

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### 1. *Cookies*

###### a. Definisi

*Cookies* adalah kue kering yang rasanya manis dan bentuknya kecil-kecil, tergolong makanan yang dipanggang. Biasanya dalam proses pembuatan *cookies* ditambahkan lemak atau minyak yang berfungsi untuk melembutkan atau membuat renyah. *Cookies* merupakan salah satu jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relatif renyah bila dipatahkan dan penampang potongannya bertekstur padat. Ciri-ciri *cookies* yaitu warna kuning kecoklatan atau sesuai dengan warna bahannya, bertekstur renyah, aroma harum yang ditimbulkan adanya kesesuaian bahan yang digunakan, rasa manis yang ditimbulkan dari banyak sedikitnya penggunaan gula dan karakteristik rasa bahan yang digunakan (Dika, 2018).

###### b. Syarat Mutu *Cookies*

*Cookies* yang dihasilkan harus memenuhi syarat mutu yang ditetapkan agar aman dikonsumsi. Syarat mutu *cookies* yang digunakan merupakan syarat mutu yang berlaku secara umum di Indonesia berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI.01-2973-1992), tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu *Cookies* Menurut SNI. 01-2973-2011

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	-	Normal
2	Kadar Air (b/b)	%	Maks. 5
3	Kadar Abu	%	Maks. 1,6
4	Protein (N x 6.25) (b/b)	%	Min. 5
5	Asam Lemak Bebas	%	Maks. 1,0
6	Karbohidrat	%	Min. 70
7	Energi	Kkal/ 100 gr	Min. 400
8	Cemaran Logam		
8.1	Timbal (Pb)	mg/ kg	Maks. 0,5
8.2	Kadmium	mg/ kg	Maks. 0,2
8.3	Timah (Sn)	mg/ kg	Maks. 40
8.4	Merkuri (Hg)	mg/ kg	Maks. 1,0
8.5	Arsen (As)	mg/ kg	Maks. 0,5
9	Cemaran Mikroba		
9.1	Angka Lempeng Total	Koloni/ g	Maks. $1 \times 10^4$
9.2	<i>Coliform</i>	APM/ gr	20
9.3	<i>Escherichia Coli</i>	APM/ gr	< 3
9.4	<i>Salmonella Sp</i>	-	Negatif/ 25 g
9.5	<i>Staphylococcus Aureus</i>	Koloni/ g	Maks. $1 \times 10^2$
9.6	<i>Bacillus Cereus</i>	Koloni/ g	Maks. $1 \times 10^2$
9.7	Kapang dan Khamir	Koloni/ g	Maks. $1 \times 10^2$

Sumber : SNI 01 – 2973 – 1992 \* SNI 2973 – 2011

c. Bahan Penyusun *Cookies*

Dalam penyusunan cookies diperlukan bahan – bahan yang dibagi dalam dua kelompok, yaitu bahan pengikat adalah tepung, air, susu, telur dan putih telur. Sedangkan bahan pelembut adalah gula, lemak, baking powder dan kuning telur. Selain itu, bahan – bahan penyusun cookies yaitu terigu, telur, gula dan lemak merupakan bahan utama (Ashwini *et al*, 2009).

## 1) Bahan Utama

### a) Tepung terigu

Tepung terigu adalah bahan utama dalam pembuatan cookies dengan memengaruhi proses pembuatan adonan, fungsi tepung terigu adalah sebagai struktur cookies, sebaiknya dalam pembuatan cookies menggunakan tepung protein rendah (8-9%). Jika menggunakan tepung terigu jenis ini akan menghasilkan kue yang rapuh dan kering merata. Tepung terigu merupakan bahan dasar utama dalam segala jenis roti, kue kering, mie, biscuit, serta mempunyai peranan yang penting dan beragam bergantung pada sifat turunannya. bahan pokok dalam pembuatan cookies adalah tepung terigu. Saat ini ada 3 macam produk tepung terigu, yaitu tepung terigu dengan kandungan proteinnya 13%, tepung terigu dengan kandungan proteinnya 9-11%, dan tepung terigu dengan kandungan proteinnya 7-9%. selama pengolahan cookies menggunakan 100% tepung terigu. Perlu dikaji bahan baku yang digunakan untuk cookies tidak hanya berasal dari tepung terigu saja melainkan di substitusikan (Harahap, 2019).

### b) Gula

Fungsi gula yang digunakan memberikan pengaruh terhadap tekstur dan warna kue kering. Penggunaan gula

yang tinggi dapat menyebabkan adonan keras dan regas (mudah patah), daya lekat adonan tinggi, adonan kuat dan setelah di panggang bentuk cookies menyebar. Gula dapat berfungsi untuk memberikan rasa manis, karena gula dalam tubuh sebagai sumber kalori. Disamping sebagai bahan makanan gula juga digunakan sebagai bahan pengawet makanan dan merupakan senyawa kimia yang termasuk karbohidrat yang memiliki rasa manis dan terlarut dalam air (Istikomah, 2017).

c) Telur

Telur yang dipakai pada pembuatan kue kering bisa kuning telur, putih telur atau keduanya. Kue yang menggunakan kuning telur saja akan lebih empuk, sebaliknya bila menggunakan putih telur untuk memberi kelembapan, nilai gizi sekaligus membangun struktur kue. Telur juga sering dipakai untuk memoles dan untuk mengkilatkan kue. Telur juga membuat produk lebih mengembang karna dapat menangkap udara selama pengadukan. Putih telur bersifat sebagai pengikat/pengeras (Istikomah, 2017).

d) Lemak

Lemak yang digunakan dalam pembuatan cookies adalah yang berasal dari lemak susu (butter) atau lemak

nabati (margarine). Lemak merupakan salah satu komponen penting dalam pembuatan cookies, di dalam adonan lemak memberikan fungsi di dalam pembuatan cookies ialah sebagai pemberi aroma, pelembut tekstur, memperkaya rasa gurih, memberi warna pada permukaan cookies dan mengempukkan. Penggunaan lemak sebanyak 65-75% dari jumlah tepung penggunaan mentega 80% dan margarin 20%, perbandingan ini akan menghasilkan kue yang gurih dan lezat. Lemak berlebihan akan melebar dan mudah hancur (Iswahyudi, 2018).

## 2) Bahan tambahan

### a) Susu skim

Susu skim berfungsi untuk memberikan aroma, memperbaiki tekstur dan warna permukaan. Laktosa yang terkandung dalam susu skim akan memberikan warna coklat menarik pada permukaan cookies setelah dipanggang (Sulikhah, 2017).

