

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen murni dengan menggunakan desain percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang tersusun atas 3 taraf perlakuan. Taraf perlakuan dilakukan berdasarkan pada SNI susu sereal BSN-SNI 01-4270-1996 dimana kadar air maksimal 3 g/100 g, kadar abu maksimal 4 g/100g, kadar protein minimal 5 g/100g, kadar lemak minimal 7 g/100g, kadar karbohidrat minimal 60 g/100g, dan nilai energi minimal 323 Kal/100 g sebagaimana disajikan pada Lampiran 2.

Tabel 8. Desain Percobaan : Rancangan Acak Lengkap (RAL)

Taraf Perlakuan (%) (Tepung Kecambah Kedelai : Tepung Pisang Kepok Merah)	Replikasi		
	1	2	3
P1 (25 : 75)	X_{11}	X_{12}	X_{13}
P2 (30 : 70)	X_{21}	X_{22}	X_{23}
P3 (35 : 65)	X_{31}	X_{32}	X_{33}

Keterangan :

X_{11} , X_{12} , X_{13} X_{33} : unit penelitian

Besar setiap unit penelitian mempunyai peluang yang sama untuk mendapatkan perlakuan maka dalam penempatan unit penelitian digunakan teknik randomisasi atau pengacakan dengan langkah–langkah sebagaimana disajikan pada Lampiran 3.

1 X_{22}	2 X_{11}	3 X_{23}
4 X_{31}	5 X_{12}	6 X_{33}
7 X_{32}	8 X_{13}	9 X_{21}

Keterangan :

1 – 9 : Nomor urut (penempatan unit penelitian setelah randomisasi)

X_{11} – X_{33} : Unit penelitian

Gambar 1. Lay Out Penelitian dengan Desain RAL

1	2	3
242	404	554
2	5	8
4	5	6
584	122	344
9	1	3
7	8	9
384	494	454
4	7	6

Keterangan :

Baris pertama : Nomor urut (penempatan unit penelitian sebelum randomisasi)

Baris kedua : Bilangan random

Baris ketiga : Ranking (penempatan unit penelitian setelah randomisasi)

Gambar 2. Nomor Urut, Bilangan Random, dan Ranking

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2016 – Februari 2017 dengan lokasi penelitian :

1. Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan (ITP) Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang untuk proses penepungan bahan, pengolahan sereal, dan pengujian mutu organoleptik sereal pengembangan.
2. Laboratorium Ilmu Bahan Makanan (IBM) Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang untuk pengolahan sereal pengembangan.
3. Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pangan (ITP) Universitas Muhammadiyah Malang untuk analisis kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat sereal pengembangan.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

a. Formulasi Sereal Pengembangan

1. Pengolahan Tepung Kecambah Kedelai

- Timbangan *triple beam*
- Kompor
- Panci
- Dandang
- Risopan
- Baskom
- Baskom peniris
- Loyang
- Blender
- Ayakan

- Saringan
 - Oven
 -
 - Blender
 - Sendok makan
2. Pengolahan Tepung Pisang
- Timbangan *triple beam*
 - Pisau
 - Kompas
 - Dandang
 - Risopan
 - Loyang
 - Ayakan
 - Blender
 - Oven
 - Sendok makan
3. Pengolahan Sereal Pengembangan
- Timbangan *triple beam*
 - Baskom
 - *Mixer*
 - Alat cetak *egg roll*
 - Sendok makan
4. Penyajian Sereal Pengembangan
- Nampan kecil
 - Plastik klip
- b. Analisis Kandungan Zat Gizi
1. Kadar protein
- Timbangan analitik
 - Labu kjeldahl
 - Pipet ukur 5 ml
 - Erlenmeyer 100 ml
 - *Hotplate*
 - *Beaker glass*
 - Labu destilasi
 - Buret
 - Statif
 - Kondensor
 - *Spatula*
2. Kadar lemak
- Alat ekstraksi sokhlet
 - Labu lemak
 - Oven
 - Desikator
 - *Spatula*
 - Kertas saring
 - Erlenmeyer 100 ml
 - Penjepit
 - Timbangan analitik
3. Kadar abu
- Cawan porselin
 - Desikator
 - Timbangan analitik
 - Pembakar bunsen
 - Oven
 - Penjepit
 - *Spatula*

