

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 3 taraf perlakuan dengan proporsi Tepung Maizena : Tepung Labu Kuning : Tepung Ubi Jalar Ungu dalam P1 (65 : 10 : 25), P2 (65 : 15 : 20), dan P3 (65 : 20 : 15). Taraf perlakuan ditentukan berdasarkan SNI 01-4270-1996 *snack bars* dimana proporsi kadar air dan kadar abu bertunt-tunt adalah 11,4% tb dan maks 5% b/b. Kadar protein, lemak, dan karbohidrat ditentukan berdasarkan Diet Perkeni (2021) yaitu proporsi protein 10-20%, lemak tidak melebihi 30%, dan karbohidrat berkisar 45-65%. Penentuan kadar serat adalah 20-35 gram per hari yang diperoleh dari berbagai bahan pengolahan *snack bar* yang terlampir dalam Lampiran 5.

Desain penelitian mencakup perbandingan jumlah bahan yang digunakan dalam setiap taraf perlakuan. Masing-masing taraf perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan sehingga jumlah unit percobaan adalah 9 unit.

Tabel 6. Desain Penelitian Rancangan Acak Lengkap

Taraf Perlakuan Proporsi (%) (Tepung Maizena : Tepung Labu Kuning : Tepung Ubi Jalar Ungu)	Pengulangan		
	1	2	3
P1 (65 : 10 : 25)	X11	X12	X13
P2 (65 : 15 : 20)	X21	X22	X23
P3 (65 : 20 : 15)	X31	X32	X33

Pemilihan unit percobaan dilakukan dengan randomisasi agar setiap unit percobaan mempunyai peluang yang sama. Tahapan randomisasi dapat dilihat pada Lampiran 1. dan *lay out* unit percobaan di Gambar 3.

1 X12	2 X22	3 X32
4 X23	5 X21	6 X11
7 X33	8 X13	9 X31

Gambar 3. Lay Out Penelitian dengan Desain RAL

Keterangan :

1 - 9 : Ranking (Penempatan Unit Penelitian setelah Randomisasi)

X11 - X33 : Unit Penelitian

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga April 2024, bertempat di Laboratorium Ilmu Bahan Makanan Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Malang untuk proses pengolahan produk formulasi *snack bars* tepung labu kuning dan tepung ubi jalar ungu dan uji organoleptik.

C. Bahan dan Alat

1. Bahan

a. Pengolahan *Snack bars*

Bahan-bahan dalam pengolahan *snack bars* diperoleh dengan spesifikasi sebagaimana disajikan dalam Tabel 7. Adapun proporsi dalam setiap formulasi terdapat pada Lampiran 8.

Tabel 7. Spesifikasi Bahan *Snack Bars*

Bahan	Spesifikasi	Gambar
Tepung maizena	Berbentuk serbuk, warna putih khas tepung maizena, bebas dari bau asing, bebas dari benda asing, merk hawai	
Tepung Labu Kuning	Bebas dari bau asing, dan benda asing merk hasil bumiku.	
Tepung ubi jalar ungu	Tidak menggumpal, bebas dari bau dan benda asing, berwarna ungu khas ubi ungu merk kembali belanja.	
Telur ayam	Telur ayam sesuai syarat mutu telur yang baik (tidak retak, tidak busuk, dan permukaan kulit halus).	
Margarin	Kemasan baik, tidak kadaluarsa, merk Blue Band.	
Madu murni	Tidak kadaluarsa, tidak menggumpal, bebas dari benda asing	
Pemanis	Gula tropicana slim, 2 gr persajian	
Susu skim	Bentuk bubuk, tidak menggumpal, tidak kadaluarsa, bebas dari benda asing, bau, dan rasa khas susu merk nzmp.	
Santan	Tidak kadaluarsa, kemasan tidak rusak, ketika dibuka tidak menimbulkan bau tengik, bertekstur creamy, tidak berasa asam, dan merk klatu.	
Dark chocolate power	Tidak kadaluarsa, tidak lengket, kemasan tertutup rapat, bau khas coklat, dan merk Vanhouten.	

