

## BAB 4 METODE PENELITIAN

### 4.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah kuantitatif *true eksperimental* dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan proporsi tepung jagung kuning : tepung ikan teri nasi adalah sebagai berikut, 100 : 0, 90 : 10, 80 : 20, dan 70 : 30.

### 4.2 Dasar Penentuan Proporsi

Berdasarkan AKG, kebutuhan protein sehari anak usia sekolah untuk usia 10-12 tahun adalah 50 gram per hari. Untuk kebutuhan protein sarapan sebesar 25% dari kebutuhan protein sehari sehingga didapatkan hasil :

$$\text{Kebutuhan protein sarapan} = 25\% \times 50 \text{ gram} = 12,5 \text{ gram}$$

Untuk perhitungan proporsi dari penyusunan *cornflakes* akan disajikan pada tabel 4.1 berikut :

**Tabel 4.1 Tabel Perhitungan Komposisi *Cornflakes***

Proporsi Tepung Jagung Kuning : Tepung ikan Teri	Takaran Saji	Protein Tepung Jagung Kuning (gr)	Protein Tepung Ikan Teri (gr)	Jumlah Perkiraan Kandungan protein dalam cornflakes
X0 = 100 : 0	100 gr	9,20	0	9,20
X1 = 90 : 10	100 gr	8,28	4,88	13,16
X2 = 80 : 20	100 gr	7,36	9,76	17,12
X3 = 70 : 30	100 gr	6,44	14,64	21,08

Berdasarkan perhitungan proporsi diatas, X0 berfungsi sebagai perlakuan kontrol dan X1, X2, X3 sebagai perlakuan substitusi. Keempat proporsi tersebut sudah memenuhi kebutuhan protein untuk sarapan, selain itu

maksimal substitusi untuk tepung ikan teri nasi yang diperbolehkan adalah sekitar 30% (Infopom, 2004). Untuk komposisi bahan penyusun *cornflakes* per unit penelitian akan disajikan pada tabel 4.2.

**Tabel 4.2 Komposisi Bahan Penyusun Cornflakes Per Unit Penelitian (Gram)**

Bahan	Taraf perlakuan (tepung jagung kuning (g) : tepung ikan teri nasi (g))			
	P0	P1	P2	P3
	(100:0)	(90:10)	(80:20)	(70:30)
Tepung jagung kuning	100	90	80	70
Tepung ikan teri nasi	0	10	20	30
Margarin	30	30	30	30
Gula	20	20	20	20
Garam	4	4	4	4
Air	30	30	30	30
Baking soda	2	2	2	2
Bawang putih	2	2	2	2

### 4.3 Perhitungan Replikasi

Berdasarkan perhitungan untuk penentuan proporsi diatas, telah diputuskan untuk melakukan 4 perlakuan. Masing-masing perlakuan dilakukan 6 kali replikasi dengan perhitungan sebagai berikut :

Rumus Replikasi :

$$(t - 1) (r - 1) = 15$$

$$(4 - 1) (r - 1) \geq 15$$

$$3 (r - 1) \geq 15$$

$$3r - 3 \geq 15$$

$$3r \geq 15 + 3$$

$$3r \geq 18$$

$$r \geq 6$$

#### 4.4 Rancangan Acak Lengkap

Desain Rancangan Acak Lengkap dalam penelitian ini menggunakan 4 taraf perlakuan dengan proporsi tepung jagung kuning : tepung ikan teri nasi adalah sebagai berikut, 100 : 0, 90 : 10, 80 : 20, dan 70 : 30. Masing-masing perlakuan akan dilakukan replikasi sebanyak 6 kali.

**Tabel 4.3 Taraf Perlakuan dan Unit Penelitian**

Taraf Perlakuan (Tepung jagung kuning : tepung ikan teri nasi)	Replikasi					
	1	2	3	4	5	6
P0 = 100% : 0%	X01	X02	X03	X04	X05	X06
P1 = 90% : 10%	X11	X12	X13	X14	X15	X16
P2 = 80% : 20%	X21	X22	X23	X24	X25	X26
P3 = 70% : 30%	X31	X32	X33	X34	X35	X36

Agar setiap unit penelitian mempunyai peluang yang sama untuk mendapatkan perlakuan, maka pengambilan sampel digunakan teknik randomisasi atau pengacakan dengan langkah sebagai berikut :

