

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen laboratorium dengan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Tahap awal dalam penelitian ini adalah mendesain pengembangan formulasi berdasarkan diet obesitas pada anak yaitu dengan prinsip energi rendah dan serat tinggi serta dengan syarat diet yaitu 1200 kkal/hari, protein 20%, lemak 30%, karbohidrat 50% dan serat 25 gram per hari (Hidayati, 2012). Porsi kecil disediakan untuk makan pagi karena jumlah yang disediakan cukup 20-25 % dari kebutuhan sehari (Kemenkes RI, 2014). Bahan utama pembuatan flakes adalah tepung bekatul dan tepung tempe.

Setelah dilakukan pengembangan formulasi, maka diperoleh 3 jenis formulasi, masing-masing formulasi dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Sehingga jumlah unit percobaan adalah 9 unit. Replikasi secara lengkap disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rancangan Acak Lengkap

Taraf Perlakuan % (Tepung bekatul : Tepung tempe)	Replikasi		
	1	2	3
F1 (88:12)	X_{11}	X_{12}	X_{13}
F2 (82:18)	X_{21}	X_{22}	X_{23}
F3 (76:24)	X_{31}	X_{32}	X_{33}

Keterangan :

$X_{11}, X_{12}, X_{13}, \dots, X_{33}$: unit penelitian

Setiap unit penelitian mempunyai peluang yang sama untuk mendapatkan perlakuan, maka dalam penempatan unit penelitian digunakan randomisasi atau pengacakan dengan langkah-langkah disajikan pada Lampiran 1 dan *lay out* penelitian disajikan Tabel 12.

Tabel 12. Lay-Out Randomisasi

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

Keterangan:

1, 2,,9

: Nomor Urut

F₁, F₂, F₃

: Unit Penelitian

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Mei 2018, bertempat di:

1. Laboratorium Teknologi Pangan Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang untuk proses pengolahan sereal *flakes*.
2. Laboratorium Nutrisi dan Peternakan Fakultas Petanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang untuk analisis mutu kimia sereal *flakes*.
3. Laboratorium Organoleptik Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang untuk uji organoleptik sereal *flakes*.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

A. Pengolahan Tepung Tempe

- Baskom
- Parutan gobet
- Ayakan
- Risopan
- Pisau
- Timbangan makanan
- Loyang
- Oven

B. Pengolahan Sereal *Flakes*

- Piring alumunium
- Baskom besar
- Timbangan triple beam
- Mangkok
- Sendok

- Gelas belimbing
- Plastik
- Teflon kue semprong listrik (merk akebonno)

C. Analisis Nilai Mutu Kimia

- 1) Analisa kadar air
 - Botol timbang tertutup
 - Eksikator
 - Oven
 - Neraca analitik
- 2) Analisa kadar abu
 - Cawan porselen
 - Neraca analitik
 - Desikator penjepit cawan
 - Pembakar bunsen
 - Tanur
 - Oven
- 3) Analisa kadar protein
 - Labu kjeldahl 100 ml
 - Alat penyulingan dan kelengkapannya
 - Pemanas listrik/pembakar
 - Neraca analitik
- 4) Analisa kadar lemak
 - Kertas saring
 - Labu lemak
 - Alat soxhlet
 - Pemanas listrik
 - Oven
 - Neraca analitik
 - Kapas bebas lemak
- 5) Analisa kadar karbohidrat

Kadar karbohidrat dianalisis menggunakan metode By Difference. Kadar karbohidrat merupakan selisih 100% dengan persen total protein dan lemak (Soeditomo,2000). Alat yang digunakan untuk

analisis kadar karbohidrat dengan metode by difference adalah alat tulis dan kalkulator.