Jumlah bahan *snack bars* pada sembilan unit percobaan disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Jumlah Bahan *Snack Bars* pada Sembilan Unit Percobaan

Bahan	Unit percobaan			Kebutuhan
	P1	P2	P3	
Tepung maizena (g)	65	65	65	195
Tepung labu kuning (g)	10	15	20	45
Tepung ubi jalar ungu (g)	25	20	15	60
Telur (g)	30	30	30	90
Susu skim (g)	92	92	92	276
gula pasir (g)	3,5	3,5	3,5	10,5
Pemanis	4	4	4	12
Santan (g)	17	17	17	51
Dark Chocolate (g)	27	27	27	81
Margarine (g)	25	25	25	75
Total	298,5	298,5	298,5	

a. Analisis Zat Gizi (Kadar Abu, Air, Protein, Lemak, dan Karbohidrat), Nilai Energi), dan Mutu Fungsional (Kadar Serat)

Bahan yang digunakan untuk analisis zat gizi adalah *snack bars* hasil formulasi, serbuk SeO_2 , K_2SO_4 , CuSO_4 , H_2O , larutan bromocresol green, larutan merah metal, larutan asam borat 2%, larutan asam klorida 0,01 N, larutan natrium hidroksida 30%, larutan asam klorida 25%, n-heksana, H_2SO_4 1,25%, NaOH 3,25%, dan etanol 96%.

b. Analisis Mutu Organoleptik

Bahan yang digunakan untuk pengujian mutu organoleptik adalah *snack bars* pada masing-masing taraf perlakuan dan air mineral untuk setiap panelis.

c. Analisis Taraf Perlakuan Terbaik

Bahan yang digunakan untuk pengujian taraf perlakuan terbaik adalah *snack bars* pada masing-masing taraf perlakuan dan air mineral untuk setiap panelis.

2. Alat

a. Pengolahan *Snack bars*

Alat yang digunakan dalam pengolahan *snack bars* diantaranya adalah timbangan digital, baskom kecil, spatula kayu, sendok, cetakan semprong, oven, centong, dan loyang.

b. Analisis Zat gizi (Kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat), Nilai Energi, dan Kadar Serat.

Alat yang digunakan untuk analisis zat gizi diantaranya adalah botol timbang berpenutup, esikator, oven, neraca analitik, cawan porselen, dan tanur listrik. Labu Kjeldahl 100 ml, alat penyulingan dan kelengkapannya, pemanas listrik/pembakar, neraca analitik, kertas saring, kertas lakmus, kertas saring pembungkus, labu lemak, soxhlet, pendingin, corong buncher, dan pompa vakum.

c. Analisis Mutu Organoleptik

Alat untuk analisis mutu organoleptik adalah 25 orang panelis semi terlatih (Mahasiswa Jurusan Gizi, Poltekkes Malang), kuisisioner, alat tulis, nampan kayu kecil, dan cup kertas oval.

d. Analisis Taraf Perlakuan Terbaik

Alat untuk analisis mutu organoleptik adalah 25 orang panelis semi terlatih (Mahasiswa Jurusan Gizi, Poltekkes Malang) kuisisioner, dan alat tulis.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Formulasi *snack bars* tepung labu kuning dan tepung ubi jalar ungu.

2. Variabel Terikat

Zat gizi (kadar air, kadar abu, protein, lemak, karbohidrat), nilai energi, mutu fungsional (kadar serat), dan mutu organoleptik (aroma, rasa, warna, dan tekstur, kenampakan, *after taste*)

E. Definisi Operasional Variabel

Tabel 9. Definisi Operasional Variabel

No	Variabel	Definisi	Alat/Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	Snack <i>bars</i> dengan bahan tepung maizena, tepung labu kuning dan tepung ubi jalar ungu	Perbandingan jumlah tepung maizena, tepung labu kuning dan tepung ubi jalar ungu.	Perhitungan	P1 (55 : 25 : 20) P2 (65 : 20 : 15) P3 (65 : 15 : 20)	Rasio
2.	Zat gizi	Komponen kimia dalam formulasi produk <i>snack Bars</i>			
	Kadar air	Jumlah air per 100 gram <i>snack bars</i>	Oven	Dinyatakan dalam persen (%)	Rasio
	Kadar abu	Jumlah abu per 100 gram <i>snack bars</i>	Menggunakan tanur dengan metode gravimetri dengan pengabuan kering	Dinyatakan dalam persen (%)	Rasio
	Kadar protein	Jumlah protein per 100 gram <i>snack bars</i>	Semimikro Kjeldahl	Dinyatakan dalam persen (%)	Rasio
	Kadar lemak	Jumlah lemak per 100 gram <i>snack bars</i>	<i>Soxhlet extractions</i>	Dinyatakan dalam persen (%)	Rasio
	Kadar karbohidrat	Jumlah karbohidrat per 100 gram <i>snack bars</i>	By difference	Dinyatakan dalam persen (%)	Rasio
3.	Nilai Energi	Besarnya energi yang tersedia dalam <i>snack bars</i> yang dapat ditetapkan melalui perhitungan empiris.	Metode atwater	Dinyatakan dalam Kkal	Rasio