### b) Pengembang

Kelompok leavening agents (pengembang adonan) merupakan kelompok senyawa kimia yang akan terurai menghasilkan gas didalam adonan sehingga dapat membentuk produk yang dihasilkan menjadi lebih ringan karena menghasilkan gas CO<sub>2</sub>. Salah satu yang sering

digunakan dalam pengolahan cookies adalah baking powder. Baking powder memiliki sifat cepat larut pada suhu kamar dan tahan selama pengolahan. Fungsi bahan pengembang adalah untuk mengembangkan adonan, sehingga menjadi ringan dan berpori, menghasilkan cookies yang renyah dan halus teksturnya (Solehah, 2020).

## 2. Buah Nangka

### a. Definisi

Nangka adalah nama sejenis pohon , sekaligus buahnya. Pohon nangka termasuk ke dalam suku Moraceae. Nama ilmiah dari nangka yaitu *Artocarpus heterophyllus*. Daging buah yang sesungguhnya adalah perkembangan dari tenda bunga, berwarna kuning keemasan apabila masak, berbau harum manis yang keras, berdaging terkadang berisi cairan (nectar) yang manis. Biji berbentuk bulat lonjong sampai jorong agak gepeng, panjang 2-4 cm, berturut-turut tertutup oleh kulit biji yang tipis coklat seperti kulit, endokarp yang liat keras keputihan, dan eksokarp yang lunak. Keping bijinya tidak setangkup. Nangka tumbuh dengan baik di iklim tropis sampai dengan lintang 25° utara maupun selatan, walaupun diketahui pula masih dapat berbuah hingga lintang 30°. Tanaman ini menyukai wilayah dengan curah hujan lebih dari 1500 mm per tahun di mana musim keringnya tidak terlalu keras. Nangka kurang toleran terhadap udara dingin, kekeringan dan penggenangan (Hasan *et al*, 2014).



Gambar 1. Buah Nangka

Sumber : <https://Lemonilo.com> (diakses pada 15/11/2021 pukul 8.16 WIB)

Tanaman nangka merupakan tanaman yang potensial untuk dikembangkan. Banyak manfaat yang dapat diambil dari tanaman ini. Hampir semua bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan. Selain buah yang merupakan produk utamanya, bagian akar, batang, daun, bakal buah, bahkan kulitnya pun dapat dimanfaatkan. Buah nangka yang muda dapat disayur dan dimanfaatkan untuk diolah menjadi gudeg, sedangkan buah yang matang enak dimakan segar (Sugiana, 2020).

b. Klasifikasi Nangka (*Artocarpus heterophylus*)

Menurut (Syamsuhidayat, 1991), kedudukan taksonomi tanaman nangka adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Urticales</i>
Famili	: <i>Moraceae</i>
Genus	: <i>Artocarpus</i>
Spesies	: <i>Artocarpus heterophyllus</i>

c. Manfaat Nangka (*Artocarpus heterophyllus* )

Tanaman nangka memiliki banyak manfaat diantaranya yaitu daun tanaman nangka memiliki khasiat sebagai obat anti diabetes dikarenakan ekstrak buah nangka member efek hipoglikemi. Daun tanaman nangka juga dapat digunakan sebagai pelancar ASI bagi ibu yang menyusui, obat borok, dan obat luka dapat digunakan untuk obat luar. Daging buah nangka muda dapat dimanfaatkan menjadi sayuran seperti gudeg yang mengandung albuminoid dan karbohidrat. Biji nangka juga dapat digunakan sebagai obat batuk serta dapat dimanfaatkan menjadi tepung yang bias digunakan sebagai bahan baku industri makanan (Prasetya, 2018).

Kayu dari pohon nangka bisa digunakan sebagai antispasmodic, daging buah sebagai ekspektoran. Getah kulit kayu dari pohon nangka juga dapat digunakan sebagai obat demam, obat cacing serta anti inflamasi. Secara umum buah nangka diperkaya dengan berbagai nutrisi seperti vitamin A, B, dan C, kalsium, kalium, magnesium, zat besi. Dalam 100 gram buah nangka mengandung karbohidrat sebanyak 27,6%, protein 1,2%, dan kalori 106 kkal. Kandungan vitamin C dalam buah nangka dapat berperan sebagai antioksidan untuk menetralsir radikal bebas dalam tubuh serta meningkatkan fungsi sel darah putih (Prasetya, 2018).

d. Kandungan Gizi Nangka (*Artocarpus heterophyllus*)

Tabel 3. Kandungan Gizi Nangka/ 100 gr

Komposisi	Jumlah
Energi (Kkal)	106
Protein (g)	1,2
Lemak (g)	0,3
Karbohidrat (g)	27,6
Serat (g)	3,7
Kalsium (mg)	20
Besi (mg)	0,9
Fosfor (mg)	19
Vitamin A (SI)	0
Vitamin B1 (mg)	0,07
Vitamin C (mg)	7
Air (g)	70,0

Sumber : (Persatuan Ahli Gizi Indonesia, 2018).

3. Biji Nangka

a. Definisi

Biji nangka merupakan bahan yang sering terbuang setelah dikonsumsi daging buahnya walaupun terdapat sebagian kecil masyarakat yang mengolahnya untuk dijadikan makanan, misalnya diolah menjadi kolak. Biji nangka berbentuk bulat sampai lonjong, berukuran kecil lebih kurang dari 3,5 cm (3 g - 9 g), berkeping dua dan rata-rata tiap buah nangka berisi biji yang beratnya sepertiga dari berat buah, sisanya adalah kulit dan daging buah. Jumlah biji per buah 150-350 biji dan panjang biji nangka sekitar 3,5 cm - 4,5 cm. Biji nangka mempunyai 3 lapisan kulit, yaitu lapisan pertama berupa kulit berwarna kuning, agak lunak dan biasanya langsung dilepas ketika biji dikeluarkan dari daging buahnya. Lapisan kedua berupa kulit yang liat dan berwarna putih setelah kering. Lapisan yang

ketiga berupa kulit ari yang berwarna coklat dan melekat pada daging biji (Rahman S, 2018).

Hingga saat ini biji nangka masih merupakan bahan non-ekonomis dan sebagai limbah buangan konsumen nangka. Biji nangka terdiri dari tiga lapis kulit, yakni kulit luar berwarna kuning agak lunak, kulit liat berwarna putih dan kulit ari berwarna coklat yang membungkus daging buah (Halimzikiri, 2017).



Gambar 2. Biji Nangka

Sumber : <https://Jatimnet.com> (diakses pada 15/11/2021 pada pukul 8.20 WIB)

#### b. Kandungan Gizi

Biji buah nangka kaya akan gizi yaitu memiliki kandungan energi (165 kkal), karbohidrat (36,7 g) dan serat (8,0 g). Biji nangka selain digunakan sebagai salah satu kudapan penangkal rasa lapar, kandungan minyak dalam biji nangka mencapai 11,39% (An-Najjah, *et al*, 2021).

