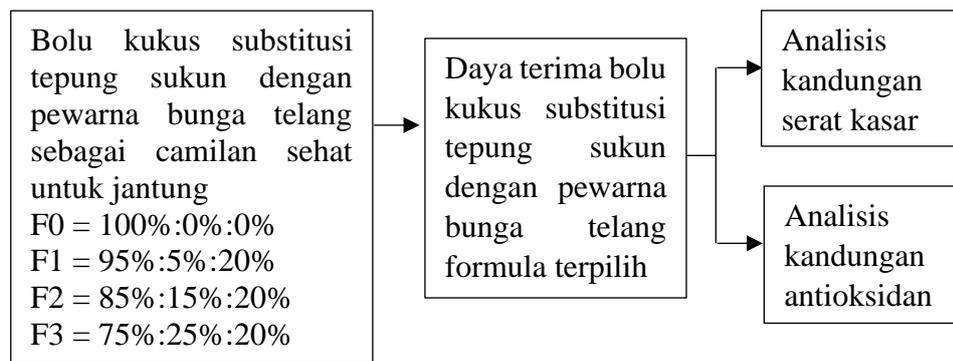


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Kerangka Konsep



Gambar 3. 1
Kerangka Konsep

B. Hipotesis Penelitian

1. H_a : Ada perbedaan daya terima terhadap bolu kukus yang disubstitusi tepung sukun dengan pewarna bunga telang yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur.
 H_0 : Tidak ada perbedaan daya terima terhadap bolu kukus yang disubstitusi tepung sukun dengan pewarna bunga telang yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur.
2. H_a : Ada perbedaan kandungan serat kasar pada formula kontrol dan formula terpilih pada bolu kukus substitusi tepung sukun dengan pewarna bunga telang.
 H_0 : Tidak ada perbedaan kandungan serat kasar pada formula kontrol dan formula terpilih pada bolu kukus substitusi tepung sukun dengan pewarna bunga telang.

3. H_a : Ada perbedaan kandungan aktivitas antioksidan pada formula kontrol dan formula terpilih pada bolu kukus substitusi tepung sukun dengan pewarna bunga telang.

H_0 : Tidak ada perbedaan kandungan aktivitas antioksidan pada formula kontrol dan formula terpilih pada bolu kukus substitusi tepung sukun dengan pewarna bunga telang.

C. Variabel dan Definisi

1. Variabel

a. Variabel Bebas (*Variable Independent*)

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah formulasi bolu kukus substitusi tepung sukun dengan pewarna bunga telang dengan konsentrasi yang berbeda – beda.

b. Variabel Terikat (*Variable Dependent*)

Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah daya terima terhadap modifikasi bolu kukus substitusi tepung sukun dan pewarna bunga telang serta kandungan serat dan antioksidan.

2. Definisi Operasional

Tabel 3. 1
Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Variabel Bebas					
1.	Formulasi bolu kukus substitusi tepung sukun dan pewarna bunga telang	Formulasi tepung dengan bunga pada bolu kukus dengan yang berbeda-beda	Timbangan digital Lesindo SF-400 kapasitas 10 kg, ketelitian 1 g, diproduksi di China	gram	Rasio
Variabel Terikat					
1.	Daya terima bolu kukus substitusi tepung sukun dan pewarna bunga telang	Penilaian panelis terhadap karakteristik bolu kukus yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur	Formulir uji organoleptik	Skala hedonik	Ordinal
2.	Kandungan serat kasar	Kandungan/kadar total serat kasar yang terdapat dalam bolu kukus substitusi tepung sukun dan pewarna bunga telang	Kandungan serat kasar dengan metode gravimetri asam basa	Persentase	Rasio
3.	Kandungan antioksidan	Kandungan/kadar total antioksidan yang terdapat dalam bolu kukus substitusi tepung sukun dan pewarna bunga telang	Kandungan antioksidan dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometer UV-Vis produksi Jepang	Persentase	Rasio

D. Rancangan/Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Metode eksperimen digunakan untuk mengetahui ada atau tidak hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat, serta mengukur seberapa besar hubungan antara variabel tersebut dengan memberi perlakuan terhadap kelompok eksperimen (Akbar *et al.*, 2023).