6) Analisa kadar serat

- Neraca analitik
- Pendingin
- Corong buncher
- Pompa vakum

D. Analisis Mutu Organoleptik dengan *Hedonic Scale Test*

- Form kuisisioner (lampiran 2)
- Alat tulis
- Sendok
- Nampan
- Cup gelas kecil

E. Penentuan taraf perlakuan terbaik

- Form kuisisioner (lampiran 3)

2. Bahan

a) Bahan pengolahan

Bahan yang digunakan pada pengolahan sereal flakes adalah tepung bekatul, tepung tempe, tepung tapioka, gula pasir, minyak jagung, garam dan susu skim. Serta untuk spesifikasi bahan disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Spesifikasi Bahan Penyusun Sereal Flakes

Bahan	Gambar	Spesifikasi
Tepung bekatul		Tepung bekatul berwarna coklat muda, telah diproses sehingga dapat dikonsumsi atau digunakan untuk bahan pengolahan makanan. Merk dagang ACM

Bahan	Gambar	Spesifikasi
Tepung tempe		Tepung tempe berwarna kecoklatan dan tidak mengumpal.
Tepung beras		Tepung beras berwarna putih bersih, tidak berkutu, dan mengumpal, merk dagang Rose Brand
Susu bubuk skim		Susu bubuk skim atau susu rendah lemak, dengan tinggi kalsium, rasa original, merk dagang Tropicana Slim Skim Milk kemasan kotak.
Gula pasir		Gula pasir kristal putih baik dan tidak mengumpal.
Minyak jagung		Minyak jagung rendah lemak jenuh, mengandung omega 3, merk Tropicana Slim minyak jagung

Bahan	Gambar	Spesifikasi
Garam		Garam dengan kadar $\text{KIO}_3 > 30 - 80$ ppm sesuai dengan syarat mutu (SNI), merk cap Kapal dengan berat 250 gram per bungkus.

b) Bahan Analisis Mutu Kimia

- 1) Bahan analisis kadar air
 - Sereal
- 2) Bahan analisis kadar abu
 - Sereal
- 3) Bahan analisis kadar protein
 - Sereal
 - Tablet kjehldal
 - H_2SO_4 pekat
 - Indikator pp
 - Reagen NaOH-thio
 - Asam borat
 - Indikator MR-BCG
 - HCL 0,02 N
 - Aquades
- 4) Bahan analisis kadar lemak
 - Sereal
 - Kloroform
- 5) Bahan analisis kadar serat kasar
 - Sereal
 - Alkohol 95%

c) Analisis Mutu Organoleptik dengan *Hedonic Scale Test*

- Sereal
- Air mineral

D. Variabel Penelitian

Variabel bebas (*independent variable*) : Formulasi tepung bekatul dan tepung tempe pada sereal *flakes*. Variabel terikat (*dependent variable*) : kadar zat gizi (air, abu, karbohidrat, protein, lemak dan serat kasar) dan nilai energi serta mutu organoleptik (rasa, warna, aroma, dan tekstur).

E. Definisi Operasional Variabel

Nama Variabel	Definisi Operasional Variabel	Hasil Ukur	Skala Ukur
Proporsi tepung bekatul dan tepung tempe	Perbandingan variasi perlakuan tepung bekatul dengan tepung tempe yang dinyatakan dalam persen (%)	F1 (88:16) F2 (82:18) F3 (76:24)	Rasio
Kadar air sereal <i>flakes</i>	Jumlah atau banyaknya air dalam sereal <i>flakes</i> yang dianalisis dengan menggunakan metode pengabuan kering berdasarkan SNI 01-2891-1992 butir 5.1	Dinyatakan dalam persen (%)	Rasio
Kadar abu sereal <i>flakes</i>	Jumlah atau banyaknya abu dalam sereal <i>flakes</i> dianalisis dengan menggunakan metode pengabuan kering berdasarkan AOAC 2005 Bab 4 butir 4.1.10 metode 942	Dinyatakan dalam persen (%)	Rasio
Kadar protein sereal <i>flakes</i>	Jumlah protein dalam sereal <i>flakes</i> yang dianalisis dengan metode <i>kjeldahl</i> berdasarkan SNI 01-2891-1992 butir 7.1	Dinyatakan dalam persen (%)	Rasio
Kadar lemak sereal <i>flakes</i>	Jumlah lemak dalam sereal <i>flakes</i> dianalisis dengan metode <i>soxhlet</i>	Dinyatakan dalam persen (%)	Rasio