- a. Semua unit penelitian diberikan nomor urut 1-24.
- b. Diberikan angka random 3 digit sebanyak jumlah unit penelitian.
- c. Diberikan nomor ranking pada masing-masing unit penelitian.
- d. Dengan menggunakan prinsip permutasi sederhana, nomer ranking dapat dianggap mewakili nomor urut sesuai dengan jumlah unit penelitian. Dengan demikian P1 akan diulang 6 kali pada nomor 1, 8, 9, 14, 17, 21. Untuk taraf perlakuan P2 akan muncul 6 kali pada nomor 2, 11, 15, 16, 18, 24 dan seterusnya seperti pada tabel 4.4 berikut.



**Tabel 4.4 Pengacakan Sampel Penelitian**

<b>1</b> 675 1	<b>2</b> 537 9	<b>3</b> 217 14	<b>4</b> 290 8	<b>5</b> 990 17	<b>6</b> 211 21
<b>7</b> 012 15	<b>8</b> 282 2	<b>9</b> 494 11	<b>10</b> 376 16	<b>11</b> 009 24	<b>12</b> 353 18
<b>13</b> 790 3	<b>14</b> 312 13	<b>15</b> 450 4	<b>16</b> 130 7	<b>17</b> 414 19	<b>18</b> 909 22
<b>19</b> 140 10	<b>20</b> 409 6	<b>21</b> 598 12	<b>22</b> 330 5	<b>23</b> 505 23	<b>24</b> 601 20

Keterangan :  
 Baris pertama : Nomor urut  
 Baris kedua : Bilangan random  
 Baris ketiga : Bilangan ranking

- e. Unit-unit penelitian dimasukkan dalam layout penelitian seperti pada tabel 4.5 berikut

**Tabel 4.5 Layout Penelitian**

1 X01	2 X12	3 X21	4 X23	5 X34	6 X32
7 X24	8 X04	9 X02	10 X31	11 X13	12 X33
13 X22	14 X03	15 X11	16 X14	17 X05	18 X16
19 X25	20 X36	21 X06	22 X26	23 X35	24 X15

Keterangan :  
 1-24 : Nomor urut  
 X01-X36 : Unit Penelitian

#### 4.5 Variabel Penelitian

1. Variabel terikat

Kadar protein dan mutu protein *cornflakes* substitusi ikan teri nasi.

2. Variabel bebas

Substitusi tepung ikan teri nasi.

#### 4.6 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - September 2013

Lokasi penelitian dilakukan di :

1. Penepungan bahan dan pembuatan *cornflakes*  
Laboratorium Penyelenggaraan Makanan FKUB.
2. Analisis Zat Gizi  
Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya  
Malang.

#### 4.7 Bahan dan Alat/ Instrumen Penelitian

1. Alat
  - a. Pengolahan tepung ikan teri nasi dan tepung jagung kuning  
Timbangan *triplebeam*, baskom besar, spatula, talenan, pisau, loyang alumunium, blender, ayakan tepung, tampah, kompor, dan oven.
  - b. Pengolahan *cornflakes*  
Oven, alat penggiling kayu (*roller pin*), loyang pencetak, baskom, timbangan *triplebeam*, spatula.
  - c. Analisis mutu protein  
Alat tulis, dan kalkulator.
  - d. Analisis kadar protein  
Pemanas kjeldahl, labu Kjeldahl berukuran 30 ml, alat distilasi dan tabung erlenmeyer berukuran 125 ml, buret 50 ml, tabung erlenmeyer, statif, *beaker glass*, pipet ukur, pipet tetes, dan Timbangan *triplebeam*.

## 2. Bahan

### a. Pengolahan tepung ikan teri nasi dan tepung jagung kuning

Ikan teri nasi basah dan jagung kuning pipil kering varietas Bisma

### b. Pengolahan *cornflakes*

Tepung jagung kuning, tepung ikan teri nasi, gula, air, garam, margarin, air, baking soda, bawang putih.

### c. Analisis mutu protein

Kadar protein *cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi.

### d. Analisis kadar protein

*Cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi, tabel kjehdal,  $H_2SO_4$  pekat, air raksa oksida, kalium sulfat, larutan natrium hidroksida-natrium tiosulfat (larutkan 60 gram NaOH dan 5 gram  $Na_2O_2 \cdot 5H_2O$  dalam air dan encerkan sampai 100 ml), larutan asam borat jenuh, larutan asam klorida 0,02 N.