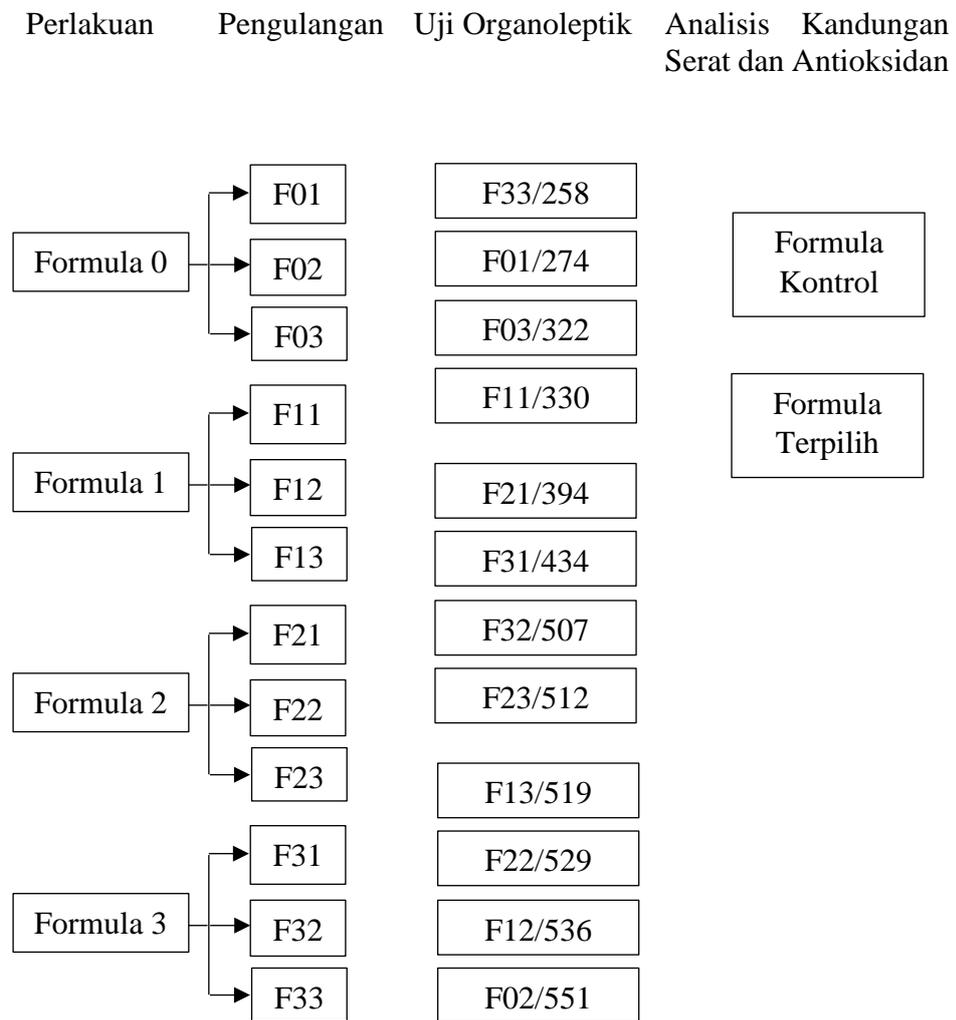
Rancangan Acak Lengkap (RAL) dalam penelitian ini dengan 4 macam perlakuan dan 3 kali pengulangan. Formulasi rancangan perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Sejati *et al* (2022) dan Surachman *et al* (2022) dengan mempertimbangkan syarat mutu bolu kukus berdasarkan SNI 01-3840-1995. Ekstrak bunga telang 20% didapatkan dari total air kelapa yang digunakan. Formulasi dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2
Taraf Perlakuan Substitusi Tepung Sukun dan Bunga Telang

Taraf Perlakuan	F0	F1	F2	F3
Tepung Terigu	100%	95%	85%	75%
Tepung Sukun	0%	5%	15%	25%
Ekstrak Bunga Telang	0%	20%	20%	20%

Sumber: Modifikasi Sejati *et al.* (2022) dan Surachman *et al* (2022).