4. Kadar air

- Cawan dan penutup
- Oven
- Desikator
- Timbangan analitik

c. Analisis mutu organoleptik

- Alat tulis
- Formulir uji organoleptik

d. Analisis taraf perlakuan terbaik

- Alat tulis
- Formulir penilaian taraf perlakuan terbaik

2. Bahan

a. Rancangan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan untuk pengolahan sereal pengembangan serta spesifikasi bahan disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Spesifikasi Bahan Penyusun Sereal Kecambah Kedelai dan Pisang Kepok Merah

Bahan	Gambar	Spesifikasi
Kedelai		Kedelai dengan varietas lokal wilis, warna kulit biji kedelai kuning, bentuk biji oval, bersih dari kotoran, dan dalam keadaan baik.
Pisang kepok merah		Pisang kepok merah, bentuk agak gepeng dan persegi, umur panen 80 hari, dan tingkat kematangan 70-80%

Bahan	Gambar	Spesifikasi
Tepung beras		Tepung beras dengan merk “ <i>Rose Brand</i> ”, warna putih, aroma normal khas tepung beras, tidak terdapat kutu, tidak menggumpal, dan memenuhi syarat mutu tepung beras (SNI 01-3549-2009).
Margarin		Margarin dengan merk “ <i>Blue Band</i> ”, warna kuning, dan tekstur agak padat.
Gula pasir halus		Gula pasir halus dengan merk “ <i>Prima Fine Sugar</i> ”, warna putih, bentuk bubuk halus, tidak menggumpal, dan tidak terdapat semut.

Jumlah bahan masing-masing unit penelitian tiap taraf perlakuan dan total bahan penyusun sereal pengembangan yang dibutuhkan disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Jumlah Bahan Sereal Pengembangan Masing-masing Unit Penelitian Tiap Taraf Perlakuan (g)

Bahan	Jumlah Bahan Tiap Taraf Perlakuan dan Replikasi (g)			Jumlah Bahan (g)
	P1 (25 : 75)	P2 (30 : 70)	P3 (35 : 65)	
T. kecambah kedelai (g)	150	180	210	228
T. pisang kepok merah (g)	450	420	390	1260
T. beras (g)	120	120	120	360
Margarin (g)	60	60	60	180
Gula pasir halus (g)	150	150	150	450

Tabel 11. Kandungan Energi dan Zat Gizi Sereal Pengembangan Tiap Taraf Perlakuan (per 100 gram)

Energi dan Zat Gizi	Taraf Perlakuan (Tepung Kecambah Kedelai : Tepung Pisang Kepok Merah (%))		
	P1 (25 : 75)	P2 (30 : 70)	P3 (35 : 65)
Energi (Kal)	382	385	387
Protein (g)	9,5	10,7	11,9
Lemak (g)	9,0	9,7	10,5
Karbohidrat (g)	73,5	71,5	69,5

b. Analisis Kandungan Zat Gizi

1. Kadar karbohidrat

Hasil perhitungan kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak.