Selain memiliki kandungan energi dan karbohidrat, biji nangka memiliki berbagai kandungan nutrisi yang sangat bermanfaat diantaranya yaitu mengandung berbagai vitamin dan mineral. Kandungan vitamin di dalam biji nangka antara lain, vitamin C dan vitamin B1. Selain kandungan vitamin, di dalam biji nangka juga

terdapat berbagai kandungan mineral seperti : kalsium (Ca), Fosfor, serta mineral lainnya seperti zat besi (Nusa *et al*, 2014).

Tabel 4. Kandungan Gizi Biji Nangka/ 100 gr

<b>Komposisi</b>	<b>Jumlah</b>
Energi (Kkal)	262
Protein (g)	2,3
Lemak (g)	5,4
Karbohidrat (g)	51,1
Serat (g)	8,0
Abu (g)	0,7
Kalsium (mg)	60
Besi (mg)	0,8
Fosfor (mg)	80
Vitamin B1 (mg)	0,10
Vitamin C (mg)	10
Air (g)	40,5

Sumber : (Persatuan Ahli Gizi Indonesia, 2018)

c. Manfaat

Menurut Rohman (2013), bahwa manfaat dari biji nangka yaitu dapat mengurangi ketidakstabilan sistem pencernaan, berkhasiat menyembuhkan mual atau sembelit, sumber protein, dan kaya akan gizi. Menurut Anonymous (2006), bagian yang dapat dimakan dari biji buah nangka sebesar 75% dan mengandung kalsium, besi, dan fosfor yang relatif lebih besar apabila dibandingkan dengan sumber karbohidrat konvensional (Utomo *et al*, 2016). Biji nangka dapat direbus dan dimakan sebagai sumber karbohidrat tambahan. Selain itu, biji nangka dapat dimakan dalam bentuk utuh, biji nangka juga dapat diolah menjadi tepung (Sugiana, 2020).

d. Tepung Biji nangka

Tepung biji nangka merupakan salah satu hasil produk yang dihasilkan dari biji nangka yang diproses dengan cara dikeringkan, dihancurkan dan diayak. Proses pembuatan tepung biji nangka dapat dilakukan secara mudah dan dibuat dengan menggunakan alat-alat yang sederhana, yaitu sortasi, perebusan, perendaman, pengeringan, dan penepungan. Namun sebelum proses perebusan, biji nangka terlebih dahulu dicuci dengan air mengalir, dikupas, dan dipotong. Pemanfaatan dari biji nangka yang digunakan sebagai bahan baku industri makanan (bahan makanan campuran) pengganti tepung terigu (Wulandari, 2018).

Tepung biji nangka merupakan hasil olahan dari biji nangka kering yang telah digiling. Dilihat dari perekonomian Indonesia, harga tepung biji nangka sangat murah bahkan dapat dibuat sendiri secara sederhana. Oleh karena itu, bisa mengurangi ketergantungan tepung terigu dari produk impor serta dapat membantu masyarakat meningkatkan perekonomiannya yaitu dengan cara memanfaatkan biji nangka kemudian mengolahnya menjadi tepung sebagai bahan alternatif penambah atau bahan dasar dalam panganekaragaman pangan (Wulandari, 2018). Perbedaan nilai nutrisi tepung biji nangka dan tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Nutrisi Tepung Biji Nangka dan Tepung Terigu per 100 gr

Parameter	Tepung Biji Nangka	Tepung Terigu
Kadar Air (%)	11,762	14,500
Kadar Abu (%)	2,656	0,47
Kadar Lemak (%)	1,342	1,660
Kadar Protein (%)	18,265	11,980
Kadar Serat (%)	6,872	2,400

Sumber : (Wulandari, 2018)

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa kandungan serat lebih tinggi terdapat pada tepung biji nangka daripada tepung terigu. Serat dapat membantu melancarkan gerakan usus dan melembutkan feses sehingga lebih mudah dikeluarkan. Sejumlah penelitian pun menemukan bahwa meningkatkan asupan serat bisa meringankan sembelit, gejala wasir, mencegah radang usus, serta membantu mencegah terjadinya obesitas. Tak hanya itu, serat juga dianggap sebagai probiotik yang membantu memberi asupan pada bakteri baik dalam usus. Bakteri tersebut memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan pencernaan dan meningkatkan fungsi kekebalan tubuh. Tepung biji nangka juga kaya akan serat sehingga meningkatkan penyerapan nutrisi dan meningkatkan kemampuan dari pencernaan.

#### 4. Serat Pangan

##### a. Definisi

Serat pangan adalah bagian tanaman yang dapat dimakan akan tetapi tidak dapat dicerna oleh pencernaan manusia. Serat pangan, atau yang sering disebut sebagai dietary fiber, hanya dapat dicerna atau diolah menjadi produk yang lebih sederhana oleh bakteri yang

terdapat pada usus besar. Deddy Muchtadi (2001); Jansen Silalahi dan Netty Hutagalung (2000), menyebutkan bahwa serat pangan adalah bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan. Serat pangan adalah sisa dari dinding sel tumbuhan yang tidak terhidrolisis atau tercerna oleh enzim pencernaan manusia yaitu meliputi hemiselulosa, selulosa, lignin, oligosakarida, pektin, gum, dan lapisan lilin. Sedangkan Meyer (2004) mendefinisikan serat sebagai bagian integral dari bahan pangan yang dikonsumsi sehari-hari dengan sumber utama dari tanaman, sayur-sayuran, sereal, buah-buahan, kacang-kacangan (Santoso A, 2011).

b. Sifat Fisikokimia Serat Makanan

Sejumlah senyawa baik yang alami maupun yang sintetik termasuk kedalam definisi serat makanan seperti produk reaksi Maillard, selulosa yang dimodifikasi seperti CMC, produk hewani yang tidak dapat dicerna seperti kitin, oligosakarida seperti inulin dan oligofruktosa. Semua senyawa tersebut menyumbangkan beberapa sifat sebagai serat makanan walaupun beberapa sifat yang lain berbeda dengan serat makanan. Namun demikian, tidak ada dari senyawa yang disebutkan itu yang diterima secara universal sebagai serat walaupun kadang-kadang digambarkan sebagai serat (Astuti, 2017).