Nama Variabel	Definisi Operasional Variabel	Hasil Ukur	Skala Ukur
	berdasarkan SNI 01-2891-1992 butir 8.1		
Kadar karbohidrat sereal <i>flakes</i>	Jumlah karbohidrat dalam sereal <i>flakes</i> yang dianalisis dengan metode <i>by different</i>	Dinyatakan dalam persen (%)	Rasio
Kadar serat kasar sereal <i>flakes</i>	Jumlah atau banyaknya serat kasar dalam sereal <i>flakes</i> yang dianalisis berdasarkan SNI 01-2891-1992 butir 11	Dinyatakan dalam persen (%)	Rasio
Nilai energi sereal <i>flakes</i>	Banyaknya energi yang tersedia dalam sereal <i>flakes</i> yang dapat ditetapkan melalui perhitungan empiris dengan metode <i>Atwater</i>	Dinyatakan dalam satuan kkal	Rasio
Mutu organoleptik sereal <i>flakes</i>	Tingkat kesukaan panelis warna, aroma, rasa dan tekstur sereal <i>flakes</i> dengan substitusi tepung bekatul dan tepung tempe dengan <i>hedonic scale test</i>	1= sangat tidak suka 2= tidak suka 3= suka 4= sangat suka	Ordinal

F. Tahapan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam dua tahapan yaitu :

1. Penelitian pendahuluan

Tujuan dari penelitian pendahuluan adalah untuk memperkuat secara ilmiah penelitian yang akan dilakukan, untuk mengetahui proporsi formulasi tepung bekatul dan tepung tempe pada pengolahan sereal flakes. Berdasarkan pemenuhan kecukupan gizi pada anak usia 7-9 tahun dengan syarat diet yaitu 1200 kkal/hari, protein 20%, lemak 30%, karbohidrat 50% dan serat 25 gram per hari (Hidayati, 2012) serta untuk memenuhi sebagian (25%) kebutuhan sarapan (Kemenkes, 2014) disajikan pada Tabel 14 dan formulasi sereal flakes disajikan pada Tabel 15.

Tabel 14. Kecukupan Gizi Sarapan

Zat Gizi	Kebutuhan per hari	Kecukupan sarapan 25%
Energi (kkal)	1200	300
Protein (gram)	60	15
Lemak (gram)	40	10
Karbohidrat (gram)	150	37,5
Serat (gram)	25	6,25

Tabel 15. Formulasi Flakes Tepung Bekatul dan Tepung Tempe

Bahan makanan	Perlakuan (gram)		
	F1	F2	F3
Tepung bekatul	45	42	39
Tepung tempe	6	9	12
Tepung beras	9	9	9
Telur ayam	5	5	5
Susu bubuk skim	10	10	10
Gula	5	5	5
Minyak jagung	2	2	2

Berikut akan disajikan kandungan gizi formulasi flakes tepung bekatul dan tepung tempe berdasarkan formulasi yang dihasilkan dan memenuhi kecukupan sarapan disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Proporsi Tepung bekatul dan Tepung tempe

Proporsi (%) (Tepung Bekatul : Tepung Tempe)	Nilai protein (gram)	Kadar lemak (gram)	Kadar karbohidrat (gram)	Kadar Serat (gram)	Energi (kkal)
F1 (88 : 12)	13,6	14,0	37,4	6,2	317,3
F2 (82 : 18)	14,5	14,1	36,4	5,9	319,8
F3 (76 : 24)	15,4	14,2	35,5	5,6	322,3

2. Penelitian utama

Penelitian utama dilakukan pengolahan sereal flakes, analisis mutu kimia (karbohidrat, protein, lemak dan serat kasar), nilai energi dan mutu organoleptik.