Uji organoleptik hanya dilakukan tiga kali pada panelis, setiap panelis akan mendapatkan 4 sampel bolu kukus. Pengujian kadar serat dan antioksidan dilakukan di laboratorium Universitas Gadjah Mada pada formula kontrol dan formula terpilih.



Gambar 3. 2
Bagan Rancangan Penelitian

E. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah bolu kukus yang disubstitusi oleh tepung sukun dan pewarna bunga telang. Tepung sukun diperoleh dari tempat belanja online Organicsland, Kota Tangerang Selatan. Bunga telang diperoleh dari tempat belanja online Hokide *shop*, Kota Bandung.

F. Instrumen Penelitian

1. Alat

a. Ekstrak Bunga Telang

Tabel 3. 3
Alat Pembuatan Ekstrak Bunga Telang

No	Nama Alat	Merek	Kapasitas/ Ketelitian	Negara Produsen
1	Timbangan digital makanan	Lesindo SF-400	10kg/1 g	China
2	Blender	Oxone-853	300 ml	China
3	Gelas ukur	-	250 ml	Indonesia
4	Sendok	Komodo premium	15 ml	Indonesia
5	Saringan <i>stainless</i>	-	10 cm	Indonesia

b. Bolu Kukus

Tabel 3. 4
Alat Pembuatan Bolu Kukus

No	Nama Alat	Merek	Kapasitas/ Ketelitian	Negara Produsen
1	Timbangan digital makanan	Lesindo SF-400	10kg, 1 g	China
2	Mixer	Miyako HM-620	3,5 L	China
3	Panci kukusan	Global eagle	2 L	Indonesia
4	Kompor	Rinnai RI712 BGX	725×451× 210 mm	Jepang
5	Baskom <i>stainless</i>	Makapal LZS	5 kg	China
6	Rubber spatula	-	21,5×4 cm	China
7	Kuas	-	21×3 cm	China
8	Loyang	-	20×20 cm	Indonesia
9	Sendok	Komodo premium	15 ml	Indonesia
10	Lap	-	60×60 cm	Indonesia
11	Gas	LPG	3 kg	Indonesia

c. Uji Organoleptik

Tabel 3. 5
Alat Uji Organoleptik

No	Nama Alat	Merek	Kapasitas/ Ketelitian	Negara Produsen
1	Formulir uji organoleptik	-	-	-
2	Pulpen	Joyko BP-327	0,7 mm	Indonesia
3	Air mineral	Delqua	200 ml	Indonesia
4	Piring	Detpak	16 cm	Indonesia
6	Label	Fox	30 mm	Indonesia

d. Analisis Uji Kandungan Serat Kasar

Tabel 3. 6
Alat Uji Kandungan Serat Kasar

No	Nama Alat	Merek	Kapasitas/ Ketelitian	Negara Produsen
1	Neraca analitik		0,1 mg	
2	Ayakan	SGE Analytical Science	Diameter 1 mm	
3	<i>Erlenmeyer</i>		600 ml	
4	Pendingin balik/kondensor		55 cm	
5	<i>Soxhlet</i>			
6	Desikator			
7	Spatula			

e. Analisis Uji Aktivitas Antioksidan

Tabel 3. 7
Alat Uji Aktivitas Antioksidan

No	Nama Alat	Merek	Kapasitas/ Ketelitian	Negara Produsen
1	Spektrofotometer UV-visible.	Shimadzu UV-1800	-	Jepang
2	Neraca analitik	Kern	0,1 mg	Jerman
3	Tabung reaksi	Iwaki	-	Indonesia
4	Pipet tetes	Onemed	-	

5	Mikropipet	Dragon	-	China
6	Gelas ukur	Iwaki	-	Indonesia
7	Botol kaca gelap	Nura	-	Indonesia
		gemilang		

2. Bahan

a. Bahan Pembuatan Bolu Kukus

Tabel 3. 8
Formulasi Bolu Kukus

Bahan (g)	Merek	F0	F1	F2	F3
Tepung terigu	Segitiga biru	100	95	85	75
Tepung sukun	Lingkar organik	0	5	15	25
Gula pasir	Tropicana slim classic	20	20	20	20
Putih telur		80	80	80	80
Air kelapa		60	60	60	60
<i>Sodium phosphate</i>	Koepoe-koepoe	5	5	5	5
Bubuk vanili	Koepoe-koepoe	3	3	3	3
Pewarna makanan	Koepoe-koepoe	15	0	0	0
Ekstrak bunga telang		0	15	15	15
Total		283	283	283	283