## 1) Komposisi Kimia Serat Makanan

Komposisi kimia serat makanan bervariasi tergantung dari komposisi dinding sel tanaman penghasilnya. Pada dasarnya komponen-komponen penyusun dinding sel tanaman terdiri dari selulosa, hemiselulosa, pektin, lignin, gum, mucilage yang kesemuanya ini termasuk ke dalam serat makanan. Serat makanan terbagi ke dalam dua kelompok yaitu serat makanan tak larut (unsoluble dietary fiber) dan serat makanan larut (soluble dietary fiber). Serat tidak larut contohnya selulosa, hemiselulosa dan lignin yang ditemukan pada sereal, kacang-kacangan dan sayuran. Serat makanan larut contohnya gum, pektin dan mucilage (Astuti, 2017).

### a) Komponen Serat Makanan Tidak Larut (insoluble dietary fiber)

#### (1) Selulosa

Selulosa tidak larut dalam air dingin maupun air panas serta asam panas dan alkali panas. Selulosa merupakan komponen penyusun dinding sel tanaman bersama-sama dengan hemiselulosa, pektin dan protein. Selulosa merupakan polimer dari glukosa berantai lurus dengan ikatan  $\beta$  (1 – 4) glikosidik dengan jumlah glukosa sampai 10.000 unit. Ikatan  $\beta$  (1 – 4) glikosidik ini menghasilkan konformasi seperti pita yang panjang.

Setiap dua residu terjadi rotasi  $180^\circ$  yang dapat membentuk ikatan Hidrogen antar molekul pada rantai yang paralel. Amilase mamalia tidak bisa menghidrolisis ikatan  $\beta$  (1 – 4) (Astuti, 2017).

## (2) Hemiselulosa

Menurut Izydorczyk, Cui dan Wang (2005) hemiselulosa merupakan polisakarida heteropolimer yang menyusun dinding sel tanaman tingkat tinggi dan sering terikat dengan selulosa dan lignin. Struktur hemiselulosa dibagi menjadi empat kelompok berdasarkan komposisi rantai utamanya yaitu (1) D-xylan yaitu 1-4  $\beta$  xylosa; (2) Dmanan yaitu (1 – 4)  $\beta$  -D- mannos; (3) D-xyloglucan dan (4) D-galactans yaitu 1-3  $\beta$  -Dgalaktosa. Hampir semua hemiselulosa disubstitusi dengan berbagai karbohidrat lain atau residu non karbohidrat. Karena berbagai rantai cabang yang tidak seragam menyebabkan senyawa ini secara parsial larut air. Perbedaan selulosa dengan hemiselulosa yaitu hemiselulosa mempunyai derajat polimerisasi rendah (50 – 200 unit) dan mudah larut dalam alkali, tetapi sukar larut dalam asam, sedangkan selulosa sebaliknya (Astuti, 2017).

### (3) Lignin

Lignin merupakan polimer non karbohidrat yang bersifat tidak larut dalam air. Lignin merupakan senyawa turunan alkohol kompleks yang menyebabkan dinding sel tanaman menjadi keras. Lignin merupakan heteropolimer yang sebagian besar monomernya p-hidroksifenilpropana dan semua lignin mengandung koniferil alkohol. Lignin tidak larut dalam air dan sebagian besar pelarut organik (Robinson, 1991). Lignin adalah polimer yang banyak cabangnya dan banyak memiliki ikatan silang . Karena bukan karbohidrat, lignin telah lama diperdebatkan apakah masih bisa dikategorikan serat atau tidak. Mengingat kandungan lignin relatif kecil pada bahan pangan, pertanyaan tersebut menjadi tidak penting lagi (Astuti, 2017).

### b) Komponen Serat makanan Larut ( soluble dietary fiber)

#### (1) Gum

Gum merupakan polisakarida yang dihasilkan dari getah atau eksudat tanaman seperti gum arab, gum tragacanth, gum karaya, gum ghatti. Ada pula gum yang diekstrak dari biji atau cabang tanaman berbatang lunak dan gum yang berasal dari mikroorganisme

seperti gum xhantan. Gum kecuali gum arab umumnya membentuk gel atau larutan yang kental bila ditambahkan air. Molekul gum ada yang polisakarida berantai lurus dan ada yang bercabang. Polisakarida berantai lurus lebih banyak terdapat dan membentuk larutan yang lebih kental dibandingkan dengan molekul bercabang pada berat yang sama. Beberapa tipe gum yaitu galaktan, glukoromanan, galaktomanan, dan xilan (Tensiska, 2008).

#### (2) Polisakarida Rumput Laut

Polisakarida rumput laut yang umum digunakan adalah agar-agar, alginat dan karagenan yang diekstrak dari ganggang merah (agar-agar dan karagenan) dan ganggang coklat (alginat). Penyusun alginat adalah asam manuronat dan asam guluronat dan dapat membentuk gel bila terdapat ion kalsium. Sementara itu karagenan dan agar-agar merupakan polimer dari galaktosa dan dapat membentuk gel yang kuat (Tensiska, 2008).

#### (3) $\beta$ Glukan

Merupakan polimer campuran (1  $\rightarrow$  3), (1  $\rightarrow$  4)  $\beta$ -D- glukosa. Senyawa ini ditemukan pada oat dan barley (Tensiska, 2008).

c. Efek Serat Makanan Terhadap Zat Gizi

1) Karbohidrat

Serat makanan dapat mengurangi kecepatan absorpsi glukosa atau karbihidrat lainnya yang dapat menurunkan glukosa darah dan respon insulin. Pengaruh serat yang terdapat dalam makanan secara alami tidak persis sama dengan serat yang telah dimurnikan dan sengaja ditambahkan ke dalam makanan (Tensiska, 2008).

2) Mineral

Serat makanan memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap penyerapan mineral. Banyak jenis serat makanan memberikan pengaruh negatif terhadap kalsium, besi, seng, dan magnesium. Untuk orang yang berusia lanjut , konsumsi serat makanan yang tidak larut air seperti bekatul gandum dalam jumlah banyak, dapat menyebabkan defisiensi mineral sehingga meningkatkan resiko penyakit osteoporosis. Untuk serat makanan yang larut, dapat terfermentasi dalam usus besar sehingga mineral yang terikat dapat dilepaskan kembali dan diabsorpsi (Tensiska, 2008).

d. Efek Fisiologis Serat Makanan

Menurut Dennis P. Burkitt yang melakukan penelitian beberapa tahun di Afrika menyimpulkan bahwa penduduk yang mengkonsumsi makanan kaya serat, hampir tidak pernah ditemui

kasus penyumbatan pembuluh darah, kegemukan, kanker dan gangguan usus besar. Metabolisme serat makanan tidak sama dengan makronutrien lainnya. Beberapa serat makanan dapat difermentasi oleh mikroorganisme dalam usus besar. Jenis dan jumlah serat yang dapat difermentasi sangat bervariasi. Selulosa tahan terhadap fermentasi sedangkan  $\beta$ -glukan sangat mudah difermentasi dan sempurna didegradasi dalam kolon. Umumnya serat tidak larut seperti selulosa dan hemiselulosa tahan terhadap degradasi mikrobial sehingga hanya sebagian kecil yang terfermentasi. Sebaliknya hampir semua serat larut seperti guar gum, pektin, agar-agar, karagenan dan  $\beta$ -glukan dapat dengan cepat difermentasi secara sempurna. Namun demikian, beberapa serat yang dikenal larut air seperti psyllium hanya sedikit terfermentasi, dan selulosa modifikasi yang bersifat sangat larut air seperti metil selulosa tidak dapat difermentasi sama sekali. Jadi kelarutan serat makanan tidak menjamin bahwa bahan tersebut dapat terfermentasi (Tensiska, 2008).

