

**SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU, TEPUNG MOCAF  
DAN TEPUNG DAUN PEPAYA TERHADAP MUTU  
ORGANOLEPTIK DAN TINGKAT KESUKAAN  
*COOKIES* MODAPA SEBAGAI SNACK  
SUMBER SERAT**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Pendidikan Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika**



**Oleh:  
PRADNYA NATIESHA REVI  
NIM: P2.13.31.1.19.046**

**SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA  
JURUSAN GIZI  
POLTEKKES KEMENKES JAKARTA II  
KEMENTERIAN KESEHATAN RI  
JAKARTA  
2023**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

### LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pradnya Natiesha Revi

NIM : P2.13.31.1.19.046

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul "Substitusi Tepung Terigu, Tepung Mocaf Dan Tepung Daun Pepaya Terhadap Mutu Organoleptik Dan Tingkat Kesukaan *Cookies* Modapa Sebagai Snack Sumber Serat" berdasarkan hasil penelitian saya. Pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik untuk naskah skripsi maupun kegiatan tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat skripsi orang lain, penulis telah mencantumkan sumber secara jelas. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan norma yang berlaku.

Jakarta, Juni 2023

Yang Membuat Pernyataan



Pradnya Natiesha Revi  
NIM: P2.13.31.1.19.046

## LEMBAR PENGESAHAN

### LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Substitusi Tepung Terigu, Tepung Mocaf dan Tepung Daun Pepaya Terhadap Mutu Organoleptik dan Tingkat Kesukaan *Cookies* Modapa Sebagai Snack Sumber Serat", disusun oleh : Pradnya Natiesha Revi/NIM : P2.13.31.1.19.046

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II dalam rangka Ujian Akhir Program sebagai syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika dan telah mendapatkan pengesahan.

Jakarta, Juni 2023

Pembimbing Utama,



Muntikah, S.P., M.Pd.

Pembimbing Pendamping,



Rina Efiyanna, SKM, MKM

Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II  
Ketua Jurusan Gizi,



Titus Priyo Harjätmo, S.K.M., M.Kes.  
NIP. 196109141986031004

## LEMBAR PERSETUJUAN

### LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul "Substitusi Tepung Terigu, Tepung Mocaf dan Tepung Daun Pepaya Terhadap Mutu Organoleptik dan Tingkat Kesukaan *Cookies* Modapa Sebagai Snack Sumber Serat", disusun oleh:

Nama : Pradnya Natiesha Revi

NIM : P2.13.31.1.19.046

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II dalam rangka Ujian Akhir Program sebagai syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika dan telah mendapatkan persetujuan.

Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II

Ketua Jurusan Gizi,

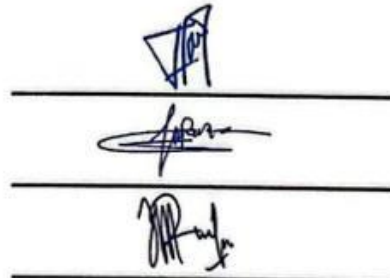
  
Titus Priyo Harjatmo, S.K.M., M.Kes.  
NIP. 196109141986031004

Tim Penguji:

Muntikah, S.P., M.Pd.  
Ketua

Corazon Hanna Dumaria, M.Biomed  
Penguji 1

Rina Efiyanna, SKM, MKM  
Penguji 2



## **RIWAYAT HIDUP PENULIS**

Nama : Pradnya Natiesha Revi  
Nomor Induk Mahasiswa : P2.13.31.19.046  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 10 Februari 2001  
Agama : Islam  
Alamat : BSD Griya Loka Sektor 1-3 Jl Palm Merah IV BL  
20, Serpong, Tangerang Selatan, 15318  
Nomor HP : 08118161002  
E-mail : natiesharevi10@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

1. Jakarta Emerald School (2005 – 2007)
2. Ora et Labora (2007 – 2013)
3. Ora et Labora (2013 – 2016)
4. SMAN 7 Kota Tangerang Selatan (2016 – 2019)
5. Poltekkes Kemenkes Jakarta II (2019 – 2023)

## ABSTRAK

SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA  
JURUSAN GIZI  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAKARTA II  
SKRIPSI, MEI 2023

PRADNYA NATIESHA REVI  
SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU, TEPUNG MOCAF DAN TEPUNG DAUN  
PEPAYA TERHADAP MUTU ORGANOLEPTIK DAN TINGKAT  
KESUKAAN COOKIES MODAPA SEBAGAI SNACK SUMBER SERAT

XIV, V BAB, 105 Halaman, 32 Tabel, 5 Gambar, 10 Lampiran

Penyakit Tidak Menular adalah salah satu masalah kesehatan global yang harus diperhatikan sampai dengan saat ini. Obesitas adalah salah satu faktor penyebab dari terjadinya Penyakit Tidak Menular. Asupan serat yang rendah bisa menyebabkan berbagai macam penyakit, salah satunya yaitu obesitas. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk dengan menggunakan substitusi tepung terigu, tepung mocaf, dan tepung daun pepaya terhadap mutu organoleptik dan tingkat kesukaan *cookies* “modapa” sebagai makanan selingan sumber serat. Jenis penelitian ini bersifat eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan 3 macam perlakuan serta 3 replikasi. Panelis penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Jakarta II. Analisis zat gizi produk terpilih dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG). Metode analisis data menggunakan analisis deskriptif frekuensi, uji Friedman, dan uji Wilcoxon. Hasil penelitian menunjukkan formulasi substitusi tepung terigu, tepung mocaf, dan tepung daun pepaya memberikan pengaruh signifikan pada aroma, rasa, tekstur, dan tingkat kesukaan ( $p < 0.05$ ). Produk yang disukai panelis adalah produk dengan formulasi 1 (21 g tepung daun pepaya, 15 g tepung terigu, 45 g tepung mocaf) dengan kriteria warna hijau, aroma cukup langu, rasa manis *after taste* pahit sedikit nyata, tekstur agak renyah, dan tingkat kesukaan produk disukai. Hasil analisis zat gizi pada produk terpilih (100 g) adalah energi 407,21 kkal, protein 9,40 g, lemak 12,01 g, karbohidrat 65,38 g, dan serat 17,08 g. Sedangkan berdasarkan perhitungan kandungan betakaroten *cookies* “modapa” yaitu 1,495 mcg per takaran saji. Perlu dilakukan uji tingkat kesukaan kepada remaja penderita obesitas untuk melihat daya terima *cookies* “modapa”.

Kata Kunci : Mocaf, Daun Pepaya, Serat, Obesitas  
Daftar Bacaan : 88 (1992-2022)

## ABSTRACT

BACHELOR OF APPLIED NUTRITION AND DIETETICS PROGRAM  
NUTRITION DEPARTMENT  
HEALTH POLYTECHNIC MINISTRY OF HEALTH JAKARTA II  
UNDERGRADUATE THESIS, MAY 2023

PRADNYA NATIESHA REVI  
SUBSTITUTION OF WHEAT FLOUR, MOCAF FLOUR, AND PAPAYA LEAF  
FLOUR ON ORGANOLEPTIC QUALITY AND LIKEABILITY OF MODAPA  
COOKIES AS A FIBER SOURCE SNACK

XIV, V Chapter, 105 Pages, 32 Tables, 5 Figures, 10 Attachments

Non-Communicable Diseases are one of the global health problems that must be considered until now. Obesity is one of the causal factors for the occurrence of non-communicable diseases. Low fiber intake can cause various diseases, one of which is obesity. This study aims to produce products using substitution of wheat flour, mocaf flour, and papaya leaf flour on the organoleptic quality and preference level of "modapa" cookies as a snack source of fiber. This type of research is experimental with a completely randomized design (CRD) and 3 types of treatment and 3 replications. The panelists for this research were students of the Department of Nutrition, Poltekkes, Ministry of Health, Jakarta II. Analysis of the nutrients of the selected products was carried out at the Saraswanti Indo Genetech (SIG) Laboratory. Methods of data analysis using descriptive analysis of frequency, Friedman test, and Wilcoxon test. The results showed that the substitute formulations for wheat flour, mocaf flour, and papaya leaf flour had a significant effect on aroma, taste, texture, and level of preference ( $p < 0.05$ ). The product that the panelists liked was the product with formulation 1 (21 g of papaya leaf flour, 15 g of wheat flour, 45 g of mocaf flour) with the criteria of green color, quite unpleasant aroma, slightly bitter sweet after taste, slightly crunchy texture, and level of preference. preferred product. The results of the analysis of nutrients in the selected products (100 g) were 407.21 kcal energy, 9.40 g protein, 12.01 g fat, 65.38 g carbohydrates, and 17.08 g fiber. Meanwhile, based on the calculation of the beta-carotene content of "modapa" cookies is 1,495 mcg per serving. It is necessary to test the level of preference for obese adolescents to see the acceptability of "modapa" cookies.

Keywords : Mocaf, Papaya Leaf, Fiber, Obesity  
Reading list : 88 (1992-2022)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat, rahmat, dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Skripsi tepat pada waktunya yang berjudul “Substitusi Tepung Terigu, Tepung Mocaf dan Tepung Daun Pepaya Terhadap Mutu Organoleptik dan Tingkat Kesukaan *Cookies* Modapa Sebagai Snack Sumber Serat”. terselesaikannya Skripsi ini tidak lepas atas dukungan dan semangat dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Muntikah, S.P., M.Pd. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu dan membimbing dengan sabar serta mengarahkan penulis untuk dapat menyelesaikan Skripsi ini.
2. Ibu Rina Efiyanna, SKM, MKM selaku dosen pembimbing pendamping
3. Ibu dr Corazon Hanna Dumaria, M.Biomed selaku dosen penguji pertama
4. Ibu, Kakak, Adik, dan Eyang karena telah memberikan doa serta motivasi untuk menyelesaikan Skripsi ini
5. Ragil Galanino yang telah menemani saya ketika saya sedang membutuhkan teman untuk bercerita dalam menyelesaikan skripsi saya
6. Bapak Titus Priyo Harjatmo, S.KM, M.Kes selaku Ketua Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II.
7. Bapak Sugeng Wiyono, S.K.M., M.Kes. selaku Ketua Prodi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II.
8. Teman-teman seperbimbingan pangan serta sahabat-sahabat terdekat saya yang menjadi tempat untuk bertukar pikiran, berbagi ide, dan bercerita.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih kurang dari sempurna, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Jakarta, Juni 2023

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
RIWAYAT HIDUP PENULIS .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
1. Tujuan Umum.....	5
2. Tujuan Khusus .....	5
D. Hipotesis Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian .....	6
1. Bagi Peneliti .....	6
2. Bagi Masyarakat .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Kerangka Teori.....	7
1. Penyakit Tidak Menular .....	7
2. Obesitas .....	7
3. Dampak Obesitas .....	9
4. Hubungan Serat dengan Obesitas .....	10
5. AMDR dan Penyakit Tidak Menular.....	11
6. Upaya Pemerintah Dalam Menanggulangi Obesitas .....	12
7. Remaja .....	12
8. Serat Pangan .....	13

9. Buah dan Sayur.....	15
10. Daun Pepaya.....	16
11. Manfaat Daun Pepaya.....	18
12. Tepung Terigu.....	20
13. Tepung Mocaf.....	20
14. Margarin.....	21
15. Pemanis Stevia.....	21
16. Telur.....	22
17. <i>Vanilla essence</i> .....	22
18. Susu <i>Skim</i> .....	22
19. <i>Cookies</i> .....	23
20. Uji Organoleptik.....	24
B. Kerangka Konsep.....	27
C. Definisi Operasional.....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>30</b>
A. Ruang Lingkup Penelitian.....	30
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
C. Jenis Penelitian.....	31
D. Tahapan Penelitian.....	31
1. <i>Trial and Error</i> .....	31
2. Uji Coba 1.....	34
3. Uji Coba 2.....	36
4. Penelitian Uji Organoleptik Pada Panelis Agak Terlatih.....	39
E. Rancangan Penelitian.....	41
F. Prosedur Penelitian.....	43
1. Alat dan Bahan Pengumpulan Data.....	43
2. Alat dan Bahan Pembuatan Produk.....	43
3. Prosedur Pembuatan Tepung Pepaya.....	44
4. Prosedur Pembuatan Cookies.....	44
5. Skema Pembuatan Tepung Daun Pepaya.....	46
6. Skema Penelitian.....	47
G. Pengumpulan Data.....	48
H. Teknik Pengumpulan Data.....	48

1. Kriteria Inklusi.....	48
2. Kriteria Eksklusi .....	48
I. Teknik Pengolahan Data .....	49
1. Uji Organoleptik .....	49
2. Nilai Gizi Berdasarkan Uji Proksimat .....	49
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>52</b>
A. Uji Coba Penelitian .....	52
B. Pelaksanaan Penelitian.....	54
C. Uji Organoleptik .....	56
D. Gambaran Umum Produk Cookies Modapa .....	69
E. Hasil Analisis Zat Gizi Cookies Modapa .....	71
F. Perbandingan Produk Cookies Modapa dengan Cookies Komersil.....	80
G. Analisis Biaya Cookies Modapa .....	82
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>84</b>
A. Simpulan.....	84
B. Saran.....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>85</b>

## DAFTAR TABEL

1. TABEL 1 KLASIFIKASI IMT SECARA NASIONAL.....	8
2. TABEL 2 KOMPONEN SERAT PANGAN DALAM BERBAGAI BAHAN PANGAN .....	15
3. TABEL 3 KOMPOSISI ZAT GIZI DAUN PEPAYA SEGAR DALAM 100 G.....	17
4. TABEL 4 DATA PRODUKSI MOCAF (TON) PADA TAHUN 2008-2012 DI INDONESIA .....	21
5. TABEL 5 SYARAT MUTU COOKIES .....	23
6. TABEL 6 HITUNGAN SERAT FORMULASI COOKIES MODAPA ..	32
7. TABEL 7 HITUNGAN BETA-KAROTEN FORMULASI COOKIES ..	33
8. TABEL 8 KOMPOSISI COOKIES MODAPA.....	34
9. TABEL 9 KARAKTERISTIK UJI MUTU ORGANOLEPTIK .....	38
10. TABEL 10 HASIL UJI ORGANOLEPTIK DAN TINGKAT KESUKAAN PADA UJI COBA PANELIS TERBATAS.....	39
11. TABEL 11 BAHAN YANG DIBUTUHKAN PADA PEMBUATAN TIGA KALI REPLIKASI COOKIES MODAPA UNTUK UJI ORGANOLEPTIK.....	40
12. TABEL 12 FORMULASI COOKIES MODAPA PADA UJI COBA PENELITIAN .....	53
13. TABEL 13 KRITERIA ORGANOLEPTIK HASIL UJI COBA PENELITIAN .....	54
14. TABEL 14 KOMPOSISI BAHAN COOKIES MODAPA PADA SETIAP PERLAKUAN .....	55
15. TABEL 15 HASIL UJI ORGANOLEPTIK BERDASARKAN KRITERIA WARNA PRODUK COOKIES MODAPA.....	58
16. TABEL 16 HASIL UJI FRIEDMAN BERDASARKAN KRITERIA WARNA PRODUK COOKIES MODAPA .....	59

17. TABEL 17 HASIL UJI ORGANOLEPTIK BERDASARKAN KRITERIA AROMA PRODUK COOKIES MODAPA .....	60
18. TABEL 18 HASIL UJI FRIEDMAN BERDASARKAN KRITERIA AROMA PRODUK COOKIES MODAPA .....	60
19. TABEL 19 UJI WILCOXON BERDASARKAN KRITERIA AROMA PRODUK COOKIES MODAPA.....	61
20. TABEL 20 HASIL UJI ORGANOLEPTIK BERDASARKAN KRITERIA RASA PRODUK COOKIES MODAPA .....	62
21. TABEL 21 UJI FRIEDMAN BERDASARKAN KRITERIA RASA PRODUK COOKIES MODAPA.....	63
22. TABEL 22 UJI WILCOXON BERDASARKAN KRITERIA RASA PRODUK COOKIES MODAPA.....	63
23. TABEL 23 HASIL UJI ORGANOLEPTIK BERDASARKAN KRITERIA TEKSTUR PRODUK COOKIES MODAPA .....	64
24. TABEL 24 UJI FRIEDMAN BERDASARKAN KRITERIA TEKSTUR PRODUK COOKIES MODAPA.....	65
25. TABEL 25 UJI WILCOXON BERDASARKAN KRITERIA TEKSTUR PRODUK COOKIES MODAPA.....	65
26. TABEL 26 HASIL UJI ORGANOLEPTIK BERDASARKAN TINGKAT KESUKAAN PRODUK COOKIES MODAPA.....	67
27. TABEL 27 UJI FRIEDMAN BERDASARKAN KRITERIA TINGKAT KESUKAAN PRODUK COOKIES MODAPA.....	67
28. TABEL 28 UJI WILCOXON BERDASARKAN KRITERIA TINGKAT KESUKAAN PRODUK COOKIES MODAPA.....	68
29. TABEL 29 GAMBARAN UMUM PRODUK COOKIES MODAPA ....	69
30. TABEL 30 HASIL ANALISIS ZAT GIZI COOKIES MODAPA .....	71
31. TABEL 31 PERBANDINGAN PRODUK COOKIES MODAPA DENGAN COOKIES KOMERSIL .....	81
32. TABEL 32 ANALISIS BIAYA COOKIES MODAPA .....	82

## DAFTAR GAMBAR

1. GAMBAR 1 PEMBUATAN TEPUNG DAUN PEPAYA .....	52
2. GAMBAR 2 PEMBUATAN COOKIES MODAPA.....	56
3. GAMBAR 3 PANELIS MELAKUKAN PENILAIAN UJI ORGANOLEPTIK.....	57
4. GAMBAR 4 PRODUK COOKIES MODAPA .....	70
5. GAMBAR 5 KEMASAN COOKIES .....	70

## DAFTAR LAMPIRAN

1. FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK .....	92
2. FORMULIR BIMBINGAN PENYUSUNAN SKRIPSI.....	93
3. NASKAH PENJELASAN .....	94
4. PERSETUJUAN SETELAH PENJELASAN (PSP) .....	96
5. RANCANGAN ANGGARAN PENELITIAN .....	97
6. FORMULIR ABSENSI PANELIS UJI ORGANOLEPTIK .....	98
7. HASIL ANALISIS LABORATORIUM KANDUNGAN ZAT GIZI PRODUK .....	99
8. SURAT PERSETUJUAN ETIK.....	100
9. LANGKAH-LANGKAH UJI SPSS .....	101
10. TABEL SKORING DAN RANKING UJI ORGANOLEPTIK .....	103

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Penyakit Tidak Menular (PTM) adalah salah satu masalah kesehatan global yang harus diperhatikan sampai dengan saat ini (1). Obesitas adalah salah satu faktor penyebab dari terjadinya Penyakit Tidak Menular (PTM). Salah satu bentuk upaya pemerintah dalam menurunkan angka penyakit menular maupun tidak menular adalah melalui instruksi presiden No.01 tahun 2017 tentang Gerakan Masyarakat Hidup Sehat (GERMAS) (2).

Penumpukkan lemak berlebih di dalam tubuh biasa disebut sebagai obesitas, obesitas ini bisa mengakibatkan penyakit degeneratif atau dalam istilah medis yaitu suatu penyakit yang muncul akibat proses kemunduran fungsi sel tubuh dari keadaan normal menjadi lebih buruk (3). Obesitas ditentukan menggunakan Indeks Masa Tubuh (IMT) untuk mencerminkan resiko kesehatan terkait (4). Di Indonesia, menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas), menunjukkan peningkatan prevalensi obesitas pada penduduk berusia > 18 tahun dari 10,5% (2007) menjadi 14,8% (2013) dan pada tahun 2018, menunjukkan angka 21,8% untuk obesitas di Indonesia, angka tersebut terus naik sehingga dapat dikatakan tren nya terus meningkat (5).

Dampak metabolik dari obesitas yaitu peningkatan trigliserida serta penurunan kolesterol HDL serta menaikkan tekanan darah, sedangkan dampak penyakit lain yakni memperburuk asma, osteoarthritis lutut serta pinggul, pembentukan batu empedu, *sleep apnoea*, serta *low back pain* (6). Selain menerapkan GERMAS sebagai salah satu cara untuk menanggulangi obesitas, pemerintah juga membuat buku panduan Pelaksanaan Gerakan Nusantara Tekan Angka Obesitas (GENTAS) (7).

Masa remaja adalah masa peralihan dari anak-anak serta terjadi perubahan secara fisik karena penambahan massa otot dan jaringan lemak dalam tubuh, serta perubahan hormonal (8). Remaja memiliki kebutuhan

gizi yang penting untuk diperhatikan mengingat bahwa pada masa ini terjadi pertumbuhan yang pesat. Namun pada kenyataannya, masih banyak remaja yang memiliki pola makan yang tidak teratur sehingga bisa menyebabkan permasalahan gizi. Permasalahan gizi disini terkait dengan kenaikan berat badan dan juga kurangnya berat badan, hal ini bisa disebabkan oleh kurangnya konsumsi serat dalam pola makan sehari-hari.

Serat pangan atau yang biasa dikenal sebagai *dietary fiber* adalah bagian dari tumbuhan yang bisa dikonsumsi, serat pangan bersifat resistan terhadap proses pencernaan serta penyerapan di usus halus manusia (9). Serat pangan memiliki sifat fisiologis yang penting serta harus dikonsumsi dalam jumlah yang cukup. Asupan serat yang rendah bisa menyebabkan berbagai macam penyakit, salah satunya yaitu obesitas. Peran serat terhadap obesitas diantaranya yaitu menunda pengosongan lambung, mengurangi rasa lapar sehingga dapat mengurangi terjadinya obesitas (10).

Sayur-sayuran serta buah-buahan adalah sumber serat pangan. Keduanya mudah ditemui didalam menu masyarakat. Akan tetapi, hasil penelitian yang dilakukan oleh Jahari dan Sumarno membuktikan bahwa rata-rata konsumsi serat masyarakat Indonesia masih kurang dari kebutuhan serat sehari yakni 30 gram/hari sementara konsumsi serat masyarakat Indonesia rata-rata hanya mencapai 9,9 – 10,7 gram/hari (11).

Daun pepaya adalah bagian dari tanaman pepaya yang mengandung banyak zat gizi baik serta salah satu sumber serat yang baik untuk dikonsumsi. Jika dilihat dari komposisi kimianya, daun pepaya (*Carica papaya*) mengandung senyawa *alkaloida* serta enzim *proteolitik*, *papain*, *khimopapain* serta *lisozim* yang bisa berfungsi untuk proses pencernaan serta bisa mempermudah kerja usus.

Daun pepaya segar mengandung 1,5 gram serat per 100 gram (12). Serat pangan dalam daun pepaya sangat baik untuk membantu program penurunan berat badan karena serat pangan pada dasarnya mempunyai kemampuan menyerap air sehingga bisa mengikat zat-zat gizi yang telah disederhanakan oleh enzim pencernaan. Zat-zat gizi yang terikat pada serat tersebut selanjutnya akan dikeluarkan melalui feses sehingga keadaan

tersebut bisa mengurangi berat badan serta mencegah obesitas (13).

Menurut Persatuan Ahli Gizi Indonesia (2009), daun pepaya mengandung betakaroten sebesar 18.250 µg lebih tinggi dibandingkan wortel, sedangkan betakaroten yang terkandung di dalam wortel adalah sebesar 7.125 µg (14). Kandungan betakaroten berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menetralkan radikal bebas hasil fagositosis neutrofil terhadap debris dan bakteri pada proses penyembuhan luka (15).

Antioksidan memiliki efek positif terhadap stres oksidatif, yang merupakan suatu proses yang berkaitan erat dengan obesitas, perubahan kardiovaskular, dan beberapa penyakit degeneratif. Stres oksidatif terjadi karena ketidakseimbangan antara produksi dan penghapusan reactive oxygen species (ROS) atau radikal bebas oleh sistem antioksidasi dalam tubuh (16).

Daun pepaya mengandung tujuh jenis flavonoid, yaitu quercetin, kaempferol 3-rutinoside, quercetin3-(2G-rhamnosylrutinoside), quercetin 3- rutinoside, kaempferol 3-(2Grhamnosylrutinoside), myricetin 3-rhamnoside. Asam caffeic, asam protocatechuic, quercetin, 5,7- dimethy coumarin, asam pcoumaric, dan asam klorogenat termasuk di antara zat fenolik yang ditemukan di daun pepaya (17). Flavonoid menunjukkan berbagai efek biokimia dan farmakologis termasuk anti-oksidasi, anti-inflamasi, antiplatelet, tindakan anti-trombotik, dan efek anti-alergi. Quercetin menghambat oksidasi dan sitotoksitas lipoprotein dan dapat mengurangi risiko penyakit jantung koroner atau kanker (18).

Pemanfaatan daun pepaya saat ini masih sangat jarang, kebanyakan masih dipakai sebatas sayur serta obat malaria. Daun pepaya memiliki rasa pahit yang disebabkan oleh kandungan *alkaloid carpain* serta enzim *papain* (19). Perebusan adalah salah satu langkah mudah untuk menghilangkan rasa pahit pada daun pepaya. Selama proses perebusan, *alkaloid karpain* dalam daun pepaya akan terurai oleh panas sehingga rasa pahitnya bisa diminimalkan (20).

*Mocaf* (Modified Cassava Flour) adalah tepung singkong yang telah dimodifikasi dengan perlakuan fermentasi mikrobial (21). Tepung ini

memiliki tekstur yang halus, warna putih serta aroma yang tidak lagi khas ubi kayu (22). Secara keseluruhan selama kurun waktu 5 tahun produksi mocaf mencapai rata-rata 3.402.266,8 ton (23). Pengembangan tepung mocaf telah banyak memberikan manfaat, khususnya bagi dunia usaha berbahan baku tepung terigu untuk menghemat biaya produksi. Harga dari tepung mocaf yang relatif lebih murah dari tepung terigu adalah salah satu keunggulan dari tepung mocaf yang bisa dipakai sebagai alternatif bahan pengganti tepung terigu mengingat bahwa penggunaan tepung terigu di Indonesia cukup tinggi sementara menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), sepanjang tahun 2021 jumlah impor tepung terigu di Indonesia mencapai 31,34 ribu ton dengan nilai total US\$11,81 juta.

Jika dilihat dari komposisi zat gizinya, tepung mocaf mengandung lemak 0,6% lebih rendah apabila dibandingkan dengan tepung terigu sehingga baik untuk dikonsumsi penderita obesitas. Selain itu, kandungan serat pangan pada tepung mocaf juga lebih tinggi yaitu 6,0% apabila dibandingkan dengan tepung terigu protein rendah yang hanya mengandung 0,30% serat pangan sehingga baik untuk dipakai sebagai alternatif bahan dasar *snack* sumber serat.

*Cookies* adalah salah satu jenis makanan ringan yang diminati masyarakat serta dikenal oleh banyak orang di pedesaan maupun perkotaan (24). *Cookies* memiliki daya simpan yang relatif panjang. Fungsi tepung adalah sebagai pembentuk struktur cookies. Untuk membuat cookies sebaiknya menggunakan tepung terigu berprotein rendah (8-9%) karena akan menghasilkan kue yang rapuh dan kering merata (25). *Cookies* adalah kue kering yang renyah, tipis, datar, serta biasanya berukuran kecil. Bahan pembuat *cookies* dibagi kedalam dua kategori, yakni bahan pembentuk struktur serta bahan pendukung kerenyahan (26).

*Cookies* Modapa merupakan *cookies* yang terbuat dari substitusi tepung terigu dengan tepung mocaf dan tepung daun pepaya. Modapa merupakan singkatan dari “mocaf” dan “daun pepaya”.

## **B. Rumusan Masalah**

Apakah ada pengaruh substitusi tepung terigu, tepung mocaf, dan tepung daun pepaya terhadap mutu organoleptik dan tingkat kesukaan *cookies* Modapa?

## **C. Tujuan Penelitian**

### 1. Tujuan Umum

Menghasilkan produk *cookies* Modapa dengan substitusi tepung terigu, tepung mocaf dan tepung daun pepaya terhadap mutu organoleptic dan tingkat kesukaan.

### 2. Tujuan Khusus

- a. Merancang substitusi tepung terigu, tepung mocaf dan tepung daun pepaya pada produk *cookies* Modapa.
- b. Mengidentifikasi substitusi tepung terigu, tepung mocaf dan tepung daun pepaya terhadap warna *cookies* Modapa.
- c. Mengidentifikasi substitusi tepung terigu, tepung mocaf dan tepung daun pepaya terhadap aroma *cookies* Modapa.
- d. Mengidentifikasi substitusi tepung terigu, tepung mocaf dan tepung daun pepaya terhadap rasa *cookies* Modapa.
- e. Mengidentifikasi substitusi tepung terigu, tepung mocaf dan tepung daun pepaya terhadap tekstur *cookies* Modapa.
- f. Mengidentifikasi substitusi tepung terigu, tepung mocaf dan tepung daun pepaya terhadap tingkat kesukaan *cookies* Modapa.
- g. Menganalisis substitusi tepung terigu, tepung mocaf dan tepung daun pepaya terhadap mutu organoleptik dan tingkat kesukaan produk *cookies* Modapa.
- h. Menganalisis kadar zat gizi makro dan kadar serat *cookies* Modapa terpilih.