a. Pengolahan tepung tempe

Memperkecil ukuran tempe dengan memotong tempe



Mengukus tempe dalam dandang selama 10 menit dimulai setelah air mendidih



Memperkecil ukuran tempe yang akan dikeringkan dengan menggunakan diparut gobet



Meletakkan parutan tempe di atas loyang alumunium lalu memasukkan dalam oven dengan suhu 60°C selama 7 – 8 jam



Menghaluskan tempe yang sudah dikeringkan menggunakan blender dan mengayak menggunakan ayakan 80 mesh

Gambar 1. Diagram alir proses pengolahan tepung tempe (Umar,2013 dengan modifikasi)

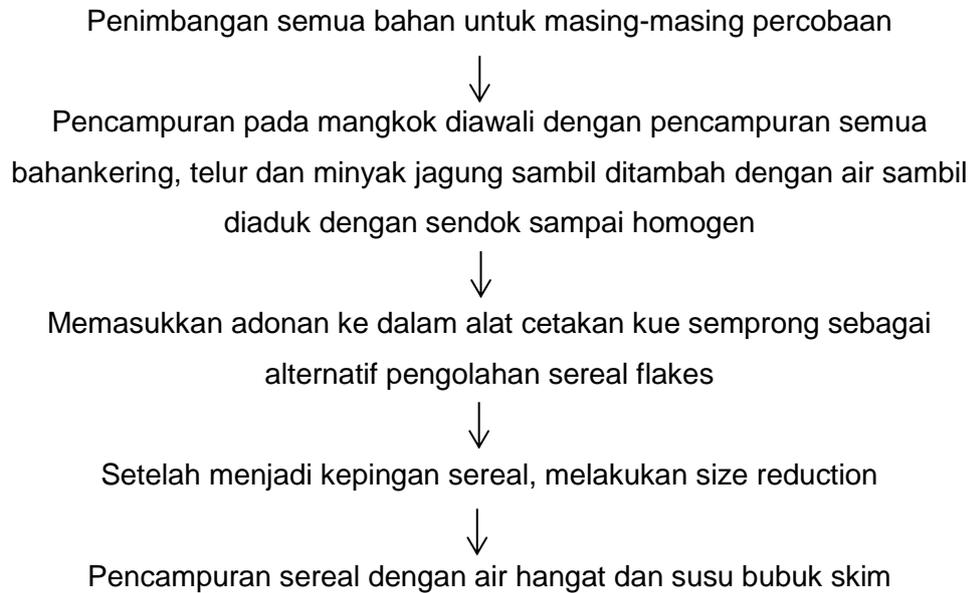
b. Pengolahan sereal flakes

Bahan yang digunakan dalam pengolahan sereal flakes, disajikan pada Tabel 17 dan diagram alir proses pengolahan sereal flakes.

Tabel 17. Komposisi Tiap Perlakuan dalam Pengolahan Sereal Flakes

Bahan	Jumlah bahan masing-masing Taraf Perlakuan (g)		
	F1	F2	F3
Tepung bekatul	31	29	27
Tepung tempe	6	8	10
Tepung beras	15	15	15
Telur ayam	5	5	5
Susu skim	15	15	15
Gula pasir	10	10	10
Minyak jagung	5	5	5
TOTAL	87	87	87

1. Diagram alir pembuatan sereal flakes



Gambar 2. Diagram alir proses pengolahan susu sereal (Sholihah,2017 dengan modifikasi)

G. Metode Analisis

1. Mutu Kimia

a. Kadar air

Kadar air dianalisis menggunakan metode oven menurut SNI 01-2891-1992. Prinsip metode oven yaitu kehilangan bobot pada pemanasan 105°C dianggap sebagai kadar air yang terdapat pada contoh. Prosedur analisis kadar air disajikan pada Lampiran 17.1.

b. Kadar abu

Kadar abu dianalisis menggunakan metode pengabuan kering menurut AOAC (2005). Prosedur analisis kadar abu dijelaskan pada Lampiran 17.2.