#### 1) Serat sebagai Bahan Pencahar (Laxatif)

Efek pencahar atau laksatif merupakan pengaruh serat yang paling umum dikenal. Efek ini berhubungan dengan kekambaan feses yang disebabkan oleh adanya serat. Feses yang kamba (volumeuos) akan mempersingkat waktu transit. Jika berat basah feses lebih kecil atau sama dengan 60 gram per hari

maka waktu transit (waktu yang dibutuhkan mulai dari konsumsi makanan sampai feses dikeluarkan) umumnya lebih dari 90 jam. Ketika berat feses basah meningkat, waktu transit akan menurun. Pada berat feses basah 150 – 200 gram per hari, waktu transit menjadi 40 – 50 jam. Semua makanan kaya serat akan meningkatkan kekambaan feses. Peningkatan jumlah feses basah tergantung pada jenis dan bentuk serat dalam makanan. Dedak gandum meningkatkan berat feses lebih tinggi dibandingkan buah, sayur, gum, oat dan jagung, sedangkan pektin yang dimurnikan menghasilkan peningkatan feses yang relatif kecil. Bentuk fisik serat juga turut mempengaruhi kekambaan feses. Dedak kasar menghasilkan efek kamba yang lebih besar dibandingkan dedak yang halus. Dedak gandum dan selulosa tidak bisa didegradasi dengan baik oleh mikroflora kolon. Kontribusinya pada kekambaan feses karena kemampuannya mengikat air. Serat yang dapat difermentasi sempurna dalam kolon seperti pektin, guar gum dan  $\beta$ -glukan tidak berkontribusi terhadap kekambaan feses tetapi meningkatkan jumlah koloni mikroflora kolon. Meningkatnya jumlah koloni mikroflora kolon akan meningkatkan massa feses yang juga menghasilkan efek pencahar. Namun demikian, serat yang sulit difermentasi seperti dedak sereal menghasilkan massa feses yang jauh lebih tinggi sehingga lebih efektif sebagai

pencahar (Tensiska, 2008).

## 2) Senyawa Hasil Fermentasi Serat

Fermentasi serat dalam kolon menghasilkan produk berupa gas seperti gas hidrogen, metana, karbondioksida dan asam lemak rantai pendek (Short Chain Fatty Acid) seperti asam asetat, propionat dan butirrat. Asam lemak rantai pendek (SCFA) diserap oleh mukosa kolon dan menghasilkan energi bagi inang sehingga serat bisa dianggap sebagai sumber kalori yang jumlahnya kira-kira 1,5 Kkal/gram. Jumlah SCFA yang dihasilkan tergantung pada tingkat fermentasi masing-masing serat. Selulosa yang dimurnikan merupakan serat yang sulit difermentasi sehingga menghasilkan SCFA paling rendah. Sebaliknya guar gum, pektin, agar-agar, karagenan, -glukan karena mudah difermentasi, akan menghasilkan SCFA yang tinggi. Komposisi SCFA yang dihasilkan adalah asetat > propionat > butirrat. Asam butirrat berfungsi menormalkan pertumbuhan sel sehingga produksi SCFA memberi efek kemoprotektif dalam kolon. Beberapa penelitian membuktikan bahwa asam butirrat menurunkan insiden tumor kolon. Namun ada penelitian menemukan, tidak ada perubahan dari lesi prekanker kolon ketika tikus percobaan diberi pelet kaya butirrat sehingga diperlukan penelitian konfirmasi (Tensiska, 2008).

### 3) Efek Serat terhadap Metabolisme Glukosa

Sampai akhir tahun 1970-an diyakini bahwa mencerna serat tertentu dapat memperbaiki toleransi glukosa dan menurunkan konsentrasi insulin plasma pada orang normal dan pada penderita penyakit diabetes. Guar gum adalah serat yang sering diuji kemampuannya mengatur glikemik dan respon insulin terhadap kadar glukosa. Dalam banyak studi, guar gum telah terbukti menurunkan post prandial glukosa dan respon insulin pada manusia dan hewan percobaan. Walaupun beberapa studi tidak konsisten, namun kebanyakan studi menunjukkan bahwa guar gum mengurangi glikemik dan atau respon insulin terhadap manusia atau hewan pada keadaan fisiologi normal. Studi menggunakan konsentrat kaya  $\beta$ -glukan dari oat atau produk barley secara konsisten menunjukkan perbaikan dalam respon glikemik, demikian pula pada psyllium juga terjadi penurunan respon glikemik namun pada pektin hasilnya tidak konsisten. Guar gum dan sumber serat kaya  $\beta$ -glukan hampir semua studi konsisten memperbaiki toleransi glukosa dan atau toleransi insulin pada manusia normal dan hewan percobaan. Hal tersebut bukan berarti serat yang lain tidak memiliki khasiat yang sama karena jenis serat yang lain masih sedikit diteliti. Perbaikan dari glikemik yang ditemukan pada konsumsi serat tertentu kelihatannya disebabkan penurunan kecepatan absorpsi

glukosa. Guar gum dan pektin terbukti menurunkan absorpsi glukosa sehingga serat larut karena viskositasnya yang tinggi, disimpulkan dapat memperlambat penyerapan glukosa pada usus halus (Tensiska, 2008).

#### 4) Efek serat terhadap Metabolisme Lemak

Konsumsi serat makanan berhubungan dengan penurunan absorpsi kolesterol, fermentasi dan peningkatan pelepasan asam empedu. Pektin murni, hidrosimetil selulosa dan guar gum serta  $\beta$ -glukan menurunkan absorpsi kolesterol sebaliknya psyllium tidak menurunkan absorpsi kolesterol. Oleh karena itu disimpulkan bahwa serat yang viscous efektif menurunkan absorpsi kolesterol walaupun mekanismenya belum sepenuhnya dipahami. Serat makanan yang viscous juga menurunkan absorpsi triasilgliserol (Tensiska, 2008).