## **D. Hipotesis Penelitian**

Substitusi tepung terigu, tepung mocaf dan tepung daun pepaya berpengaruh terhadap mutu organoleptik dan tingkat kesukaan *cookies* Modapa.

## E. Manfaat Penelitian

### 1. Bagi Peneliti

Peneliti dapat menerapkan ilmu yang telah didapat saat dibangku kuliah dengan membuat suatu karya dalam bentuk tertulis mengenai Substitusi Tepung Terigu, Tepung *Mocaf* dan Tepung Daun Pepaya Terhadap Mutu Organoleptik dan Tingkat Kesukaan *Cookies* Sebagai *Snack* Sumber Serat. Selain itu peneliti juga mendapat ilmu mengenai modifikasi makanan dengan menambahkan pangan sumber serat.

### 2. Bagi Masyarakat

- a. Memberikan informasi mengenai produk yang dapat membantu menurunkan obesitas dengan mengonsumsi *snack* sumber serat.
- b. Sebagai salah satu alternatif makanan sumber serat yang dapat disukai oleh kalangan remaja.

### 3. Bagi Institusi

Menambah pengetahuan mengenai *cookies* sebagai pangan alternatif sumber serat untuk meningkatkan konsumsi serat dan menambah pustaka atau menjadi salah satu sumber informasi yang berguna untuk kegiatan penelitian di bidang pangan dan gizi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kerangka Teori**

##### **1. Penyakit Tidak Menular**

Penyakit Tidak Menular (PTM) adalah salah satu masalah kesehatan yang menjadi perhatian nasional maupun global pada saat ini (1). Riskesdas 2018 menunjukkan prevalensi Penyakit Tidak Menular mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan Riskesdas 2013, antara lain kanker, stroke, penyakit ginjal kronis, diabetes melitus, serta hipertensi.

Data WHO tahun 2008 menunjukkan bahwa dari 57 juta kematian yang terjadi, 36 juta atau hampir dua pertiganya disebabkan oleh Penyakit Tidak Menular. Di negara dengan tingkat ekonomi rendah sampai menengah, 29% kematian yang terjadi pada penduduk berusia kurang dari 60 tahun disebabkan oleh Penyakit Tidak Menular (1).

Salah satu wujud dari usaha pemerintah dalam mengurangi angka penyakit menular maupun tidak menular adalah melalui instruksi presiden No.01 tahun 2017 tentang Gerakan Masyarakat Hidup Sehat (GERMAS), yang adalah suatu tindakan sistematis serta terencana yang dilakukan secara bersama-sama oleh seluruh komponen bangsa dengan kesadaran, kemauan serta kemampuan berperilaku sehat untuk meningkatkan kualitas hidup (2).

Penyakit tidak menular (PTM) bisa dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti umur, jenis kelamin, merokok, kurang olahraga, obesitas, konsumsi alkohol, serta kurang mengkonsumsi buah dan sayuran (27).

##### **2. Obesitas**

Obesitas adalah suatu keadaan dimana terjadi penumpukan lemak berlebih di dalam tubuh. Obesitas diketahui menjadi salah satu faktor risiko munculnya berbagai penyakit degeneratif seperti penyakit jantung dan stroke. Faktor-faktor yang bisa mempengaruhi kejadian obesitas di

antaranya yaitu tingkat pendidikan dan pekerjaan, asupan makanan, stress, aktivitas fisik, dan jenis kelamin serta usia (4). Obesitas ditentukan menggunakan Indeks Masa Tubuh (IMT) untuk mencerminkan resiko kesehatan terkait (28).

Indeks massa tubuh (IMT) adalah indeks sederhana dari berat badan-untuk-tinggi badan yang umum dipakai untuk mengklasifikasikan kelebihan berat badan serta obesitas pada orang dewasa. Hal ini didefinisikan sebagai berat badan seseorang dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badannya dalam meter ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

Rumusan perhitungan IMT adalah sebagai berikut.

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

TABEL 1  
KLASIFIKASI IMT SECARA NASIONAL

Klasifikasi		IMT
Sangat Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	< 17,0
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0 – 18,5
Normal		18,5 – 25,0
Gemuk ( <i>Overweight</i> )	Kelebihan berat badan tingkat ringan	25,0 – 27,0
Obese	Kelebihan berat badan tingkat berat	> 27,0

Sumber : Permenkes No.41 Tahun 2014

Di Indonesia, menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), menunjukkan peningkatan prevalensi obesitas pada penduduk berusia > 18 tahun dari 11,7% (2010) menjadi 15,4% (2013). Riskesdas tahun 2013 juga menunjukkan disparitas prevalensi obesitas dari nilai prevalensi nasional pada beberapa provinsi di Indonesia. Peningkatan obesitas akan berdampak pada terjadinya peningkatan pembiayaan kesehatan.

Menurut data Riskesdas tentang analisis survei konsumsi makanan individu (SKMI, 2014) sebesar 40,7% masyarakat Indonesia mengkonsumsi makanan berlemak, 53,1% mengkonsumsi makanan manis,

93,5% kurang konsumsi sayur serta buah, serta 26,1% aktivitas fisik kurang. Konsumsi sayur serta olahannya hanya sebesar 57,1 gram per orang per hari sementara anjurannya yaitu 200-300 gram per orang per hari. Angka ini masih rendah sehingga belum mencukupi kebutuhan akan vitamin, mineral, serta serat (29). Peran serat terhadap obesitas diantaranya yaitu menunda pengosongan lambung, mengurangi rasa lapar, pencernaan dan dapat mengurangi terjadinya obesitas. Mengingat banyaknya manfaat yang menguntungkan untuk kesehatan tubuh, kini kecukupan serat menurut peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia untuk laki-laki yaitu 28-37 gram per hari sedangkan untuk perempuan sebanyak 27-32 gram per hari (30). Asupan serat yang rendah dapat mengakibatkan terjadinya gizi lebih dan dapat pula mengakibatkan terjadinya penyakit degeneratif (31).

### 3. Dampak Obesitas

#### a. Sindrom Metabolik

Sindrom metabolik adalah sekumpulan keluhan dan gejala yang didasari oleh adanya resistensi insulin. Faktor penyebab resistensi insulin antara lain obesitas. Resistensi insulin mempunyai korelasi dengan timbunan lemak visceral yang dapat ditentukan dengan pengukuran lingkaran pinggang atau *waist to hip ratio* (32). Lingkaran perut pada ukuran tertentu (pria > 90 cm serta Wanita > 80 cm) akan berdampak pada peningkatan trigliserida serta penurunan kolesterol HDL, serta menaikkan tekanan darah. Keadaan ini disebut dengan sindroma metabolik.

#### b. Dampak Penyakit Lain

- 1) Perburukan asma
- 2) Osteoarthritis lutut serta pinggul (berhubungan dengan mekanik)
- 3) Pembentukan batu empedu
- 4) *Sleep apnoea* (henti nafas saat tidur)
- 5) *Low back pain* (nyeri pinggang) (6).

### c. Dampak Terhadap Penyakit Tidak Menular

Individu dengan obesitas memiliki peningkatan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular dan gangguan metabolik seperti penyakit jantung koroner, aterosklerosis, hipertensi, dislipidemia, diabetes dan gagal jantung (33). Asupan serat tingkat tinggi memiliki efek perlindungan kesehatan dan manfaat pembalikan penyakit. Orang yang mengonsumsi serat makanan dalam jumlah banyak, dibandingkan dengan mereka yang memiliki asupan serat minimal, memiliki risiko lebih rendah terkena PJK, stroke, hipertensi, diabetes, obesitas, dan penyakit gastrointestinal tertentu (34).

### 4. Hubungan Serat dengan Obesitas

Serat makanan mempengaruhi fisiologi dan fungsi gastrointestinal termasuk menunda pengosongan lambung (35). Konsumsi serat kental dapat menunda pengosongan lambung, yang dapat menyebabkan perasaan kenyang yang berkepanjangan (36) dan dapat menunda penyerapan glukosa dan zat gizi lainnya.

Serat bertindak sebagai hambatan fisiologis untuk asupan energi dengan setidaknya tiga mekanisme:

- 1) Serat menggantikan kalori dan zat gizi yang tersedia dari makanan;
- 2) Serat meningkatkan pengunyahan, yang membatasi asupan dengan meningkatkan sekresi air liur dan jus lambung, menghasilkan ekspansi lambung dan meningkatkan rasa kenyang; dan
- 3) Serat menurunkan efisiensi penyerapan usus halus (37).

Mikrobiota usus memberikan manfaat kesehatan berupa kemampuan untuk ekstraksi energi dari serat yang tidak dapat dicerna oleh tubuh, mensintesis vitamin, dan regulasi sistem imun. Mikrobiota usus juga memiliki peran penting dalam metabolisme glukosa dan asam lemak, serta terlibat dalam modifikasi sekresi hormon untuk meningkatkan rasa kenyang. Prebiotik pada umumnya terdiri dari inulin, fructooligosaccharides (FOS), dan galacto-oligosaccharides (GOS);

prebiotik yang baru berkembang terdiri dari pati resisten, xylo-oligosaccharides, dan arabinoxylan-oligosaccharides (FAO, 2015). Efek dari prebiotik pada umumnya adalah stimulasi bakteri menguntungkan dan produksi Short Chain Fatty Acid (SCFA), meningkatkan absorpsi mineral, mempengaruhi metabolisme lemak dengan menekan enzim lipogenik dan menurunkan sintesis lipoprotein dan trigliserida (TG).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Kadooka, asupan probiotik *Lactobacillus gasseri* SBT2055 (LG2055) menunjukkan penurunan lemak abdomen dan lemak subkutan, berat badan, BMI, lingkar pinggang dan pinggul, dan massa lemak tubuh. Hal ini disebabkan karena LG2055 mempengaruhi metabolisme energi dan status inflamasi tubuh melalui mikroba usus. LG2055 juga memiliki kemampuan untuk menurunkan absorpsi lemak, yang akan menyebabkan penurunan lemak abdomen (38).

#### 5. AMDR dan Penyakit Tidak Menular

Pola konsumsi pangan harian yang dianjurkan sebaiknya memenuhi keseimbangan rasio energi dari protein, lemak dan karbohidrat, atau yang biasa disebut sebagai kisaran distribusi persentase energi dari zat gizi makro (Acceptable Macronutrients Distribution Range – AMDR). Secara umum pola konsumsi pangan remaja dan dewasa yang baik adalah bila perbandingan komposisi energi dari karbohidrat, protein dan lemak adalah 50-65% : 10- 20% : 20-30%. Komposisi ini tentunya dapat bervariasi, tergantung umur, ukuran tubuh, keadaan fisiologis dan mutu protein makanan yang dikonsumsi (39).

AMDR untuk karbohidrat, lemak, dan protein telah ditetapkan sesuai dengan bukti dari bukti intervensi dan epidemiologis yang menunjukkan asupan dalam rentang ini memiliki peran dalam mengurangi risiko penyakit kronis, seperti penyakit jantung koroner, diabetes, kanker, dan obesitas. Jika seseorang mengkonsumsi lebih dari AMDR untuk makronutrien, ada potensi peningkatan risiko penyakit kronis atau asupan zat gizi penting yang tidak mencukupi (40).

## 6. Upaya Pemerintah Dalam Menanggulangi Obesitas

Selain menerapkan GERMAS sebagai salah satu cara untuk menanggulangi obesitas, pemerintah juga membuat buku panduan Pelaksanaan Gerakan Nusantara Tekan Angka Obesitas (GENTAS) (7). GENTAS ditujukan kepada masyarakat untuk meningkatkan kepedulian dan peran serta dalam pencapaian berat badan ideal dengan sasaran, antara lain :

- a. Masyarakat, khususnya para pimpinan masyarakat/adat, tokoh agama, Kepala Desa dan perangkat pemerintahan Desa;
- b. Kader-kader masyarakat dalam Posbindu PTM, Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga (PKK) dan kader-kader kesehatan sejenis;
- c. Sekolah Menengah Pertama/MTs, Sekolah Menengah Atas/MA, Perguruan Tinggi, dan Pendidikan non formal;
- d. Organisasi profesi, organisasi kemasyarakatan dan keagamaan;
- e. Pemerintah dan pemerintah daerah
- f. Media massa, dunia usaha
- g. Lembaga swadaya masyarakat, dan mitra pembangunan internasional (41).

## 7. Remaja

Masa remaja adalah waktu dalam hidup ketika individu berkembang untuk mencapai keterampilan serta persiapan-persiapan yang diperlukan untuk menjadi orang dewasa produktif serta reproduktif. Seseorang dikatakan memasuki masa remaja ketika ia berusia antara 11 dan 21 tahun. Remaja saat ini cenderung mengonsumsi sedikit sayur dan buah, namun meningkatkan jumlah konsumsi *soft drinks*, makanan tinggi lemak, dan makanan tinggi gula. Kebiasaan makan seseorang, termasuk persepsi tentang sayur dan buah dipengaruhi oleh pengetahuan, jenis kelamin, pencitraan bentuk tubuhnya (*body image*), ketersediaan buah dan sayur di rumah, serta pola makan keluarga. Pola makan saat remaja tersebut dapat mempengaruhi status kesehatan pada masa dewasanya dan akan menjadi pola makan yang selalu diikuti sepanjang hidup (42).

## 8. Serat Pangan

Definisi fisiologis serat pangan (*dietary fiber*) adalah sisa sel tanaman setelah dihidrolisis enzim pencernaan manusia. Serat makanan adalah komponen bahan makanan nabati yang penting yang tahan terhadap proses hidrolisis oleh enzim-enzim pada sistem pencernaan manusia. Komponen yang terbanyak dari serat makanan ditemukan pada dinding sel tanaman. Komponen ini termasuk senyawa struktural seperti selulosa, hemiselulosa, pectin serta lignin (43).

Serat pangan, dikenal juga sebagai serat diet atau *dietary fiber*, adalah bagian dari tumbuhan yang bisa dikonsumsi serta tersusun dari karbohidrat yang memiliki sifat resistan terhadap proses pencernaan serta penyerapan di usus halus manusia serta mengalami fermentasi sebagian atau keseluruhan di usus besar.

Menurut kelarutannya, serat pangan terbagi menjadi dua, yaitu :

### a. Serat tidak larut air (*insoluble dietary fiber*)

Merupakan serat pangan yang tidak dapat larut ke dalam air yang ada di saluran pencernaan. Karena tidak dapat larut dalam air, maka jenis serat ini tidak berbentuk gel. Kelompok serat ini bermanfaat mempercepat waktu transit makanan di dalam usus dan meningkatkan berat feses, memperlancar buang air besar, dan mengurangi resiko wasir, 35 divertikulosis. Kelompok serat tidak larut air terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin.

### b. Serat larut air (*soluble dietary fiber*)

Merupakan serat pangan yang dapat larut di dalam air, ketika bertemu dengan air dia akan membentuk gel lalu ketika masuk ke dalam usus besar akan difermentasikan dengan bakteri yang ada. Fungsi serat larut dalam tubuh yaitu, mengikat asam empedu di usus dan menurunkan penyerapan kolesterol yang ada dalam makanan sehingga berdampak pada menurunkan kadar kolesterol darah, memperlambat penyerapan karbohidrat dan makanan sehingga membantu mengontrol kadar gula dalam darah, memperlambat

jalannya makanan dalam saluran pencernaan, meningkatkan kesehatan saluran pencernaan dengan cara meningkatkan motilitas (pergerakan) usus besar, dan mengikat air sehingga feses menjadi lunak. Kelompok serat larut air terdiri dari pektin, musilago dan gum (44).

Didasarkan pada fungsinya di dalam tanaman, serat dibagi menjadi 3 fraksi utama, yaitu :

- (1) Polisakarida struktural yang terdapat pada dinding sel, yaitu selulosa, hemiselulosa serta substansi pektat;
- (2) Non-polisakarida struktural yang sebagian besar terdiri dari lignin;
- (3) Polisakarida non-struktural, yaitu gum serta agar-agar

Komposisi kimia serat pangan bervariasi tergantung dari komposisi dinding sel tanaman penghasilnya. Pada dasarnya komponen-komponen dinding sel tanaman terdiri dari selulosa, hemiselulosa, pektin, lignin, mucilage yang kesemuanya termasuk dalam serat pangan. Serat pangan terbagi menjadi dua kelompok, yaitu serat pangan larut (*soluble dietary fiber*), termasuk dalam serat ini adalah pektin serta gum adalah bagian dalam dari sel pangan nabati. Serat ini banyak terdapat pada buah serta sayur, serta serat tidak larut (*insoluble dietary fiber*), termasuk dalam serat ini adalah selulosa, hemiselulosa serta lignin, yang banyak ditemukan pada sereal, kacang-kacangan serta sayuran. Secara skematis komponen serat pangan dalam berbagai bahan pangan bisa dilihat pada Tabel 2.

TABEL 2  
KOMPONEN SERAT PANGAN DALAM BERBAGAI  
BAHAN PANGAN

Jenis Bahan Pangan	Komponen Serat Pangan yang Terkandung
Buah-buahan dan Sayuran	Selulosa, Substansi pektat, hemiselulosa serta beberapa glikoprotein Selulosa, lignin, hemiselulosa serta beberapa jenis glikoprotein
Serealia dan Hasil Olahannya	Hemiselulosa, selulosa, ester - ester fenolik serta glikoprotein. Selulosa, hemiselulosa, substansi pektat serta glikoprotein.
Biji-bijian Selain Serealia	Selulosa, hemiselulosa, substansi pektat serta glikoprotein Galaktomanan, sejumlah selulosa
Aditif Pangan	Gum guar, gum arabik, gum alginat, karagenan, gum xanthan, selulosa termodifikasi, pati termodifikasi, dll.

Serat larut air (*soluble fiber*), seperti pektin serta beberapa hemiselulosa mempunyai kemampuan menahan air dan dapat membentuk cairan kental dalam saluran pencernaan. Sehingga makanan kaya akan serat, waktu dicerna lebih lama dalam lambung, kemudian serat akan menarik air dan memberi rasa kenyang lebih lama sehingga mencegah untuk mengkonsumsi makanan lebih banyak. Makanan dengan kandungan serat kasar yang tinggi biasanya mengandung kalori rendah, kadar gula dan lemak rendah yang dapat membantu mengurangi terjadinya obesitas (11).

Berdasarkan Peraturan Kepala BPOM RI No. 13 Tahun 2011, produk dapat dikatakan sumber serat jika dapat memenuhi kandungan serat sebesar tidak kurang dari 3g /100 g produk (45).

#### 9. Buah dan Sayur

Sayuran dan buah-buahan adalah sumber berbagai vitamin, mineral, dan serat pangan. Kurang mengonsumsi buah serta sayur bisa mengakibatkan tubuh mengalami kekurangan zat gizi seperti vitamin, mineral serta serat sehingga bisa menimbulkan terjadinya berbagai macam penyakit (Kemenkes, 2019). Walaupun kebutuhannya relatif kecil, namun fungsi vitamin serta mineral hampir tidak bisa digantikan sehingga terpenuhinya kebutuhan konsumsi zat tersebut menjadi esensial (46).

Sebagai negara tropis, Indonesia sangat kaya akan buah serta sayur. Oleh karena itu sangat disayangkan jika konsumsi buah dan sayur masyarakat masih relatif rendah dibandingkan negara lain yang bukan penghasil buah dan sayur (47).

#### 10. Daun Pepaya

Pepaya (*Carica papaya L.*) adalah tumbuhan perdu yang berbatang tegak dan basah. Hampir semua bagian tanaman pepaya bisa dimanfaatkan, seperti daun, batang, buah serta akarnya. Pepaya adalah salah satu tanaman yang dipakai dalam pengobatan tradisional. Bagian tanaman ini yang sering dipakai sebagai obat tradisional adalah daunnya, karena mengandung enzim papain. Daun pepaya mengandung senyawa-senyawa kimia yang bersifat antiseptik, antiinflamasi, antifungal, serta antibakteri (47).

Pemanfaatan daun pepaya saat ini masih sangat jarang, kebanyakan masih dipakai sebatas sayur serta obat malaria. Daun pepaya memiliki rasa pahit yang disebabkan oleh kandungan *alkaloid carpain* serta enzim *papain* (19). Penambahan garam kasar juga umumnya dapat membantu menetralkan rasa pahit pada daun pepaya (48). Proses perebusan atau *blanching* juga dapat berfungsi untuk mempertahankan warna, menginaktivkan enzim penyebab perubahan warna dan bau dengan suhu optimum sebesar 82°C - 93°C selama 3 sampai 5 menit (49).

Perebusan adalah salah satu langkah mudah untuk menghilangkan rasa pahit pada daun pepaya. Selama proses perebusan, *alkaloid karpain* dalam daun pepaya akan terurai oleh panas sehingga rasa pahitnya bisa diminimalkan (20). Menurut hasil survei yang dilakukan di UPT Materia Medica Batu terdapat sekitar kurang lebih 10 tanaman pepaya (*Carica papaya L.*) yang belum dimanfaatkan dengan baik (50). Kedudukan taksonomi tanaman pepaya (*Carica papaya L.*) adalah sebagai berikut :

Divisio : Spermatophyta  
 Subdivisio : Angiospermae  
 Bangsa : Cistales  
 Suku : Caricaceae  
 Marga : Carica  
 Jenis : Carica papaya L.,

TABEL 3  
 KOMPOSISI ZAT GIZI DAUN PEPAYA SEGAR DALAM 100 g

Unsur Komposisi	Daun
Energi (kal)	87
Air (g)	75,4
Protein	8
Lemak	2
Karbohidrat (g)	11,9
Serat (g)	1,5
$\beta$ -Karoten (mcg)	5.409
Vitamin B1 (mg)	0,15
Vitamin C (mg)	140
Kalsium (mg)	353
Besi (mg)	0,8
Fosfor (mg)	63

Sumber : TKPI 2018

Dilihat dari komposisi kimianya, daun pepaya (*Carica papaya L.*) adalah tanaman obat-obatan karena mengandung senyawa alkaloida serta enzim proteolitik, papain, khimopapain serta lisozim yang berguna pada proses pencernaan serta mempermudah kerja usus. Papain juga berfungsi membantu pengaturan asam amino serta membantu mengeluarkan racun dari dalam tubuh. Komponen lain yang menonjol pada daun pepaya ini adalah serat pangan (13). Daun tanaman pepaya juga mengandung klorofil yang banyak dimanfaatkan sebagai *food supplement* yang membantu menyeimbangkan sistem hormonal, mengoptimalkan sistem imunitas, fungsi metabolik, meredakan radang, detoksifikasi dan merangsang pembentukan darah (51).

Daun pepaya mengandung tujuh jenis flavonoid, yaitu quercetin, kaempferol 3-rutinoside, quercetin3-(2G-rhamnosylrutinoside), quercetin 3- rutinoside, kaempferol 3-(2Grhamnosylrutinoside), myricetin 3-rhamnoside. Asam caffeic, asam protocatechuic, quercetin, 5,7- dimethy

coumarin, asam pcoumaric, dan asam klorogenat termasuk di antara zat fenolik yang ditemukan di daun pepaya (17).

Daun pepaya kaya akan nilai gizi yang sangat bermanfaat bagi tubuh, terutama kandungan betakarotennya yang jika di bandingkan dengan wortel, daun pepaya memiliki kandungan betakaroten yang lebih tinggi. Menurut Persatuan Ahli Gizi Indonesia (2009), daun pepaya mengandung betakaroten sebesar 18.250  $\mu\text{g}$  sedangkan betakaroten yang terkandung di dalam wortel adalah sebesar 7.125  $\mu\text{g}$  (14) yang berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menetralsir radikal bebas hasil fagositosis neutrofil terhadap debris dan bakteri pada proses penyembuhan luka (15).

Antioksidan memiliki efek positif terhadap stres oksidatif, yang merupakan suatu proses yang berkaitan erat dengan obesitas, perubahan kardiovaskular, dan beberapa penyakit degeneratif. Stres oksidatif terjadi karena ketidakseimbangan antara produksi dan penghapusan reactive oxygen species (ROS) atau radikal bebas oleh sistem antioksidasi dalam tubuh (16). Stres oksidatif terjadi apabila konsentrasi radikal bebas di dalam tubuh melebihi kapasitas antioksidan atau berkurangnya kadar antioksidan di dalam tubuh (52).

## 11. Manfaat Daun Pepaya

- a. Konsumsi serat pangan yang tinggi (terutama dari daun pepaya) akan mempengaruhi mikroflora usus sehingga tidak menghasilkan senyawa karsinogenik penyebab kanker.
- b. Serat pangan bisa mengurangi kadar kolesterol serta meningkatkan ekskresi asam empedu dalam tinja. Hal tersebut akan mengurangi ketersediaan lemak serta kolesterol, sehingga bisa mencegah aterosklerosis serta penyakit jantung.
- c. Serat pangan bisa mencegah sembelit. Di dalam saluran cerna, serat mampu menyerap air dalam jumlah cukup besar, sehingga massa tinja menjadi lunak serta tekanan dalam usus besar berkurang.
- d. Serat pangan dalam daun pepaya sangat baik untuk menunjang program diet. Diet dengan makanan tinggi serat akan sangat membantu program

- penurunan berat badan. Serat pangan mempunyai kemampuan menyerap air yang cukup tinggi sehingga bisa mengikat zat-zat gizi yang telah disederhanakan oleh enzim pencernaan. Zat-zat gizi yang larut serta terikat pada serat, selanjutnya akan dikeluarkan melalui tinja. Keadaan tersebut mampu mengurangi ketersediaan zat-zat gizi bagi tubuh, sehingga bisa mengurangi berat badan serta mencegah obesitas.
- e. Serat pangan mampu menyerap air serta mengikat glukosa, sehingga mengurangi ketersediaan glukosa. Diet cukup serat juga menyebabkan terjadinya kompleks karbohidrat serta serat, sehingga daya cerna karbohidrat berkurang. Keadaan tersebut mampu meredam kenaikan glukosa darah serta menjadikannya tetap terkontrol (19).
  - f. Daun pepaya mengandung saponin yang berguna untuk memicu pembentukan kolagen yang berperan dalam proses penyembuhan luka, papain berguna sebagai antiinflamasi dan antiedema, serta mengandung flavonoid dan fenol yang mempunyai aktivitas sebagai antiseptik, mencegah pembentukan radikal bebas serta meminimalisir luka akibat reaksi oksidasi.
  - g. Daun pepaya memiliki rasa pahit disebabkan oleh kandungan alkaloid carpain yang terdapat pada daun muda. Alkaloid dapat dijadikan sebagai obat malaria karena dapat menyembuhkan demam dan dapat menurunkan tekanan darah serta membunuh amoeba.
  - h. Kandungan senyawa alkaloid carpaine, papain, flavonoid, saponin, violaksatin, tanin dan caricaksantin serta mengandung enzim-enzim seperti papain, nikotin, miosmin, pseudokarpin, kaontinin dan karpain. Kombinasi dari zat yang terkandung dari daun pepaya akan melemahkan dan membunuh virus demam berdarah serta akan meningkatkan trombosit pada darah
  - i. Fenolik merupakan salah satu senyawa yang terdapat pada pepaya yang merupakan senyawa utama yang memiliki aktivitas antioksidan dengan cara menetralkan lipid dari radikal bebas dan mencegah dekomposisi hidroperoksida menjadi radikal bebas (15).
  - j. Bahan aktif dari flavonoid salah satunya adalah kuersetin (quercetin)

yang termasuk kedalam kelompok flavonol. Quercetin memiliki sifat anti-inflamasi dengan mempengaruhi sistem enzim yang terlibat dalam generasi proses inflamasi. Untuk mendeteksi kandungan flavonoid direpresentasikan dengan kandungan quercetin (53).

## 12. Tepung Terigu

Tepung terigu adalah tepung atau bubuk halus yang berasal dari bulir gandum, dan digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mie dan roti (54). Tepung terigu adalah salah satu bahan yang mempengaruhi proses pembuatan adonan dan menentukan kualitas akhir produk berbasis tepung terigu. Fungsi tepung sebagai struktur cookies. Untuk membuat cookies sebaiknya menggunakan tepung terigu berprotein rendah (8-9%). Warna tepung ini sedikit gelap, jika menggunakan tepung terigu jenis ini akan menghasilkan kue yang rapuh dan kering merata. Untuk membuat cookies sebaiknya menggunakan tepung terigu berprotein rendah (8-9%) (25).

## 13. Tepung Mocaf

Tepung singkong yang telah dimodifikasi dengan perlakuan fermentasi mikrobial, biasanya disebut sebagai tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*). Pada penelitian Tandrianto, Jeffry., dkk. (2014) proses fermentasi singkong menjadi tepung mocaf menggunakan proses fermentasi menggunakan *Lactobacillus plantarum*, bisa meningkatkan kadar protein hingga 3,39%. Proses fermentasi singkong menyebabkan perubahan karakteristik tepung yang dihasilkan sehingga menyebabkan naiknya viskositas, daya rehidrasi, serta kemudahan melarut serta cita rasa tepung *mocaf* menjadi netral dengan menutupi cita rasa singkong sampai 70% serta memiliki karakteristik mirip terigu sehingga bisa dipakai sebagai pengganti terigu atau campuran terigu (21).