2. Kadar protein

- Sereal pengembangan
- Tablet kjeldahl
- H₂SO₄ pekat
- Indikator pp
- Reagen NaOH-thio
- Asam borat
- Indikator MR-BCG
- HCl 0,02 N
- Aquades

3. Kadar lemak

- Sereal pengembangan
- Pelarut lemak (kloroform)

4. Kadar abu

- Sereal pengembangan

5. Kadar air

- Sereal pengembangan

c. Analisis mutu organoleptik

- Sereal pengembangan
- Air mineral

d. Analisis taraf perlakuan terbaik

- Data ranking variabel panelis

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)

Meliputi proporsi tepung kecambah kedelai dan tepung pisang kepok merah, yaitu :

P₁ (25 : 75)

P₂ (30 : 70)

P₃ (35 : 65)

2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

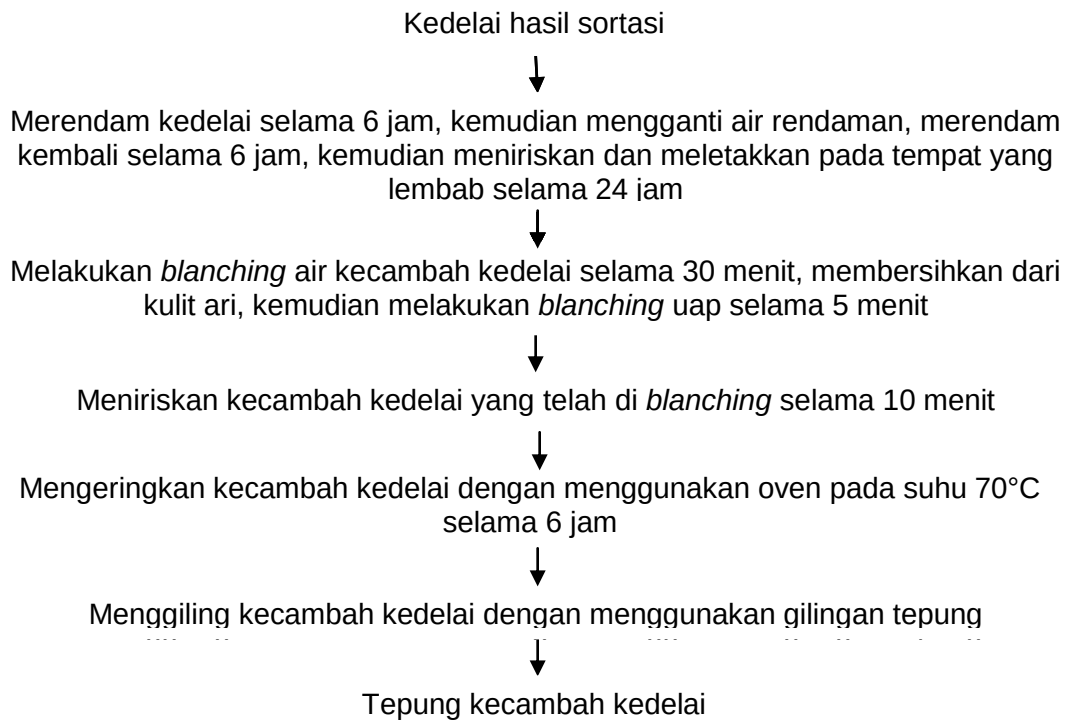
Meliputi nilai energi, mutu kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat), dan mutu organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur) sereal pengembangan.

E. Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi	Hasil Ukur	Skala Ukur
Proporsi tepung kecambah kedelai dan pisang kepok merah	Perbandingan tepung kecambah kedelai dan pisang kepok merah dinyatakan dalam persen (%).	P ₁ (25 : 75) P ₂ (30 : 70) P ₃ (35 : 65)	Rasio
Nilai energi	Besarnya energi dalam sereal pengembangan.	Kalori	Rasio
Kadar air	Kandungan air yang terdapat pada sereal pengembangan.	Dinyatakan dalam satuan persen (%)	Rasio
Kadar abu	Kandungan abu yang terdapat pada sereal pengembangan.	Dinyatakan dalam satuan persen (%)	Rasio
Kadar protein	Kandungan protein yang terdapat pada sereal pengembangan.	Dinyatakan dalam satuan persen (%)	Rasio
Kadar lemak	Kandungan lemak yang terdapat pada sereal pengembangan.	Dinyatakan dalam satuan persen (%)	Rasio
Kadar karbohidrat	Kandungan karbohidrat yang terdapat pada sereal pengembangan.	Dinyatakan dalam satuan persen (%)	Rasio
Mutu organoleptik	Skala kesukaan panelis yang meliputi atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur sereal pengembangan.	1 = Sangat tidak suka 2 = Tidak suka 3 = Suka 4 = Sangat suka	Ordinal