## 4.8 Definisi Operasional Variabel

### a. Jagung Kuning

Jagung kuning yang digunakan adalah jagung kuning pipil kering varietas Bisma yang didapatkan dari Balai Benih Induk Palawija, Lawang, Malang.

### b. Tepung Jagung Kuning

Tepung yang dihasilkan dari jagung kuning pipil kering yang disortir dipilih yang bijinya utuh dan berwarna kuning, kemudian digiling dengan menggunakan mesin penggiling (*willey mill*). Setelah itu diayak menggunakan ayakan 80 mesh.



c. Ikan Teri Nasi

Ikan teri yang digunakan adalah ikan teri nasi basah tawar yang diperoleh dari nelayan daerah Kraton, Pasuruan.

d. Tepung Ikan Teri Nasi

Tepung yang dihasilkan dari ikan teri nasi basah tawar dicuci dan dibuang kotorannya, lalu dikeringkan dengan oven bersuhu 80°C selama 5 jam, setelah itu diblender dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Setelah diayak kemudian tepung disangrai.

e. Formulasi *Cornflakes* Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi

Formulasi *cornflakes* terdiri dari 4 jenis formulasi yaitu P0, P1, P2, dan P3 dengan komposisi bahan sebagai berikut :

- P0 : 100 gr tepung jagung kuning, 0 gr tepung ikan teri nasi, 30 gr margarin, 20 gr gula, 4 gr garam, 30 gr air, 2 gr baking soda, dan 2 gr bawang putih.
- P1 : 90 gr tepung jagung kuning, 10 gr tepung ikan teri nasi, 30 gr margarin, 20 gr gula, 4 gr garam, 30 gr air, 2 gr baking soda, dan 2 gr bawang putih.
- P2 : 80 gr tepung jagung kuning, 20 gr tepung ikan teri nasi, 30 gr margarin, 20 gr gula, 4 gr garam, 30 gr air, 2 gr baking soda, dan 2 gr bawang putih.
- P3 : 70 gr tepung jagung kuning, 30 gr tepung ikan teri nasi, 30 gr margarin, 20 gr gula, 4 gr garam, 30 gr air, 2 gr baking soda, dan 2 gr bawang putih.

f. Mutu Protein Cornflakes Sustitusi Tepung Ikan Teri Nasi

Perhitungan mutu protein secara empiris pada formula *cornflakes* dengan mengukur SAA, Asam Amino Pembatas, MC dan NPU.

g. Skor Asam Amino (SAA)

Skor Asam Amino menunjukkan bagian (proporsi) asam-asam amino esensial yang dimanfaatkan oleh tubuh dibandingkan dengan yang diserap. Perhitungan SAA dilakukan secara teoritis.

h. Asam Amino Pembatas

Asam amino yang memiliki nilai terkecil dalam perhitungan SAA. Perhitungan Asam Amino Pembatas dihitung secara teoritis

i. Mutu Cerna (MC) Teoritis

Mutu Cerna menunjukkan bagian dari asam amino yang dapat diserap tubuh dibandingkan yang dikonsumsi. Perhitungan MC dilakukan secara teoritis.

j. *Net Protein Utilization* (NPU) Teoritis

*Net Protein Utilization* menunjukkan bagian protein yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh dibandingkan dengan protein yang dikonsumsi. Perhitungan NPU dilakukan secara teoritis

k. Kadar Protein *Cornflakes* Sustitusi Tepung Ikan Teri Nasi

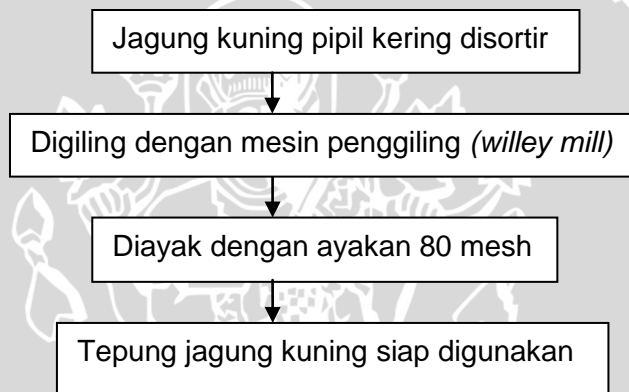
Nilai protein formula *cornflakes* yang diukur dengan metode Kjeldahl, nilai protein diperoleh dengan mengalikan kadar nitrogen dari formula *cornflakes* dengan faktor 6,25