TABEL 4  
DATA PRODUKSI MOCAF (TON) PADA TAHUN 2008-2012 DI  
INDONESIA

Tahun	Jumlah Produksi
2008	3.423.630
2009	3.533.722
2010	3.222.637
2011	3.677.058
2012	3.154.295

Sumber : Badan Pusat Statistik 2013

Ketergantungan terhadap terigu impor harus segera dicarikan solusi. Indonesia memiliki potensi tanaman umbi-umbian yang bisa diolah menjadi produk tepung yang bisa menyubstitusi tepung terigu diantaranya adalah singkong, ubi jalar, talas, gadung, dan lain-lain (23).

Pengembangan tepung *mocaf* telah banyak memberikan manfaat, khususnya bagi dunia usaha berbahan baku tepung terigu untuk menghemat biaya produksi. Saat ini harga tepung terigu mencapai Rp 6.000,00 hingga Rp 8.500,00 sedangkan harga tepung *mocaf* berkisar Rp 4.500,00 sampai Rp 5.500,00. Penggunaan tepung *mocaf* sebagai campuran bahan baku tepung terigu bisa menekan biaya konsumsi tepung terigu hingga 20-30%. Tepung *mocaf* tidak memiliki kandungan gluten. Oleh karena itu, penggunaan tepung *mocaf* untuk menyubstitusi tepung terigu hingga 100% akan mengurangi kualitas produk olahan baik cita rasa maupun tampilan. Namun demikian, pada dasarnya tepung *mocaf* bisa menggantikan tepung terigu 100% pada produk-produk tertentu walaupun kualitasnya sedikit berbeda dibandingkan 100% menggunakan tepung terigu (55).

#### 14. Margarin

Margarin merupakan bahan yang diperoleh dari campuran lemak nabati yang telah mengalami hidrogenasi dan mengandung 100% lemak (56). Penambahan margarin (lemak) yang ada pembuatan *cookies* akan mengubah tekstur, rasa, dan flavor *cookies* (57).

#### 15. Pemanis Stevia

Pemanis stevia yang berasal dari daun *Stevia rebaudiana Bertoni* adalah tumbuhan perdu asli dari Paraguay. Daun stevia mengandung

pemanis alami non kalori serta mampu menghasilkan rasa manis 70-400 kali dari manisnya gula tebu. Stevia menawarkan banyak keuntungan bagi kesehatan yang telah dibuktikan oleh lebih dari 500 penelitian, diantaranya yaitu tidak mempengaruhi kadar gula darah, aman bagi penderita diabetes, mencegah kerusakan gigi dengan menghambat pertumbuhan bakteri di mulut, membantu memperbaiki pencernaan serta meredakan sakit perut serta baik untuk mengatur berat badan, untuk membatasi makanan manis berkalori tinggi (58).

#### 16. Telur

Telur ayam ras adalah salah satu produk hewani yang berasal dari ternak unggas serta telah dikenal sebagai bahan pangan sumber protein yang bermutu tinggi sehingga sangat diminati oleh masyarakat (59).

Penambahan kuning telur pada pembuatan *cookies* menyebabkan tekstur *cookies* menjadi lebih lembut, menambah rasa, pereduksi lemak, serta sebagai *emulsifier* (60).

#### 17. Vanilla essence

Tanaman vanili (*Vanilla planifolia Andrews*) adalah salah satu tanaman rempah yang mempunyai nilai ekonomi tinggi karena kandungan *flavour* vanili yang dihasilkannya. Indonesia adalah salah satu negara penghasil vanili terbanyak di dunia (61).

Vanila *essence* atau artificial vanilla extract/imation vanila yang terbentuk dari senyawa kimia. Oleh karena itu vanila *essence* hanya berfungsi sebagai pemberi aroma pada produk patiseri. Terlalu banyak menggunakan vanila *essence* bisa mengakibatkan raasa pahit pada makanan (62).

#### 18. Susu *Skim*

Susu *skim* adalah bagian suus yang tertinggal setelah Sebagian atau seluruh krim dipisahkan dengan *cream separator*. Susu *skim* disebut juga padatan susu tanpa lemak (PTSL) (63).

Susu *skim* banyak mengandung protein serta kadar air sebesar 5%. Penggunaannya dalam pengolahan pangan bisa berfungsi sebagai penstabil

emulsi, pengikat air, koagulasi, serta lainnya. Susu *skim* bisa dipakai oleh orang yang menginginkan nilai kalori rendah di dalam makanannya, karena susu *skim* hanya mengandung 55% dari seluruh energi susu (64).

#### 19. Cookies

*Cookies* atau kue bersifat renyah, tipis, rata dan biasanya kecil (36). Menurut SNI 01-2973-1992, cookies adalah salah satu jenis biskuit yang terbuat dari tepung terigu lunak, yang mengandung lebih banyak minyak, lebih stabil saat retak, dan memiliki kerapatan potongan yang lebih tinggi (37). Kategori pangan *cookies* memiliki takaran saji sebesar 15-50 gram (45). *Cookie* yang disiapkan harus memenuhi standar tertentu untuk penggunaan yang aman. Definisi *cookies* yang baik dipakai adalah aturan mutu yang berlaku secara umum di Indonesia sesuai dengan standar nasional Indonesia (SNI 2973: 2011), yang diberikan dalam tabel 5.

TABEL 5  
SYARAT MUTU COOKIES

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	1.1 Bau	-	Normal
	1.2 Rasa	-	Normal
	1.3 Warna	-	Normal
2	Kadar Air (b/b)	%	Maks. 5
3	Protein (N x 6,25) (b/b)	%	Min. 5 Min 4,5 Min. 3
4	Asam Lemak bebas (sebagai asam oleat) (b/b)	%	Maks. 1,0
5	Cemaran Logam		
	5.1 Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,5
	5.2 Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
	5.3 Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
	5.4 Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
6	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
7	Cemaran mikroba		
	7.1 Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks. 1 x 10 <sup>4</sup>
	7.2 Coliform	APM/g	20
	7.3 Eschericia coli	APM/g	< 3

Sumber : Badan Standar Nasional, 2011

Berdasarkan statistik konsumsi pangan tahun 2020, rata-rata konsumsi cookies dalam seminggu meningkat dari 0,373 ons pada tahun 2016 menjadi 0,438 ons pada tahun 2020 atau konsumsi dalam setahun sebesar 19,449 ons pada tahun 2016 menjadi 22,834 ons pada tahun 2020, dengan rata-rata pertumbuhan dari tahun 2016-2020 sebesar 4,250% (49).

## 20. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik ialah penilaian berdasarkan proses penginderaan. Pendengaran didefinisikan sebagai proses fisio-psikologis, yaitu pengetahuan atau persepsi tentang sifat-sifat fisik materi akibat rangsangan yang diterima oleh indera, diikuti oleh produk. Dalam eksperimen organoleptik, diagnosis atau penilaian yang dilakukan adalah psikiatri atau psikiatri yang berupa psikiater setelah mendapat dukungan, disebut juga tes diagnostik pendengaran. Area tubuh yang berperan dalam kesadaran adalah indera perasa, penciuman, penglihatan, dan indera peraba atau raba (65).

Dalam penilaian organoleptik dikenal tujuh macam panel, yaitu panel perseorangan, panel terbatas, panel terlatih, panel agak terlatih, panel tak terlatih, panel konsumen, dan panel anak-anak. Perbedaan ketujuh panel tersebut didasarkan pada keahlian dalam melakukan penilaian organoleptik (65) :

### 1) Panelis perseorangan (*individual expert*)

Panel perseorangan merupakan orang yang sangat ahli dengan kepekaan spesifik yang sangat tinggi yang diperoleh karena bakat atau latihan-latihan yang sangat intensif. Panel perseorangan sangat mengenal sifat, peranan dan cara pengolahan bahan yang akan dinilai dan menguasai metode-metode analisis organoleptik dengan sangat baik. Keuntungan dalam menggunakan panelis ini yaitu mempunyai kepekaan yang tinggi, terjadinya bias dapat dihindari, penilaian efisien serta cepat.

2) Panelis perseorangan terbatas (*small expert panel*)

Panel terbatas hanya terdiri dari 3 – 5 orang. Keuntungan dalam menggunakan panelis terbatas ini sama seperti panelis perseorangan. Untuk keputusan diambil berdiskusi diantara anggota-anggotanya.

3) Panelis terlatih (*trained panel*)

Panel terlatih terdiri dari 15–25 orang yang mempunyai kepekaan cukup baik. Untuk menjadi panelis terlatih perlu didahului dengan seleksi dan latihan-latihan. Panelis ini dapat menilai beberapa sifat rangsangan sehingga tidak terlampaui spesifik. Keputusan diambil setelah data dianalisis secara statistik.

4) Panelis tak terlatih (*untrained panel*)

Panel tidak terlatih terdiri lebih dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis kelamin, suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan. Panel tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai alat organoleptik yang sederhana. Untuk itu, panel tidak terlatih hanya terdiri dari orang dewasa dengan komposisi panelis pria sama dengan panelis wanita.

5) Panelis agak terlatih

Panel agak terlatih terdiri dari 15–25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat-sifat tertentu. Panel agak terlatih dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji kepekaannya terlebih dahulu, sedangkan data yang sangat menyimpang boleh tidak digunakan data analisis.

6) Panelis konsumen (*consumer panel*)

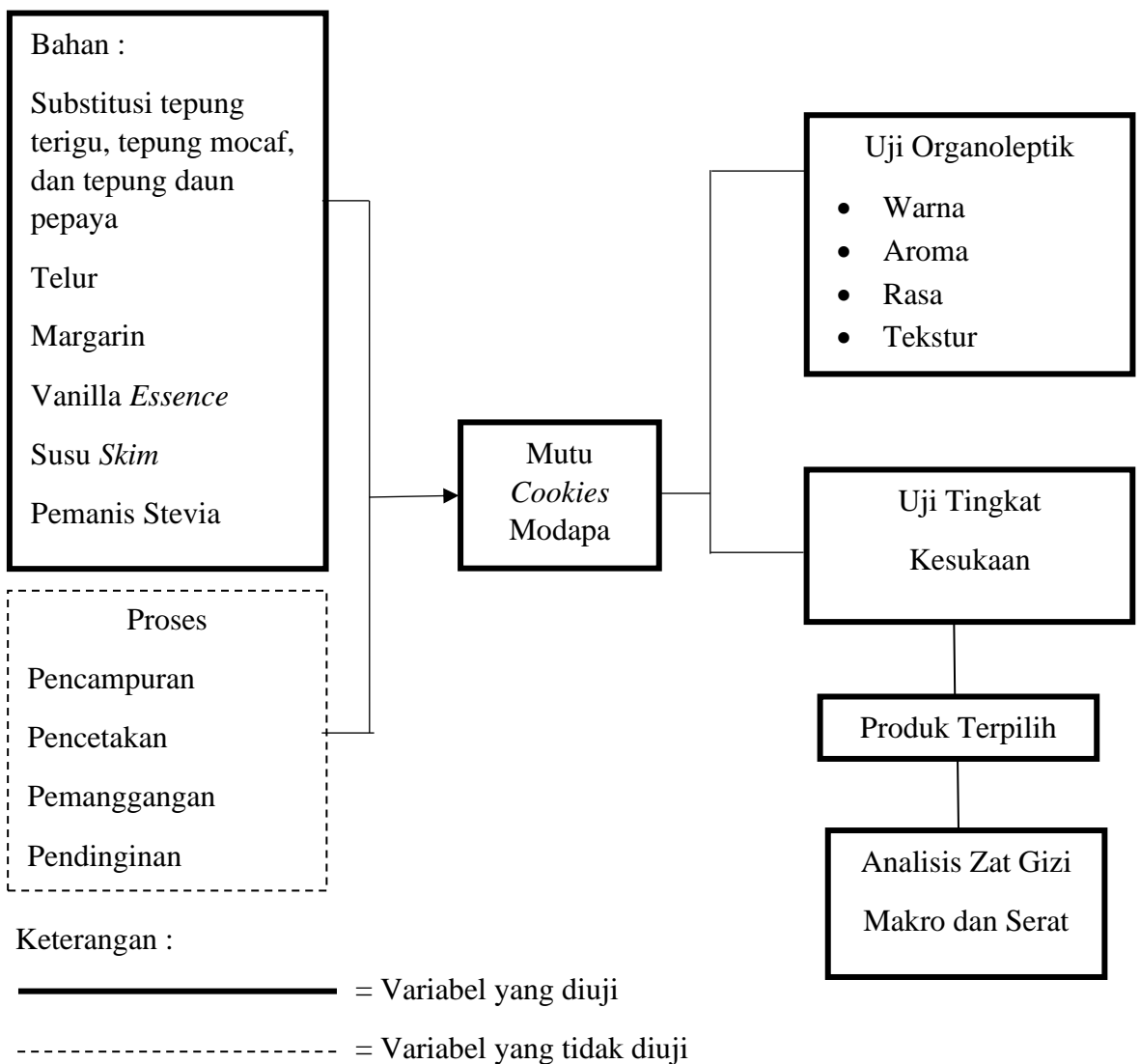
Panel konsumen terdiri dari 30 hingga 100 orang yang tergantung pada target pemasaran suatu komoditi. Panel ini mempunyai sifat yang sangat umum dan dapat ditentukan berdasarkan daerah atau kelompok tertentu.

#### 7) Panelis anak-anak

Panel yang khas adalah panel yang menggunakan anak-anak berusia 3–10 tahun. Biasanya anak-anak digunakan sebagai panelis dalam penilaian produk-produk pangan yang disukai atau sering dikonsumsi oleh anak-anak. Cara penggunaan panelis anak-anak harus dilakukan bertahap.

## B. Kerangka Konsep

*Cookies* “Modapa” adalah produk pangan sumber serat yang terbuat dari tepung terigu, tepung mocaf dan tepung daun pepaya yang jumlah bahannya dibedakan sedangkan margarin, pemanis stevia, telur, dan susu *skim* disamakan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah formulasi bahan pembuatan *cookies* “Modapa” dimana proses pengolahan dikondisikan sama pada setiap formula. Sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah mutu organoleptik *cookies* “Modapa” yang didapatkan dari uji organoleptik oleh panelis. Produk *cookies* “Modapa” terpilih berdasarkan uji organoleptik akan dianalisis zat gizi makro (karbohidrat, protein, lemak) serta kandungan seratnya.



### C. Definisi Operasional

No	Variabel	Pengertian	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
1	Mutu <i>Cookies</i> Modapa	Kualitas produk makanan selingan dengan bahan dasar daun pepaya dan tepung mocaf dengan berbagai formulasi dinilai berdasarkan uji organoleptik dan tingkat kesukaan	Formulir Uji Organoleptik	Warna, Aroma, Rasa, Tekstur, Tingkat Kesukaan	Ordinal
2	Substitusi Tepung Terigu, Tepung Mocaf, dan Tepung Daun Pepaya	Banyaknya jumlah tepung terigu, tepung mocaf dan tepung daun pepaya yang ditambahkan ke <i>cookies</i>	Timbangan Digital	F3 = 21 g Tepung Daun Pepaya, 15 g Tepung Terigu, 45 g Tepung Mocaf F4 = 24 g Tepung Daun Pepaya, 10 g Tepung Terigu, 50 g Tepung Mocaf F5 = 27 g Tepung Daun Pepaya, 5 g Tepung Terigu, 55 g Tepung Mocaf	Rasio
3	Warna	Penilaian secara organoleptik yang dilakukan seorang panelis yang melibatkan indera pengelihatan yaitu mata terhadap <i>cookies</i>	Formulir Uji Organoleptik	1 = Hijau Kecokelatan 2 = Hijau Pekat 3 = Hijau Tua 4 = Hijau 5 = Hijau Muda	Ordinal
4	Aroma	Penilaian secara organoleptik yang dilakukan seorang panelis yang melibatkan indera penciuman yaitu hidung terhadap <i>cookies</i>	Formulir Uji Organoleptik	1 = Sangat langu 2 = Nyata langu 3 = Cukup langu 4 = Sedikit langu 5 = Tidak langu	Ordinal
5	Rasa	Penilaian secara organoleptik yang dilakukan seorang panelis yang melibatkan indera perasa/pengecap yaitu lidah terhadap <i>cookies</i>	Formulir Uji Organoleptik	1 = Manis, <i>after taste</i> pahit sangat nyata 2 = Manis, <i>after taste</i> pahit nyata 3 = Manis, <i>after taste</i> pahit agak nyata 4 = Manis, <i>after taste</i> pahit sedikit nyata	Ordinal

				5 = Manis, <i>after taste</i> pahit tidak nyata	
6	Tekstur	Penilaian secara organoleptik yang dilakukan seorang panelis yang melibatkan indera peraba yaitu tangan terhadap <i>cookies</i>	Formulir Uji Organoleptik	1 = Keras 2 = Agak Keras 3 = Tidak Renyah 4 = Agak Renyah 5 = Renyah	Ordinal
7	Tingkat Kesukaan	Penilaian umum panelis berdasarkan warna, aroma, rasa dan tekstur produk <i>cookies</i>	Formulir Uji Organoleptik	1 = Tidak Suka 2 = Agak Suka 3 = Suka 4 = Sangat Suka 5 = Sangat Amat Suka	Ordinal
8	Analisis Proksimat	Uji terhadap nilai zat gizi makro pada produk <i>Cookies</i> yang terpilih	Analisis Proksimat	Kadar energi (kkal) Protein (%) Lemak (%) Karbohidrat (%) Kadar air (%) Kadar abu (%)	Rasio
9.	Analisis Serat	Uji terhadap kandungan serat pada produk <i>Cookies</i> yang terpilih	Analisis Serat	Serat (%)	Rasio
10.	Perhitungan Komponen Bioaktif (Beta Karoten)	Kandungan komponen bioaktif (Beta Karoten) pada produk <i>cookies</i> terpilih	TKPI 2018	Beta Karoten (mcg)	Rasio

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah merancang formulasi yang terdiri dari pembuatan tepung daun pepaya, menghitung kebutuhan serat remaja obesitas, pembuatan produk *cookies*, melakukan uji organoleptik, melakukan pengolahan data, dan hasil uji organoleptik menggunakan statistic dengan uji Friedman dan apabila terdapat perubahan dilanjutkan dengan uji Wilcoxon. Penentuan produk *cookies* Modapa yang disukai panelis dilakukan melalui uji organoleptik yang meliputi kriteria warna, rasa, aroma, tekstur dan tingkat kesukaan untuk menentukan produk terpilih yang akan diuji kandungan energi dan zat gizinya. Uji proksimat dilakukan untuk mengetahui kadar air, kadar abu, protein, lemak, karbohidat dan kadar serat pada formulasi *cookies* Modapa yang paling disukai. Analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech Bogor.

#### **B. Waktu dan Tempat Penelitian**

1. Uji coba produk dilakukan di Laboratorium Pangan Poltekkes Jakarta II Jurusan Gizi. Uji coba produk meliputi : perancangan formulasi, pembuatan tepung daun pepaya dan percobaan pembuatan produk *cookies* Modapa pada bulan Juli tahun 2022, serta uji organoleptik dengan panelis terbatas.
2. Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Pangan Poltekkes Jakarta II Jurusan Gizi, Laboratorium Uji Cita Rasa dan Laboratorium Saraswanti Indo Genetech. Penelitian utama meliputi : pembuatan tepung daun pepaya, pembuatan produk *cookies* Modapa, proses pengolahan, uji organoleptik, analisis zat gizi pada produk *cookies* terpilih berupa kadar air, kadar abu, energi, protein, lemak, karbohidrat dan kadar serat. Pelaksanaan penelitian akan dilakukan pada tahun 2023.

### C. Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian eksperimen. Peneliti membuat *cookies* Modapa dengan berbagai formulasi daun pepaya dan tepung mocaf untuk meningkatkan nilai gizi dari *cookies* Modapa terutama serat. Peneliti membuat *cookies* Modapa bertujuan untuk membuat *cookies* sumber serat salah satunya untuk penderita obesitas. Selanjutnya *cookies* Modapa akan diberi penilaian untuk mutu organoleptik dan tingkat kesukaan oleh panelis. Kemudian produk yang terpilih akan dilakukan analisis kadar zat gizi makro dan kadar serat.

### D. Tahapan Penelitian

#### 1. Trial and Error

*Trial and error* dilakukan untuk mengetahui cara membuat *cookies* yang sesuai sehingga didapatkan formula standar *cookies*.

##### a. Perhitungan Kebutuhan Serat Remaja 11-21 Tahun

Berdasarkan data TKPI 2019, sumbangan serat dari daun pepaya segar adalah 1,5 gram per 100 gram. Berdasarkan AKG 2019, angka kecukupan serat pada laki-laki dengan rentang umur 11-21 tahun sebanyak 28-37 gram/hari. Sedangkan angka kecukupan serat pada remaja perempuan dengan rentang umur 11-21 tahun sebanyak 37 gram/hari.

1 hari = 37 gram

Makanan selingan berkontribusi 20% dari total kebutuhan sehari, sehingga:

10% x 37 gram = 3,7 gram untuk satu kali makan selingan

$$\text{Faktor konversi} = \frac{\text{Berat bahan segar}}{\text{Berat bahan kering}} = \frac{111}{14} = 7,9$$

$$1 \text{ g tepung daun pepaya} = \frac{\text{Hasil faktor konversi}}{100} \times \text{g serat}$$

$$= \frac{7,9}{100} \times 1,5 = 0,11 \text{ g}$$

b. Perhitungan Kandungan Serat pada *Cookies* Modapa

TABEL 6  
HITUNGAN SERAT FORMULASI *COOKIES* MODAPA

Formula Cookies	Bahan	Kandungan Serat Setiap Formulasi (g)	AKG Remaja Usia 11-21 Tahun (g)	AKG/hari kecukupan serat per sekali makan (g)	% Pencapaian
F1	15 g TDP + 25 g TT + 35 g TM	1,65 + 0,07 + 2,1 = 3,82	37	3,7	103
F2	18 g TDP + 20 g TT + 40 g TM	1,98 + 0,06 + 2,4 = 4,44	37	3,7	120
F3	21 g TDP + 15 g TT + 45 g TM	2,31 + 0,04 + 2,7 = 5,05	37	3,7	136
F4	24 g TDP + 10 g TT + 50 g TM	2,64 + 0,03 + 3 = 5,67	37	3,7	153
F5	27 g TDP + 5 g TT + 55 g TM	2,97 + 0,01 + 3,3 = 6,28	37	3,7	169

Keterangan :

TDP = Tepung Daun Pepaya

TT = Tepung Terigu

TM = Tepung Mocaf

## c. Perhitungan Kebutuhan Beta Karoten Remaja 11-21 Tahun

Berdasarkan data TKPI 2018, sumbangan beta karoten dari daun pepaya segar adalah 5,409 mcg per 100 gram. Menurut Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), angka kecukupan beta karoten berdasarkan AKG adalah sebesar 3600 mcg.

1 hari = 3600 mcg

Makanan selingan berkontribusi 20% dari total kebutuhan sehari, sehingga:

10% x 3600 mcg = 360 mcg untuk satu kali makan selingan

$$\text{Faktor konversi} = \frac{\text{Berat bahan segar}}{\text{Berat bahan kering}} = \frac{111}{14} = 7,9$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ g tepung daun pepaya} &= \frac{\text{Hasil faktor konversi}}{100} \times \text{mcg beta karoten} \\ &= \frac{7,9}{100} \times 5,409 = 427,3 \text{ mcg} \end{aligned}$$

d. Perhitungan Kandungan Beta Karoten pada *Cookies* Modapa

TABEL 7

HITUNGAN BETA-KAROTEN FORMULASI *COOKIES*

Formula Cookies	Bahan	Kandungan Beta-Karoten Setiap Formulasi (mcg)	AKG (mcg)	Kebutuhan Beta Karoten (mcg)
F1	15 g TDP + 25 g TT + 35 g TM	6,409 + 0 + 0 = 6,409	3600	360
F2	18 g TDP + 20 g TT + 40 g TM	7,691 + 0 + 0 = 7,691	3600	360
F3	21 g TDP + 15 g TT + 45 g TM	8,973 + 0 + 0 = 8,973	3600	360
F4	24 g TDP + 10 g TT + 50 g TM	10,255 + 0 + 0 = 10,255	3600	360
F5	27 g TDP + 5 g TT + 55 g TM	11,537 + 0 + 0 = 11,537	3600	360

Keterangan :

TDP = Tepung Daun Pepaya

TT = Tepung Terigu

TM = Tepung Mocaf

e. Perhitungan Formulasi Pembuatan *Cookies* Modapa

TABEL 8  
KOMPOSISI *COOKIES* MODAPA

Bahan	F1	F2	F3	F4	F5
Tepung Daun Pepaya (g)	15	18	21	24	27
Tepung Terigu (g)	25	20	15	10	5
Tepung Mocaf (g)	35	40	45	50	55
Margarin (g)	15	15	15	15	15
Telur (g)	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Susu <i>Skim</i> (g)	5	5	5	5	5
Pemanis Stevia (g)	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4
Vanilla <i>Essence</i> (g)	1	1	1	1	1

## 2. Uji Coba 1

## a. Persiapan Bahan Tepung Daun Pepaya

1. Siapkan daun pepaya
2. Timbang daun pepaya
3. Cuci daun pepaya hingga bersih dari debu dan kotoran
4. *Blanching* daun pepaya selama 5 menit pada suhu 93°C
5. Tiriskan
6. Iris daun pepaya agar mempermudah proses pengeringan
7. Masukkan daun pepaya yang telah diiris kecil kedalam oven yang sudah dinyalakan pada suhu 80° selama 1 jam kemudian kecilkan suhu menjadi 60° dan biarkan hingga daun pepaya mengering
8. Masukkan daun pepaya kedalam *food processor* dan giling hingga halus
9. Saring tepung daun pepaya menggunakan saringan 80 mesh

b. Modifikasi Prosedur Pembuatan *Cookies*

1. Siapkan semua bahan berupa tepung daun pepaya, tepung mocaf, tepung terigu, telur, margarin, pemanis stevia, vanilla *essence*, dan susu skim.

## 2. Timbang bahan :

F1 = 15 g Tepung Daun Pepaya, 25 g Tepung Terigu, 35 g  
Tepung Mocaf

F2 = 18 g Tepung Daun Pepaya, 20 g Tepung Terigu, 40 g  
Tepung Mocaf

F3 = 21 g Tepung Daun Pepaya, 15 g Tepung Terigu, 45 g  
Tepung Mocaf

F4 = 24 g Tepung Daun Pepaya, 10 g Tepung Terigu, 50 g  
Tepung Mocaf

F5 = 27 g Tepung Daun Pepaya, 5 g Tepung Terigu, 55 g  
Tepung Mocaf

3. Aduk margarin 15 gram, pemanis stevia 10,4 gram dan vanilla *essence* 1 gram menggunakan *mixer* hingga tercampur rata
4. Tambahkan telur 12,5 gram dan susu *skim* 5 gram
5. Masukkan formula tepung terigu, tepung mocaf, dan tepung daun pepaya
6. Aduk dengan spatula sampai rata
7. Giling pipih adonan *cookies*
8. Cetak adonan dengan cetakan dan letakkan pada loyang yang sudah dilapisi *baking paper*
9. Panaskan oven terlebih dahulu selama 5 menit
10. Panggang cookies dengan suhu 150° selama 15 menit
11. Angkat *cookies* dan dinginkan

c. Pembuatan Produk *Cookies* Pertama

Berdasarkan hasil pembuatan *cookies* pada uji coba 1, didapatkan bahwa *cookies* Modapa masih terlalu pahit untuk diuji coba kepada panelis yang disebabkan oleh adanya *alkaloid carpain* yang terkandung pada daun pepaya. Menurut Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI), perendaman dalam garam (NaCl) terbukti dapat menurunkan rasa pahit dalam paria akibat dari rasa asin yang mampu menutupi rasa pahit (66). Sehingga peneliti menambahkan garam dengan konsentrasi sebanyak 2%

dari berat bahan daun pepaya segar ketika dilakukan *blanching* untuk menetralkan rasa pahit dari daun pepaya tersebut.