Estimasi kandungan zat gizi bolu kukus substitusi tepung sukun dan pewarna bunga telang dihitung menggunakan *Microsoft excel* ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9
Nilai Gizi Bolu Kukus Berdasarkan TKPI per 100 g

Komposisi Bolu Kukus	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Serat (g)
F0	173,52	7,08	0,50	38,89	0,12
F1	173,92	6,96	0,49	39,03	0,19
F2	174,72	6,72	0,47	39,32	0,33
F3	175,52	6,47	0,45	39,61	0,46

b. Bahan Uji Kandungan Serat Kasar

Tabel 3. 10
Bahan Uji Serat Kasar

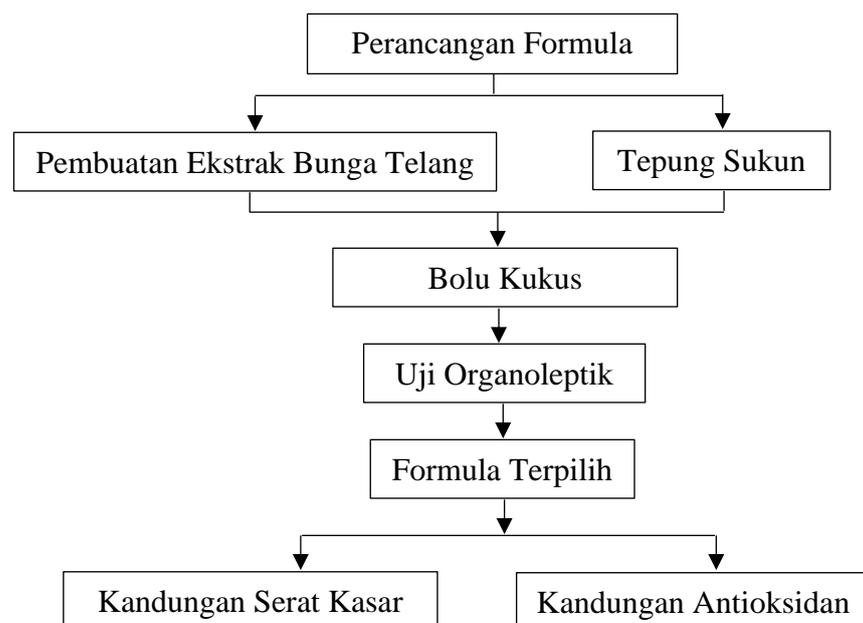
No	Nama	Merek
1	Kertas saring	
2	Alkohol 95%	
3	<i>Aquades</i>	Merck
4	H ₂ SO ₄	
5	K ₂ SO ₄	
6	NaOH	

c. Bahan Uji Kandungan Aktivitas Antioksidan

Tabel 3. 11
Bahan Uji Aktivitas Antioksidan

No	Nama	Merek
1	Methanol	
2	Ethanol	Merck
3	<i>2-2-diphenyl picryl hydrazyl</i>	

G. Prosedur Penelitian



Gambar 3. 3
Diagram Alir Tahap Penelitian

1. Tahap Perancangan Formula

Tahap pertama dalam perancangan yaitu mencari dan menentukan formulasi bolu kukus dengan resep dari penelitian sebelumnya yang dimodifikasi untuk mendapatkan rasa, tekstur, aroma, dan warna yang tepat. Formula tersebut yaitu tepung terigu, tepung sukun, dan ekstrak bunga telang dengan perbandingan F0 = 100%:0%:20%, F1 = 95%:5%:20%, F2= 85%:15%:20%, dan F3 = 75%:25%:20%.