#### 5) Efek serat terhadap Metabolisme Protein

Serat makanan umumnya menurunkan daya cerna protein. Konsumsi serat menyebabkan geseran pada pola ekskresi Nitrogen. Serat yang mudah difermentasi akan meningkatkan pengeluaran nitrogen fekal karena peningkatan nitrogen hasil metabolisme mikrobial namun terjadi penurunan ekskresi nitrogen urin sehingga tetap terjadi keseimbangan (Tensiska, 2008).

#### 6) Efek Serat Makanan terhadap Pencegahan Penyakit

Efek fisiologis serat makanan seperti toleransi terhadap glukosa, meningkatkan kekambaan feses, menurunkan kolesterol plasma menunjukkan bahwa serat makanan dapat menurunkan insiden penyakit kronis seperti komplikasi diabetes, kanker kolon dan penyakit jantung. Studi terhadap efek langsung serat makanan ternyata berlaku jika peningkatan konsumsi serat disertai penurunan konsumsi lemak yang dapat menurunkan resiko penyakit kutil/polip pada kolon. Polip kolon merupakan prekursor perkembangan tumor (Tensiska, 2008).

#### e. Peran Serat Pangan dalam Mencegah dan Mengatasi Obesitas

Serat pangan ternyata tidak hanya penting untuk fungsi saluran pencernaan, tetapi juga dapat membantu mencegah dan mengatasi beberapa penyakit, salah satunya obesitas (Gropper & Smith, 2012). Asupan serat pangan, baik dari makanan maupun suplemen dapat memberikan manfaat dalam pengurangan berat badan dan manfaat kesehatan lainnya. Manfaat tersebut dapat muncul dengan mengonsumsi serat 20 – 27 gram per hari dari makanan atau 20 gram per hari dari suplemen. Dalam mengatasi masalah berat badan, serat berperan sebagai penghambat fisiologis untuk asupan energi dengan setidaknya menggunakan tiga mekanisme (Heatin, 1973) :

- 1) Serat menggantikan energy dan nutrisi yang tersedia dari diet.

- 2) Serat meningkatkan intensitas mengunyah dan membatasi asupan makanan dengan mendorong sekresi air liur dan asam lambung, sehingga terjadi perluasan perut dan meningkatkan rasa kenyang.
- 3) Serat mengurangi efisiensi penyerapan usus halus.

Manusia cenderung mengkonsumsi makanan dengan berat yang konstan. Konsumsi makanan dengan energi yang lebih rendah per satuan berat dan dalam jumlah yang konstan dapat mempromosikan penurunan berat badan. Makanan tinggi serat memiliki kepadatan energy yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan makanan tinggi lemak. Dengan demikian, makanan tinggi serat dapat menggantikan sumber energy lainnya. Sifat *bulky* dan viskositas yang tinggi pada serat pangan bertanggungjawab untuk mempengaruhi perasaan jenuh dan rasa kenyang saat makan. Konsumsi makanan kaya serat biasanya akan disertai dengan upaya peningkatan intensitas dan waktu pengunyahan, yang menyebabkan peningkatan rasa kenyang disertai penurunan tingkat konsumsi makanan. Konsumsi serat secara teratur dapat membantu mengendalikan keseimbangan energy pada tubuh (Slavin, 2008).

Melalui pola konsumsi serat pada seseorang yang telah terkena obesitas, selain dapat mengontrol juga dapat menurunkan berat badan, karena kandungan pektin, beta glukana, gum serta beberapa hemiselulosa yang terdapat dalam serat larut air (*soluble*

*fiber*) dimana mampu menahan air dan dapat membentuk cairan kental dalam saluran pencernaan, sehingga terjadi reduksi penyerapan zat makanan pada bagian proksimal akibat serat yang mampu menunda pengosongan makanan dari lambung dan menghambat bercampurnya enzim pencernaan dengan isi saluran cerna serta dengan adanya cairan kental tersebut dapat mengurangi kandungan asam amino dalam tubuh melalui penghambatan peptide usus (Winarsi, 2001). Untuk menurunkan berat badan yang berlebihan (obesitas) makanan yang mengandung serat kasar tinggi dapat menjadi solusinya. Mekanisme yang terjadi dalam peranan tersebut adalah absorpsi zat makanan akan berkurang akibat makanan dalam saluran pencernaan akan tinggal dalam waktu relative singkat, memberikan rasa kenyang sehingga menurunkan frekuensi konsumsi kuantitas makanan, serta mengandung kalori, gula dan lemak dalam jumlah rendah (Joseph, 2002).

f. Manfaat Serat Pangan

Beberapa manfaat serat pangan (dietary fiber) untuk kesehatan yaitu:

1) Mengontrol berat badan atau kegemukan (obesitas)

Serat larut air (soluble fiber), seperti pektin serta beberapa hemiselulosa mempunyai kemampuan menahan air dan dapat membentuk cairan kental dalam saluran pencernaan. Sehingga makanan kaya akan serat, waktu dicerna lebih lama dalam lambung, kemudian serat akan menarik air dan memberi rasa

kenyang lebih lama sehingga mencegah untuk mengkonsumsi makanan lebih banyak. Makanan dengan kandungan serat kasar yang tinggi biasanya mengandung kalori rendah, kadar gula dan lemak rendah yang dapat membantu mengurangi terjadinya obesitas (Santoso A, 2011).

#### 2) Penanggulangan Penyakit Diabetes

Serat pangan mampu menyerap air dan mengikat glukosa, sehingga mengurangi ketersediaan glukosa. Diet cukup serat juga menyebabkan terjadinya kompleks karbohidrat dan serat, sehingga daya cerna karbohidrat berkurang. Keadaan tersebut mampu meredam kenaikan glukosa darah dan menjadikannya tetap terkontrol (Santoso A, 2011).

#### 3) Mencegah Gangguan Gastrointestinal

Konsumsi serat pangan yang cukup, akan memberi bentuk, meningkatkan air dalam feses menghasilkan feses yang lembut dan tidak keras sehingga hanya dengan kontraksi otot yang rendah feses dapat dikeluarkan dengan lancar. Hal ini berdampak pada fungsi gastrointestinal lebih baik dan sehat (Santoso A, 2011).

#### 4) Mencegah Kanker Kolon (Usus Besar)

Penyebab kanker usus besar diduga karena adanya kontak antara sel-sel dalam usus besar dengan senyawa karsinogen dalam konsentrasi tinggi serta dalam waktu yang lebih lama.