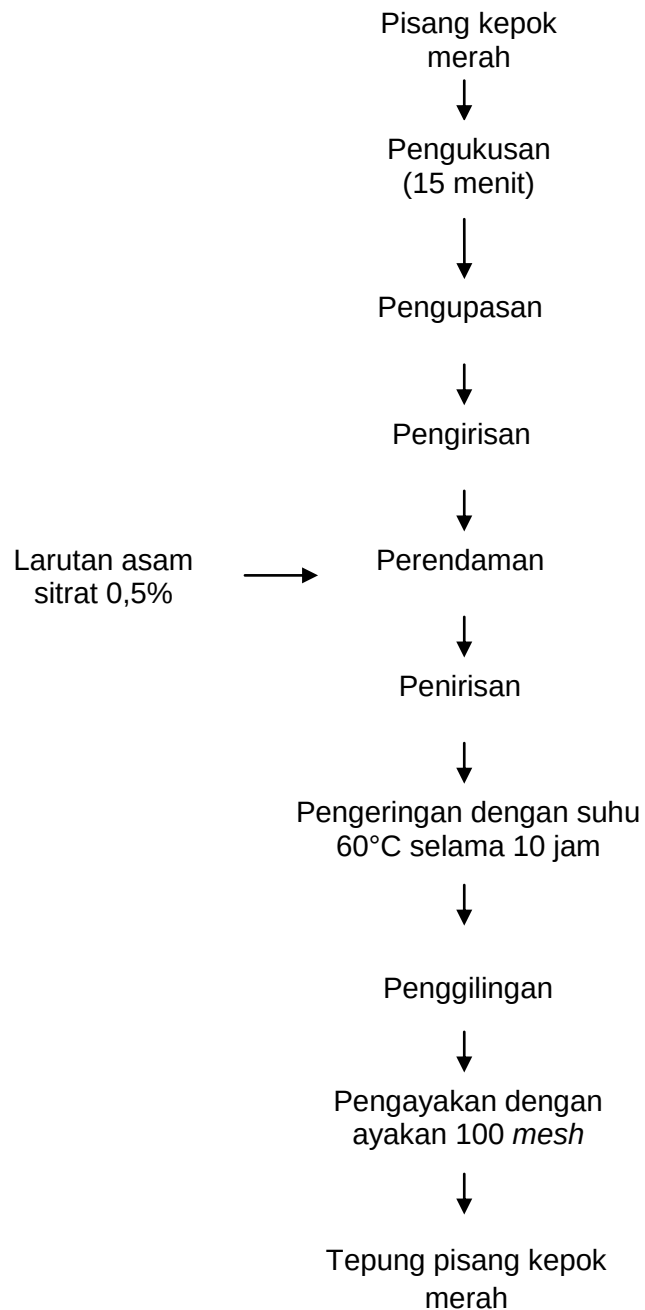
F. Metode Penelitian

1. Diagram Alir Pengolahan Tepung Kecambah Kedelai



Gambar 3. Alur Pengolahan Tepung Kecambah Kedelai
(Astawan, M, 2004)

2. Diagram Alir Pengolahan Tepung Pisang Kepok Merah



**Gambar 4. Alur Pengolahan Tepung Pisang
(Departemen Pertanian RI (2009) dalam Wibisana (2013))**

3. Diagram Alir Pengolahan Sereal

Menimbang tepung kecambah kedelai dan tepung pisang kepok merah sesuai dengan formulasi (dengan perbandingan 25 : 75, 30 : 70, 35 : 65)