#### 4.9 Prosedur Penelitian/Pengumpulan Data

##### a) Tahapan Pembuatan Tepung Jagung Kuning

1. Jagung kuning pipil kering disortir dipilih yang bijinya utuh dan berwarna kuning
2. Jagung kuning pipil kering digiling dengan menggunakan mesin penggiling (*wiley mill*)
3. Diayak dengan ayakan 80 mesh
4. Tepung jagung kuning siap digunakan

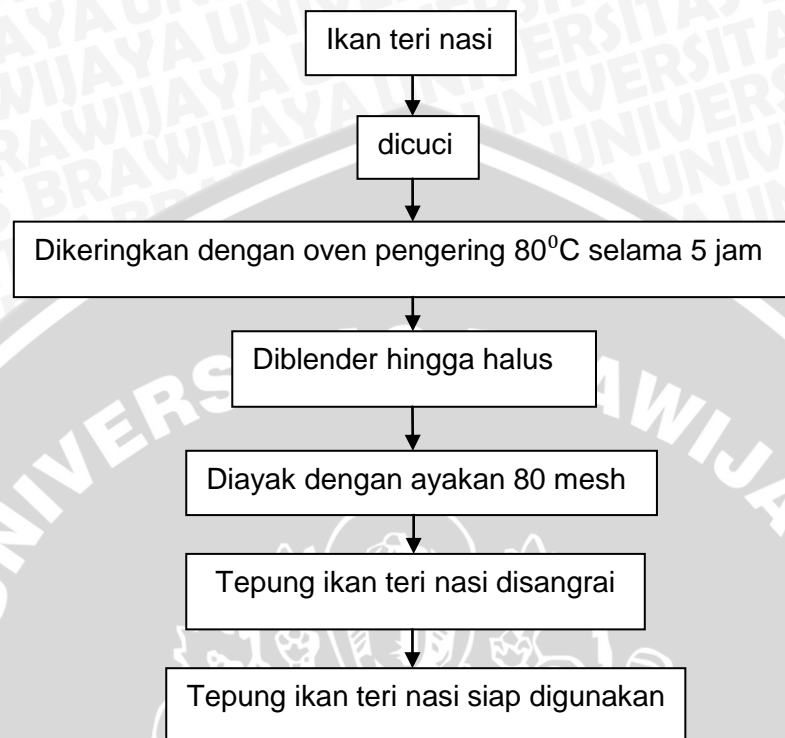


**Gambar 4.1 Diagram Alir Pembuatan Tepung Jagung Kuning (sumber : Suarni, 2009 dengan modifikasi)**

##### b) Tahapan Pembuatan Tepung Ikan Teri Nasi

1. Ikan teri nasi dicuci hingga bersih dan kotoran yang terbawa dibuang
2. Dikeringkan menggunakan oven bersuhu 80 °C selama 5 jam
3. Ikan teri nasi yang telah kering kemudian digiling dengan menggunakan blender
4. Diayak dengan ayakan 80 mesh
5. Tepung ikan teri nasi yang sudah halus disangrai