Beberapa hipotesis dikemukakan mengenai mekanisme serat pangan dalam mencegah kanker usus besar yaitu konsumsi serat pangan tinggi maka akan mengurangi waktu transit makanan dalam usus lebih pendek, serat pangan mempengaruhi mikroflora usus sehingga senyawa karsinogen tidak terbentuk, serat pangan bersifat mengikat air sehingga konsentrasi senyawa karsinogen menjadi lebih rendah (Santoso A, 2011).

#### 5) Mengurangi Tingkat Kolesterol dan Penyakit Kardiovaskuler

Serat larut air menjerat lemak di dalam usus halus, dengan begitu serat dapat menurunkan tingkat kolesterol dalam darah sampai 5% atau lebih. Dalam saluran pencernaan serat dapat mengikat garam empedu (produk akhir kolesterol) kemudian dikeluarkan bersamaan dengan feses. Dengan demikian serat pangan mampu mengurangi kadar kolesterol dalam plasma darah sehingga diduga akan mengurangi dan mencegah resiko penyakit kardiovaskuler (Santoso A, 2011)

#### 5. Sifat Fisik

Sifat-sifat fisik pada komoditas memegang peranan penting dalam pengamatan dan standarisasi mutu produk. Sifat fisik biasanya banyak digunakan untuk perincian mutu komoditas dan standarisasi mutu karena sifat fisik lebih mudah dan lebih cepat dikenali dibandingkan dengan sifat kimia, mikrobiologi, dan fisiologik . Sifat fisik yang dapat diamati dengan panca indera yaitu :

a Warna

Warna adalah indikator pertama mengenai apakah makanan dapat diterima. Warna merupakan sifat produk yang dapat dipandang sebagai sifat fisik (obyektif) dan sifat organoleptik (subjektif). Warna suatu benda ditentukan oleh 4 hal yaitu :

- 1) Adanya sinar sebagai sumber penerangan yang menyinari benda
- 2) Sifat-sifat absorpsi dan refleksi spektral dari benda yang disinari
- 3) Kondisi lingkungan benda
- 4) Kondisi subjek yang melihat benda (Rochima, 2019).

b Aroma

Aroma merupakan sesuatu yang dapat diamati dengan indera pembau. Aroma yang disebarkan oleh makanan merupakan daya tarik yang sangat kuat dan mampu merangsang indera penciuman sehingga membangkitkan selera (Rochima, 2019).

c Rasa

Rasa atau cita rasa adalah persepsi terhadap senyawa spesifik di lidah. Persepsi cita rasa melibatkan serangkaian kompleks reaksi makanan dengan hidung, lidah dan bagian-bagian lain dari mulut. Rasa berperan pada pengaruh awal produk, disebut kesan teratas (top note) (Rochima, 2019).

d Tekstur

Tekstur makanan berkaitan dengan sensasi sentuhan yang dapat dirasakan dengan mulut dan dirasakan pada waktu digigit, dikunyah,

ditelan ataupun perabaan dengan jari (Rochima, 2019).

## 6. Sifat Organoleptik

### a. Definisi

Organoleptik merupakan pengujian terhadap bahan makanan berdasarkan kesukaan dan kemauan untuk menggunakan suatu produk. Uji organoleptik adalah cara untuk mengukur, menilai atau menguji mutu komoditas dengan menggunakan kepekaan alat indra manusia, yaitu mata, hidung, mulut dan ujung jari tangan. Uji organoleptik juga disebut pengukuran subyektif karena didasarkan pada respon subyektif manusia sebagai alat ukur (Rochima, 2019). Rahayu 1998, menjelaskan bahwa untuk melaksanakan penilaian organoleptik diperlukan panel. Dalam penilaian suatu mutu atau analisis sifat-sifat sensorik atau komoditi, panel bertindak sebagai instrument atau alat. Panel ini terdiri dari orang atau kelompok yang bertugas menilai sifat atau mutu komoditi berdasarkan kesan subyektif dan orang yang menjadi panel disebut panelis (Dinasty & Gusnadi, 2020).

Penilaian bahan pakan sifat yang menentukan diterima atau tidak suatu produk adalah sifat indrawinya. Penilaian indrawi ini ada enam tahap yaitu pertama menerima bahan, mengenali bahan, mengadakan klarifikasi sifat-sifat bahan, mengingat kembali bahan yang telah diamati, dan menguraikan kembali sifat indrawi produk tersebut. Indra yang digunakan dalam menilai sifat indrawi suatu

produk adalah:

- 1) Penglihatan yang berhubungan dengan warna, viskositas, ukuran dan bentuk, volume kerapatan dan berat jenis, panjang lebar dan diameter serta bentuk bahan.
- 2) Indra peraba yang berkaitan dengan struktur, tekstur dan konsistensi. Struktur merupakan sifat dari komponen penyusun, tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut atau perabaan dengan jari, dan konsistensi merupakan tebal, tipis dan halus.
- 3) Indra pembau, pembauan juga dapat digunakan sebagai suatu indikator terjadinya kerusakan pada produk, misalnya ada bau busuk yang menandakan produk tersebut telah mengalami kerusakan (Dinasty & Gusnadi, 2020).

b. Metode Analisis Sensori

Metode sensori dikembangkan sesuai dengan analisis yang dilakukan. Pada prinsipnya terdapat 3 jenis metode analisis sensori, yaitu uji pembeda (*discriminative test*), dan uji afeksi (*affective test*). Pengujian analisis sensori dapat menggunakan satu jenis metode ataupun penggabungan beberapa metode yang dirancang sesuai dengan tujuan.

1) Uji pembedaan

Uji pembedaan adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan karakteristik atau sifat

sensori antara dua atau lebih contoh. Perbedaan yang ditanyakan dapat ditunjukkan untuk atribut tertentu, maka atribut yang lain maka diusahakan sama. Uji perbedaan yang paling banyak digunakan adalah uji perbandingan pasangan (*paired comparison test*), uji segitiga (*triangle test*), dan uji duo trio (Setyaningsih *et al*, 2010).

## 2) Uji Afeksi

Uji afeksi adalah metode yang digunakan untuk mengukur sifat subjektif konsumen terhadap produk berdasarkan sifat-sifat sensori. Tujuan utama uji afeksi adalah untuk mengetahui respon individu berupa penerimaan ataupun kesukaan dari konsumen terhadap produk yang sudah ada, produk yang baru, ataupun karakteristik khusus dari produk yang diuji. Uji afeksi terdiri uji penerimaan (*acceptance test*), dan uji kesukaan (*preference test*) (Setyaningsih *et al*, 2010).