Menambahkan bahan tambahan (tepung beras 20%, gula pasir halus 25%, dan margarin 10%), kemudian mencampurkan seluruh bahan pada masing-masing unit penelitian



Menambahkan air 150% pada masing-masing unit penelitian, kemudian mencampurkan adonan sereal hingga rata



Memangang sereal pengembangan dengan alat cetak *egg roll*



Pembentukan keping (*flakes*) sereal



Sereal pengembangan

**Gambar 5. Alur Pengolahan Sereal
(Modifikasi Suarni, 2009)**

G. Metode Analisis

1. Nilai Energi

Nilai energi sereal pengembangan kecambah kedelai dan pisang kepok merah dapat ditetapkan menggunakan faktor Atwater melalui perhitungan menurut kadar karbohidrat, protein, dan lemak, serta nilai energi faali sereal kecambah kedelai dan pisang kepok merah.

$$\text{Nilai Energi} = [(4 \times \text{kadar karbohidrat (g)}) + (4 \times \text{kadar protein (g)}) + (9 \times \text{kadar lemak (g)})] \text{ (Almatsier, 2003).}$$

2. Mutu Kimia

a. Kadar Air

Alir analisis kadar air sebagaimana disajikan pada Lampiran 7.

b. Kadar Abu

Alir analisis kadar abu sebagaimana disajikan pada Lampiran 8.

c. Kadar Protein

Kadar protein dianalisis menggunakan metode *semi-mikro kjeldahl* dengan prosedur sebagaimana disajikan pada Lampiran 9.

d. Kadar Lemak

Kadar lemak dianalisis menggunakan metode *sokhlet* dengan prosedur sebagaimana disajikan pada Lampiran 10.

e. Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat dianalisis menggunakan cara perhitungan kasar yaitu *proximat analysis* atau juga disebut *carbohydrate by difference* sebagaimana disajikan pada Lampiran 11.

3. Mutu Organoleptik

a. Uji Mutu Organoleptik

Uji mutu organoleptik dilakukan dengan menggunakan metode *hedonic scale scoring* yang bertujuan untuk mengetahui daya terima terhadap sereal pengembangan. Skala kesukaan dinyatakan dalam 4 skala. Skala kesukaan pada metode hedonik yang digunakan adalah :

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = suka
- 4 = sangat suka

Panelis dalam pengisian form ini adalah panelis agak terlatih sejumlah 20 orang dengan kriteria :

- a. Bersedia menjadi panelis.
- b. Tidak boleh dalam keadaan lapar atau kenyang.
- c. Dalam keadaan sehat.
- d. Tidak mempunyai pantangan terhadap pengembangan sereal kecambah kedelai dan pisang kepok merah.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian ini yaitu :

- a. Panelis ditempatkan pada suatu ruang khusus (ruang penilaian mutu organoleptik).
- b. Masing-masing produk sereal pengembangan dimasukkan dalam plastik klip dan diletakkan pada nampan kecil

- c. Setiap kali selesai menilai satu unit perlakuan maka untuk menghilangkan rasa dari unit yang sebelumnya panelis diberikan air putih.

Panelis diharapkan untuk menilai sampel dan diminta untuk mengisi kuisioner uji mutu organoleptik sebagaimana disajikan pada Lampiran 4.

Jenis Parameter yang diuji yaitu :

- a. Warna
- b. Aroma
- c. Rasa
- d. Tekstur

b. Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik

Penentuan taraf perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektifitas. Metode tersebut dilakukan dengan cara mengukur beberapa variabel yang mempengaruhi mutu sereal pengembangan yang dihasilkan seperti nilai energi, kadar karbohidrat, kadar protein, kadar lemak, kadar air, kadar abu, aroma, warna, rasa, dan tekstur. Panelis kemudian diminta untuk memberikan pendapat yaitu variabel mana yang menurutnya mempengaruhi mutu dan memberikan nilai pada variabel tersebut. Panelis dapat memberikan nilai yang sama pada variabel yang dianggap memberikan pengaruh yang sama pentingnya terhadap sereal pengembangan

Adapun kriteria panelis sebagai berikut :

- Panelis agak terlatih
- Memahami tentang variabel penting yang terdapat dalam pengembangan sereal kecambah kedelai dan pisang kepok merah.