c. Kadar Protein

Kadar protein dianalisis menggunakan metode kjeldahl menurut SNI 01-2891-1992. Prinsip metode kjeldahl yaitu peneraan jumlah protein secara empiris berdasarkan jumlah N (Nitrogen) didalam bahan, setelah dioksidasi amonia (hasil konversi senyawa N) bereaksi dengan asam menjadi amonium sulfat. Dalam kondisi basa, amonia

diuapkan dan kemudian ditangkap dengan larutan asam. Jumlah N ditentukan dengan titrasi HCl atau NaOH. Prosedur analisis kjeldahl terlampir (Lampiran 17.3).

d. Kadar lemak

Kadar lemak dianalisis menggunakan metode soxhlet menurut SNI 01-2891-1992. Prinsip metode soxhlet adalah ekstraksi lemak bebas dengan pelarut non polar. Prosedur analisis kandungan kadar lemak disajikan dalam Lampiran 17.4.

e. Kadar Serat Kasar

Kadar serat kasar dianalisis menggunakan metode analisis serat kasar berdasarkan SNI 01-2891-1992. Prinsip metode analisis serat kasar yaitu ekstraksi contoh dengan asam basa untuk memisahkan serat kasar dari bahan lain. Prosedur analisis kandungan kadar serat kasar disajikan dalam Lampiran 17.5.

f. Kadar Karbohidrat (*by different*)

Kadar karbohidrat per 100 gram:

$$100 - (\text{kadar air} + \text{kadar abu} + \text{kadar lemak} + \text{kadar protein}) \text{ gram}$$

2. Nilai Energi dengan Metode Atwater

Analisis Nilai Energi dengan Metode Atwater dengan menggunakan rumus:

$$(4 \times \text{kadar protein}) + (9 \times \text{kadar lemak}) + (4 \times \text{kadar karbohidrat})$$

3. Mutu Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan meliputi warna, rasa, aroma, dan tekstur dengan menggunakan 20 panelis semi terlatih. Bahan disajikan secara acak dengan kode tertentu. Pengujian merupakan uji kesukaan *Hedonic Scale Test* dengan skala 1 – 4 yaitu :(1) sangat tidak suka.(2) tidak suka, (3) suka,(4) sangat suka.

Panelis yang digunakan untuk uji mutu organoleptik adalah panelis semi terlatih. Panelis semi terlatih merupakan jenis panel yang telah mendapat pelatihan mengenai cara melakukan pengujian sensori secara umum, yaitu 20 orang dari mahasiswa Gizi Politeknik Kesehatan Malang dengan kriteria:

- Saat pelaksanaan tidak boleh dalam keadaan lapar atau kenyang
- Dalam keadaan sehat

- Bersedia menjadi panelis

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian ini yaitu:

- Panelis ditempatkan pada ruang laboratorium penilaian mutu organoleptik.
- Masing-masing produk diletakkan pada cugelas kecil.
- Setiap kali selesai menilai satu unit perlakuan maka untuk menghilangkan rasa dari unit yang sebelumnya panelis diberikan air putih (Soekarto, Soewarno T, 1985).

Panelis diharapkan untuk menilai sampel dan diminta untuk mengisi kuesioner uji mutu organoleptik seperti yang terlampir pada Lampiran.

4. Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan taraf perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektifitas. Metode tersebut dilakukan dengan cara mengukur beberapa variabel yang memengaruhi mutu produk pengembangan tepung bekatul dan tepung tempe sebagai bahan substitusi pada sereal *flakes* untuk obesitas yang dihasilkan seperti kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, dan energi serta warna, rasa, aroma, dan tekstur. Panelis kemudian diminta untuk memberikan pendapat yaitu variabel mana yang menurut panelis memengaruhi mutu dan memberikan nilai pada variabel tersebut. Panelis dapat memberikan nilai yang sama pada variabel yang dianggap memberikan pengaruh yang sama pentingnya terhadap produk pengembangan tepung bekatul dan tepung tempe sebagai bahan substitusi pada sereal *flakes* untuk obesitas.