### 3. Uji Coba 2

#### a. Modifikasi Bahan Tepung Daun Pepaya

1. Siapkan daun pepaya
2. Timbang daun pepaya
3. Cuci daun pepaya hingga bersih dari debu dan kotoran
4. *Blanching* daun pepaya selama 5 menit pada suhu 93°C dan tambahkan garam sebanyak 2% dari berat bahan segar
5. Tiriskan
6. Cuci kembali daun pepaya
7. Iris daun pepaya agar mempermudah proses pengeringan
8. Masukkan daun pepaya yang telah diiris kecil kedalam oven yang sudah dinyalakan pada suhu 80° selama 1 jam kemudian kecilkan suhu menjadi 60° dan biarkan hingga daun pepaya mengering
9. Masukkan daun pepaya kedalam *food processor* dan giling hingga halus
10. Saring tepung daun pepaya menggunakan saringan 80 mesh

#### b. Pembuatan Produk *Cookies* Kedua

Setelah pembuatan tepung daun pepaya dengan penambahan garam sebanyak 2% dari berat bahan, hal yang dilakukan selanjutnya adalah pembuatan produk *cookies* Modapa. Cara pembuatan *cookies* Modapa adalah dengan menimbang tepung daun terigu, tepung mocaf, dan tepung daun pepaya sesuai formulasi. Kemudian, masukkan margarin, pemanis stevia, dan vanilla *essence* kedalam baskom dan aduk menggunakan mixer hingga tercampur rata. Tambahkan telur dan susu skim, aduk kembali. Selanjutnya, masukkan formula tepung terigu, tepung mocaf, dan tepung daun pepaya dan aduk kembali hingga tercampur rata. Setelah semua tercampur rata menjadi adonan, giling pipih adonan tersebut kemudian cetak adonan menggunakan cetakan. Setelah itu, susun adonan yang sudah di cetak kedalam loyang yang

sudah dilapisi *baking* paper. Kemudian panaskan oven terlebih dahulu selama 5 menit, setelah itu panggang *cookies* dengan suhu 150° selama 15 menit, lalu angkat *cookies* dan dinginkan pada suhu ruang.

c. Uji Organoleptik Pada Panelis Terbatas

Uji organoleptik pada panelis terbatas bertujuan untuk mendapatkan formula yang akan digunakan pada saat penelitian utama dan dapat menentukan kriteria organoleptik pada produk dimana dari kelima formulasi dipilih tiga formulasi yang digunakan pada saat uji organoleptik pada panelis agak terlatih. Uji organoleptik pada panelis terbatas dilakukan pada bulan Juni 2022 di Laboratorium Pangan Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Jakarta II.

d. Penentuan Kriteria Uji Organoleptik

Setelah mendapatkan formulasi, langkah selanjutnya adalah mendapatkan kriteria organoleptik. Penentuan kriteria organoleptik dilakukan dengan cara pengamatan pembimbing dan panelis terhadap produk, dan berdasarkan literatur mengenai kriteria bahan dan produk terkait. Berikut merupakan karakteristik uji mutu organoleptik yang telah ditentukan.

TABEL 9  
KARAKTERISTIK UJI MUTU ORGANOLEPTIK

Kriteria Warna	Skor
Hijau kecokelatan	1
Hijau pekat	2
Hijau tua	3
Hijau	4
Hijau muda	5
Kriteria Aroma	Skor
Sangat langu	1
Nyata langu	2
Cukup langu	3
Sedikit langu	4
Tidak langu	5
Kriteria Rasa	Skor
Manis, <i>after taste</i> pahit sangat nyata	1
Manis, <i>after taste</i> pahit nyata	2
Manis, <i>after taste</i> pahit agak nyata	3
Manis, <i>after taste</i> pahit sedikit nyata	4
Manis, <i>after taste</i> pahit tidak nyata	5
Kriteria Tekstur	Skor
Keras	1
Agak Keras	2
Tidak Renyah	3
Agak Renyah	4
Renyah	5
Tingkat Kesukaan	Skor
Tidak Suka	1
Agak Suka	2
Suka	3
Sangat Suka	4
Sangat Amat Suka	5

e. Penentuan Formulasi Terpilih

Setelah menentukan kriteria uji organoleptik, selanjutnya dilakukan uji coba kepada panelis terbatas dengan hasil sebagai berikut :

TABEL 10  
HASIL UJI ORGANOLEPTIK DAN TINGKAT KESUKAAN  
PADA UJI COBA PANELIS TERBATAS

Kategori	Perlakuan/ <i>Treatment</i> Pada Produk				
	F1	F2	F3	F4	F5
Warna	Hijau Muda	Hijau	<b>Hijau</b>	<b>Hijau</b>	<b>Hijau</b>
Aroma	Cukup Langu	Cukup Langu	<b>Cukup</b> <b>Langu</b>	<b>Cukup</b> <b>Langu</b>	<b>Cukup</b> <b>Langu</b>
E4Rasa	Manis, <i>after taste</i> pahit sedikit nyata	Manis, <i>after taste</i> pahit sedikit nyata	<b>Manis,</b> <b><i>after taste</i></b> <b>pahit</b> <b>sedikit</b> <b>nyata</b>	<b>Manis,</b> <b><i>after taste</i></b> <b>pahit</b> <b>sedikit</b> <b>nyata</b>	<b>Manis,</b> <b><i>after taste</i></b> <b>pahit</b> <b>sedikit</b> <b>nyata</b>
Tekstur	Agak keras	Agak keras	<b>Agak</b> <b>renyah</b>	<b>Agak</b> <b>renyah</b>	<b>Renyah</b>
Tingkat Kesukaan	Agak Suka	Agak Suka	<b>Agak</b> <b>Suka</b>	<b>Agak</b> <b>Suka</b>	<b>Agak</b> <b>Suka</b>

#### 4. Penelitian Uji Organoleptik Pada Panelis Agak Terlatih

Penelitian uji organoleptik pada panelis agak terlatih merupakan penelitian lanjutan dari uji organoleptik pada panelis terbatas yang dilakukan pada bulan Maret 2023. Pada penelitian uji organoleptik pada panelis agak terlatih proses yang dilakukan yaitu pembuatan tepung daun pepaya dan pembuatan cookies dengan 3 macam formulasi yang terpilih dari uji pendahuluan yaitu F3, F4 dan F5 masing-masing dilakukan replikasi sebanyak 3 kali dan dihasilkan 9 unit percobaan kemudian diberikan nomer sampel. Kemudian dilakukan penilaian terhadap karakteristik meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan tingkat kesukaan.

##### a. Pembuatan Tepung Daun Pepaya

Tepung daun pepaya yang digunakan untuk pelaksanaan penelitian dibuat di Laboratorium Pangan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II Jurusan Gizi, dilakukan pada bulan Maret 2023. Perhitungan kebutuhan bahan pada uji utama dilakukan berdasarkan jumlah gramasi yang disajikan kepada panelis. Pembuatan tepung daun pepaya dilakukan dalam berbagai tahap. Tahap pertama

yaitu dengan menimbang kebutuhan daun pepaya yang akan dibutuhkan, pencucian daun pepaya dengan air mengalir, *blanching* daun pepaya dengan penambahan garam sebanyak 2% dari berat daun pepaya yang akan di *blanching*, lalu cuci kembali daun pepaya dengan air mengalir. Setelah dicuci dengan air mengalir, daun pepaya kemudian di panggang di oven dengan suhu 60°C hingga mengering. Setelah melalui proses pengeringan, daun pepaya kemudian dihaluskan menggunakan *chopper*. Tahap akhir dalam pembuatan tepung daun pepaya yaitu dengan diayak menggunakan ayakan ukuran 80 mesh.

b. Pembuatan *Cookies*

Peneliti mempersiapkan bahan-bahan yang akan digunakan dalam pembuatan *cookies*. Pembuatan *cookies* dilakukan pada Senin, 13 Maret 2023 di Laboratorium Pangan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II Jurusan Gizi. Seluruh bahan yang digunakan dalam uji utama ini ditimbang dalam jumlah yang sesuai dengan bahan utama berupa tepung daun pepaya, tepung mocaf, dan tepung terigu.

Untuk menghitung kebutuhan bahan pada uji utama didasarkan pada jumlah panelis. Berikut merupakan kebutuhan bahan yang digunakan untuk membuat *cookies* dari ketiga formula yang dibuat dengan 3 kali pengulangan pada masing-masing formula.

TABEL 11  
BAHAN YANG DIBUTUHKAN PADA PEMBUATAN 3 KALI  
REPLIKASI COOKIES MODAPA UNTUK UJI ORGANOLEPTIK

Bahan	Jumlah	Total
Tepung Daun Pepaya (g)	$(21 \times 3) + (24 \times 3) + (27 \times 3)$	216
Tepung Terigu (g)	$(15 \times 3) + (10 \times 3) + (5 \times 3)$	90
Tepung Mocaf (g)	$(45 \times 3) + (50 \times 3) + (55 \times 3)$	450
Margarin (g)	$15 \times 9$	135
Telur (g)	$12,5 \times 9$	112,5
Susu <i>Skim</i> (g)	$5 \times 9$	45
Pemanis Stevia (g)	$10,4 \times 9$	93,6
Vanilla <i>Essence</i> (g)	$1 \times 9$	9

### E. Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga macam perlakuan dan tiga kali pengulangan dengan menggunakan penambahan formulasi tepung daun mocaf dan tepung daun pepaya. Untuk menentukan jumlah unit percobaan digunakan rumus :

$$n = t \times r$$

Keterangan:

n = Jumlah unit percobaan

t = Jumlah perlakuan (treatment)

r = Jumlah pengulangan (replikasi)

#### 1. Jumlah Unit Percobaan

Jumlah Perlakuan/Treatment (t) = 3

Jumlah Pengulangan/Replikasi (r) = 3

Jumlah unit percobaan (n) = t x r

$$n = 3 \times 3$$

$$n = 9 \text{ unit percobaan}$$

Dapatkan bilangan acak sesuai dengan jumlah satuan percobaan kemudian buat urutan dari terendah sampai tertinggi berdasarkan urutan acak tersebut.

#### 2. Penentuan Bilangan Acak

Penentuan bilangan acak sesuai dengan jumlah unit percobaan menggunakan software Excel dengan rumus =Randbetween sehingga didapatkan 12 bilangan acak, setelah itu bilangan acak diurutkan dari angka terkecil hingga yang terbesar sesuai dengan bilangan acak tersebut.

Bilangan acak

644	853	061
379	199	492
038	105	098

## Urutan Bilangan Acak

644 (8)	853 (9)	061 (2)
379 (6)	199 (5)	492 (7)
038 (1)	105 (4)	098 (3)

## Urutan percobaan

Treatment (t)	Replikasi (r)			Konsentrasi
	R1	R2	R3	
T1	644	853	061	Formula 3 (F3) (21 g Tepung Daun Pepaya + 15 g Tepung Terigu + 45 g Tepung Mocaf)
T2	379	199	492	Formula 4 (F4) (24 g Tepung Daun Pepaya + 10 g Tepung Terigu + 50 g Tepung Mocaf)
T3	038	105	098	Formula 5 (F5) (27 g Tepung Daun Pepaya + 5 g Tepung Terigu + 55 g Tepung Mocaf)

## Layout/Tata Letak Penyajian Uji Organoleptik

1 038 T3	2 061 T1	3 098 T3
4 105 T3	5 199 T2	6 379 T2
7 492 T2	8 644 T1	9 853 T1

## F. Prosedur Penelitian

### 1. Alat dan Bahan Pengumpulan Data

#### a. Alat

- 1) Formulir uji organoleptik
- 2) Panelis agak terlatih

Dalam penelitian ini yang menjadi subjek penelitian adalah mahasiswa dari Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II Semester IV, dan VI yang telah mendapat materi mengenai uji organoleptik.

#### b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian utama ini adalah tiga formulasi produk *cookies*.

### 2. Alat dan Bahan Pembuatan Produk

#### a. Alat

- 1) Timbangan digital
- 2) Baskom
- 3) Oven
- 4) Spatula
- 5) Loyang
- 6) Ayakan
- 7) *Baking Paper*
- 8) *Mixer*
- 9) Gilingan

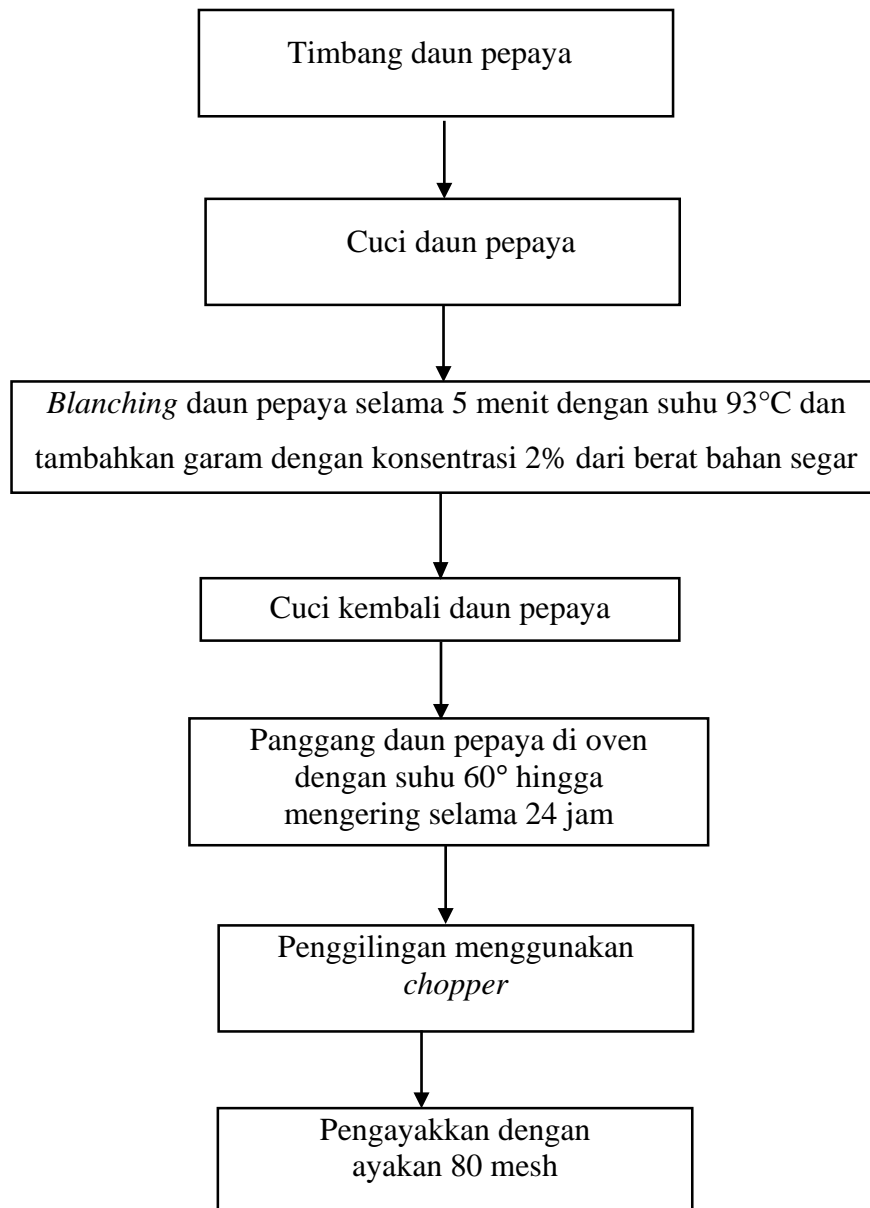
#### b. Bahan

- 1) Tepung daun pepaya dibuat sendiri
- 2) Tepung mocaf dibeli **di Shopee**
  - a) Formula 1 terdiri dari 25 gram Tepung Terigu, 35 gram Tepung Mocaf dan 15 gram Tepung Daun Pepaya
  - b) Formula 2 terdiri dari 20 gram Tepung Terigu, 40 gram Tepung Mocaf dan 18 gram Tepung Daun Pepaya
  - c) Formula 3 terdiri dari 15 gram Tepung Terigu, 45 gram Tepung Mocaf dan 21 gram Tepung Daun Pepaya

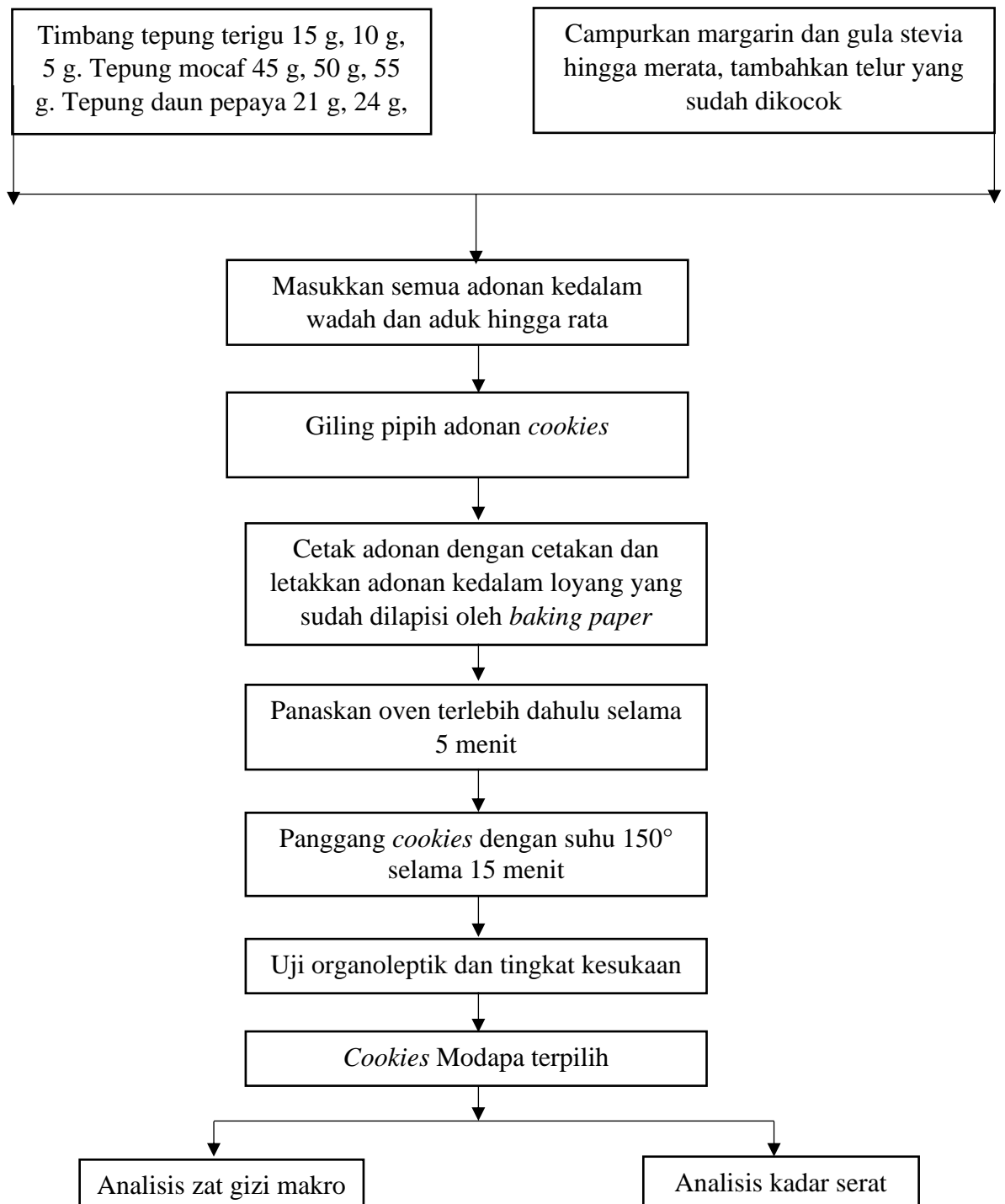
- d) Formula 4 terdiri dari 10 gram Tepung Terigu, 50 gram Tepung Mocaf dan 24 gram Tepung Daun Pepaya
  - e) Formula 5 terdiri dari 5 gram Tepung Terigu, 55 gram Tepung Mocaf dan 27 gram Tepung Daun Pepaya
  - 3) Margarin dibeli **di Farmers Market**
  - 4) Pemanis Stevia dibeli **di Farmers Market**
3. Prosedur Pembuatan Tepung Pepaya
- 1) Siapkan daun pepaya
  - 2) Timbang daun pepaya
  - 3) Cuci daun pepaya hingga bersih dari debu dan kotoran
  - 4) *Blanching* daun pepaya selama 5 menit dengan suhu 93°C dan tambahkan garam dengan konsentrasi 2% dari berat bahan segar
  - 5) Tiriskan
  - 6) Cuci kembali daun pepaya
  - 7) Iris daun pepaya agar mempermudah proses pengeringan
  - 8) Masukkan daun pepaya yang telah diiris kecil kedalam oven yang sudah dinyalakan pada suhu 80° selama 1 jam kemudian kecilkan suhu menjadi 60° dan biarkan hingga daun pepaya mengering
  - 9) Masukkan daun pepaya yang sudah diiris kecil kedalam oven dan panggang daun pepaya hingga mengering
  - 10) Masukkan daun pepaya kedalam *food processor* dan giling hingga halus
  - 11) Saring tepung daun pepaya menggunakan saringan 80 mesh
4. Prosedur Pembuatan Cookies
- 1) Siapkan semua bahan
  - 2) Timbang bahan :
    - T1 = 21 g Tepung Daun Pepaya, 15 g Tepung Terigu, 45 g Tepung Mocaf
    - T2 = 24 g Tepung Daun Pepaya, 10 g Tepung Terigu, 50 g Tepung Mocaf
    - T3 = 27 g Tepung Daun Pepaya, 5 g Tepung Terigu, 55 g Tepung Mocaf

- 3) Aduk margarin 15 gram, pemanis stevia 10,4 gram dan vanilla *essence* 1 gram menggunakan *mixer* hingga tercampur rata
- 4) Tambahkan telur 12,5 gram dan susu *skim* 5 gram
- 5) Masukkan formula tepung daun pepaya dan tepung mocaf
- 6) Aduk dengan spatula sampai rata
- 7) Giling pipih adonan *cookies*
- 8) Cetak adonan dengan cetakan sampai tidak ada adonan yang tersisa
- 9) Panaskan oven terlebih dahulu selama 5 menit
- 10) Siapkan loyang yang sudah dilapisi *baking paper*
- 11) Panggang cookies dengan suhu 150° selama 15 menit
- 12) Angkat *cookies* dan dinginkan

## 5. Skema Pembuatan Tepung Daun Pepaya



## 6. Skema Penelitian



## G. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini berupa data primer yaitu hasil uji organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan tingkat kesukaan terhadap *cookies* yang disajikan. Panelis akan mengungkapkan tanggapan pribadinya terhadap 9 sampel *cookies* yang disajikan.

## H. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini yang menjadi subjek penelitian adalah mahasiswa dari Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II Semester IV, dan VI yang telah mendapat materi mengenai uji organoleptik.

### 1. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi adalah karakteristik umum subjek penelitian dari suatu populasi yang memiliki syarat diantaranya :

- a. Mahasiswa Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Jakarta 2
- b. Bersedia dan mempunyai waktu untuk melakukan uji organoleptik
- c. Tidak buta warna
- d. Sehat jasmani
- e. Tidak dalam keadaan lapar atau kenyang dan haus

### 2. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi adalah keadaan yang menyebabkan subjek memenuhi kriteria inklusi namun tidak dapat diikutsertakan, diantaranya :

- a. Mahasiswa/i tingkat 1 yang belum mendapat materi uji organoleptik
- b. Mahasiswa/i yang tidak menyukai daun pepaya, tepung mocaf ataupun keduanya
- c. Mahasiswa/i yang masuk kuliah tetapi tidak berminat dalam penelitian
- d. Mahasiswa/i yang dalam kondisi sakit (dari panca indera, terutama gangguan pada pengecap dan pembau)

Panelis yang terpilih selanjutnya melakukan uji coba terhadap 9 sampel *cookies* yang disediakan oleh peneliti dengan mengisi formulir yang meliputi kriteria warna, aroma, rasa, tekstur, dan tingkat kesukaan *cookies* Modapa. Lalu panelis diberi air mineral 250 ml untuk menetralkan rasa.

## I. Teknik Pengolahan Data

### 1. Uji Organoleptik

Hasil pengujian organoleptik diperoleh dari tanggapan panelis terhadap 5 sampel yang disajikan meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan tingkat kesukaan menggunakan formulir uji organoleptik. Produk yang terpilih diambil dari kriteria organoleptik yang terbaik, dan tingkat kesukaan yang paling banyak dipilih oleh panelis. Hasil uji organoleptik dinilai dan disusun dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dimasukkan ke dalam program *Microsoft Excel* kemudian data diolah menggunakan aplikasi SPSS untuk mengetahui apakah ada pengaruh formulasi bahan yang digunakan terhadap mutu organoleptik panelis *cookies*.

### 2. Nilai Gizi Berdasarkan Uji Proksimat

Nilai gizi *cookies* diperoleh dari hasil analisis proksimat yang dilakukan pada produk terpilih di Laboratorium Pangan Saraswanti Indo Genetech. Pengolahan diawali dengan pengumpulan formulir uji organoleptik, lalu akan diseleksi sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Hasil penelitian uji organoleptik dinilai dan disusun dalam bentuk tabel distribusi frekuensi yang akan dimasukkan ke dalam program *Microsoft Excel*, lalu diuji dengan Friedman. Uji Friedman digunakan untuk menganalisa data berikut:

#### 1. Uji Friedman

Uji Friedman dilakukan untuk mengetahui apakah ada pengaruh formulasi terhadap organoleptik produk *cookies*.

##### a. $H_0$ (Hipotesa Nol):

- 1) Tidak ada pengaruh *cookies* terhadap mutu organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur).
- 2) Tidak ada pengaruh perbedaan formulasi tepung mocaf dan tepung daun pepaya terhadap tingkat kesukaan *cookies* yang diberikan.

##### b. $H_a$ (Hipotesa alternatif) :

- 1) Ada pengaruh *cookies* terhadap mutu organoleptik (warna,

aroma, rasa, dan tekstur).

- 2) Ada pengaruh perbedaan formulasi tepung mocaf dan tepung daun pepaya terhadap tingkat kesukaan *cookies* yang diberikan.

Rumus perhitungan :

$$(x)^2 = \frac{12}{Nk(k+1)} \sum_{f=1}^k (R_j)^2 - 3N(k+1)$$

Keterangan :

$X^2$  : Nilai Friedman

$\Sigma(R_j)^2$  : Jumlah nilai pangkat dua dari seluruh perlakuan

N : Jumlah panelis

k : Jumlah perlakuan

J : 1 (jumlah pangkat dan jumlah ranking pada Semua perlakuan)

c. Daerah Penolakan

Dalam Pengujian hipotesis, kriteria untuk menolak atau tidak menolak  $H_0$  berdasarkan P-value. P-value sebagai berikut:

- 1) Jika P-value  $< \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak
- 2) Jika P-value  $\geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima

d. Tingkat Signifikan yang Digunakan

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

2. Uji Wilcoxon

Uji Wilcoxon merupakan analisis lebih lanjut dan dilakukan jika berdasarkan analisis Friedman diketahui terdapat pengaruh formulasi produk terhadap kriteria organoleptik dan tingkat kesukaan. Uji Wilcoxon digunakan untuk menentukan perbedaan formula yang akan dianalisis dengan ketentuan  $p=0.05$  dengan rumus :

$$Z = \frac{T - \left[ \frac{1}{4N(N+1)} \right]}{\frac{1}{\sqrt{24N(N+1)(2N+1)}}$$

Keterangan:

Z = Nilai Wilcoxon

$N$  = Jumlah data

$T$  = Jumlah rangking dari nilai selisih yang negative atau positif

Setelah uji statistik dilakukan, berikut adalah hipotesa yang untuk menentukan ada atau tidaknya pengaruh dan daerah penolakan dalam pengujian hipotesa.

a.  $H_0$  (Hipotesa nol)

Tidak ada perbedaan antara dua formulasi

b.  $H_a$  (Hipotesa alternatif)

Ada perbedaan antara dua formulasi

c. Daerah penolakan

Dalam pengujian hipotesis, kriteria untuk menolak atau tidak menolak  $H_0$  berdasarkan P-value. P-value adalah sebagai berikut:

- 1) Jika  $P\text{-value} < \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak
- 2) Jika  $P\text{-value} \geq \alpha$ , maka  $H_0$  diterima

## BAB IV

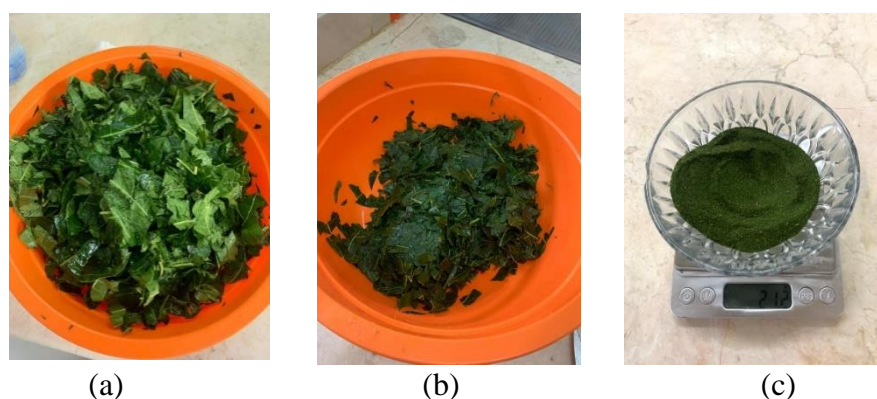
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Uji Coba Penelitian

Hasil uji coba penelitian bertujuan untuk mengetahui konsentrasi substitusi formula yang tepat untuk diterapkan pada pelaksanaan penelitian pembuatan *cookies* Modapa. Uji coba penelitian dilakukan pada bulan Juli tahun 2022. Penelitian dilakukan untuk menentukan substitusi tepung terigu, tepung mocaf, dan tepung daun pepaya berdasarkan kecukupan serat pada remaja obesitas yang dapat dipenuhi dari makanan selingan.