6. Tepung ikan teri nasi siap digunakan

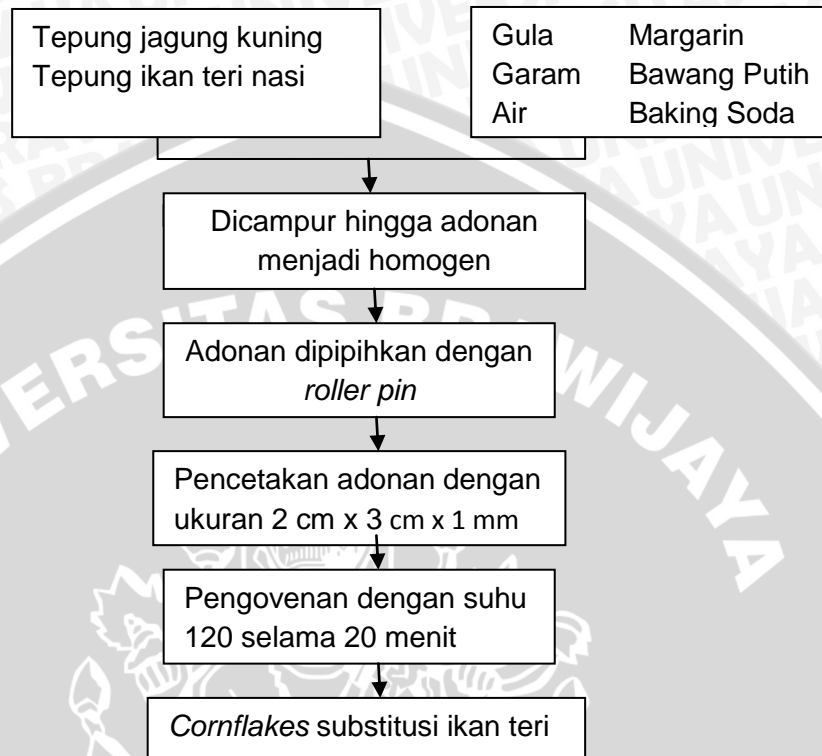


**Gambar 4.2 Diagram Alir Pembuatan Tepung ikan Teri Nasi**  
(sumber : Iriawan, 2012 dengan modifikasi)

**c) Pembuatan Cornflakes**

1. Tepung ikan teri nasi dan tepung jagung kuning dicampur dengan proporsi 100% : 0%, 90% : 10%, 80% : 20%, dan 70% : 30%.
2. Diberikan penambahan 30 gr margarin, 20 gr gula, 4 gr garam, 30 gr air, 2 gr baking soda, dan 2 gr bawang putih.
3. Campuran tersebut diaduk sampai homogen.
4. Adonan yang terbentuk kemudian dipipihkan dengan alat penggiling kayu (*roller pin*).
5. Dilakukan pencetakan dengan ukuran 2 cm x 3 cm x 1 mm.

6. Adonan dimasukkan ke dalam oven bersuhu 120°C selama 20 menit.



**Gambar 4.3 Diagram Alir Pembuatan *Cornflakes* Substitusi Ikan Teri Nasi**  
(Sumber : Suarni, 2009 dengan modifikasi)

**d) Analisis Mutu Protein**

Mutu protein dari produk cornflakes hasil substitusi tepung ikan teri nasi dinilai berdasarkan SAA, Asam Amino pembatas, MC, dan NPU yang dihitung secara teoritis.

- a. Skor Asam Amino, cara menghitungnya adalah sebagai berikut :



1. Buat tabel 4.6 berikut

**Tabel 4.6 Tabel Penentuan SAA Konsumsi Pangan**

Bahan Makanan	Berat (g)	Protein (g)	Kandungan Asam Amino			
			Lysin (mg)	Treonin (mg)	Triptofan (mg)	Metionin + sistein (mg)
Jagung kuning	a	b	c	d	e	f
Ikan Teri	g	h	i	j	k	l
<b>Jumlah</b>		P	L	T	R	M
<b>Kandungan AA/gram protein (mg/g)</b>			L/P	T/P	R/P	M/P
<b>Kebutuhan Asam Amino Usia Pra-Sekolah</b>			45	23	6,4	36
<b>Skor Asam Amino</b>			m	n	o	p

Keterangan tabel :

- a = berat jagung kuning dalam *cornflakes*
- b = kandungan protein dari jagung kuning dalam *cornflakes*
- c = kandungan AA Lysin dari jagung kuning dalam *cornflakes*
- d = kandungan AA Treonin dari jagung kuning dalam *cornflakes*
- e = kandungan AA Triptofan dari jagung kuning dalam *cornflakes*
- f = kandungan AA Metionin+sistein dari jagung kuning dalam *cornflakes*
- g = berat ikan teri nasi dalam *cornflakes*
- h = kandungan protein dari ikan teri dalam *cornflakes*
- i = kandungan AA Lysin dari ikan teri dalam *cornflakes*
- j = kandungan AA Treonin dari ikan teri dalam *cornflakes*
- k = kandungan AA Triptofan dari ikan teri dalam *cornflakes*
- l = kandungan AA Metionin+sistein dari ikan teri dalam *cornflakes*
- m = Skor Asam Amino Lysin
- n = Skor Asam Amino Treonin
- o = Skor Asam Amino Triptofan
- p = Skor Asam Amino Metionin+sistein
- P = Jumlah protein yang terkandung dalam *cornflakes*
- L/P= Jumlah Lysin dibagi dengan jumlah protein
- T/P= Jumlah Treonin dibagi dengan jumlah protein
- R/P= Jumlah Triptofan dibagi dengan jumlah protein
- M/P= Jumlah Metionin+sistein dibagi dengan jumlah protein