2. Tahap Pembuatan Ekstrak Bunga Telang

Tahap pembuatan ekstrak bunga telang dengan cara maserasi berdasarkan prosedur Iznillillah *et al.* (2023) yang telah dimodifikasi yaitu:

- Bunga telang disortasi dengan kriteria bunga yang segar, dan tidak layu
- Kelopak bunga dipetik, dicuci dengan air mengalir hingga bersih kemudian ditiriskan
- Bunga telang dihancurkan menggunakan blender dengan perbandingan 1 buah bunga telang segar dengan 1 ml air
- Saring sebanyak dua kali untuk memisahkan ampas dan ekstrak bunga telang

3. Tahap Pembuatan Bolu Kukus

Tahap pembuatan bolu kukus substitusi tepung sukun dan pewarna bunga telang menurut Kuniawati (2019) yaitu:

- Kocok gula pasir, telur, dan *emulsifier (sodium phosphate)* dengan kecepatan tinggi hingga berubah menjadi warna putih
- Tambahkan tepung terigu, tepung sukun, bubuk vanili, dan air kelapa aduk hingga rata
- Matikan mixer, dan tambahkan ekstrak bunga telang aduk hingga rata menggunakan *rubber spatula*
- Tuang adonan ke dalam loyang. Kukus dalam panci yang telah dipanaskan terlebih dahulu. Balut tutup kukusan menggunakan kain.
- Kukus selama 30 menit menggunakan api besar hingga adonan benar – benar matang.

4. Uji Organoleptik

Pada penelitian ini menggunakan panelis sebanyak 30 orang mahasiswa gizi Universitas Siliwangi. Pada proses uji organoleptik disajikan 4 sampel bolu kukus yang telah diberikan kode. Masing-masing panelis akan mendapatkan 4 sampel bolu kukus yang telah disediakan serta formulir kuesioner untuk diisi sesuai dengan panduan yang telah ditentukan. Kriteria panelis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Bersedia menjadi panelis
- Mahasiswa/mahasiswi gizi Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Siliwangi semester 6-8
- Pernah mendapatkan mata kuliah percobaan makanan atau praktikum uji organoleptik

- Sehat, tidak dalam keadaan sakit
- Tidak memiliki riwayat alergi terhadap bahan-bahan yang digunakan

Uji organoleptik yang dilakukan oleh panelis yaitu dengan mencicipi setiap sampel yang telah diberikan kode. Panelis mengisi formulir uji organoleptik yang telah disediakan dengan memberikan penilaian. Sebelum mencicipi sampel selanjutnya, panelis diminta untuk menetralkan indera pengecap dengan meminum air mineral yang sudah disediakan. Indikator pada penilaian uji organoleptik meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur dengan parameter skala hedonik yang terjadi pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 12
Skala Hedonik

Skala	Skor
Sangat Tidak Suka	1
Tidak Suka	2
Cukup Suka	3
Suka	4
Sangat Suka	5

5. Penentuan Formula Terpilih

Penentuan formula terpilih ditentukan berdasarkan hasil uji organoleptik pada produk. Formula pada produk dengan nilai total rata-rata uji hedonik tertinggi akan menjadi formula terpilih (Suzanti *et al.*, 2022). Formula terpilih tersebut akan dianalisis kandungan serat dan antioksidan serta dibandingkan dengan formula kontrol.

6. Analisis Kandungan Serat Kasar

Metode yang digunakan dalam analisis kandungan serat kasar dengan metode gravimetri. Prosedur analisis serat kasar yang digunakan oleh Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada yaitu