##### 1. Hasil Uji Coba Penelitian

Pada uji coba penelitian dilakukan proses pembuatan tepung daun pepaya. Pembuatan tepung daun pepaya terdiri dari penimbangan, pencucian, perebusan dengan penambahan garam sebanyak 2% yang dimaksudkan untuk mengurangi rasa pahit. Selanjutnya daun pepaya dikeringkan didalam oven dengan suhu 60°C selama 24 jam, kemudian setelah kering daun pepaya digiling menggunakan *chopper* hingga halus. Tahap terakhir dari pembuatan tepung daun pepaya adalah mengayak tepung dengan ayakan 80 *mesh*. Hasil dari daun pepaya sebelum dan sesudah dijadikan tepung ditampilkan pada Gambar 1.



GAMBAR 1 PEMBUATAN TEPUNG DAUN PEPAYA

Keterangan :

Penampilan daun pepaya setelah dicuci (a)

Penampilan daun pepaya setelah di *blancing* (b)

Penampilan daun pepaya setelah diayak (c)

Setelah pembuatan tepung, hal yang dilakukan saat uji coba penelitian adalah proses pembuatan produk *cookies* Modapa. Berikut adalah formulasi *cookies* Modapa dengan lima perlakuan pada uji coba penelitian.

TABEL 12

FORMULASI *COOKIES* MODAPA PADA UJI COBA PENELITIAN

Bahan	F1	F2	F3	F4	F5
Tepung Daun Pepaya (g)	15	18	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>27</b>
Tepung Terigu (g)	25	20	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>5</b>
Tepung Mocaf (g)	35	40	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>55</b>
Margarin (g)	15	15	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
Telur (g)	12,5	12,5	<b>12,5</b>	<b>12,5</b>	<b>12,5</b>
Susu <i>Skim</i> (g)	5	5	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Pemanis Stevia (g)	10,4	10,4	<b>10,4</b>	<b>10,4</b>	<b>10,4</b>
Vanilla <i>Essence</i> (g)	1	1	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Uji coba penelitian ini dilakukan dengan lima perlakuan dengan masing-masing perlakuan memiliki tepung terigu, tepung mocaf, dan tepung daun pepaya yang berbeda konsentrasi. Konsentrasi tepung terigu dimulai sebesar 25 g, 20 g, 15 g, 10 g, 5 g, konsentrasi tepung mocaf dimulai sebesar 35 g, 40 g, 45 g, 50 g, 55 g, konsentrasi tepung daun pepaya dimulai sebesar 15 g, 18 g, 21 g, 24 g, 27 g. Uji coba penelitian ini dimaksudkan untuk memilih tiga formulasi yang disukai untuk selanjutnya akan dilakukan pelaksanaan penelitian.

Langkah selanjutnya adalah mendapatkan kriteria organoleptik. Penentuan kriteria organoleptik dilakukan dengan cara pengamatan pembimbing dan penulis terhadap produk yang dapat dilihat pada tabel 9.

Setelah dibuat kriteria organoleptik, maka selanjutnya adalah pembuatan formulir uji organoleptik dari produk *cookies* Modapa, formulir uji organoleptik terdapat pada Lampiran 1.

Setelah membuat formulir uji organoleptik, maka hal yang dilakukan selanjutnya adalah pelaksanaan uji organoleptik pada panelis terbatas. Berikut ini adalah hasil uji organoleptik dari ke lima formulasi :

TABEL 13  
KRITERIA ORGANOLEPTIK HASIL UJI COBA PENELITIAN

Kategori	Perlakuan/ <i>Treatment</i> Pada Produk				
	F1	F2	F3	F4	F5
Warna	Hijau Muda	Hijau	<b>Hijau</b>	<b>Hijau</b>	<b>Hijau</b>
Aroma	Cukup Langu	Cukup Langu	<b>Cukup Langu</b>	<b>Cukup Langu</b>	<b>Cukup Langu</b>
Rasa	Manis, <i>after taste</i> pahit sedikit nyata	Manis, <i>after taste</i> pahit sedikit nyata	<b>Manis, <i>after taste</i> pahit sedikit nyata</b>	<b>Manis, <i>after taste</i> pahit sedikit nyata</b>	<b>Manis, <i>after taste</i> pahit sedikit nyata</b>
Tekstur	Agak keras	Agak keras	<b>Agak renyah</b>	<b>Agak renyah</b>	<b>Renyah</b>
Tingkat Kesukaan	Agak Suka	Agak Suka	<b>Agak Suka</b>	<b>Agak Suka</b>	<b>Agak Suka</b>

Setelah dilakukan uji coba penelitian, dipilih 3 formulasi yang dapat diterima dengan baik oleh panelis. Hasil uji coba penelitian terpilih 3 macam formulasi yaitu F3, F4, dan F5 yang akan digunakan sebagai pelaksanaan penelitian. Formulasi dari ke 3 produk terpilih dapat diterima oleh panelis. Selain itu dari perhitungan zat gizi tiga formulasi yang terpilih memiliki nilai zat gizi yang dihitung dengan TKPI lebih besar dan memenuhi kadar optimal dibandingkan F1 dan F2.

## B. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Maret tahun 2023 yang merupakan kelanjutan dari uji coba penelitian. Pelaksanaan penelitian merupakan proses pembuatan *cookies* Modapa pada T1, T2, dan T3 dengan masing-masing perlakuan dilakukan replikasi sebanyak tiga kali dan diberikan nomor sampel. Dilanjutkan dengan penilaian uji organoleptik meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan tingkat kesukaan oleh panelis agak terlatih.

## 1. Hasil Pelaksanaan Penelitian

Pada pelaksanaan uji organoleptik setiap panelis mendapatkan 9 sampel produk *cookies* Modapa. Panelis juga diberikan satu gelas air mineral untuk membantu menetralkan indra pengecap panelis setelah melakukan satu unit percobaan. Penyajian produk pada uji organoleptik akan diacak sesuai urutan yang telah ditentukan. Uji organoleptik ini dilakukan oleh 30 panelis agak terlatih yaitu mahasiswa Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Jakarta II tingkat II, III, dan IV dengan hasil sebagai berikut :

### a. Komposisi

Seluruh bahan yang digunakan dalam penelitian ini dalam jumlah yang terukur. Komposisi bahan yang digunakan pada setiap perlakuan dalam satu kali replikasi dapat dilihat pada tabel berikut :

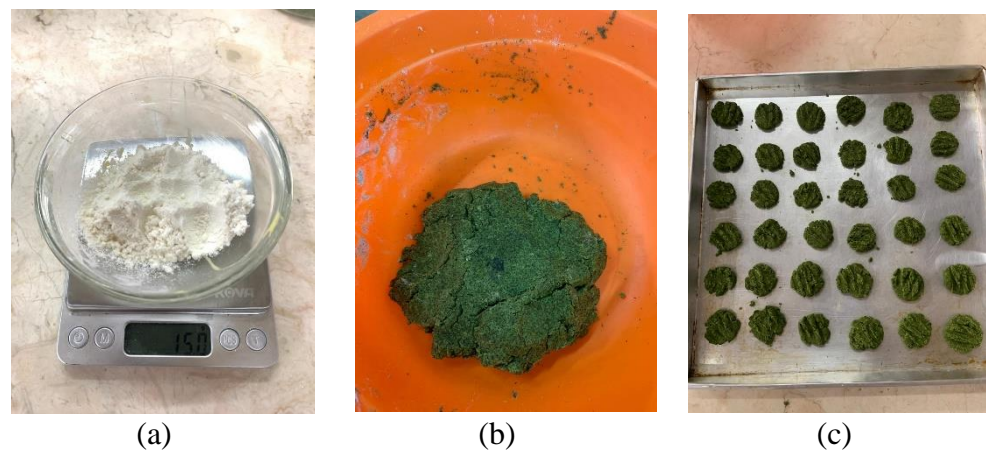
TABEL 14  
KOMPOSISI BAHAN *COOKIES* MODAPA  
PADA SETIAP PERLAKUAN

Bahan	Perlakuan		
	T1	T2	T3
Tepung Daun Pepaya (g)	21	24	27
Tepung Terigu (g)	15	10	5
Tepung Mocaf (g)	45	50	55
Margarin (g)	15	15	15
Telur (g)	12,5	12,5	12,5
Susu <i>Skim</i> (g)	5	5	5
Pemanis Stevia (g)	10,4	10,4	10,4
Vanilla <i>Essence</i> (g)	1	1	1

### b. Pembuatan Produk

Cara pembuatan *cookies* Modapa adalah dengan menimbang tepung daun terigu, tepung mocaf, dan tepung daun pepaya sesuai formulasi. Kemudian, masukkan margarin, pemanis stevia, dan vanilla *essence* kedalam baskom dan aduk menggunakan mixer

hingga tercampur rata. Tambahkan telur dan susu skim, aduk kembali. Selanjutnya, masukkan formula tepung terigu, tepung mocaf, dan tepung daun pepaya dan aduk kembali hingga tercampur rata. Setelah semua tercampur rata menjadi adonan, giling pipih adonan tersebut kemudian cetak adonan menggunakan cetakan. Setelah itu, susun adonan yang sudah di cetak kedalam loyang yang sudah dilapisi *baking* paper. Kemudian panaskan oven terlebih dahulu selama 5 menit, setelah itu panggang *cookies* dengan suhu  $150^{\circ}$  selama 15 menit, lalu angkat *cookies* dan dinginkan pada suhu ruang.



GAMBAR 2 PEMBUATAN *COOKIES* MODAPA

Keterangan :

Proses penimbangan bahan dasar pembuatan *cookies* Modapa (a)

Penampakan adonan *cookies* Modapa (b)

Penampakan hasil cetakan *cookies* Modapa (c)

### C. Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan pada pelaksanaan penelitian meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan tingkat kesukaan secara umum dari produk *cookies* untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung terigu, tepung mocaf, dan tepung daun pepaya terhadap mutu organoleptik *cookies*. Uji organoleptik dilakukan di Laboratorium Uji Cita Rasa Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II pada Selasa, 14 Maret 2023 dengan panelis sebanyak 30 orang yang merupakan mahasiswa/i gizi tingkat II, III, dan IV. Uji organoleptik memerlukan kepekaan terhadap indra penglihatan,

penciuman, perasam dan peraba untuk dapat menilai mutu suatu produk. Langkah awal dalam uji organoleptik adalah para panelis menyetujui dan menandatangani formulir Persetujuan Setelah Penjelasan (PSP) kemudian panelis mencoba 9 unit formula *cookies* yang telah disediakan. Panelis tidak mengetahui formulasi mana yang memiliki konsentrasi tepung daun pepaya yang lebih tinggi maupun rendah jika hanya melihat dari layout yang disajikan karena hanya terdapat kode sampel per formulasi dimana hanya peneliti yang mengetahui perbedaan konsentrasinya. Berikut layout uji organoleptik :

1 038 T3	2 061 T1	3 098 T3
4 105 T3	5 199 T2	6 379 T2
7 492 T2	8 644 T1	9 853 T1



GAMBAR 3

### PANELIS MELAKUKAN PENILAIAN UJI ORGANOLEPTIK

Adapun hasil organoleptik dan tingkat kesukaan *cookies* Modapa adalah sebagai berikut :

## 1) Kriteria Warna

Warna merupakan penilaian mutu organoleptik pertama yang dapat dilihat dan diamati langsung menggunakan indera pengelihatan oleh panelis. Hasil uji organoleptik terhadap warna produk *cookies* Modapa dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL 15  
HASIL UJI ORGANOLEPTIK BERDASARKAN  
KRITERIA WARNA PRODUK *COOKIES* MODAPA

Kriteria	T1		T2		T3	
	n	%	n	%	n	%
Hijau Kecokelatan	0	0	0	0	0	0
Hijau Pekat	7	23,4	6	20,0	9	30,0
Hijau Tua	9	30,0	<b>12</b>	<b>40,0</b>	<b>13</b>	<b>43,3</b>
Hijau	<b>10</b>	<b>33,3</b>	9	30,0	6	20,0
Hijau Muda	4	13,3	3	10	2	6,7
<b>Total</b>	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Keterangan :

T1 = 21 g Tepung Daun Pepaya, 15 g Tepung Terigu, dan 45 g Tepung Mocaf

T2 = 24 g Tepung Daun Pepaya, 10 g Tepung Terigu, dan 50 g Tepung Mocaf

T3 = 27 g Tepung Daun Pepaya, 5 g Tepung Terigu, dan 55 g Tepung Mocaf

Berdasarkan tabel 15, penilaian panelis terhadap warna formulasi T1 yaitu berwarna hijau dengan persentase (33.3%), penilaian terhadap T2 yaitu berwarna hijau tua dengan persentase (40.0%) dan penilaian terhadap T3 berwarna hijau tua dengan persentase (43.3%). Warna *cookies* Modapa berkisar antara hijau hingga hijau tua. Kandungan warna hijau pada produk disebabkan karena adanya klorofil yang terkandung pada daun pepaya dan adanya proses *blanching* pada proses pembuatan tepung daun pepaya yang dapat menghambat kerja dari enzim klorofilase sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya degradasi warna atau bahkan penurunan kuantitas klorofil (67).

Untuk mengetahui apakah ada pengaruh warna berdasarkan test statistik menggunakan uji friedman dengan tingkat kepercayaan 95% hasil dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL 16  
HASIL UJI FRIEDMAN BERDASARKAN KRITERIA  
WARNA PRODUK *COOKIES* MODAPA

Kriteria	n	Mean	Std. Deviation	Mean Rank	Chi-Square	df	Asymp. Sig
Warna T1	30	3,37	0,999	2,12	3,138	2	0,280
Warna T2	30	3,53	0,860	2,05			
Warna T3	30	3,33	0,994	1,83			

Dari hasil uji friedman berdasarkan kriteria warna didapatkan hasil mean rank tertinggi pada T1 sebesar (2,12) disusul dengan T2 sebesar (2,05) dan terakhir adalah T3 sebesar (1,83). Jika nilai  $p > 0.05$  dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan tingkat konsentrasi substitusi tepung daun pepaya, tepung mocaf, dan tepung terigu terhadap warna pada produk *cookies*. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya pengaruh suhu pada proses pemanggangan sehingga warna yang dihasilkan oleh produk tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada masing-masing formula. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Afrianti (2013) bahwa *blanching* dapat bermanfaat untuk mencegah terjadinya perubahan yang tidak diinginkan selama proses pengolahan dan penyimpanan bahan pangan termasuk dengan perubahan warna (68). Sehingga dapat dikatakan bahwa penambahan tepung daun pepaya pada formulasi tidak berpengaruh signifikan terhadap warna yang dihasilkan.

## 2) Kriteria Aroma

Aroma merupakan penilaian mutu organoleptik yang menggunakan indera penciuman untuk menilai bau yang berasal dari produk. Aroma menjadi salah satu faktor yang akan menentukan minat panelis terhadap produk karena aroma dapat menentukan kelezatan suatu makanan dan akan memengaruhi penerimaannya. Aroma langu dapat terjadi akibat adanya aktivitas enzim lipoksigenasi dan klorofilase (69). Hasil uji organoleptik terhadap aroma produk *cookies* dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL 17  
HASIL UJI ORGANOLEPTIK BERDASARKAN  
KRITERIA AROMA PRODUK COOKIES MODAPA

Kriteria	T1		T2		T3	
	n	%	n	%	n	%
Sangat Langu	0	0	0	0	2	6,7
Nyata Langu	5	16,6	4	13,3	7	23,3
Cukup Langu	8	26,7	<b>13</b>	<b>43,3</b>	<b>13</b>	<b>43,3</b>
Sedikit Langu	<b>15</b>	<b>50,0</b>	11	36,7	6	20,0
Tidak Langu	2	6,7	2	6,7	2	6,7
<b>Total</b>	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Keterangan :

T1 = 21 g Tepung Daun Pepaya, 15 g Tepung Terigu, dan 45 g Tepung Mocaf

T2 = 24 g Tepung Daun Pepaya, 10 g Tepung Terigu, dan 50 g Tepung Mocaf

T3 = 27 g Tepung Daun Pepaya, 5 g Tepung Terigu, dan 55 g Tepung Mocaf

Berdasarkan tabel 17, secara umum dapat dilihat bahwa persentase panelis paling banyak menyatakan produk *cookies* Modapa memiliki aroma yaitu sedikit langu dengan persentase pada perlakuan T1 sebesar (50.0%). Dari ketiga perlakuan yang berbeda respon panelis terhadap aroma formulasi T2 dan T3 yaitu cukup langu dengan persentase keduanya sebesar (43.3%). Untuk mengetahui apakah ada pengaruh aroma berdasarkan test statistic menggunakan uji friedman dengan tingkat kepercayaan 95% hasil dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL 18  
HASIL UJI FRIEDMAN BERDASARKAN  
KRITERIA AROMA PRODUK *COOKIES* MODAPA

Kriteria	n	Mean	Std. Deviation	Mean Rank	Chi-Square	df	Asymp. Sig
Aroma T1	30	3,47	0,860	2,18	6,099	2	0,047
Aroma T2	30	3,37	0,809	2,12			
Aroma T3	30	2,96	0,999	1,70			

Dari hasil uji friedman berdasarkan kriteria aroma didapatkan hasil mean rank tertinggi pada T1 sebesar (2,18) disusul dengan T2 sebesar (2,12) dan terakhir T3 sebesar (1,70). Jika nilai  $p < 0.05$  dapat disimpulkan bahwa

ada pengaruh signifikan tingkat konsentrasi substitusi tepung terigu, tepung mocaf, dan tepung daun pepaya terhadap aroma pada produk *cookies*. Berikut dilakukan Uji Wilcoxon untuk mengetahui adanya perbedaan pada produk *cookies* Modapa berdasarkan kriteria aroma.

TABEL 19  
UJI WILCOXON BERDASARKAN  
KRITERIA AROMA PRODUK COOKIES MODAPA

Kriteria	z	Asymp. Sig (2- tailed)	Monte Carlo Sig (2-tailed)	Monte Carlo Sig (1- tailed)
<b>Aroma T1-T2</b>	-0,632	0,527	0,618	0,312
<b>Aroma T1-T3</b>	-2,369	0,018	0,015	0,007
<b>Aroma T2-T3</b>	-1,985	0,047	0,056	0,029

Berdasarkan tabel 19 hasil uji Wilcoxon, dapat terlihat bahwa terdapat perbedaan aroma pada perlakuan T1 dengan T2, T1 dengan T3 dan T2 dengan T3, karena nilai  $p < 0.05$ . Perbedaan yang didapatkan merupakan pengaruh dari perbedaan konsentrasi tepung daun pepaya dan tepung mocaf pada setiap formula. Semakin tinggi konsentrasi tepung daun pepaya dan tepung mocaf yang digunakan maka aroma akan semakin tercium oleh indra penciuman panelis. Reaksi oksidasi enzimatis terjadi dengan adanya enzim lipoksigenase yang terdapat di sebagian besar sayuran dan buah-buahan (70). Adanya aktivitas enzim lipoksigenase dan klorofilase dapat menghasilkan aroma langu (69). Kandungan tepung mocaf yang berasal dari singkong yang mengandung sianida juga dapat menghasilkan aroma langu (71). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hetananda pada pembuatan *waffle* dengan substitusi tepung mocaf dan penambahan *puree* wortel yang menyatakan bahwa aroma langu pada mocaf akan muncul pada saat pemanggangan adonan dimana pada proses tersebut, tepung mocaf akan mengalami karamelisasi sehingga kandungan gula dari tepung mocaf akhirnya akan menimbulkan aroma khas tersebut (72).

### 3) Kriteria Rasa

Rasa merupakan penilaian mutu organoleptik menggunakan indera pengecap. Rasa adalah suatu penilaian konsumen terhadap produk makanan ataupun minuman, yang mana terdapat sensasi rangsangan serta stimulus yang dapat berasal dari eksternal maupun internal dan kemudian dirasakan oleh mulut. Hasil uji organoleptic terhadap rasa produk *cookies* Modapa dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL 20  
HASIL UJI ORGANOLEPTIK BERDASARKAN KRITERIA  
RASA PRODUK COOKIES MODAPA

Kriteria	T1		T2		T3	
	n	%	n	%	n	%
Manis, <i>Aftertaste</i> Pahit Sangat Nyata	0	0	0	0	1	3,3
Manis, <i>After Taste</i> Pahit Nyata	6	20,0	4	13,4	<b>11</b>	<b>36,7</b>
Manis, <i>After Taste</i> Pahit Agak Nyata	<b>18</b>	<b>60,0</b>	<b>13</b>	<b>43,3</b>	10	33,3
Manis, <i>After Taste</i> Pahit Sedikit Nyata	6	20,0	12	40,0	8	26,7
Manis, <i>After Taste</i> Pahit Tidak Nyata	0	0	1	3,3	0	0
<b>Total</b>	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Keterangan :

T1 = 21 g Tepung Daun Pepaya, 15 g Tepung Terigu, dan 45 g Tepung Mocaf

T2 = 24 g Tepung Daun Pepaya, 10 g Tepung Terigu, dan 50 g Tepung Mocaf

T3 = 27 g Tepung Daun Pepaya, 5 g Tepung Terigu, dan 55 g Tepung Mocaf

Berdasarkan tabel 20, secara umum dapat dilihat bahwa persentase panelis paling banyak menyatakan produk *cookies* Modapa memiliki rasa yaitu manis, *after taste* pahit agak nyata pada perlakuan T1 sebesar (60,0%) dan T2 sebesar (43,3%). Sedangkan pada perlakuan T3 menyatakan manis, *aftertaste* pahit nyata sebesar (36,7%).

Untuk mengetahui apakah ada pengaruh rasa berdasarkan test statistic menggunakan uji friedman dengan tingkat kepercayaan 95% hasil dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL 21  
 UJI FRIEDMAN BERDASARKAN  
 KRITERIA RASA PRODUK COOKIES MODAPA

Kriteria	n	Mean	Std. Deviation	Mean Rank	Chi-Square	df	Asymp. Sig
Rasa T1	30	3,00	0,643	1,88			
Rasa T2	30	3,33	0,758	2,30	6,024	2	0,049
Rasa T3	30	2,83	0,874	1,82			

Dari hasil uji friedman berdasarkan kriteria rasa didapatkan hasil mean rank tertinggi pada T2 sebesar (2,30) disusul dengan T1 sebesar (1,88) dan terakhir T3 sebesar (1,82). Jika nilai  $p < 0.05$  dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh signifikan tingkat konsentrasi substitusi tepung terigu, tepung mocaf, dan tepung daun pepaya terhadap rasa pada produk *cookies*. Sehingga semakin banyak tepung daun pepaya yang ditambahkan pada produk *cookies* maka rasa yang akan dihasilkan akan semakin pahit karena adanya kandungan *alkaloid karpain* serta enzim *papain* yang terdapat pada daun pepaya (19). Berikut dilakukan Uji Wilcoxon untuk mengetahui adanya perbedaan pada produk *cookies* Modapa berdasarkan kriteria rasa.

TABEL 22  
 UJI WILCOXON BERDASARKAN  
 KRITERIA RASA PRODUK COOKIES MODAPA

Kriteria	z	Asymp. Sig (2-tailed)	Monte Carlo Sig (2-tailed)	Monte Carlo Sig (1-tailed)
<b>Rasa T1-T2</b>	-2,236	0,025	0,037	0,018
<b>Rasa T1-T3</b>	-1,006	0,314	0,297	0,147
<b>Rasa T2-T3</b>	-2,459	0,014	0,013	0,007

Berdasarkan tabel 22 hasil uji Wilcoxon, dapat terlihat bahwa terdapat perbedaan aroma pada perlakuan T1 dengan T2, T1 dengan T3 dan T2 dengan T3, karena nilai  $p < 0.05$ . Perbedaan yang didapatkan merupakan pengaruh dari perbedaan konsentrasi tepung daun pepaya pada setiap formula. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Selly yang menyatakan bahwa senyawa *alkaloid* pada daun pepaya menyebabkan rasa

dari produk olahan mie basah menjadi pahit (14). Sehingga semakin banyak tepung daun pepaya yang ditambahkan pada formulasi *cookies* Modapa maka rasa yang dihasilkan akan semakin pahit. Sedangkan rasa manis timbul karena adanya penggunaan yang mampu menghasilkan rasa manis 70-400 kali dari manisnya gula tebu (58).

#### 4) Kriteria Tekstur

Tekstur merupakan tekanan yang dapat dirasakan dengan mulut dan dirasakan pada waktu digigit, dikunyah, ataupun perabaan dengan jari. Tekstur makanan merupakan suatu hal yang berkaitan dengan struktur makanan yang dapat dideteksi dengan baik, yaitu dengan merasakan makanan didalam mulut. Kriteria tekstur yang dihasilkan *cookies* Modapa meliputi keras, agak keras, tidak renyah, agak renyah, dan renyah. Hasil uji organoleptic terhadap tekstur produk *cookies* Modapa dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL 23  
HASIL UJI ORGANOLEPTIK BERDASARKAN KRITERIA  
TEKSTUR PRODUK COOKIES MODAPA

Kriteria	T1		T2		T3	
	n	%	n	%	n	%
Keras	4	13,4	5	16,7	1	3,3
Agak Keras	6	20,0	5	16,7	5	16,7
Tidak Renyah	<b>16</b>	<b>53,3</b>	8	26,6	6	20,0
Agak Renyah	4	13,3	<b>12</b>	<b>40,0</b>	<b>18</b>	<b>60,0</b>
Renyah	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Keterangan :

T1 = 21 g Tepung Daun Pepaya, 15 g Tepung Terigu, dan 45 g Tepung Mocaf

T2 = 24 g Tepung Daun Pepaya, 10 g Tepung Terigu, dan 50 g Tepung Mocaf

T3 = 27 g Tepung Daun Pepaya, 5 g Tepung Terigu, dan 55 g Tepung Mocaf

Berdasarkan tabel 23, secara umum dapat dilihat bahwa persentase pada perlakuan T3 sebesar (60,0%) menyatakan agak renyah, disusul dengan T1 sebesar (53,3%) menyatakan tidak renyah, dan terakhir T2 dengan kriteria sama yaitu agak renyah sebesar (40,0%). Tekstur merupakan

salah satu komponen yang dapat memengaruhi konsumen dalam memilih suatu produk, penilaian terhadap tekstur *cookies* Modapa yang mendominasi adalah agak renyah. Untuk mengetahui apakah ada pengaruh tekstur berdasarkan test statistic menggunakan uji friedman dengan tingkat kepercayaan 95% hasil dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL 24  
 UJI FRIEDMAN BERDASARKAN  
 KRITERIA TEKSTUR PRODUK COOKIES MODAPA

Kriteria	n	Mean	Std. Deviation	Mean Rank	Chi-Square	df	Asymp. Sig
Tekstur T1	30	2,67	0,884	1,70			
Tekstur T2	30	2,90	1,125	1,95	8,897	2	0,012
Tekstur T3	30	3,37	0,890	2,35			

Berdasarkan hasil uji friedman, didapatkan hasil mean rank tertinggi pada T3 sebesar (2,35) disusul dengan T2 sebesar (1,95) dan terakhir pada T1 sebesar (1,70). Jika nilai  $p < 0.05$  dapat disimpulkan ada pengaruh signifikan tingkat konsentrasi substitusi tepung terigu, tepung mocaf, dan tepung daun pepaya terhadap tekstur pada produk *cookies* Modapa.

Berikut dilakukan uji Wilcoxon untuk mengetahui adanya perbedaan pada produk *cookies* Modapa berdasarkan kriteria tekstur :

TABEL 25  
 UJI WILCOXON BERDASARKAN  
 KRITERIA TEKSTUR PRODUK COOKIES MODAPA

Kriteria	z	Asymp. Sig (2-tailed)	Monte Carlo Sig (2-tailed)	Monte Carlo Sig (1-tailed)
<b>Tekstur T1-T2</b>	-0,807	0,420	0,437	0,221
<b>Tekstur T1-T3</b>	-2,881	0,004	0,003	0,002
<b>Tekstur T2-T3</b>	-2,236	0,025	0,024	0,011

Berdasarkan tabel 25, hasil uji Wilcoxon, dapat terlihat bahwa terdapat perbedaan tekstur pada perlakuan T1 dengan T2, T1 dengan T3, dan T2 dengan T3, karena nilai  $p < 0.05$ . Maka terdapat perbedaan tekstur dari setiap perlakuannya. Perbedaan yang didapatkan merupakan pengaruh

dari perbedaan konsentrasi tepung terigu dengan tepung mocaf pada setiap formula. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muh Arsyad (2016) yang menyatakan bahwa ada pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung *mocaf* terhadap tekstur biskuit. Hal ini dikarenakan granula tepung *mocaf* lebih halus jika dibandingkan dengan tepung terigu karena tepung *mocaf* hampir sama dengan pati umbi kayu. Penggunaan tepung *mocaf* dapat menghasilkan tekstur biskuit yang lebih lunak dan lebih beremah, sedangkan penggunaan tepung terigu yang berlebih menghasilkan tekstur biskuit yang lebih keras dan tidak mengembang (73).