Panelis diharapkan untuk mengisi form penilaian perlakuan terbaik, sebagaimana disajikan pada Lampiran. Kriteria responden yaitu:

- Mengetahui tentang sereal *flakes*
- Mengetahui tentang sasaran pemberian sereal flakes, yaitu anak dengan obesitas

H. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Mutu Kimia dan Nilai Energi

Pengolahan data mutu kimia dan nilai energi produk pengembangan tepung bekatul dan tepung tempe substitusi pada sereal *flakes* bertujuan

untuk mengetahui ada atau tidak adanya perbedaan substitusi tepung bekatul dan tepung tempe terhadap mutu gizi dari masing-masing taraf perlakuan. Analisis data mutu kimia dan nilai energi pada penelitian ini menggunakan analisis O

neway Anova pada tingkat kepercayaan 95%.

Model statistik yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

i : F1, F2, F3

j : 1,2,3

Keterangan :

Y_{ij} = nilai pengamatan dependent variabel pada taraf perlakuan ke-i replikasi ke-j

μ = nilai tengah umum

τ_i = pengaruh taraf perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = kesalahan (galat) percobaan pada taraf perlakuan ke-i replikasi ke-j

P = banyaknya taraf perlakuan

N = banyaknya replikasi pada taraf perlakuan ke-i

Hipotesis Statistik:

H_0 : tidak ada pengaruh substitusi tepung bekatul dan tepung tempe terhadap mutu kimia dan nilai energi sereal *flakes* untuk obesitas

H_1 : ada pengaruh substitusi tepung bekatul dan tepung tempe terhadap mutu kimia dan nilai energi sereal *flakes* untuk obesitas

Penarikan kesimpulan :

H_0 ditolak apabila $Sig \leq 0,05$ bahwa ada pengaruh substitusi tepung bekatul dan tepung tempe terhadap mutu kimia dan nilai energi sereal *flakes* untuk obesitas. Jika H_0 diterima apabila $Sig > 0,05$ bahwa tidak ada pengaruh tepung bekatul dan tepung tempe terhadap mutu kimia dan nilai energi sereal *flakes* untuk obesitas.

Jika H_0 ditolak, artinya ada pengaruh. Untuk mengetahui taraf perlakuan yang berbeda nyata, digunakan uji lanjutan *Duncan Mutiple Range Test* (DMRT). Selanjutnya data mutu kimia dan nilai energi

disajikan secara deskriptif. Statistik *Duncan Mutiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95% dengan model sebagai berikut:

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

Penarikan kesimpulan :

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

2. Mutu Organoleptik

Pengolahan data hasil uji mutu organoleptik produk pengembangan tepung bekatul dan tepung tempe sebagai bahan substitusi sereal *flakes* digunakan analisis *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 90%.

Hipotesis Statistik:

H₀ : tidak ada pengaruh formulasi tepung bekatul dan tepung tempe terhadap mutu organoleptik sereal *flakes* untuk obesitas

H₁ : ada pengaruh formulasi tepung bekatul dan tepung tempe terhadap mutu organoleptik sereal *flakes* untuk obesitas

Penarikan kesimpulan :

H₀ ditolak apabila $Sig \leq 0,05$ bahwa ada pengaruh substitusi tepung bekatul dan tepung tempe terhadap mutu organoleptik sereal *flakes* untuk obesitas. Jika H₀ diterima apabila $Sig > 0,05$ bahwa tidak ada pengaruh tepung bekatul dan tepung tempe terhadap mutu organoleptik sereal *flakes* untuk obesitas.

Jika H₀ ditolak, maka dilanjutkan uji statistik perbandingan ganda *MannWhitney* untuk menentukan pasangan perlakuan mana yang berbeda signifikan.

3. Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik

- a. Hasil penelitian dari masing-masing panelis ditabulasi sehingga diperoleh jumlah nilai masing-masing variabel dan rata-ratanya.
- b. 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-11.

- c. 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.

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

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

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

- e. Setiap variabel kemudian dihitung nilai efektifitasnya (N_e) dengan rumus :

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

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

$$N_h = \text{Bobot Normal} \times N_e$$

- g. Taraf perlakuan terbaik adalah taraf perlakuan yang memiliki nilai hasil tertinggi.