4.	Mutu Fungsional	Bahan-bahan yang berdasarkan kajian ilmiah mempunyai fungsi fisiologis tertentu, tidak membahayakan, dan bermanfaat bagi kesehatan di luar manfaat yang diberikan oleh zat-zat gizi yang terkandung di dalamnya			
	Kadar serat	Jumlah serat per 100 gram <i>snack bars</i>	Penetapan serat kasar	Dinyatakan dalam persen (%)	Rasio
5.	Mutu organoleptik	Tingkat kesukaan panelis terhadap karakteristik <i>snack bars</i> (meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, kenampakan dan <i>after taste</i>)	25 panelis semi terlatih, formulir <i>Hedonic Scale Test</i>	4 = Sangat suka 3 = Suka 2 = Tidak suka 1 = Sangat tidak suka	Ordinal

F. Metode Penelitian

1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan adalah penelitian yang dilakukan sebelum penelitian utama. Tujuan penelitian pendahuluan adalah sebagai dasar ilmiah dilaksanakannya penelitian utama. Kegiatan yang dilakukan dalam penelitian pendahuluan diantaranya adalah penentuan proporsi, pengolahan tepung labu kuning, dan studi pendahuluan pengolahan *snack bars*.

a. Penentuan Proporsi

Penentuan proporsi kadar air dan kadar abu tiap taraf perlakuan berdasarkan USDA *National Nutrient Database for Standard Reference* (2018) yaitu 12.04 gram/100 gram bahan dan 3.81 gram/100 gram. Kadar protein, lemak, dan karbohidrat ditentukan berdasarkan Diet Perkeni (2021) yaitu proporsi protein 10-20%, lemak 20-25% dan tidak melebihi 30%, dan karbohidrat berkisar 45-65%, dan serat 20-35 gram per hari. Kandungan energi dan zai gizi *snack bars* pada masing-masing taraf perlakuan dalam 100 g disajikan pada Tabel 3.5. Acuan penentuan diet menggunakan rata-rata angka kecukupan energi masyarakat Indonesia yaitu 2100 kkal (Permenkes, 2019), yang terbagi dalam 3 kali makan dan kebutuhan *snack* adalah 20% dalam dua kali makan pembagian porsi makan

yaitu pagi (20%), siang (30%), malam (25%) dan 2-3 porsi makanan selingan (10-15%) (Tjokroprawiro, 2012).

Pemilihan bahan dasar yang digunakan mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh (Ho dkk (2016) , sedangkan proporsi berdasarkan modifikasi. Kandungan energi dan zai gizi pada masing-masing taraf perlakuan disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Kandungan Energi dan Zat Gizi pada Masing-Masing Taraf Perlakuan

Standart Diet Perkeni	210-315	5,25-10,5	4,6-5,8	23,5-34	2 - 3,5
Taraf Perlakuan Proporsi (%) (Tepung Maizena : Tepung Labu Kuning : Tepung Ubi Jalar Ungu)	Energi (Kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Serat (g)
P1(65 : 10 : 25)	213,24	8,3	5,3	32,3	3,2
P2 (65 : 15 : 20)	212,98	8,4	5,3	32,2	3,0
P3(65 : 20 :15)	212,72	8,4	5,3	32,2	3,1