Tekstur renyah juga dapat disebabkan karena dalam pembuatan *cookies*, penggunaan tepung yang mengandung kadar gluten yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kue kering menjadi keras dan liat. Sedangkan Mocaf memiliki nilai IG rendah dan karbohidrat (pati) 88,61–91,50% yang dapat mendukung renyahnya tekstur *cookies* (74).

#### 5) Kriteria Tingkat Kesukaan

Tingkat kesukaan seseorang terhadap suatu produk makanan menunjukkan bahwa seluruh aspek meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur dari produk layak untuk dikonsumsi. Kriteria tingkat kesukaan yang dihasilkan *cookies* meliputi sangat amat suka, sangat suka, agak suka, suka, tidak suka. Hasil uji organoleptik terhadap daya terima produk *cookies* Modapa dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL 26  
HASIL UJI ORGANOLEPTIK BERDASARKAN  
TINGKAT KESUKAAN PRODUK COOKIES MODAPA

Kriteria	T1		T2		T3	
	n	%	n	%	n	%
Tidak Suka	0	0	8	26,6	9	30,0
Agak Suka	<b>16</b>	<b>53,3</b>	<b>14</b>	<b>46,7</b>	<b>12</b>	<b>40,0</b>
Suka	9	30,0	5	16,7	6	20,0
Sangat Suka	5	16,7	3	10,0	3	10,0
Sangat Amat Suka	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Keterangan :

T1 = 21 g Tepung Daun Pepaya, 15 g Tepung Terigu, dan 45 g Tepung Mocaf

T2 = 24 g Tepung Daun Pepaya, 10 g Tepung Terigu, dan 50 g Tepung Mocaf

T3 = 27 g Tepung Daun Pepaya, 5 g Tepung Terigu, dan 55 g Tepung Mocaf

Berdasarkan tabel 26, berdasarkan respon panelis dapat dilihat bahwa jika kriteria suka digabung dengan kriteria sangat suka, menjadi kriteria yang disukai dengan persentase tertinggi T1 (46,7%). Untuk mengetahui apakah ada pengaruh tingkat kesukaan berdasarkan test statistik menggunakan uji friedman dengan tingkat kepercayaan 95% hasil dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL 27  
UJI FRIEDMAN BERDASARKAN KRITERIA  
TINGKAT KESUKAAN PRODUK COOKIES MODAPA

Kriteria	n	Mean	Std. Deviation	Mean Rank	Chi-Square	df	Asymp. Sig
Tingkat Kesukaan T1	30	2,63	0,765	2,33			
Tingkat Kesukaan T2	30	2,10	0,923	1,78	6,944	2	0,031
Tingkat Kesukaan T3	30	2,10	0,960	1,88			

Pada tabel test statistic uji friedman terlihat bahwa mean rank tertinggi pada T1 sebesar (2,33) disusul dengan T3 sebesar (1,88) dan terakhir T2 sebesar (1,78). Jika nilai  $p < 0.05$  dapat disimpulkan bahwa ada

pengaruh signifikan formulasi *cookies* Modapa terhadap tingkat kesukaan produk. Penerimaan keseluruhan *cookies* Modapa pada penelitian ini disebabkan oleh perbedaan formula substitusi tepung terigu, tepung mocaf, dan tepung daun pepaya. Meski hasil ketiga perlakuan baik T1, T2, dan T3 menyatakan hasil yang sama yaitu agak suka, namun hasil terbanyak menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai *cookies* dengan formula T1 dibandingkan dengan formula *cookies* lainnya dikarenakan jika kriteria suka digabung dengan sangat suka, maka formula pada T1 menghasilkan angka yang paling besar dibandingkan dengan T2 dan T3. Penilaian panelis terhadap penerimaan keseluruhan merupakan penilaian terhadap keseluruhan parameter organoleptik seperti warna, aroma, rasa dan tekstur. Berikut dilakukan Uji Wilcoxon untuk mengetahui adanya perbedaan pada produk *cookies* Modapa berdasarkan tingkat kesukaan.

TABEL 28  
 UJI WILCOXON BERDASARKAN KRITERIA  
 TINGKAT KESUKAAN PRODUK COOKIES MODAPA

Kriteria	z	Asymp. Sig (2-tailed)	Monte Carlo Sig (2-tailed)	Monte Carlo Sig (1-tailed)
<b>Tingkat Kesukaan T1-T2</b>	-2,514	0,012	0,016	0,008
<b>Tingkat Kesukaan T1-T3</b>	-2,117	0,034	0,040	0,020
<b>Tingkat Kesukaan T2-T3</b>	-0,166	0,869	0,920	0,459

Berdasarkan tabel 28 hasil uji Wilcoxon, dapat terlihat bahwa terdapat perbedaan tingkat kesukaan pada perlakuan T1 dengan T3, dan T2 dengan T3, karena nilai  $p < 0.05$ . Untuk memilih perlakuan mana yang akan dipilih dalam penelitian ini dengan menggunakan Uji Wilcoxon dengan melihat perbedaan tingkat kesukaan. Berdasarkan hal tersebut formulasi yang dipilih untuk penelitian selanjutnya adalah formulasi T1 dan didukung juga dari hasil uji friedman tingkat kesukaan pada formula T1 mendapat respon paling banyak dari panelis. Hal ini sejalan dengan hasil uji sensori *cookies* dengan penambahan daun pepaya yang dilakukan oleh Irsalina yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan daun pepaya

maka tingkat kesukaan pun akan berkurang karena adanya faktor rasa pahit yang menjadi penyebab utamanya (75).

#### D. Gambaran Umum Produk Cookies Modapa

Pada penelitian ini, produk *cookies* Modapa yang dibuat oleh peneliti berbahan baku tepung terigu, tepung mocaf, dan tepung daun pepaya. Gambaran umum produk *cookies* Modapa dengan perlakuan T1, T2, dan T3 didapatkan hasil berdasarkan mutu organoleptik dapat dilihat pada tabel berikut:

TABEL 29

GAMBARAN UMUM PRODUK *COOKIES* MODAPA

Kriteria	Perlakuan/Treatment pada Produk		
	T1	T2	T3
Warna	Hijau	Hijau Tua	Hijau Tua
Aroma	Sedikit Langu	Cukup Langu	Cukup Langu
Rasa	Manis, <i>After Taste</i> Pahit Agak Nyata	Manis, <i>After Taste</i> Pahit Agak Nyata	Manis, <i>After Taste</i> Pahit Nyata
Tekstur	Tidak Renyah	Agak Renyah	Agak Renyah
Tingkat Kesukaan	Agak Suka	Agak Suka	Agak Suka

Berdasarkan tabel 29, secara umum mutu organoleptik yang dihasilkan dari setiap perlakuan terlihat perbedaan yang signifikan dari segi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hal ini dapat dilihat dari perlakuan T1 dengan kriteria warna hijau, aroma sedikit langu, rasa manis *after taste* pahit agak nyata, tekstur tidak renyah, dan memiliki tingkat kesukaan agak suka. Pada perlakuan T2 dengan kriteria warna hijau tua, aroma cukup langu, rasa manis *after taste* pahit agak nyata, tekstur agak renyah, dan memiliki tingkat kesukaan agak suka. Pada perlakuan T3 dengan kriteria warna hijau tua, aroma cukup langu, rasa manis *after taste* pahit nyata, tekstur agak renyah, dan memiliki tingkat kesukaan agak suka. Faktor yang mempengaruhi terhadap daya tarik produk tersebut agar dapat dikonsumsi panelis adalah tingkat kesukaan. Karena tingkat kesukaan produk *cookies* Modapa juga dipengaruhi oleh seluruh kriteria organoleptik seperti warna, aroma, rasa, tekstur maka terpilihlah produk dengan tingkat kesukaan tertinggi, yaitu

yang mendapatkan kriteria agak suka paling banyak dari panelis. Formula yang mendapatkan penilaian terbaik oleh panelis dari segi tingkat kesukaan adalah T1.

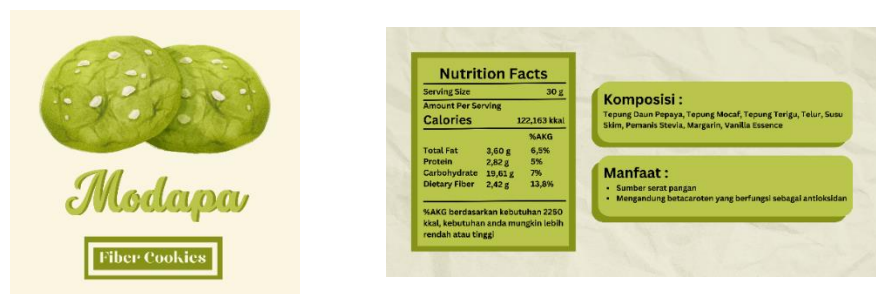
Rencana kemasan produk *cookies* Modapa menggunakan *standing pouch* berukuran 9 x 15 cm. Berikut contoh gambar produk *cookies* Modapa, kemasan, dan label pangan produk.



GAMBAR 4 PRODUK *COOKIES* MODAPA



GAMBAR 5 KEMASAN *COOKIES*



LABEL PRODUK *COOKIES*

### E. Hasil Analisis Zat Gizi Cookies Modapa

Analisis zat gizi *Cookies* “Modapa” dilakukan menggunakan alat di Laboratorium Pangan Saraswanti Indo Genetech yang berlokasi di kota Bogor. Berikut hasil analisis laboratorium yang diperoleh :

TABEL 30  
HASIL ANALISIS ZAT GIZI *COOKIES* MODAPA

No	Parameter	Satuan	Hasil Analisis Laboratorium		
			180 g (Satu Resep)	100 g	30 g (Takaran Saji)
1.	Kadar Air	%	10,6	10,6	10,6
2.	Kadar Abu	%	2,5	2,5	2,5
3.	Energi	kcal	734,9	408,3	122,4
4.	Kadar Lemak	g	21,9	12,2	3,6
5.	Kadar Protein	g	16,5	9,2	2,7
6.	Karbohidrat	g	117,3	65,2	19,5
7.	Serat	g	30,8	17,2	5,1

Pada tabel 30 disajikan analisis zat gizi laboratorium 180 g (1 resep), 100 g produk, dan 30 g (per sajian). Analisis zat gizi laboratorium dilakukan untuk memastikan kandungan zat gizi pada produk *Cookies* Modapa. Analisis kandungan zat gizi berupa kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, karbohidrat, energi dan serat pangan yang dilakukan pada produk terpilih dari segi tingkat kesukaan yaitu formulasi pertama atau T1.

Kadar air dari produk ini sebesar 10,64%. Kadar air yang cukup tinggi pada penelitian ini disebabkan karena kelembaban udara di sekitar tempat penyimpanan tepung daun pepaya yang cukup tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Florentia (2016) dimana kadar air *cookies* dengan kombinasi tepung terigu, pati batang aren, dan tepung jantung pisang mengalami peningkatan yang disebabkan oleh kelembaban udara di sekitar tempat penyimpanan tepung. Selain itu, penambahan telur terutama pada bagian kuning telur juga dapat meningkatkan kadar air karena kuning telur mengandung protein yang dapat mengikat air. Pada saat proses

pengeringan air yang terikat oleh protein tersebut menjadi sulit diuapkan dan menyebabkan *cookies* yang dihasilkan memiliki kadar air yang semakin tinggi (76).

Analisis zat gizi dilakukan di PT Saraswanti Indo Genetech, Bogor, 8 Mei 2023. Berikut merupakan penjelasan mengenai nilai gizi yang terkandung didalam produk *Cookies* Modapa.

#### 1) Energi

Menurut WHO, kebutuhan energi seseorang adalah konsumsi energi berasal dari makanan yang diperlukan untuk menutupi pengeluaran energi seseorang bila ia mempunyai ukuran dan komposisi tubuh dengan tingkat aktivitas yang sesuai dengan kesehatan jangka panjang. Kebutuhan energi total diperlukan untuk metabolisme basal, aktivitas fisik dan efek makanan atau pengaruh dinamik khusus. Energi dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan, perkembangan, aktifitas otot, fungsi metabolik lainnya (menjaga suhu tubuh, menyimpan lemak tubuh), memperbaiki kerusakan jaringan dan tulang yang dapat disebabkan karena sakit atau cedera. Sumber energi makanan berasal dari karbohidrat, protein dan lemak . Energi harus sesuai dengan kebutuhan tubuh untuk mencegah setiap penyakit akibat gangguan metabolisme dan agar tidak terjadi penimbunan pada energi dalam bentuk cadangan lemak pada setiap tubuh manusia. Ketidakseimbangan antara makanan yang dikonsumsi dengan kebutuhan pada remaja akan menimbulkan masalah gizi kurang maupun masalah gizi lebih (77).

Konsumsi makanan yang tinggi energi terutama yang berasal dari karbohidrat sederhana dan lemak namun rendah serat merupakan pola makan yang dapat beresiko menyebabkan obesitas. Obesitas disebabkan oleh masukan energi yang melebihi kebutuhan sehari-hari untuk memelihara dan memulihkan kesehatan, proses tumbuh kembang dan melakukan kegiatan aktivitas atau aktivitas jasmani, yang berlangsung secara terus menerus dalam jangka waktu yang cukup lama (positif energy balance). Faktor makanan ini merupakan faktor yang terpenting untuk

terjadinya kegemukan baik sebagai penyebab tunggal maupun bergabung dengan penyakit-penyakit lain (78).

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG) pada tanggal 8 Mei 2023 dapat diketahui bahwa kandungan energi pada produk *Cookies "Modapa"* terpilih yaitu T1 sebesar 408,3 kkal per 100 g. Menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2019, angka kecukupan energi untuk remaja yang berada pada rentang usia 11-21 tahun jenis kelamin laki-laki adalah 2000 kkal sedangkan untuk remaja yang berada pada rentang usia 11-21 tahun jenis kelamin perempuan adalah 1900 kkal. Kandungan energi produk *Cookies Modapa* yang dibuat dapat memenuhi sekitar 6,2% kecukupan energi per satu takaran saji yaitu 30 g *cookies*.

## 2) Protein

Protein merupakan komponen struktur utama seluruh sel tubuh dan berfungsi sebagai enzim, hormon, dan molekul-molekul penting lain. Protein dikenal sebagai zat gizi yang unik sebab menyediakan asam-asam amino esensial untuk membangun sel-sel tubuh maupun sumber energi. Protein menyediakan "bahan baku" untuk membangun tubuh sehingga protein disebut sebagai zat pembangun. Protein terbentuk dari asam-asam amino dan bila asam amino tersebut tidak berada dalam keseimbangan yang tepat, kemampuan tubuh untuk menggunakan protein akan terpengaruh. Jika asam-asam amino yang dibutuhkan untuk sintesis protein terbatas, tubuh dapat memecah protein tubuh untuk memperoleh asam-asam amino yang dibutuhkan. Kekurangan protein memengaruhi seluruh organ dan terutama selama tumbuh kembang sehingga asupan protein kualitas tinggi yang memadai untuk kesehatan. Protein merupakan salah satu kelompok bahan makronutrien, tidak seperti bahan makronutrien lainnya (karbohidrat, lemak), protein ini berperan lebih penting dalam pembentukan biomolekul daripada sumber energi (penyusun bentuk tubuh). Namun demikian apabila organisme sedang kekurangan energi, maka protein ini dapat juga di pakai sebagai sumber energi. Keistimewaan lain dari protein

adalah strukturnya yang selain mengandung N, C, H, O, kadang mengandung S, P, dan Fe (79).

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG) pada tanggal 8 Mei 2023 dapat diketahui bahwa kandungan protein pada produk *Cookies "Modapa"* terpilih yaitu T1 sebesar 9,2 g per 100 g produk *Cookies "Modapa"*. Dalam hal ini, jumlah kandungan protein pada produk lebih tinggi jika dibandingkan dengan syarat mutu *cookies* pada tabel 5. Hal ini bisa disebabkan karena kandungan protein pada kombinasi bahan yang digunakan, terutama daun pepaya cukup tinggi yaitu 8g/100g, selain itu proses pemanggangan yang kurang dari 1 jam juga dapat mencegah terjadinya denaturasi protein. Menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2019, angka kecukupan protein untuk remaja yang berada pada rentang usia 11-21 tahun jenis kelamin laki-laki adalah 50g sedangkan untuk remaja yang berada pada rentang usia 11-21 tahun jenis kelamin perempuan adalah 55g. Kandungan protein produk *Cookies "Modapa"* yang dibuat dapat memenuhi 5,3% kecukupan protein per satu takaran saji yaitu 30 g Cookies.

### 3) Lemak

Lemak adalah zat organik hidrofobik yang bersifat sukar larut dalam air, tetapi dapat larut dalam pelarut organik seperti kloroform, eter, dan benzen. Unsur penyusun lemak antara lain adalah Karbon(C), Hidrogen (H), Oksigen(O), dan kadang-kadang Fosforus (P) serta Nitrogen (N) (Hardinsyah, 2014). Di dalam tubuh kita, lemak mempunyai beberapa fungsi penting, diantaranya adalah: sebagai pelindung tubuh dari suhu rendah, pelarut vitamin A, D, E, dan K, pelindung alat-alat tubuh vital (antara lain jantung dan lambung), yaitu sebagai bantalan lemak, penghasil energi tertinggi, penahan rasa lapar, karena adanya lemak akan memperlambat pencernaan, apabila pencernaan terlalu cepat maka akan cepat pula timbulnya rasa lapar, bahan penyusun membran sel, bahan penyusun hormon dan vitamin (khususnya untuk sterol), bahan penyusun empedu, asam kholat (di dalam hati), dan hormon seks (khususnya untuk kolesterol). pembawa zat-zat makanan esensial (80).

Lemak adalah salah satu sumber energi bagi tubuh yang berpengaruh terhadap kegemukan pada remaja. Konsumsi tinggi lemak dalam jangka waktu yang panjang dapat meningkatkan risiko terjadinya kegemukan (gizi lebih dan obesitas) dan meningkatkan berat badan, sehingga kandungan lemak pada makanan perlu diperhatikan. Diet tinggi lemak dapat menyebabkan perubahan jaringan adiposa, fungsi mitokondria dan insulin yang berperan dalam komposisi tubuh. Hal tersebut dapat disebabkan oleh jenis asam lemak pada makanan yang memiliki kegunaan berbeda, sehingga perlu untuk mengetahui jenis lemak yang dikonsumsi. Profil lemak tubuh juga perlu diperhatikan, karena makanan dengan tinggi asam lemak tidak jenuh memiliki profil metabolik yang lebih baik dibandingkan asam lemak yang jenuh. Konsumsi lemak tak jenuh dalam jumlah tinggi dengan diimbangi latihan fisik sangat penting dalam penurunan berat badan. Selain itu asam lemak tak jenuh juga dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan peningkatan kolesterol HDL sehingga tidak meningkatkan kadar kolesterol atau trigliserida (81).

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG) pada tanggal 8 Mei 2023 dapat diketahui bahwa kandungan lemak pada produk *Cookies "Modapa"* terpilih yaitu T1 sebesar 12,2 g per 100 g produk *Cookies "Modapa"*. Menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2019, angka kecukupan lemak untuk remaja yang berada pada rentang usia 11-21 tahun jenis kelamin laki-laki adalah 65g sedangkan untuk remaja yang berada pada rentang usia 11-21 tahun jenis kelamin perempuan adalah 65g. Kandungan lemak produk cookies yang dibuat dapat memenuhi 5,5% kecukupan lemak per satu takaran saji yaitu 30 g *cookies*.

#### 4) Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu zat gizi yang diperlukan oleh manusia yang berfungsi untuk menghasilkan energi bagi tubuh manusia. Karbohidrat sebagai zat gizi merupakan nama kelompok zat-zat organik yang mempunyai struktur molekul yang berbeda-beda, meski terdapat persamaan-persamaan dari sudut kimia dan fungsinya. Semua karbohidrat

terdiri atas unsur Carbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Karbohidrat yang penting dalam ilmu gizi dibagi menjadi dua golongan yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana terdiri atas monosakarida yang merupakan molekul dasar dari karbohidrat, disakarida yang terbentuk dari dua monosa yang dapat saling terikat, dan oligosakarida yaitu gula rantai pendek yang dibentuk oleh galaktosa, glukosa dan fruktosa. Karbohidrat kompleks terdiri atas polisakarida yang terdiri atas lebih dari dua ikatan monosakarida dan serat yang dinamakan juga polisakarida nonpati. Karbohidrat selain berfungsi untuk menghasilkan energi, juga mempunyai fungsi yang lain bagi tubuh. Fungsi lain karbohidrat yaitu pemberi rasa manis pada makanan, penghemat protein, pengatur metabolisme lemak, membantu pengeluaran feses (82).

Peranan utama karbohidrat di dalam tubuh adalah untuk menyediakan glukosa bagi sel-sel tubuh, yang kemudian akan diubah menjadi energi. Kelebihan glukosa akan disimpan di hati dalam bentuk glikogen. Salah satu fungsi hati adalah menyimpan dan mengeluarkan glukosa sesuai kebutuhan tubuh. Bila persediaan glukosa darah menurun, hati akan mengubah sebagian dari glikogen menjadi glukosa dan mengeluarkannya ke aliran darah. Glukosa ini akan di bawa oleh darah ke seluruh bagian tubuh yang memerlukan seperti otak, sistem saraf, jantung, dan organ tubuh lain. Sel-sel otot dan sel-sel lain di samping menggunakan glukosa juga menggunakan lemak sebagai sumber energi. Sel-sel otot juga menyimpan glukosa dalam bentuk glikogen. Glikogen ini hanya digunakan sebagai energi untuk keperluan otot saja dan tidak dapat dikembalikan sebagai glukosa ke dalam aliran darah. Kelebihan karbohidrat di dalam tubuh juga dapat diubah menjadi lemak. Perubahan ini terjadi di dalam hati. Lemak ini kemudian dibawa ke sel-sel lemak yang dapat menyimpan lemak dalam jumlah tidak terbatas. Simpanan lemak yang ada didalam tubuh apabila terus bertambah karena asupan kalori yang berlebih dan tidak diubah menjadi energi yang digunakan sebagai sumber tenaga untuk aktivitas fisik akan menambah berat badan kemudian mengakibatkan obesitas (83).

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG) pada tanggal 8 Mei 2023 dapat diketahui bahwa kandungan karbohidrat pada produk *Cookies "Modapa"* terpilih yaitu T1 sebesar 65,2 g per 100 g Cookies. Menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2019, kecukupan karbohidrat remaja yang berada pada rentang usia 11-21 tahun jenis kelamin laki-laki adalah 300 g sedangkan untuk remaja yang berada pada rentang usia 11-21 tahun jenis kelamin perempuan adalah 280 g. Kandungan karbohidrat *cookies* dengan substitusi yang dibuat dapat memenuhi 6,7% kecukupan karbohidrat per satu takaran saji yaitu 30 g Cookies.

#### 5) Serat

Serat atau dietary fiber adalah penyusun dari jaringan tanaman yang tidak dapat dicerna melalui proses hidrolisis oleh enzim yang berada di lambung dan usus. Tubuh manusia sangat membutuhkan adanya serat, serat sendiri terdiri dari 2 macam, serat kasar (*crude fiber*) serta serat makanan (*dietary fiber*). Serat kasar dapat ditemukan dalam sayur-sayuran dan buah-buahan, sedangkan serat makanan banyak terdapat pada makanan sumber karbohidrat seperti pada kacang hijau, beras, kentang, dan singkong. Serat dapat dibagi menjadi dua jenis berdasarkan kelarutan serat di dalam air atau larutan buffer, yaitu serat larut (*soluble dietary fiber*) dan serat tidak larut (*insoluble dietary fiber*). Serat larut berarti serat tersebut dapat larut dalam air. Hal ini membuatnya dapat dengan mudah melewati usus halus kemudian difermentasi mikroflora di usus besar, contohnya seperti pektin, gum, B-glukan dan fruktan-inulin. Selanjutnya yaitu serat tidak larut merupakan kebalikan dari serat larut, sehingga sulit untuk difermentasi mikroflora di usus besar, misalnya selulosa, hemiselulosa dan lignin (84).

Serat memiliki hubungan terhadap terjadinya obesitas. Banyak penelitian yang membuktikan ada hubungan antara asupan serat dengan terjadinya obesitas. Salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Bierketdt, et al. (2000) yang menemukan bahwa penambahan tinggi serat dalam diet rendah kalori secara signifikan menambah penurunan berat badan, dimana kelompok yang diberi placebo turun sebanyak 5,8 kilogram

dan mereka yang diberi tambahan serat turun lebih banyak yaitu 8 kilogram. Diet tinggi serat yang merekomendasikan konsumsi makanan tinggi serat menjadi salah satu diet yang disarankan untuk penderita obesitas. Melalui penerapan diet tinggi serat ini, seseorang diharapkan dapat memodifikasi susunan dan porsi makanan sehari-hari dengan meningkatkan bahan tinggi serat lebih banyak dari biasanya atau melebihi asupan serat harian yang dianjurkan. Diet ini bertujuan untuk memberi asupan makanan sesuai kebutuhan gizi tubuh yang tinggi serat sehingga dapat memicu gerak peristaltik usus agar proses buang air besar menjadi normal. Diet tinggi serat termasuk diet yang baik untuk kesehatan, mudah dilakukan dan terjangkau. Hal ini karena makanan yang mengandung tinggi serat lebih aman untuk tubuh manusia dan kebanyakan memiliki harga beli yang tidak terlalu tinggi. Oleh karena itu, diet tinggi serat dapat diterapkan oleh semua golongan masyarakat (85).

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG) pada tanggal 8 Mei 2023 dapat diketahui bahwa kandungan serat pada produk *Cookies* "Modapa" terpilih yaitu T1 sebesar 17,2 g per 100 g *Cookies*. Asupan serat dibutuhkan oleh tubuh sebesar 37 gram/hari. Apabila asupan serat rendah, maka dapat menyebabkan obesitas yang berdampak terhadap peningkatan tekanan darah dan penyakit degeneratif. Peran serat terhadap overweight diantaranya menunda pengosongan lambung, mengurangi rasa lapar, pencernaan dan dapat mengurangi terjadinya overweight. Kecukupan asupan serat kini dianjurkan semakin tinggi, mengingat banyak manfaat yang menguntungkan untuk kesehatan tubuh, adequate intake (AI) untuk serat makanan sebagai acuan untuk menjaga kesehatan seluruh pencernaan dan kesehatan bagi orang remaja adalah 20-30 g/hari dengan pemenuhan untuk selingan 1 kali dalam sehari yaitu 3,7 gram. *Cookies* Modapa dapat memenuhi kebutuhan serat untuk remaja yang dapat dikonsumsi sebanyak 1 kali makan untuk mencegah terjadinya obesitas, konsumsi per takar saji yaitu sebanyak 30 g, *Cookies* Modapa mengandung 5,1 g serat.

*Cookies* Modapa juga dapat disebut sebagai snack sumber serat karena memenuhi aturan pencantuman klaim produk sumber serat berdasarkan Peraturan Kepala BPOM RI No. 13 Tahun 2011. Produk dapat dikatakan sumber serat jika dapat memenuhi kandungan serat sebesar tidak kurang dari 3g /100 g produk. Terjadi peningkatan total serat pangan jika dibandingkan dengan hasil perhitungan kadar serat yang dilakukan pada saat uji pendahuluan. Pada saat pelaksanaan penelitian, kadar serat *cookies* terpilih (T1) yaitu sebesar 5,05 g. Peningkatan total serat pangan dapat disebabkan karena pembentukan komponen tidak larut dengan hilangnya kadar air dalam bahan karena proses pemanasan. Kadar serat pangan dapat dipengaruhi oleh suhu dan lama pemanggangan. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pemanggangan akan menghasilkan persentase kadar serat yang semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh semakin tinggi suhu dan lama pemanggangan akan semakin rendah kadar air dalam bahan sehingga persentase kadar serat semakin tinggi (Tambunan dkk., 2017). Selain itu, serat pangan juga dapat dipengaruhi oleh komposisi bahan yang digunakan, dalam penelitian ini yaitu tepung mocaf dan tepung daun pepaya. Produk *cookies* hasil penelitian ini dapat direkomendasikan sebagai bentuk diversifikasi pangan fungsional untuk mengatasi kurangnya konsumsi serat pangan serta pencegahan obesitas pada kalangan remaja. Produk *cookies* dengan sumber serat yang terbuat dari tepung terigu, tepung mocaf dan tepung daun pepaya dapat dimanfaatkan sebagai alternatif makanan selingan bagi remaja untuk memenuhi kecukupan serat pangan makanan selingan sehari-hari.