Panelis diharapkan untuk mengisi form penilaian perlakuan terbaik sebagaimana disajikan pada Lampiran 5. Prosedur untuk menentukan perlakuan terbaik adalah sebagai berikut :

1. Hasil penelitian dari masing-masing panelis ditabulasi sehingga diperoleh jumlah nilai masing-masing variabel dan rata-ratanya.

2. Ranking variabel ditentukan berdasarkan nilai rata-rata masing-masing variabel dimana variabel yang memiliki rata-rata terbesar diberi ranking ke-1 dan variabel dengan rata-rata terendah diberi ranking ke-10.
3. Bobot variabel ditentukan dengan membagi nilai rata-rata tiap variabel dengan rata-rata tertinggi. Variabel dengan nilai rata-rata semakin besar maka rata-rata terendah sebagai nilai terjelek dan rata-rata tertinggi sebagai nilai terbaik.

$$\text{Bobot Variabel} = \frac{\text{Rata-rata variabel}}{\text{Rata-rata tertinggi}}$$

4. Bobot normal masing-masing variabel didapat dari variabel dibagi bobot total variabel

$$\text{Bobot Normal} = \frac{\text{Bobot Variabel}}{\text{Bobot Total Variabel}}$$

5. Setiap variabel kemudian dihitung nilai efektifitasannya (Ne) dengan rumus :

$$\text{Ne} = \frac{\text{Nilai Perlakuan} - \text{Nilai Terjelek}}{\text{Nilai Terbaik} - \text{Nilai Terjelek}}$$

6. Nilai yang digunakan untuk taraf perlakuan terbaik adalah jumlah nilai hasil (Nh) dimana nilai ini dapat dihitung dengan cara mengalikan bobot normal masing-masing variabel dengan Ne dan selanjutnya dijumlahkan.

$$\text{Nh} = \text{Bobot Normal} \times \text{Ne}$$

7. Taraf perlakuan terbaik adalah taraf perlakuan yang memiliki nilai hasil tertinggi.

H. Pengolahan dan Analisis Data

1. Nilai Energi dan Mutu Kimia

Pengolahan dari nilai energi dan mutu kimia produk sereal pengembangan bertujuan untuk mengetahui ada atau tidak adanya perbedaan pengembangan tepung kecambah kedelai dan tepung pisang kepok merah sebagai sereal terhadap nilai energi dan mutu kimia dari masing-masing taraf perlakuan. Analisis dari nilai energi dan mutu kimia

pada penelitian ini menggunakan analisis *Oneway Anova* pada tingkat kepercayaan 95%. Model statistik yang digunakan adalah sebagai berikut

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : Nilai pengamatan variabel terikat (*dependent variable*) pada taraf perlakuan ke-i replikasi ke-j

μ : Nilai tengah umum

T_i : Pengaruh taraf perlakuan ke-i

ε_{ij} : Kesalahan (galat) penelitian pada taraf perlakuan ke-i replikasi ke-j

P : Banyaknya taraf perlakuan

N : Banyaknya ulangan pada perlakuan ke-i

Hipotesis statistik :

H_o : Tidak ada pengaruh pengembangan tepung kecambah kedelai dan tepung pisang kepok merah sebagai sereal terhadap nilai energi dan mutu kimia.

H_a : Ada pengaruh pengembangan tepung kecambah kedelai dan tepung pisang kepok merah sebagai sereal terhadap nilai energi dan mutu kimia.

Penarikan kesimpulan :

H_o ditolak apabila $Sig \leq 0,05$, berarti ada pengaruh pengembangan tepung kecambah kedelai dan tepung pisang kepok merah sebagai sereal terhadap nilai energi dan mutu kimia.

