Wilcoxon W	1188.000
Z	-4.719
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Test Statistics^a

	Overall
Mann-Whitney U	220.000
Wilcoxon W	1040.000
Z	-6.132

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Overall	F2	40	26.00	1040.00
	F4	40	55.00	2200.00
	Total	80		

Test Statistics^a

	Overall
Mann-Whitney U	220.000
Wilcoxon W	1040.000
Z	-6.132

Kruskal Wallis

Parameter Daya Terima Keseluruhan (Overall)

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank
Overall	F0	40	210.41
	F1	40	57.51
	F2	40	59.28
	F3	40	111.51
	F4	40	134.00
Total	240		150.29

Test Statistics^{a,b}

	Overall
Chi-Square	157.456
df	5
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Perlakuan

Mann Whitney

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Overall	F0	40	60.50	2420.00
	F1	40	20.50	820.00
	Total	80		

Test Statistics^a

	Overall
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	820.000
Z	-8.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Overall	F0	40	60.50	2420.00
	F2	40	20.50	820.00
	Total	80		

Test Statistics^a

	Overall
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	820.000
Z	-8.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Overall	F0	40	58.55	2342.00
	F3	40	22.45	898.00
	Total	80		

Test Statistics^a

	Overall
Mann-Whitney U	76.000
Wilcoxon W	898.000
Z	-7.321
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Overall	F0	40	57.25	2290.00
	F4	40	23.75	950.00
	Total	80		

Test Statistics^a

	Overall
Mann-Whitney U	130.000
Wilcoxon W	950.000
Z	-6.889
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
--	-----------	---	-----------	--------------

Test Statistics^a

	Overall
--	---------

C. Uji Normalitas Data Zat Gizi

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Air	.149	9	.200 [*]	.906	9	.288
Abu	.207	9	.200 [*]	.878	9	.150
Lemak	.193	9	.200 [*]	.881	9	.161
Protein	.208	9	.200 [*]	.858	9	.091
Karbohidrat	.206	9	.200 [*]	.862	9	.101
Kalsium	.242	9	.138	.819	9	.033

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

a. Lilliefors Significance Correction

D. Analisa Parametric test

Air

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
5	3	3.5500		
3	3		4.2400	
0	3			4.9133
Sig.		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
0	3	1.6433		
3	3		2.4530	
5	3			3.4533
Sig.		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
0	3	25.1333		
3	3		27.8000	

5	3			31.0667
Sig.		1.000	1.000	1.000

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
0	3	7.8467		
3	3		13.7123	
5	3			21.3000
Sig.		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
5	3	40.6300		
3	3		51.7947	
0	3			60.4633
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

E. Analisa non-Parametric Test

Kalsium

Kruskal Wallis

Rank	Formula	N	Mean Rank
0		3	2.00
Kalsium		3	8.00
		5	5.00
Total		9	

Test Statistics^{a,b}

	Kalsium
Chi-Square	7.200
df	2
Asymp. Sig.	.027

a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Formula

RIWAYAT HIDUP PENULIS

A. Identitas Diri

Nama : Dewi Kemuning
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Pati, 18 Maret 2001
Alamat : Jl. Kolonel Sunandar, Lorong Muhaimmin Gang
V, Ds. Winong rt 11/03 Kec. Pati Kab Pati, Jawa
Tengah
No. Hp : 085713545135
Email : kemuning.deka@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SDIT Abu Bakar Ash-Shidiq (2008-2014)
 - b. SMP Negeri 5 Pati (2014-2017)
 - c. SMA Negeri 2 Pati (2017-2020)
 - d. UIN Walisongo Semarang (2020-2024)
2. Pendidikan Non Formal
 - a. Praktek Kerja Gizi Klinik di RS QIM Batang (2023)
 - b. Praktek Kerja Gizi Institusi di RS QIM Batang (2023)
 - c. Praktek Kerja Gizi Masyarakat di Puskesmas Karangmalang Semarang (2023)

C. Pengalaman Organisasi

1. Anggota Departemen Negeri dan Kaderisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Gizi FPK (2020-2021)
2. Wakil Sekretaris PMII Rayon Psikes (2020-2021)
3. Koordinator Departemen Dalam Negeri dan Kaderisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Gizi FPK (2022-2023)
4. Sekretaris Umum PMII Rayon Psikes (2022-2023)

D. Pengabdian Masyarakat

1. Pembinaan mengenai Implementasi Kebijakan Program Desa Sehat dan

- Pendampingan Ibu Hamil serta Calon Pengantin dalam Percepatan Penurunan Stunting di Desa Getas Kabupaten Kendal (2022)
2. Kuliah Kerja Nyata Mandiri Inisiatif Terprogram (KKN MIT) Ke-17 Desa Karangawen Kabupaten Demak (2024)