#### 6) Beta Karoten

Beta-karoten adalah antioksidan yang memiliki fungsi melindungi tubuh dari molekul yang disebut radikal bebas yang merusak. Radikal bebas menyebabkan kerusakan sel melalui proses yang dikenal sebagai oksidasi. Seiring waktu, kerusakan ini dapat menyebabkan sejumlah penyakit kronis. Terdapat pembuktian bahwa banyaknya asupan antioksidan melalui diet akan membantu meningkatkan sistem kekebalan, melindungi terhadap

radikal bebas, dan dapat menurunkan risiko dua jenis penyakit kronis yaitu penyakit jantung dan kanker (86).

Berdasarkan hasil perhitungan zat gizi yang bersumber dari TKPI 2018 dapat diketahui bahwa kandungan produk *cookies* Modapa terpilih (T1) sebesar 1,495 mcg.

Betakaroten memiliki manfaat bagi orang obesitas karena merupakan salah satu komponen antioksidan. Antioksidan kelompok karotenoid termasuk betakaroten memiliki efek menjaga kesehatan yaitu dapat menetralkan radikal bebas dan meningkatkan pertahanan terhadap oksidasi. Pada orang yang obesitas salah satu penyebabnya adalah stress oksidatif yang kondisinya memiliki ketidakseimbangan antara radikal bebas jaringan, spesies oksigen reaktif, dan kadar oksidan. Maka dari itu betakaroten adalah salah satu intervensi untuk mengurangi obesitas (87).

Mengacu kepada Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), angka kecukupan beta karoten berdasarkan AKG adalah sebesar 3600 mcg per hari. Sedangkan *cookies* Modapa mengandung 1,495 mcg betakaroten.

#### **F. Perbandingan Produk Cookies Modapa dengan Cookies Komersil**

*Cookies* “Modapa” adalah nama yang diberikan pada produk cookies terpilih menurut tingkat kesukaan tertinggi berdasarkan uji organoleptik. “Modapa” dijadikan debu merk dagang produk dalam penelitian ini. Nama “Modapa” merupakan singkatan dari MOcaf DAun pePAya. Menurut BPOM, takaran saji adalah jumlah produk pangan yang bisa dikonsumsi dalam satu kali makan, dinyatakan dalam ukuran rumah tangga yang sesuai untuk produk tersebut. Besar takaran saji pada produk *cookies* Modapa sebesar 30 g. Takaran saji dapat diperoleh dari jumlah makanan yang lazim dikonsumsi oleh masyarakat atau konsumen. Kandungan gizi diperoleh dari hasil analisis yang dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG). Tabel 31 berikut menunjukkan perbandingan kandungan zat gizi *Cookies* “Modapa” yang merupakan produk cookies dengan sumber serat yang terbuat dari tepung terigu, tepung mocaf dan tepung daun dengan *Cookies* komersil per 30 g.

TABEL 31  
PERBANDINGAN PRODUK COOKIES MODAPA DENGAN  
COOKIES KOMERSIL

No	Parameter	<i>Cookies</i> <i>Modapa</i> (30 g)*	<i>Cookies</i> Komersil (30g)**
1.	Energi (kkal)	122,4	150
2.	Protein (%)	2,7	1,5
3.	Lemak (%)	3,6	7,5
4.	Karbohidrat (%)	19,5	19,5
5.	Serat (%)	5,1	0,0

Keterangan :

\*Hasil Analisis Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG)

\*\*Cookies Komersial Tropicana Slim

Menurut tabel 31, produk *cookies* “Modapa” memiliki kandungan energi yang lebih rendah jika dibanding dengan *cookies* komersil, produk *cookies* “Modapa” dapat menjadi rekomendasi snack yang dapat dipilih bagi remaja dalam mencegah obesitas karena lebih rendah energi, konsumsi makanan tinggi energi berhubungan dengan obesitas, resistensi insulin, sehingga dapat memacu peningkatan glukosa darah. Kandungan protein produk *cookies* “Modapa” lebih tinggi jika dibanding dengan *cookies* komersil. Kandungan protein yang lebih tinggi dapat disebabkan karena pemakaian bahan tambahan yaitu telur pada pembuatan *cookies*, selain telur dapat berfungsi sebagai pembentuk struktur adonan, pengikat, dan pemberi rasa gurih telur juga dapat berfungsi meningkatkan kandungan protein pada *cookies* “Modapa”.

Kandungan lemak pada produk *cookies* “Modapa” jika dibanding dengan *cookies* komersil juga lebih rendah sedangkan kandungan karbohidrat menunjukkan nilai yang sama jika dibandingkan dengan *cookies* komersil. *Cookies* “Modapa” juga memiliki kandungan serat yang lebih tinggi jika dibanding dengan produk komersil yang tidak memiliki kandungan serat pangan sama sekali, hal ini disebabkan karena penggunaan

penambahan tepung mocaf dan tepung daun pepaya pada formulasi *cookies*. Penggunaan tepung mocaf dan tepung daun pepaya sebagai bahan baku utama pada pembuatan *Cookies* “Modapa” juga memiliki manfaat lain selain pemanfaatan kandungan seratnya, yaitu kandungan antioksidan dalam tepung daun mocaf dan pepaya memiliki efek positif terhadap stres oksidatif, yang merupakan suatu proses yang berkaitan erat dengan obesitas, perubahan kardiovaskular, dan beberapa penyakit degeneratif. Stres oksidatif terjadi karena ketidakseimbangan antara produksi dan penghapusan *reactive oxygen species* (ROS) atau radikal bebas oleh sistem antioksidasi dalam tubuh. Stres oksidatif terjadi apabila konsentrasi radikal bebas di dalam tubuh melebihi kapasitas antioksidan atau berkurangnya kadar antioksidan di dalam tubuh (88).

### G. Analisis Biaya Cookies Modapa

Analisis biaya produk berdasarkan formula *cookies* yang terpilih yakni formula pertama (T1). Biaya yang dikeluarkan dalam proses pembuatan *cookies* dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL 32

#### ANALISIS BIAYA COOKIES MODAPA

No	Bahan	Kebutuhan (g)	Harga per Satuan (Rp)	Berat per Satuan (g)	Biaya (Rp)
1	Tepung Daun Pepaya	21	7.000	396,4	370,8
2	Tepung Terigu	15	16.000	1.000	240
3	Tepung Mocaf	45	14.500	1.000	652,5
4	Margarin	15	14.000	200	1.050
5	Telur	12,5	27.000	1.000	337,5
6	Susu <i>Skim</i>	5	20.000	1.000	100
7	Pemanis Stevia	10,4	62.000	130	4.960
8	Vanilla <i>Essence</i>	1	6.000	20	300
Jumlah					8.010
Tenaga dan Transportasi			5%		400,5
Gas dan Listrik			5%		400,5
Kemasan			2.500		2.500
Keuntungan			20%		1.602
Total Biaya Keseluruhan (1 Resep)					12.913
Harga Jual (1 Takaran Saji)					3.873

Berdasarkan hasil perhitungan analisis biaya, untuk harga jual *cookies* Modapa 1 takaran saji (30 g) adalah Rp 3.873 atau jika dibulatkan menjadi Rp 4.000, jika dibandingkan dengan harga *cookies* komersil 1 takaran saji (30 g) yang dijual dipasaran dengan harga Rp 7.000-10.000, *cookies* Modapa memiliki harga yang lebih murah jika dibandingkan dengan harga *cookies* yang dijual dipasaran.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

1. Formulasi yang digunakan untuk pelaksanaan penelitian yaitu formulasi Tepung Daun Pepaya, Tepung Terigu, dan Tepung Mocaf dengan perbandingan (21 ; 15 ; 45), (24 ; 10 ; 50), (27 ; 5 ; 55).
2. Hasil uji organoleptik *cookies* Modapa menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap aroma, rasa, tekstur dan tingkat kesukaan *cookies* Modapa.
3. Hasil uji organoleptik *cookies* Modapa menunjukkan tidak adanya pengaruh yang signifikan terhadap warna *cookies* Modapa.
4. Produk terpilih berdasarkan penilaian panelis adalah formulasi dengan substitusi Tepung Daun Pepaya 21 g, Tepung Terigu 15 g, Tepung Mocaf 45 g dengan kriteria warna hijau, aroma cukup langu, rasa manis *after taste* pahit sedikit nyata, tekstur agak renyah, dan tingkat kesukaan produk agak suka.
5. Berdasarkan hasil analisis zat gizi di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG) kandungan gizi *cookies* Modapa yang terpilih dalam 100 gram yaitu energi 407,2 kkal, protein 9,4 g, lemak 12,0 g, karbohidrat 65,3 g, dan serat 17,0 g. Sedangkan berdasarkan perhitungan kandungan betakaroten *cookies* Modapa yaitu 1,495 mcg.

#### B. Saran

1. Perlu dilakukan uji tingkat kesukaan terhadap panelis remaja yang menderita obesitas.
2. Perlu dilakukan perebusan daun pepaya dengan metode lain untuk dapat mengurangi rasa pahit.
3. Perlu dilakukan kombinasi bahan lain yang dapat mengurangi aroma langu.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Warganegara E, Nur NN, Mikrobiologi B, Kedokteran F, Lampung U. Faktor Risiko Perilaku Penyakit Tidak Menular. 2007;
2. Nugroho PS. Jenis Kelamin Dan Umur Berisiko Terhadap Obesitas Pada Remaja Di Indonesia. *An-Nadaa J Kesehat Masy.* 2020;7(2):110.
3. Cookson MD, Stirk PMR. Penyakit Degeneratif. 2019;6–29.
4. Sofa IM. Kejadian Obesitas , Obesitas Sentral , dan Kelebihan Lemak Viseral pada Lansia Wanita The Incidence of Obesity , Central Obesity , and Excessive Visceral Fat among Elderly Women. 2018;228–36.
5. Kemenkes RI. Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. Kementerian Kesehatan RI. 2018;53(9):1689–99.
6. Kementerian Kesehatan RI. Epidemi Obesitas [Internet]. *Jurnal Kesehatan.* 2018. p. 1–8. Available from: <http://www.p2ptm.kemkes.go.id/dokumen-ptm/factsheet-obesitas-kit-informasi-obesitas>
7. Sardjito H. Gerakan Nusantara Tekan Angka Obesitas [Internet]. Available from: <https://sardjito.co.id/2019/02/06/gerakan-nusantara-tekan-angka-obesitas/>
8. Monika Bedy, Healthy Hidayanty SF. Pengaruh Edukasi Menggunakan Booklet Terhadap Pengetahuan, Sikap, Konsumsi Sayur Dan Buah Remaja. 2546;
9. Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Obesitas Usia Produktif Di Posbindu Ptm Melati Kelurahan Josenan Demangan Kota Madiun. 2020;
10. Peran Serta Serat Terhadap Obesitas. 2010;1–5.
11. Cleverdon CW. Review of the origins and development of research: 2. Information and its Retrieval. *Aslib Proc.* 1970;22(11):538–49.
12. Indonesia KKR. Data Komposisi Pangan Indonesia [Internet]. Available from: <https://www.panganku.org/id-ID/beranda>
13. Riau US. Komposisi Kimia Daun Pepaya. UIN SUSKA RIAU [Internet]. 2007;5112y(235):245. Available from: [http://digilib.unila.ac.id/4949/15/BAB II.pdf](http://digilib.unila.ac.id/4949/15/BAB%20II.pdf)
14. Putri SH, Sayuti K, Nurdin H. Kajian Kombinasi Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) dan Daun Surian (*Toona sureni (Bl.) Merr.*) serta Aplikasinya pada Produk Mie Basah. *J Teknotan.* 2017;11(1).
15. Karomah S. Morfologi Pepaya. Univ Muhammadiyah Malang. 2020;21(2):12–36.

16. Wayan Chitra Septiana MA. *Journal of Nutrition College*,. 2016;5(Jilid 2):344–52.
17. Sharma A, Sharma R, Sharma M, Kumar M, Barbhai MD, Lorenzo JM, et al. *Carica papaya L. Leaves: Deciphering Its Antioxidant Bioactives, Biological Activities, Innovative Products, and Safety Aspects*. *Oxid Med Cell Longev*. 2022;2022(June).
18. Tumbuhan A, Dimakan D, Hui K, Mohamed S, Ilmu F, Selangor S. *Kandungan Flavonoid ( Myricetin , Quercetin , Kaempferol , Luteolin , dan*. 2001;3106–12.
19. Apgar. *Taksonomi dan Komposisi Kimia Daun Pepaya*. 1996;66(December):37–9.
20. Science E. *Moisture Content , Protein , Crude Fiber and Antioxidant Activity of Cookies with Boiled Papaya Leaf* *Moisture Content , Protein , Crude Fiber and Antioxidant Activity of Cookies with Boiled Papaya Leaf*.
21. Asmoro NW, Hartati S, Handayani B. *Karakteristik Fisik dan Organoleptik Produk Mocatilla Chips dari Tepung Mocaf dan Jagung ( Physical Characteristics and Organoleptic Products Mocatilla Chips from Mocaf Flour and Maize )*. 2017;1(1):63–70.
22. Masrikhiyah R. *Substitusi Penggunaan Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Pada Butter Cookies Kelapa*. *J Ilmu Pangan dan Has Pertan*. 2021;5(1):20–5.
23. *Prospek Pengembangan Produksi Tepung Mocaf (Studi Kasus Pada Cv. Alam Kibra) Desa Panaikang Kecamatan Minasa Te’ne Kabupaten Pangkep*. 2014;
24. Vinet L, Zhedanov A. A “missing” family of classical orthogonal polynomials. *J Phys A Math Theor* [Internet]. 2011;44(8):1–171. Available from:  
<http://etd.eprints.ums.ac.id/14871/%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.cell.2017.12.025%0Ahttp://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/hasil-risikesdas-2018.pdf%0Ahttp://www.who.int/about/licensing/%0Ahttp://jukeunila.com/wp-content/uploads/2016/12/Dea>
25. Faridah A, Pada K s., Yulastri A, Yusuf L. *Patiseri Jilid 3*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. 2008. 402–549 p.
26. Sarofa U, Mulyani T, Wibowo A. *Pembuatan Cookies Berserat Tinggi Dengan Memanfaatkan Tepung Ampas Mangrove ( Sonneratiacaseolaris )* *The Making of High Fiber Cookies from the flour of Solid Waste Mangrove ( Sonneratia caseolaris )* *PENDAHULUAN* Cookies merupakan kue kering yang renyah , t. 85:58–67.
27. Dibuat SI, Untuk D, Salah M, Syarat S, Mendapatkan U, Sarjana G. *Skripsi*

- Ini Dibuat dan Diajikan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Keperawatan (S.Kep). 2021;
28. Dhurandhar N V. What is obesity ? 2022;(October 2021):2021–2.
  29. PedumGentas Obesitas 3.pdf.
  30. Indonesia Mkr. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia. 2019;1–19.
  31. Hardi AD, Indriasari R, Hidayanti H. Hubungan Pola Konsumsi Pangan Sumber Serat Dengan Kejadian Overweight Pada Remaja Di Smp Negeri 3 Makassar. *J Gizi Masy Indones J Indones Community Nutr.* 2019;8(2):71–8.
  32. Wahyu, Indriyani, Anti Prasetyaningsih IN. Obesitas Dan Sindrom Metabolik Pada Pasien Medical Check Up,Siloam Hospitals Lippo-Karawaci. *Nutr Diaita.* 2011;3(2):98–111.
  33. Oemiati R, Rustika R. Penyakit Jantung Koroner [PJK] Dengan Obesitas Di Kelurahan Kebon Kelapa, Bogor [Baseline Studi Kohort Faktor Risiko PTM] (Coronary Heart Disease [CHD] with Obesity in Kebon Kalapa Village, Bogor [Baseline Cohort Study of Non-communicable Diseases Risk Fa. *Bul Penelit Sist Kesehat [Internet].* 2014;17(4):385–93. Available from: <https://media.neliti.com/media/publications/20918-ID-coronary-heart-disease-chd-with-obesity-in-kebon-kalapa-village-bogor-baseline-c.pdf>
  34. Anderson JW, Baird P, Davis RH, Ferreri S, Knudtson M, Koraym A, et al. Health benefits of dietary fiber. *Nutr Rev.* 2009;67(4):188–205.
  35. Schneeman BO. Gastrointestinal physiology and functions. *Br J Nutr.* 2002;88(S2):S159–63.
  36. Bergmann JF, Chassany O, Petit A, Triki R, Caulin C, Segrestaa JM. Correlation between echographic gastric emptying and appetite: Influence of psyllium. *Gut.* 1992;33(8):1042–3.
  37. Slavin JL. Dietary fiber and body weight. *Nutrition.* 2005;21(3):411–8.
  38. Haliman CD, Alfinnia S. Mikrobiota Usus , Prebiotik , Probiotik , dan Sinbiotik pada Manajemen Obesitas Gut Microbiota , Prebiotics , Probiotics , and Synbiotics in Management of Obesity. *Media Gizi Kesmas.* 2021;10(1):149–56.
  39. Hardinsyah, Riyadi H, Napitupulu V. Kecukupan energi, protein, lemak dan karbohidrat. 2013;(January):1–26.
  40. Lee E, Choi J, Ahn A, Oh E, Kweon H, Cho D. Acceptable macronutrient distribution ranges and hypertension. *Clin Exp Hypertens.* 2015;37(6):463–7.
  41. Pedoman\_Umum\_Gentas\_Gerakan\_berantas\_obesitas.pdf.

42. Virlita, Destriatania S, Febry F. Persepsi Kebiasaan Konsumsi Serat pada Remaja SMP dan SMA kota Palembang Tahun 2013. *J Ilmu Kesehat Masy*. 2015;6:74–82.
43. Mohammadi K, Movahhedy MR, Khodaygan S, Gutiérrez TJ, Wang K, Xi J, et al. Hubungan Tingkat Pengetahuan Dan Konsumsi Serat Terhadap Pola Defekasi Dan Indeks Massa Tubuh (Imt) Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. *Adv Drug Deliv Rev* [Internet]. 2017;135(January 2006):989–1011. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.addr.2018.07.012><http://www.capsulae.com/media/Microencapsulation-Capsulae.pdf><https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2019.05.001>
44. Mulatsi PA. Pengetahuan dan Sikap Dalam Mengonsumsi Makanan Berserat Pada Karyawan Glompong Group Lampung Tahun 2014. *Progr Stud Pendidik Tek Boga Fak Tek Univ Negeri Yogyakarta* [Internet]. 2015;45. Available from: <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/507/>
45. BPOM RI. Badan Pengawas Obat dan Makanan tentang Informasi Nilai Gizi Pada Label Pangan Olahan. Kepala BPOM RI. 2021;11:1–16.
46. Sabrul UA, Promosi D, Dan K, Perilaku I, Masyarakat FK, Hasanuddin U. Skripsi edukasi konsumsi buah dan sayur pada siswa sekolah dasar melalui simulasi kuartet. 2021;
47. Buah K, Sayur DAN, Remaja P. 2010;
48. Pratiwi EKA. Pengaruh Penggunaan Bahan Perebusan Awal Daun Pepaya ( Carica Papaya ) Terhadap Daya Terima Pengaruh Penggunaan Bahan Perebusan Awal Daun Pepaya ( Carica Papaya ) Terhadap Daya Terima. 2017;
49. Medho MS, Muhamad E V. Pengaruh Blanching Terhadap Perubahan Nilai Nutrisi Mikro Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera). *Partner*. 2019;24(2):1010.
50. Batu MM, Sholikha RA, Tiadeka P, Na J. Pembuatan Produk Camilan Keripik Sehat Dan Higienis Berbasis Daun Pepaya ( Carica Papaya L .) Di Upt Materia Medica Batu Making Healthy And Hygiene Chips Based On Papaya Leaf ( Carica Papaya L .) In. 1(1).
51. Larasati T, , Yulianty Z. Kandungan Klorofil Daun Pepaya (Carica Papaya L.) Pada Beberapa Posisi Daun Yang Berbeda. *Harimau Sumatra Liar*. 2016;4:19–30.
52. Mutia P N, Hartini TNS, Hakimi M. Kurang Asupan Vitamin a, C, E Dan Beta Karoten Meningkatkan Kejadian Preeklampsia Di Rsup Dr. Sardjito, Yogyakarta. *Gizi Indones*. 2014;33(2):136–42.
53. Khoirunnisa I, Sumiwi SA. Flavonoid pada berbagai aktivitas farmakologi. *Fak Farm Univertas Padjajaran*. 2019;17–02:131–42.

54. Minah FN, Astuti S, Jimmy. Optimalisasi proses pembuatan substitusi tepung terigu sebagai bahan pangan yang sehat dan bergizi. *J Ind Inov.* 2015;5(2):1–8.
55. Salim E. Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf Bisnis Produk Alternatif Pengganti Terigu. 2011. 114 p.
56. Rosida DF, Putri NA, Oktafiani M. Karakteristik Cookies Tepung Kimpul Termodifikasi (*Xanthosoma Sagittifolium*) Dengan Penambahan Tapioka. *Agrointek.* 2020;14(1):45–56.
57. Anik Sholekah Oktaviana WH, Nurhidajah. Kadar Protein, Daya Kembang, dan Organoleptik Cookies dengan Substitusi Tepung Mocaf dan Tepung Pisang Kepok Protein Content, Growth Power and Organoleptic Cookies with Substitution Mocaf and Flour of Banana's Kepok. *Pangan dan Gizi.* 2017;7(2):72–81.
58. Raini, Mariana. AI. Kajian: Khasiat Dan Keamanan Stevia Sebagai Pemanis Pengganti Gula. *Media Heal Res Dev.* 2012;21(4 Des):145–56.
59. Ulfa FF. Pengaruh Perbedaan Lama Penyimpanan Pada Suhu Ruang Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Fungsional Protein Telur Ayam Ras. *TeknoL Has Pertan Univ Semarang.* 2020;1(2):75–94.
60. Fauziah Primadiba A. Pemanfaatan Pati Jahe Emprit (*Zingibier Officinale* Var. *Rubrum*) Sebagai Bahan Pembuatan Cookies ( Kajian Proporsi Pati Jahe Dengan Pati Garut Dan Penambahan Telur ). Vol. 8, *Αγαη.* 2019. p. 55.
61. Mira Sofyaningsih, Sugiyono DS. Retensi Vanilin Dan Perubahan Warna Ekstrak Pekat Vanili Selama Penyimpanan [Vanillin Retention and Color Changes of Concentrated Vanilla Extract During Storage]. 2011; Available from:  
[https://www.researchgate.net/publication/277731380\\_RETENSI\\_VANILIN\\_DAN\\_PERUBAHAN\\_WARNA\\_EKSTRAK\\_PEKAT\\_VANILI SELAMA PENYIMPANAN\\_Vanillin\\_Retention\\_and\\_Color\\_Changes\\_of\\_Concentrated\\_Vanilla\\_Extract\\_During\\_Storage](https://www.researchgate.net/publication/277731380_RETENSI_VANILIN_DAN_PERUBAHAN_WARNA_EKSTRAK_PEKAT_VANILI SELAMA PENYIMPANAN_Vanillin_Retention_and_Color_Changes_of_Concentrated_Vanilla_Extract_During_Storage)
62. Cookson MD, Stirk PMR. Kajian Teori Cookies. 2019;7–24.
63. Nur`aisyah P. Pengaruh Penambahan Kombinasi Susu Skim dan Sari Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) pada Pembuatan Es Krim Terhadap Kadar Lemak, Kadar Zat Besi, dan Mutu Organoleptik.
64. Ahmad Rusmin R. Pemanfaatan Susu Skim Sebagai Bahan Dasar Dalam Pembuatan Produk Olahan Makanan Tradisional Dangka Dengan Bantuan Bakteri Asam Laktat. 2014;1(hal 140):43. Available from:  
<http://www.springer.com/series/15440%0Apapers://ae99785b-2213-416d-aa7e-3a12880cc9b9/Paper/p18311>
65. Arbi AS. Pengenalan Evaluasi Sensori. *Prakt Eval Sensori.* 2009;1–42.
66. Gunawan MIF, Prangdimurti E, Muhandri T. Upaya Penghilangan Rasa

- Pahit Tepung Biji Kelor (*Moringa oleifera*) dan Aplikasinya untuk Pangan Fungsional. *J Ilmu Pertan Indones.* 2020;25(4):636–43.
67. Prasetyo S, Sunjaya H, Yanuar Y. Pengaruh Rasio Massa Daun Suji: Pelarut, Temperatur, Dan Jenis Pelarut Pada Ekstraksi Klorofil Daun Suji Secara Batch Dengan Pengontakan Dispersi. *J Tek Kim.* 2012;2(9):1–56.
  68. Kusumadati W, Ernawati H, Chusnul Chotimah N. Penambahan Nahco<sub>3</sub> Dan Metode Blanching Terhadap Karakteristik Tepung Kalakai (*Stenochlaena palustris*). *Pros Semin Nas Lingkung Lahan Basah.* 2021;6(April):1–7.
  69. Ngadiarti I, Muntikah M. Uji Organoleptik, Analisis Kandungan Zat Gizi, Dan Skrining Fitokimia Minuman Campuran Daun Katuk (*Saorpus androgynus* (L.) Merr), Daun Pepaya (*Carica* .... *J Nutr [Internet].* 2021;23(1):14–21. Available from: <https://www.nutrisiajournal.com/index.php/JNUTRI/article/view/212>
  70. Wening DK. The Best Solvent For Extraction of Papaya Leaf (*Carica papaya* Linn) to Get A High Antioxidant. *J Ilm Gizi dan Kesehat.* 2020;1(02):10–4.
  71. Dunla P. *Trubus.* Issn 0128-0057. 2009;9–25.
  72. I. P HA, Bahar A. Pengaruh Substitusi Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) dan Penambahan *Puree* Wortel (*Daucus Carota L*) Terhadap Sifat Organoleptik *Waffle*. *J Tata Boga.* 2017;5(1):87–96.
  73. Arsyad M. Pengaruh Penambahan Tepung Mocaf Terhadap Kualitas Produk Biskuit. 2016;3(3):52–61.
  74. Masrikhiyah R. Retensi Kadar Gluten Cookies Substitusi Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour). *J Ilmu Pangan dan Has Pertan.* 2021;5(1):20–5.
  75. Irsalina K, Dwiloka B, Setiani BE. Sifat Sensoris Cookies dengan Penambahan Daun Pepaya setelah Direbus. *J Teknol Pangan.* 2018;2(1):24–6.
  76. Widiantera T. Kajian Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) Dengan Tepung Tapioka Dan Konsentrasi Kuning Telur Terhadap Karakteristik Cookies Koro. *Pas Food Technol J.* 2018;5(2):146.
  77. Smith, K. R., Frumkin, H., Balakrishnan, K., Butler, C. D., Chafe, Z. A., Fairlie, I., ... & Schneider, M. (2013). Energy and human health. *Annual Review of public health, 34*, 159-188.
  78. Hill, J. O., Wyatt, H. R., & Peters, J. C. (2012). Energy balance and obesity. *Circulation, 126*(1), 126-132.
  79. Wolfe, R. R., Cifelli, A. M., Kostas, G., & Kim, I. Y. (2017). Optimizing protein intake in adults: interpretation and application of the recommended

dietary allowance compared with the acceptable macronutrient distribution range. *Advances in Nutrition*, 8(2), 266-275.

80. Ferro, M., Terracciano, D., Buonerba, C., Lucarelli, G., Bottero, D., Perdonà, S., ... & De Cobelli, O. (2017). The emerging role of obesity, diet and lipid metabolism in prostate cancer. *Future Oncology*, 13(3), 285-293.
81. Ferro, M., Terracciano, D., Buonerba, C., Lucarelli, G., Bottero, D., Perdonà, S., ... & De Cobelli, O. (2017). The emerging role of obesity, diet and lipid metabolism in prostate cancer. *Future Oncology*, 13(3), 285-293.
82. Primashanti, D. A. D., & Sidiartha, I. G. L. (2018). Perbandingan asupan energi, karbohidrat, protein dan lemak dengan angka kecukupan gizi pada anak obesitas. *Medicina*, 49(2).
83. NADIALOLIANA, N. L., & Nadhiroh, S. R. (2015). Asupan dan kecukupan gizi antara remaja obesitas dengan non obesitas. *Media Gizi Indonesia*, 10(2).
84. Rizqiya, F., & Syafiq, A. (2019). Asupan serat sebagai faktor dominan obesitas perempuan pralansia. *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS. Dr. Soetomo*, 5(1), 6-17.
85. Kurdanti, W., Suryani, I., Syamsiatun, N. H., Siwi, L. P., Adityanti, M. M., Mustikaningsih, D., & Sholihah, K. I. (2015). Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian obesitas pada remaja. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 11(4), 179-190.
86. Hammado N, Widiarnu W. Analisis Kadar Beta karoten Buah Naga Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS. *J Din*. 2013;4(1):15–26.
87. Darawati M, Riyadi H, Damayanthi E, Kustiyah L, Kemenkes Mataram P, Prabu Rangkasari J, et al. Pengembangan Pangan Fungsional Berbasis Pangan Lokal Sebagai Produk Sarapan Untuk Remaja Gemuk (The development of functional food product based on local food as breakfast for overweight/obese adolescents). *J Gizi Pangan*. 2016;11(1):43–50.
88. Avery, S. V. (2011). Molecular targets of oxidative stress. *Biochemical Journal*, 434(2), 201-210.