H_o diterima apabila $Sig > 0,05$, berarti tidak ada pengaruh pengembangan tepung kecambah kedelai dan tepung pisang kepok merah sebagai sereal terhadap nilai energi dan mutu kimia.

Jika H_o ditolak, artinya ada pengaruh, untuk mengetahui adanya pengaruh secara nyata digunakan uji lanjutan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Selanjutnya data nilai energi dan mutu kimia disajikan secara deskriptif. Statistik *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95% dengan model sebagai berikut :

$$JNT(\lambda, d, v) = JND(\lambda, d, v) \times \sqrt{KTG/U}$$

Perbedaan signifikan jika nilai perbedaan mean dalam satu pasang huruf perlakuan terdapat pada kolom subset yang berbeda.

2. Mutu Organoleptik

Hasil uji mutu Hedonik ditabulasi menurut parameter mutu organoleptik yang diuji (warna, aroma, rasa, dan tekstur) sebagaimana disajikan pada Lampiran 4.

Pengolahan data hasil uji mutu organoleptik produk sereal kecambah kedelai dan pisang kepok merah terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur sereal digunakan analisis statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 95%. Rumus yang digunakan yaitu sebagai berikut :

$$KW = [12/N (N + 1) \sum nj R^2_j] - 3 (N + 1)$$

Keterangan :

KW : banyaknya taraf perlakuan

Nj : banyaknya replikasi pada taraf perlakuan ke-j

N : $\sum nj$

Rj : rata-rata dari rangking skor taraf perlakuan ke-j

Hipotesis statistik :

Ho : Tidak ada pengaruh pengembangan tepung kecambah kedelai dan tepung pisang kepok merah sebagai sereal terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Ha : Ada pengaruh pengembangan tepung kecambah kedelai dan tepung pisang kepok merah sebagai sereal terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Penarikan kesimpulan :

Ho ditolak apabila $Sig \leq 0,05$, berarti ada pengaruh pengembangan tepung kecambah kedelai dan tepung pisang kepok merah sebagai sereal terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Ho diterima apabila $Sig > 0,05$, berarti tidak ada pengaruh pengembangan tepung kecambah kedelai dan tepung pisang kepok merah sebagai sereal terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Jika Ho ditolak, maka dilanjutkan uji statistik perbandingan ganda *Mann Whitney* pada tingkat kepercayaan 95% untuk menentukan pasangan perlakuan mana yang berbeda signifikan. Analisis ini dilakukan

dengan cara menguji taraf perlakuan ke-a dengan taraf perlakuan ke-b sebagai berikut :

$$U_a = n_a n_b + \frac{n_a (n_a + 1)}{2} - R_a$$

$$U_b = n_a n_b + \frac{n_b (n_b + 1)}{2} - R_b$$

Nilai U terkecil = $n_a n_b$ x nilai U terbesar

Keterangan :

n_a : jumlah replikasi taraf perlakuan a

n_b : jumlah replikasi taraf perlakuan b

R_a : jumlah peringkat yang diberikan pada sampel dengan jumlah n_a

R_b : jumlah peringkat yang diberikan pada sampel dengan jumlah n_b

Hipotesis statistik :

H_0 : Tidak ada pengaruh pengembangan tepung kecambah kedelai dan tepung pisang kepok merah sebagai sereal terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur.

H_a : Ada pengaruh pengembangan tepung kecambah kedelai dan tepung pisang kepok merah sebagai sereal terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Penarikan kesimpulan :

Perbedaan tiap-tiap taraf perlakuan dikatakan signifikan jika nilai $p\text{-value} \leq 0,05$.

I. Instrumen Analisis Data

Instrumen untuk analisis data antara lain kalkulator *scientific*, komputer dengan program *microsoft word*, *microsoft excel*, dan SPSS 16.0 serta alat tulis.