- Haluskan bahan hingga dapat melalui ayakan diameter 1 mm dan campur dengan baik.
- Timbang 2 g bahan kering dan ekstraksi bagian lemaknya menggunakan alat Soxhlet. Apabila bahan mengandung lemak, seperti sayuran gunakan 10 g bahan; tidak perlu dikeringkan dan diekstraksi lemaknya.
- Pindahkan bahan ke dalam Erlenmeyer 600 ml, jika ada tambahkan 0,5 g asbes yang telah dipijarkan dan 3 tetes zat anti buih.
- Tambahkan 200 ml larutan H_2SO_4 mendidih ($1,25 \text{ g } H_2SO_4$ pekat/100 ml = $0,255 \text{ N } H_2SO_4$) dan tutup menggunakan pendingin balik, didihkan selama 30 menit dengan kala digoyang-goyangkan.
- Saring suspensi menggunakan kertas saring dan residu yang tertinggal dalam Erlenmeyer dicuci menggunakan aquades mendidih. Cuci residu dalam kertas saring sampai air cucian tidak bersifat asam lagi (uji menggunakan kertas lakmus).
- Pindahkan secara kuantitatif residu dari kertas saring ke dalam Erlenmeyer kembali dengan spatula, sisanya dicuci dengan larutan NaOH mendidih ($1,25 \text{ g NaOH}/100 \text{ ml} = 0,313 \text{ N NaOH}$) sebanyak 200 ml sampai semua residu masuk ke dalam Erlenmeyer. Didihkan

menggunakan pendingin balik, digoyang-goyangkan kadang kala selama 30 menit.

- Saring menggunakan kertas saring kering yang diketahui beratnya atau krus gooch yang telah dipijarkan dan diketahui beratnya, sambal dicuci menggunakan larutan K_2SO_4 10%. Cuci lagi residu menggunakan aquades mendidih kemudian dengan alkohol 95% kurang lebih 15 ml.
- Keringkan kertas saring atau krus dengan isinya pada suhu $110^\circ C$ sampai berat konstan (1-2 jam). Dinginkan dalam desikator kemudian timbang.

7. Analisis Kandungan Aktivitas Antioksidan

Metode yang digunakan dalam analisis kandungan antioksidan yaitu metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*). Prosedur analisis kandungan aktivitas antioksidan oleh Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada yaitu:

- Timbang sampel 1-2 g, kemudian larutkan menggunakan methanol pada konsentrasi tertentu.
- Ambil 1 ml larutan induk dan masukkan pada tabung reaksi.
- Tambahkan 1 ml larutan 1,1, 2,2- *diphenyl-1-picrylhydrazyl* 200 mikro molar.
- Inkubasi dalam ruang gelap selama 30 menit.
- Encerkan sampai 5 ml menggunakan methanol.
- Buat blanko (1 ml larutan DPPH + 4 ml ethanol)

- Tera pada panjang gelombang 515 Nm.

Perhitungan aktivitas antioksidan (%) menggunakan rumus:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

H. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan untuk memudahkan dalam tahap analisis dan interpretasi hasil meliputi proses pengeditan (*editing*), pemberian kode (*coding*), pemasukan dan pemrosesan data (*entry*). Proses pengecekan kembali untuk data yang telah diolah perlu dilakukan untuk meminimalisir kesalahan dalam memasukan data.

2. Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan program aplikasi *Microsoft excel* dan *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS). Seluruh data yang telah diperoleh terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak menggunakan uji normalitas *Kolmogorov smirnov*.

a. Data Uji Organoleptik

Data hasil uji organoleptik yang berdistribusi normal dianalisis menggunakan uji beda *One Way Analysis of Variance* (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil analisis ANOVA yang tidak signifikan tidak diperlukan uji lanjutan, sedangkan jika hasil analisis signifikan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Rank Test* dengan

tingkat kepercayaan 95% untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing perlakuan.

Data hasil uji organoleptik yang tidak berdistribusi normal dianalisis menggunakan uji *Kruskall-Wallis* pada taraf 5%. Hasil analisis yang tidak signifikan tidak diperlukan uji lanjutan, sedangkan jika hasil analisis signifikan dilanjutkan dengan uji uji *Mann-Whitney* ($p < 0,05$) untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing perlakuan.

b. Data Kandungan Serat dan Antioksidan

Data kandungan serat dan antioksidan pada formula kontrol dan formula terpilih yang berdistribusi normal dianalisis menggunakan uji *independent samples t-test*. Hasil uji dinyatakan terdapat perbedaan apabila $\text{sig (2-tailed)} < 0,05$. Data kandungan serat dan antioksidan yang tidak berdistribusi normal dianalisis menggunakan uji *Mann-Whitney* ($p < 0,05$) untuk mengetahui perbedaan antara formula kontrol dan formula terpilih.