b. Studi Pendahuluan Pengolahan *Snack Bars*

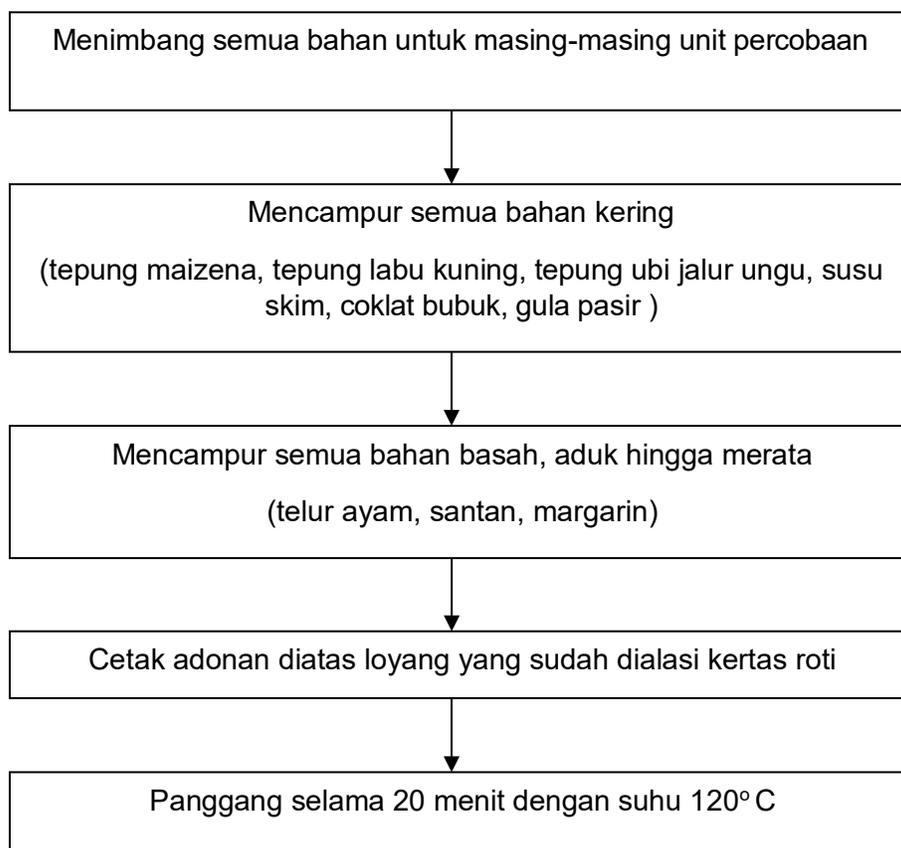
Studi pendahuluan dilakukan untuk menetapkan jumlah dan spesifikasi bahan yang sesuai untuk penelitian utama

2. Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan dengan kegiatan pengolahan *snack bars*, uji zat gizi, uji mutu fungsional, dan uji mutu organoleptik.

a. Proses pengolahan *snack bars*

Proses pengolahan *snack bars* disajikan dalam Gambar 4



Gambar 4. Diagram Alir pengolahan *Snack Bars* dengan Modifikasi (Ho et al., 2016)

b. Analisis Zat gizi dan Nilai Energi

1. Kadar Air (SNI 01-2891-1992)

Analisis kadar air menggunakan metoda oven. Produk *snack bars* sebanyak 1-2 gram ditimbang pada sebuah botol timbang tertutup. Bahan yang berupa cairan, botol timbang dilengkapi dengan pengaduk dan pasir kwarsa/kertas saring berlipat. Kemudian bahan dikeringkan pada oven dengan suhu 105°C selama 3 jam. Setelah itu bahan didinginkan dalam esikator. Bahan ditimbang dan diulangi tahap ini hingga diperoleh berat tetap. Perhitungan :

$$\text{Kadar Air (\% Wet Basis)} = \frac{w}{w_1} \times 100\%$$

Keterangan w = berat bahan sebelum dikeringkan, dalam gram
 w_1 = berat yang hilang karena pengeringan, dalam gram

2. Kadar Abu (SNI 01-2891-1992)

Analisis kadar abu dilakukan dengan metode AOAC. Produk *snack bars* sebanyak 2-3 gram ditimbang dan diletakkan diatas cawan porselen atau platina. Produk lalu dirangkan dan di abukan dalam tanur listrik pada suhu maksimum 550°C sampai pengabuan sempurna (sesekali pintu tanur dibuka sedikit agar oksigen bisa masuk). Dinginkan bahan di dalam esikator dan timbang hingga bobot tetap.