## LAMPIRAN 1

### FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK

Nama Panelis :

Hari/tanggal :

Nama Produk : *Cookies* Modapa

Instruksi : Dihadapan saudara terdapat 9 macam produk *Cookies* Modapa dan anda diminta untuk menilai produk tersebut dengan teliti. Berilah tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai dengan pilihan saudara. Atas kesediaan saudara saya ucapkan terima kasih.

Kriteria	Kode Sampel								
	038	061	098	105	199	379	492	644	853
<b>Warna</b>									
Hijau Kecokelatan									
Hijau Pekat									
Hijau Tua									
Hijau									
Hijau Muda									
<b>Aroma</b>									
Sangat Langu									
Nyata Langu									
Cukup Langu									
Sedikit Langu									
Tidak Langu									
<b>Rasa</b>									
Manis, <i>after taste</i> Pahit Sangat Nyata									
Manis, <i>after taste</i> Pahit Nyata									
Manis, <i>after taste</i> Pahit Agak Nyata									
Manis, <i>after taste</i> Pahit Sedikit Nyata									
Manis, <i>after taste</i> Pahit Tidak Nyata									
<b>Tekstur</b>									
Keras									
Agak Keras									
Tidak Renyah									
Agak Renyah									
Renyah									
<b>Tingkat Kesukaan</b>									
Tidak Suka									
Agak Suka									
Suka									
Sangat Suka									
Sangat Amat Suka									

Komentar :

Terima kasih.

## LAMPIRAN 2

## FORMULIR BIMBINGAN PENYUSUNAN SKRIPSI

## FORMULIR BIMBINGAN PENYUSUNAN SKRIPSI

Nama : Pradnya Motiertha Revi  
 NIM : P 21331119046  
 Dosen Pembimbing : Muntikah, S.P., M.Pd

No.	Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Metode Bimbingan	
			Luring	Daring
1.	13 Maret 2023	Dirkuri pembuatan produk untuk uji organoleptik panelis agak terlatih	✓	
2.	11 April 2023	Dirkuri produk terpilih untuk diuji randungan zat gizi	✓	
3.	16 Mei 2023	Perbaikan format BAB 3.	✓	
4.	17 Mei 2023	Dirkuri hasil perbaikan format BAB 3	✓	
5.	22 Mei 2023	Perbaikan format BAB 4.	✓	
6.	23 Mei 2023	Dirkuri hasil perbaikan analisis BAB 4.	✓	
7.	24 Mei 2023	Perbaikan BAB 4 dan BAB 5	✓	
8.	26 Mei 2023	ACC Skripsi oleh dosen pembimbing	✓	

Jakarta, 26 / 05 / 2023

Pembimbing Utama,

Muntikah, S.P., M.Pd.  
 NIP. 196312061986032003

### LAMPIRAN 3

#### NASKAH PENJELASAN

Dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika,

Nama : Pradnya Natiesha Revi

NIM : P21331119046

Saya merupakan mahasiswi tingkat akhir Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Jakarta II sedang melakukan penelitian mengenai **“Substitusi Tepung Terigu, Tepung Mocaf dan Tepung Daun Pepaya Terhadap Mutu Organoleptik dan Tingkat Kesukaan *Cookies* Modapa Sebagai Snack Sumber Serat”**. Penelitian ini merupakan tugas akhir dalam menyelesaikan Pendidikan Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Jurusan Gizi di Poltekkes Kemenkes Jakarta II. Data yang dikumpulkan yaitu penilaian mutu organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa, tekstur dan tingkat kesukaan.

Adapun sasaran yang dipilih adalah mahasiswa/i tingkat II, III, dan IV jurusan gizi yang telah mendapatkan kuliah teori dan praktek uji organoleptik. Pengambilan data diambil dengan mengisi formulir uji organoleptik yang telah dibuat oleh peneliti dan dilakukan setelah panelis mencoba produk *cookies* Modapa. Peneliti mengharapkan panelis dapat mengisi formulir uji organoleptik dengan sejujur-jujurnya tanpa ada pengaruh dari pihak manapun. Pengambilan data diambil dengan mengisi formulir uji tingkat kesukaan produk terpilih berdasarkan percobaan terbaik dari uji organoleptik.

Manfaat langsung dari penelitian ini bagi responden mendapatkan pengalaman menjadi panelis dan menambah informasi mengenai hasil penelitian, meliputi hasil uji organoleptik dan tingkat kesukaan *cookies* yang dibuat menggunakan substitusi tepung terigu, tepung mocaf dan tepung daun pepaya.

Partisipasi dari saudara bersifat sukarela tanpa paksaan dari siapapun dan apabila tidak berkenan dapat menolak serta mengundurkan diri tanpa sanksi apapun. Jawaban saudara tidak akan digunakan tanpa persetujuan tertulis dari

saudara sebagai responden dan akan saya jaga kerahasiaannya dan hanya akan digunakan untuk kepentingan penelitian. *Cookies* ini menggunakan tepung terigu, tepung mocaf dan tepung daun pepaya. Bagi panelis yang memiliki alergi terhadap salah satu bahan tersebut diharapkan menginfokan kepada peneliti agar tidak menjadi panelis.

Atas ketersediaan saudara untuk meluangkan waktu dan memberikan jawaban atas pertanyaan yang diberikan, saya sebagai peneliti mengucapkan terima kasih atas bantuan saudara. Peneliti akan memberikan souvenir sebagai tanda ucapan terima kasih atas bantuan saudara dalam penelitian ini. Peneliti akan menanggung biaya pengobatan, apabila dalam pelaksanaan penelitian saudara mengalami cedera, keracunan yang disebabkan karena penelitian ini. Apabila saudara/i membutuhkan penjelasan lebih lanjut dapat menghubungi:

Pradnya Natiesha Revi

Mahasiswi Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Jurusan Gizi  
Poltekkes Kemenkes Jakarta II

Jl. Hang Jebat III/F3, Kelurahan Gunung, Kecamatan Kebayoran Baru, Kota  
Jakarta Selatan

Telp/WA: 08118161002

Demikian penjelasan saya kepada saudara selaku responden sebelum penelitian ini dilaksanakan. Apabila saudara telah ssetuju, maka saudara dimohon menandatangani surat persetujuan.

Terima kasih atas perhatian dan partisipasi saudara.

Peneliti

## LAMPIRAN 4

### PERSETUJUAN SETELAH PENJELASAN (PSP)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa saya telah mendapatkan penjelasan secara rinci dan mengerti mengenai penelitian yang ingin dilakukan oleh Pradnya Natiesha Revi dengan “**Substitusi Tepung Terigu, Tepung Mocaf dan Tepung Daun Pepaya Terhadap Mutu Organoleptik dan Tingkat Kesukaan Cookies Modapa Sebagai Snack Sumber Serat**” yang dilaksanakan oleh mahasiswa/i Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Jakarta II, memutuskan **Setuju / Tidak setuju\*** untuk ikut berpartisipasi dalam riset ini secara sukarela dan tanpa paksaan. Bila saya menginginkan, maka saya dapat mengundurkan diri sewaktu-waktu tanpa sanksi apapun.

Nama :  
 Umur :  
 Nomor HP :  
 (\*) Coret yang tidak perlu

Jakarta, ..... 2023

Tanda Tangan Saksi

Tanda Tangan Panelis

( )

( )

Tanda Tangan Peneliti

(Pradnya Natiesha Revi)


## LAMPIRAN 5

## RANCANGAN ANGGARAN PENELITIAN


Kebutuhan	Jumlah	Harga
Biaya uji coba penelitian		85.000
Pengadaan formulir uji organoleptik	30 lembar	15.000
Pengadaan naskah penjelasan (2 lembar)	30 rangkap	30.000
Pengadaan formulir PSP	30 lembar	15.000
Bahan souvenir	30 buah	300.000
Biaya <i>ethical clearance</i>		100.000
Biaya penelitian utama		150.000
Biaya uji laboratorium proksimat		385.000
Biaya uji laboratorium kadar serat		350.000
Total		1.430.000

## LAMPIRAN 6

## FORMULIR ABSENSI PANELIS UJI ORGANOLEPTIK



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAKARTA II**  
**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN GIZI DAN DIETETIKA**  
 Jl. Hang Jebat III/F3 Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12120



**ABSENSI UJI ORGANOLEPTIK PRODUK COOKIES MODAPA  
(MOCAF DAUN PEPAYA)  
14 Maret 2023**

No.	Nama	Kelas	Paraf
1.	Nibka	D3-4B Gizi	[Signature]
2.	Fibri Azizah	D3-4B Gizi	[Signature]
3.	Aulia Anggra 1	D3-4B Gizi	[Signature]
4.	Adje Satria	D3-6B Gizi	[Signature]
5.	M. Insan Athaya	D3-6B Gizi	[Signature]
6.	Safira Baralamah	D4-8B Gizi	[Signature]
7.	Rahma Saffri	D4-8B Gizi	[Signature]
8.	Irma Rismawati	D3-6B Gizi	[Signature]
9.	Raden Monica Anjani	D3-6B Gizi	[Signature]
10.	Khairilla Amelia Isabelini	D3-4B Gizi	[Signature]
11.	Wibison Karcansih	D4-4A Gizi	[Signature]
12.	Fathya Khaerani Putri	D3-6A	[Signature]
13.	Tasyah Rahmanah	D3-6A	[Signature]
14.	Mabilah Azizah	D3-6A	[Signature]
15.	Laili Dwi Ruhmawati	D3-6A	[Signature]
16.	Khorina Sabila Hartanto	D3-6B	[Signature]
17.	Alfiyah Sabila MyPB	D3-6A	[Signature]
18.	Aliya Gekema R.	D4-4A	[Signature]
19.	Rendita Ekaemah	D3-6B	[Signature]
20.	Mela Rahma F	D3-6B	[Signature]
21.	Lia Meliawati	D3-6B	[Signature]
22.	Devita Listiyowati	D3-6B	[Signature]
23.	MURIPAH	D4-4A	[Signature]
24.	Al Syifa Ramadhanyanti M	D3-6B	[Signature]
25.	Khansa Khairunnisa W	D4-4A	[Signature]
26.	Annisa Kurnia Agusthyani	D3-6B	[Signature]
27.	Sherlita Sambe K	D3-6B	[Signature]
28.	Bintang Pipera Putri	D3-6B	[Signature]
29.	Tasya Daniba -A	D3-6B	[Signature]
30.	Niken Dwi Puspitasari	D3-6B	[Signature]

## LAMPIRAN 7

## HASIL ANALISIS LABORATORIUM KANDUNGAN ZAT GIZI PRODUK



28.1/F-PP Revisi 4

No	Parameter	Unit	Simplo	Duplo	Limit Of Detection	Method
1	Energi Total	Kcal/100 g	409.57	407.21	-	Calculation
2	Energi Dari Lemak	Kcal/100 g	112.05	108.09	-	Calculation
3	Kadar Abu	%	2.53	2.57	-	SNI 01-2891-1992 point 6.1
4	Kadar Air	%	10.64	10.64	-	SNI 2973 : 2022 (SNI ISO 712)
5	Karbohidrat (By Difference)	%	65.19	65.38	-	18-8-9/MU/SMM-SIG (perhitungan)
6	Kadar Lemak Total	%	12.45	12.01	-	18-8-5/MU/SMM-SIG point 3.2.2 (Weibull)
7	Kadar Protein	%	9.19	9.40	-	18-8-31/MU/SMM-SIG (Titrimetri)
8	Serat Pangan	%	17.35	17.08	-	18-8-6-2/MU/SMM-SIG

Bogor, 08 Mei 2023  
PT. Saraswanti Indo Genetech



Dwi Yulianto Laksono, S.Si  
General Laboratory Manager



## LAMPIRAN 8

## SURAT PERSETUJUAN ETIK



**PERSETUJUAN ETIK  
(ETHICAL APPROVAL)**  
LB.02.01/I/KE/31/1006/2022

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Jakarta II (KEPK-PKJ II), dengan berdasarkan Deklarasi Helsinki telah melakukan pembahasan, penilaian dan memutuskan protokol penelitian yang berjudul : *Health Research Ethics Committee ,Health Polytechnic Kemenkes Jakarta II, in accordance with Helsinki Declaration has conducted a thorough review of research protocol entitled :*

**" Substitusi Tepung Terigu, Tepung Mocaf Dan Tepung Daun Pepaya Terhadap Mutu Organoleptik Dan Tingkat Kesukaan Cookies Modapa Sebagai Snack Sumber Serat"**

Yang mengikutsertakan Manusia atau hewan sebagai subyek penelitian, dengan Ketua Pelaksana/Peneliti Utama:

*In which involving human or animal as the research subject, with principal Investigator:*

**Pradnya Natiesha Revi**

dapat disetujui pelaksanaannya. Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan masa berlaku selama 1 (satu) tahun.

*Has hereby declared that the above protocol has been approved for implementation. Please note that this ethical approval is valid for the period of 1 years since has been approved.*

Selama penelitian berlangsung, laporan kemajuan (setelah 50% penelitian terlaksana), laporan *Serious Adverse Event/SAE* bila ada harus diserahkan kepada Komisi Etik Penelitian Kesehatan Jakarta II (KEPK-PKJ II). Pada akhir penelitian, laporan pelaksanaan penelitian harus diserahkan kepada Komisi Etik Penelitian Kesehatan Jakarta II (KEPK-PKJ II). Jika ada perubahan protokol dan/atau perpanjangan penelitian, harus mengajukan kembali permohonan kajian etik penelitian (amandemen protokol).

*Should there be any modification and/or extention of study, the Principal Investigator is required to resubmit the protocol amendment for Approval. The progress Serious Adverse Event (if occured) and final summary reports should be submitted to Health Polytechnic Kemenkes Jakarta II Ethics Committee.*

Jakarta, 21 September 2022  
Komisi Etik Penelitian Kesehatan  
PoltekkesKemenkes Jakarta II  
Ketua,  
  
Dra. Rosmida M. Marbun, M.Kes  
NIP. 196504121987032002

Tembusan Yth.:

1. Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II

## LAMPIRAN 9

### LANGKAH-LANGKAH UJI SPSS

#### A. Membuat Template SPSS

1. Buka aplikasi SPSS.
2. Lihat bawah kanan variable view.
3. Buat name satu persatu (warna T1, aroma T1, rasa T1, tekstur T1, tingkat kesukaan T1, begitu seterusnya juga untuk T2 dan T3).
4. Lihat tabel ke samping, terdapat tulisan values lalu klik values.
5. Isi values sesuai dengan kriteria produk, misal tingkat kesukaan.
6. Values 1 label sangat tidak suka klik add.
7. Values 2 label tidak suka klik add.
8. Values 3 label agak suka klik add.
9. Values 4 label suka klik add.
10. Values 5 label sangat suka klik add.
11. Jika sudah lalu klik ok. Ganti semua values disetiap kategori warna, rasa, tekstur sesuai dengan kriteria produk seperti langkah 6-10.
12. Setelah ke values, lihat kolom 'measure', ganti skalanya menjadi ordinal.
13. Apabila T1 sudah dibuat template disetiap kategori, selanjutnya diblok template yang sudah dibuat T1 untuk dicopy paste lalu di bawahnya untuk diedit kembali dan diganti menjadi T2 dan T3.
14. Jika sudah dapat melihat data view, dan isi tabel-tabel tersebut sesuai tabel skoring dan ranking uji organoleptik. Kemudian data sudah bisa diolah menggunakan uji Friedman dan uji Wilcoxon.

#### B. Uji Friedman SPSS

1. Pilih analyze.
2. Pilih non parametrik test.
3. Pilih legacy dialog.
4. Pilih K related sample test.

5. Ada kolom test variable, masukkan variable warna T1-T3 ke dalam kolom test variable.
6. Di sebelah kanan pilih exact, klik monet carlo confidence levelnya ganti menjadi 95%, klik continue.
7. Klik di bawahnya exact ada kolom statistic, klik descriptive, continue.
8. Lihat bawahnya ada test type klik Friedman, lalu klik oke.

### C. Uji Wilcoxon SPSS

1. Pilih analyze.
2. Pilih non parametrik test.
3. Pilih legacy dialog.
4. Pilih 2 related samples.
5. Masukkan variable yang akan diuji (T1-T2, T2-T3, T3-T1).
6. Di sebelah kanan pilih exact, klik monet carlo confidence levelnya ganti menjadi 95%, klik continue.
7. Lihat bawahnya ada test type klik Wilcoxon, lalu klik oke.

LAMPIRAN 10

TABEL SKORING DAN RANKING UJI ORGANOLEPTIK

WARNA															
Panelis	T1					T2					T3				
	061	644	853	RS	P	199	379	492	RS	P	038	098	105	RS	P
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	5	2	5	4	4	5	5	2	4	4	2	3	2	2,33333	2
4	2	4	4	3,33333	3	3	1	4	2,66667	3	3	4	4	3,66667	4
5	3	2	2	2,33333	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3,33333	3
6	2	4	4	3,33333	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
7	3	4	4	3,66667	4	2	4	4	3,33333	3	4	3	3	3,33333	3
8	2	4	2	2,66667	3	2	3	3	2,66667	3	4	3	3	3,33333	3
9	3	2	2	2,33333	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2,33333	2
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	3	3
11	3	4	4	3,66667	4	4	3	3	3,33333	3	3	3	4	3,33333	3
12	2	5	5	4	4	2	5	5	4	4	2	2	2	2	2
13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
14	3	4	4	3,66667	4	2	4	4	3,33333	3	2	4	2	2,66667	3
15	3	3	4	3,33333	3	4	3	3	3,33333	3	3	3	3	3	3
16	5	5	5	5	5	5	5	4	4,66667	5	5	5	5	5	5
17	4	4	3	3,66667	4	4	2	2	2,66667	3	3	4	4	3,66667	4
18	2	3	2	2,33333	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
19	5	5	4	4,66667	5	4	4	5	4,33333	4	5	4	4	4,33333	4
20	4	4	2	3,33333	3	3	2	2	2,33333	2	3	4	5	4	4
21	4	4	4	4	4	4	4	3	3,66667	4	1	4	4	3	3
22	3	2	2	2,33333	2	4	3	3	3,33333	3	3	2	2	2,33333	2
23	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	2	2	2	2
24	3	3	5	3,66667	4	2	2	5	3	3	3	2	2	2,33333	2
25	3	2	1	2	2	3	2	4	3	3	4	4	1	3	3
26	3	3	2	2,66667	3	4	3	4	3,66667	4	3	3	2	2,66667	3
27	2	2	5	3	3	5	3	5	4,33333	4	2	2	5	3	3
28	4	3	4	3,66667	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3,66667	4
29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
30	2	2	5	3	3	5	3	5	4,33333	4	4	2	5	3,66667	4

AROMA															
Panelis	T1					T2					T3				
	061	644	853	RS	P	199	379	492	RS	P	038	098	105	RS	P
1	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4
2	2	2	2	2	2	3	3	2	2,66667	3	2	3	3	2,66667	3
3	2	5	5	4	4	5	4	5	4,66667	5	5	5	5	5	5
4	2	3	3	2,66667	3	4	2	2	2,66667	3	2	3	4	3	3
5	3	4	4	3,66667	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3,33333	3
6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
7	3	2	2	2,33333	2	3	2	2	2,33333	2	4	3	3	3,33333	3
8	4	3	4	3,66667	4	5	1	2	2,66667	3	1	2	1	1,33333	1
9	4	4	4	4	4	3	5	3	3,66667	4	4	4	5	4,33333	4
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11	5	4	4	4,33333	4	4	4	4	4	4	1	4	4	3	3
12	2	4	4	3,33333	3	3	4	4	3,66667	4	1	2	3	2	2
13	4	4	3	3,66667	4	3	3	1	2,33333	2	3	3	2	2,66667	3
14	2	2	3	2,33333	2	3	4	4	3,66667	4	3	1	2	2	2
15	2	4	4	3,33333	3	3	3	4	3,33333	3	1	2	2	1,66667	2
16	5	5	5	5	5	4	5	5	4,66667	5	4	3	5	4	4
17	3	5	5	4,33333	4	5	5	5	5	5	2	2	4	2,66667	3
18	3	3	4	3,33333	3	2	3	3	2,66667	3	4	2	2	2,66667	3
19	4	3	2	3	3	1	3	3	2,33333	2	3	5	4	4	4
20	3	2	5	3,33333	3	4	3	3	3,33333	3	3	4	4	3,66667	4
21	3	3	3	3	3	3	3	4	3,33333	3	3	4	3	3,33333	3
22	2	2	2	2	2	3	4	2	3	3	1	3	2	2	2
23	5	3	2	3,33333	3	3	5	5	4,33333	4	3	5	5	4,33333	4
24	2	4	4	3,33333	3	3	3	4	3,33333	3	1	2	2	1,66667	2
25	3	4	4	3,66667	4	4	5	5	4,66667	5	3	3	4	3,33333	3
26	3	4	4	3,66667	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3,33333	3
27	3	4	3	3,33333	3	3	3	4	3,33333	3	1	3	3	2,33333	2
28	1	4	5	3,33333	3	3	4	1	2,66667	3	1	2	3	2	2
29	1	4	4	3	3	2	4	4	3,33333	3	1	1	2	1,33333	1
30	4	4	3	3,66667	4	3	3	4	3,33333	3	3	3	3	3	3

RASA															
Panelis	T1					T2					T3				
	061	644	853	RS	P	199	379	492	RS	P	038	098	105	RS	P
1	4	3	3	3,33333	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3,33333	3
2	3	3	3	3	3	4	3	3	3,33333	3	3	4	4	3,66667	4
3	3	2	2	2,33333	2	2	3	3	2,66667	3	2	3	1	2	2
4	3	4	4	3,66667	4	4	4	4	4	4	1	3	3	2,33333	2
5	4	3	3	3,33333	3	4	3	2	3	3	1	1	3	1,66667	2
6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
7	2	2	2	2	2	4	2	2	2,66667	3	4	3	3	3,33333	3
8	4	3	5	4	4	4	4	1	3	3	3	3	3	3	3
9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3
10	3	3	5	3,66667	4	3	4	3	3,33333	3	4	3	4	3,66667	4
11	1	4	4	3	3	4	4	4	4	4	1	3	3	2,33333	2
12	1	4	1	2	2	4	4	4	4	4	1	1	4	2	2
13	3	3	4	3,33333	3	3	4	3	3,33333	3	3	4	4	3,66667	4
14	2	4	4	3,33333	3	3	5	5	4,33333	4	1	1	3	1,66667	2
15	4	3	3	3,33333	3	3	4	4	3,66667	4	1	1	4	2	2
16	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3,66667	4
17	3	2	2	2,33333	2	2	2	2	2	2	4	4	2	3,33333	3
18	1	1	3	1,66667	2	1	4	3	2,66667	3	4	1	1	2	2
19	4	3	1	2,66667	3	1	4	1	2	2	4	1	4	3	3
20	1	4	5	3,33333	3	2	2	3	2,33333	2	1	1	1	1	1
21	3	4	1	2,66667	3	4	2	4	3,33333	3	3	3	3	3	3
22	3	3	4	3,33333	3	4	1	3	2,66667	3	4	1	1	2	2
23	5	3	3	3,66667	4	4	5	5	4,66667	5	4	4	5	4,33333	4
24	4	3	2	3	3	4	4	3	3,66667	4	3	4	4	3,66667	4
25	4	2	2	2,66667	3	3	3	2	2,66667	3	1	4	3	2,66667	3
26	3	4	1	2,66667	3	5	4	4	4,33333	4	4	2	4	3,33333	3
27	3	3	3	3	3	5	3	3	3,66667	4	3	4	5	4	4
28	1	4	5	3,33333	3	4	5	1	3,33333	3	1	3	3	2,33333	2
29	1	5	5	3,66667	4	3	4	4	3,66667	4	1	1	3	1,66667	2
30	5	3	3	3,66667	4	5	3	4	4	4	3	4	5	4	4

TEKSTUR															
Panelis	T1					T2					T3				
	061	644	853	RS	P	199	379	492	RS	P	038	098	105	RS	P
1	2	4	4	3,33333	3	4	5	4	4,33333	4	2	4	5	3,66667	4
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3,66667	4
3	2	3	4	3	3	5	4	4	4,33333	4	4	3	4	3,66667	4
4	1	1	2	1,33333	1	4	4	4	4	4	3	4	4	3,66667	4
5	1	4	2	2,33333	2	5	5	3	4,33333	4	4	4	4	4	4
6	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	5	4	4	4,33333	4	4	2	2	2,66667	3	4	2	2	2,66667	3
8	4	3	4	3,66667	4	4	4	2	3,33333	3	5	3	4	4	4
9	2	4	4	3,33333	3	5	4	2	3,66667	4	4	4	4	4	4
10	3	3	3	3	3	3	4	4	3,66667	4	2	4	4	3,33333	3
11	1	1	1	1	1	2	1	1	1,33333	1	1	5	5	3,66667	4
12	3	4	3	3,33333	3	3	4	3	3,33333	3	4	4	5	4,33333	4
13	4	4	1	3	3	1	4	2	2,33333	2	4	2	2	2,66667	3
14	2	4	3	3	3	2	4	5	3,66667	4	2	5	5	4	4
15	5	3	5	4,33333	4	3	5	3	3,66667	4	3	5	5	4,33333	4
16	2	4	1	2,33333	2	4	5	4	4,33333	4	4	5	4	4,33333	4
17	2	4	4	3,33333	3	5	5	3	4,33333	4	3	5	5	4,33333	4
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	4	1	2	2,33333	2	4	2	4	3,33333	3	1	5	1	2,33333	2
20	1	4	2	2,33333	2	3	2	4	3	3	2	1	5	2,66667	3
21	1	4	2	2,33333	2	4	2	2	2,66667	3	2	2	2	2	2
22	3	2	1	2	2	1	1	2	1,33333	1	2	2	2	2	2
23	4	4	2	3,33333	3	1	1	2	1,33333	1	4	3	4	3,66667	4
24	2	4	4	3,33333	3	1	2	2	1,66667	2	4	4	5	4,33333	4
25	3	3	2	2,66667	3	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2
26	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3
27	1	2	5	2,66667	3	1	2	1	1,33333	1	2	2	4	2,66667	3
28	2	3	3	2,66667	3	3	2	2	2,33333	2	2	5	5	4	4
29	2	2	4	2,66667	3	2	4	4	3,33333	3	2	5	5	4	4
30	1	2	1	1,33333	1	5	5	2	4	4	4	3	4	3,66667	4

TINGKAT KESUKAAN																	
Panelis	T1						T2						T3				
	061	644	853	RS	P		199	379	492	RS	P		038	098	105	RS	P
1	1	1	3	1,66667	2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	2	2	4	2,66667	3		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
3	1	3	2	2	2		3	4	4	3,66667	4	2	2	1	1,66667	2	
4	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
5	2	3	2	2,33333	2		2	2	3	2,33333	2	1	3	4	2,66667	3	
6	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	
7	2	2	4	2,66667	3		3	4	4	3,66667	4	4	3	4	3,66667	4	
8	3	4	4	3,66667	4		2	1	1	1,33333	1	1	1	2	1,33333	1	
9	3	3	2	2,66667	3		1	3	2	2	2	2	2	3	2,33333	2	
10	2	2	3	2,33333	2		2	2	2	2	2	3	2	3	2,66667	3	
11	1	3	3	2,33333	2		3	3	3	3	3	1	1	2	1,33333	1	
12	2	3	3	2,66667	3		2	1	2	1,66667	2	1	1	1	1	1	
13	2	2	1	1,66667	2		1	2	1	1,33333	1	2	2	1	1,66667	2	
14	1	3	2	2	2		2	1	1	1,33333	1	1	2	2	1,66667	2	
15	1	2	2	1,66667	2		2	2	1	1,66667	2	3	1	4	2,66667	3	
16	2	1	2	1,66667	2		1	2	2	1,66667	2	2	1	3	2	2	
17	3	4	5	4	4		3	3	3	3	3	2	1	2	1,66667	2	
18	3	1	2	2	2		3	2	3	2,66667	3	3	3	2	2,66667	3	
19	2	2	1	1,66667	2		1	1	1	1	1	2	1	1	1,33333	1	
20	1	2	3	2	2		2	2	2	2	2	1	2	3	2	2	
21	2	2	2	2	2		1	2	1	1,33333	1	2	2	2	2	2	
22	2	3	3	2,66667	3		1	1	1	1	1	2	1	1	1,33333	1	
23	3	2	3	2,66667	3		4	3	5	4	4	3	4	4	3,66667	4	
24	4	4	3	3,66667	4		3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	
25	1	4	3	2,66667	3		1	3	3	2,33333	2	1	1	1	1	1	
26	2	4	2	2,66667	3		2	2	2	2	2	1	2	2	1,66667	2	
27	2	2	3	2,33333	2		1	1	2	1,33333	1	4	3	4	3,66667	4	
28	1	3	4	2,66667	3		2	3	1	2	2	1	2	1	1,33333	1	
29	4	3	4	3,66667	4		1	2	2	1,66667	2	1	1	1	1	1	
30	3	4	4	3,66667	4		4	3	2	3	3	1	3	4	2,66667	3	