2. Masukkan bahan makanan dan beratnya (a dan g) yang akan ditentukan SAA-nya pada tabel diatas. Hitung jumlah protein berdasarkan jumlah yang terkandung dalam masing-masing bahan makanan (b dan h) dan jumlahkan ke bawah sehingga diperoleh P.

3. Hitung kandungan Asam Amino (AA) Lysin, Treonin, Triptofan, dan Metionin+Sistein berdasarkan jumlah protein yang terkandung dalam bahan makanan (c, d, e, f, i, j, k, dan l).
4. Hitung jumlah kandungan masing-masing asam amino tersebut dalam satuan mg Asam Amino per gram protein, sehingga diperoleh L/P, T/P, R/P, dan M/P.
5. Hitung nilai skor asam amino dengan rumus sebagai berikut :

Nilai Skor Asam Amino

$$= \frac{\text{kandungan AA/g protein}}{\text{kebutuhan asam amino anak usia pra-sekolah}} \times 100$$

6. Nilai SAA yang terkecil merupakan SAA pembatas dari *cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi.
- b. Mutu Cerna Teoritis, cara menghitungnya adalah sebagai berikut :
1. Siapkan tabel seperti tabel 4.7

**Tabel 4.7 Tabel Perhitungan Mutu Cerna**

No	Jenis Pangan	Protein (g)	Mutu Cerna (MC)	Protein x MC
1	Jagung kuning	A	82	B
2	Ikan Teri	C	97	D
<b>Jumlah</b>		P		J
<b>Mutu Cerna Teoritis (MC) = J/P = .....</b>				

Keterangan :

- a = kandungan protein dari jagung kuning dalam *cornflakes*
- b = kandungan protein dari jagung kuning dalam *cornflakes* dikalikan dengan mutu cerna protein dari jagung
- c = kandungan protein dari ikan teri nasi dalam *cornflakes*
- d = kandungan protein dari jagung kuning dalam *cornflakes* dikalikan dengan mutu cerna protein dari ikan
- P = Jumlah protein yang terkandung dalam *cornflakes*
- J = Jumlah total kandungan protein dikalikan dengan mutu cerna

2. Masukkan pada tabel diatas bahan yang digunakan dan hitung protein tiap jenis bahan (a dan c), kemudian jumlahkan sehingga diperoleh P gram.

3. Masukkan MC dari masing-masing bahan makanan berdasarkan kelompoknya.
4. Kalikan kandungan protein bahan (A dan C) dengan MC masing-masing bahan makanan sehingga diperoleh (B dan D), kemudian jumlahkan hasilnya sehingga didapat J.
5. Bagi J dengan P, hasil inilah yang akan dinyatakan sebagai MC teoritis.

c. Net Protein Utilization (NPU) Teoritis

Perhitungan dari NPU dilakukan dengan menggunakan rumus berikut ini :

Rumus Perhitungan NPU :

$$\text{NPU teoritis} = \frac{(\text{SAA} \times \text{MC})}{100}$$

e) Analisis Kadar protein

Kadar protein dari produk *cornflakes* hasil substitusi tepung ikan teri nasi akan dilakukan dengan metode Kjeldahl yang hasilnya akan dituliskan dalam satuan gram.

#### 4.10 Pengolahan dan Analisis Data

##### 4.10.1 Mutu Protein

Analisis mutu protein dilakukan secara teoritis menggunakan perhitungan SAA, Skor Asam Amino Pembatas, MC, dan NPU.

##### 4.10.2 Kadar protein

Data kadar protein dari *cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi diuji dengan uji statistik yang sebelumnya dilakukan uji normalitas menggunakan uji Saphiro-Wilk dan uji



homogenitas menggunakan *Levene Test*, jika data berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji *One-Way Anova*. Jika ada pengaruh substitusi tepung jagung kuning dan tepung ikan teri nasi terhadap kadar protein, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan*. Jika data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen maka dilakukan uji *Kruskall Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*