Perhitungan :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{w_1 - w_2}{w} \times 100\%$$

w = berat bahan sebelum diabukan, dalam gram

w_1 = berat bahan + cawan sesudah
diabukan, dalam gram

w_2 = berat cawan
kosong, dalam gram

3. Kadar Protein (SNI 01-2891-1992)

Analisis kadar protein dilakukan dengan Metode Semimikro Kjeldahl. Produk *snack bars* ditimbang sebanyak 0,51 gram dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 ml. Lalu ditambahkan 2 gram campuran selen dan 25 ml H₂SO₄ pekat. Kemudian campuran dipanaskan diatas pemanas listrik atau api pembakar sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijau-hijauan (sekitar 2 jam). Larutan dibiarkan dingin, kemudian diencerkan dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Larutan diambil sebanyak 5 ml dengan menggunakan pipet dan dimasukkan ke dalam alat penyuling, lalu ditambahkan 5 ml NaOH 30% dan beberapa tetes indikator PP. Larutan kemudian disulingkan selama kurang lebih 10 menit, sebagai penampung digunakan 10 ml larutan asam borat 25% yang telah

dicampur indikator. Ujung pendingin lalu dibilas dengan air suling dan dilakukan titar dengan larutan HCl 0,01 N, lalu dikerjakan penetapan blanko

Perhitungan :

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(V1 - V2) \times N \times 0,014 \times f_k \times f_p}{w}$$

w = bobot cuplikan

V1 = volume HCl 0,01 N yang dipergunakan

penitaran contoh V2 = volume HCl yang

dipergunakan penitaran blanko

N = normalitas HCl

f_k = faktor konversi untuk protein dari

makanan secara umum f_p = faktor

pengenceran

4. Kadar Lemak (AOAC, 2005)

Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode *soxhlet*. Sampel seberat 2 gram (W1) dimasukkan ke dalam kertas saring dan dimasukkan ke dalam selongsong lemak. Kemudian dimasukkan ke dalam labu lemak yang sudah ditimbang berat tetapnya (W2) dan disambungkan dengan tabung *soxhlet*. Selongsong lemak dimasukkan ke dalam ruang ekstraktor tabung *soxhlet* dan disiram dengan pelarut lemak. Tabung ekstraksi dipasang pada alat destilasi *soxhlet* lalu dipanaskan pada suhu 40°C menggunakan pemanas listrik selama 16 jam. Pelarut lemak yang ada dalam labu lemak didestilasi hingga semua pelarut lemak menguap. Pada saat destilasi pelarut akan tertampung di ruang ekstraktor, pelarut dikeluarkan sehingga tidak kembali ke dalam labu lemak, selanjutnya labu lemak dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C, setelah itu labu didinginkan dalam desikator sampai beratnya konstan (W3).

Perhitungan kadar lemak adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar lemak} = \frac{W1 - W2}{W}$$

w = berat bahan, dalam gram

w 1 = berat labu lemak sesudah ekstraksi, dalam gram

w 2 = berat labu lemak sebelum ekstraksi, dalam gram

5. Kadar Karbohidrat (SNI 01-2891-1992)

Analisis kadar karbohidrat menggunakan metode *by different*. Rumus menghitung kadar karbohidrat = 100% - (kadar air + kadar abu + kadar lemak + kadar protein).

6. Nilai Energi

Nilai energi dianalisis menggunakan metode Atwater. Nilai energy dihitung dengan rumus = [(4 x nilai karbohidrat) + (9 x nilai lemak) + 4 x nilai protein].

c. Analisis Mutu Organoleptik

Dilakukan dengan metode uji kesukaan (hedonic scale test). Panelis dimintakan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya (ketidaksukaan) terhadap produk snack bar. Disamping panelis mengemukakan tanggapan senang, suka atau kebalikannya, mereka juga mengemukakan tingkat kesukaannya. Tingkat – tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik.

Contoh skala hedonik:

4 = Sangat suka

3 = Suka

2 = Tidak suka

1 = Sangat tidak suka

Panelis yang digunakan untuk uji organoleptik adalah panelis semi terlatih yaitu 25 orang dari Mahasiswa Gizi Politeknik Kesehatan Malang yang berasal dari tingkat II sampai dengan tingkat IV dengan kriteria :

- a) Bersedia menjadi panelis
- b) Sebelum pelaksanaan tidak dalam keadaan lapar atau kenyang
- c) Dalam keadaan sehat
- d) Tidak mempunyai pantang terhadap sereal pengembangan Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian ini yaitu:
 - a) Memberi penjelasan kepada panelis mengenai tujuan dan cara pengisian formulir penilaian mutu organoleptik.
 - b) Panelis ditempatkan pada ruang uji organoleptik.
 - c) Masing-masing produk diletakkan pada piring penyajian yang sudah di beri kode.
 - d) Menyediakan segelas air putih sebagai penetral
 - e) Panelis diharapkan untuk menilai sampel dan diminta mengisi form penilaian mutu organoleptik.

G. Pengolahan dan Analisis Data

1. Zat Gizi, Nilai Energi, dan Mutu Fungsional

Pengolahan data zat gizi (kadar air, kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat), nilai energi, dan mutu fungsional (kadar serat dan aktivitas antoksidan) untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh formulasi tepung labu kuning dan tepung ubi jalar ungu terhadap kadar air, kadar abu, protein, lemak, karbohidrat, dan serat), nilai energi, dan aktivitas antoksidan. Data nilai gizi masing-masing variabel diolah dengan *software* SPSS dan dianalisis statistik dengan *One Way Anova* pada tingkat kepercayaan 95%.

Penarikan Kesimpulan:

- a. H_0 ditolak apabila $Sig \leq 0,05$ berarti ada pengaruh komplementasi tepung labu kuning dan tepung ubi jalar ungu terhadap kandungan zat gizi *snack bar*
- b. H_0 diterima apabila $Sig > 0.05$, berarti tidak ada pengaruh komplementasi tepung labu kuning dan tepung ubi jalar ungu terhadap kandungan zat gizi *snack bar*

Jika H_0 ditolak, maka dilanjutkan uji statistik lanjutan *Duncan Multiple Range Test* untuk menentukan pasangan perlakuan mana yang berbeda signifikan.

2. Mutu Organoleptik

Pengolahan data mutu organoleptik menggunakan analisis statistik *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95%. Penarikan kesimpulan :

- a. H_0 ditolak apabila $Sig \leq 0,05$ berarti ada pengaruh komplementasi tepung labu kuning dan tepung ubi jalar ungu terhadap mutu organoleptik *snack bar*
- b. H_0 diterima apabila $Sig > 0,05$ berarti ada pengaruh komplementasi tepung labu kuning dan tepung ubi jalar ungu terhadap mutu organoleptik *snack bars*.

Jika H_0 ditolak, maka dilanjutkan uji statistik perbandingan ganda *Mann Whitney* untuk menentukan pasangan perlakuan mana yang berbeda signifikan.

3. Taraf Perlakuan Terbaik

Penentuan taraf perlakuan terbaik menggunakan indeks efektifitu Metode tersebut dilakukan dengan cara mengukur beberapa variabel yang mempengaruhi mutu *snack bars* yang dihasilkan seperti kadar protein, lemak, serat, dan mutu organoleptik Penentuan taraf perasan terbaik menggunakan 25 panelis semi terlatih yaitu Mahasiswa Jurusan Gut Poltekkes Malang. Panelis kemudian diminta memberikan pendapat yaitu variabel mana yang menurut panelis mempengaruhi mutu dan memberikan nilai pada variabel tersebut. Panelis dapat memberikan nilai yang sama pada variabel yang dianggap memberikan pengaruh yang sama pentingnya terhadap *snack bars*.

Adapun kriteria panelis sebagai berikut

- a) Panelis tidak terlatih
- b) Mengerti variable pentingnya terdapat dalam produk
- c) Panelis diharapkan untuk mengisi form penilaian perlakuan terbaik

d) Panelis diharapkan untuk mengisi form penilaian perlakuan terbaik sebagaimana yang disajikan pada Lampiran 3

Berikut ini adalah prosedur untuk menentukan taraf perlakuan terbaik

a) Hasil penentuan taraf perlakuan terbaik 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-7.

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.

$$\text{Bobot Variabel (BV)} = \frac{\text{Rerata Ranking Variabel}}{\text{Rerata Ranking Variabel Tertinggi}}$$

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

$$\text{Bobot normal (BN)} = \frac{\text{Rerata Variabel}}{\text{Bobot Total}}$$

e. Setiap variabel kemudian dihitung nilai efektifitasnya (Ne) dengan rumus

$$\text{Ne} = \frac{\text{Nilai perlakuan} - \text{Nilai terjelek}}{\text{Nilai terbaik} - \text{Nilai terjelek}}$$

f. Nilai yang digunakan untuk menentukan taraf perlakuan terbaik adalah jumlah nilai hasil (N) Dimana nilai ini dapat dihitung dengan acara mengalikan bobot normal masing-masing variabel dengan Ne dan selanjutnya dijumlahkan.

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

H. Instrumen Analisis Data

Instrumen untuk analisis data anatara lain computer dengan program Microsoft word, Microsoft excel, SPSS 25 dan alat tulis.