## 3) Uji Kesukaan (Uji Hedonik)

Uji kesukaan dilakukan apabila uji di desain untuk memilih satu produk diantara produk lain secara langsung. Panelis dimintakan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaan dengan tingkat kesukaannya. Tingkat kesukaan disebut skala hedonik. Skala hedonik dapat diubah menjadi skala numeric dengan angka mutu menurut tingkat kesukaan. Uji hedonik sering digunakan untuk menilai secara organoleptik

komoditas sejenis atau produk pengembangan (Setyaningsih et al., 2010). Contoh skala hedonik yang bisa digunakan yaitu: 1 = Sangat tidak Suka, 2 = Tidak Suka, 3 = Suka, 4 = Sangat Suka (Dewi, 2018).

#### 4) Uji Mutu Hedonik

Uji mutu hedonik tidak menyatakan suka atau tidak suka melainkan menyatakan kesan tentang baik atau buruk. Kesan mutu hedonik lebih spesifik dari pada sekedar kesan suka atau tidak suka. Mutu hedonik dapat bersifat umum, yaitu baik atau buruk atau bersifat spesifik (Setyaningsih *et al*, 2010).

### 7. Panelis

Untuk melaksanakan penilaian sensori diperlukan panel. Dalam penilaian suatu mutu atau analisis sifat-sifat sensorik suatu komoditi, panel bertindak sebagai instrumen atau alat. Panel ini terdiri dari orang atau kelompok yang bertugas menilai sifat atau mutu komoditi berdasarkan kesan subjektif. Orang yang menjadi anggota panel disebut panelis. Dalam penilaian organoleptik dikenal tujuh macam panel, antara lain:

#### a. Panel perseorangan

Panel perseorangan adalah orang yang sangat ahli dengan kepekaan spesifik yang sangat tinggi yang diperoleh karena bakat atau latihanlatihan yang sangat intensif. Panel perseorangan sangat mengenal sifat, peranan dan cara pengolahan bahan yang akan

dinilai dan menguasai metode-metode analisis organoleptik dengan sangat baik. Keuntungan menggunakan panelis ini adalah kepekaannya tinggi, bias dapat dihindari, penilaian cepat, efisien, dan tidak cepat fatik. Panel perseorangan biasanya digunakan untuk mendeteksi penyimpangan yang tidak terlalu banyak dan mengenali penyebabnya. Keputusan sepenuhnya ada pada seseorang (Santoso A, 2011).

b. Panel terbatas

Panel terbatas terdiri dari 3-5 orang yang mempunyai kepekaan tinggi sehingga bias lebih dapat dihindari. Panelis ini mengenal dengan baik faktor-faktor dalam penilaian organoleptik dan dapat mengetahui carapengolahan dan pengaruh bahan baku terhadap hasil akhir. Keputusan diambil setelah berdiskusi di antara anggota-anggotanya (Santoso A, 2011).

c. Panel terlatih

Panel terlatih terdiri dari 15-25 orang yang mempunyai kepekaan cukup baik. Untuk menjadi panelis terlatih perlu didahului dengan seleksi dan latihan-latihan. Panelis ini dapat menilai beberapa sifat rangsangan sehingga tidak terlampau spesifik. Keputusan diambil setelah data dianalisis secara statistic (Santoso A, 2011).

d. Panel agak terlatih

Panel agak terlatih terdiri dari 15-25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat sensorik tertentu. Panel agak terlatih

dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji kepekaannya terlebih dahulu, sedangkan data yang sangat menyimpang boleh tidak digunakan data analisis (Santoso A, 2011).

e. Panel tidak terlatih

Panel tidak terlatih terdiri lebih dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis kelamin, suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan. Panel tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai sifat-sifat organoleptik yang sederhana, seperti sifat kesukaan, tetapi tidak boleh digunakan data uji pembedaan. Untuk itu, panel tidak terlatih hanya terdiri dari orang dewasa dengan komposisi panelis pria sama dengan panelis wanita (Santoso A, 2011).

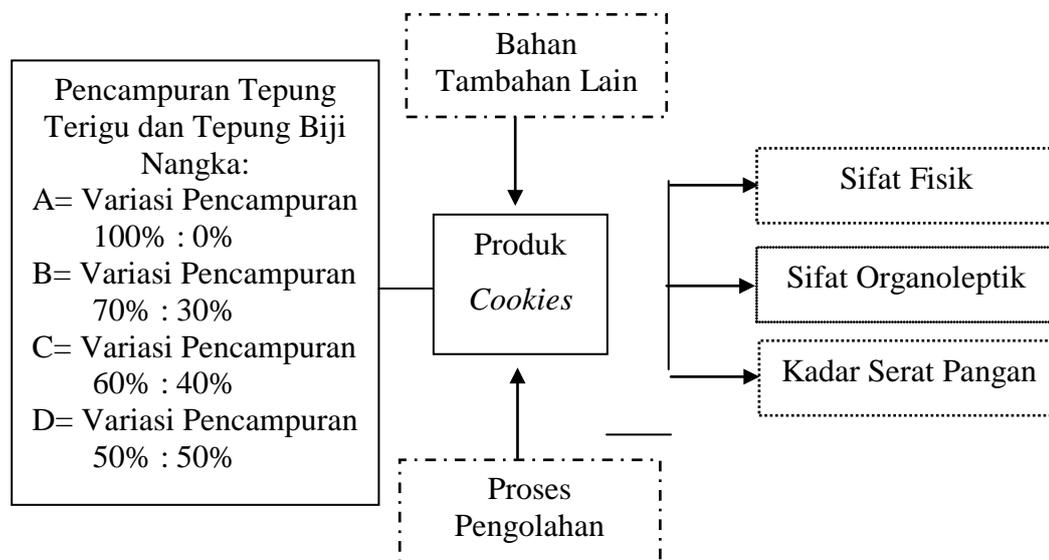
f. Panel konsumen

Panel konsumen terdiri dari 30 hingga 100 orang yang tergantung pada target pemasaran suatu komoditi. Panel ini mempunyai sifat yang sangat umum dan dapat ditentukan berdasarkan daerah atau kelompok tertentu (Santoso A, 2011).

g. Panel anak-anak

Panel yang khas adalah panel yang menggunakan anak-anak berusia 3- 10 tahun. Biasanya anak-anak digunakan sebagai panelis dalam penilaian produk-produk pangan yang disukai anak-anak, seperti coklat, permen, es krim (Santoso A, 2011).

## B. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 3. Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan :

————— : Variabel Bebas

- - - - - : Variabel Kontrol

..... : Variabel Terikat

## C. Hipotesis

1. Ada pengaruh sifat fisik *cookies* biji nangka dengan variasi pencampuran tepung terigu dan tepung biji nangka (*artocarpus heterophyllus*)
2. Ada pengaruh sifat organoleptik *cookies* biji nangka dengan variasi pencampuran tepung terigu dan tepung biji nangka (*artocarpus heterophyllus*)
3. Ada pengaruh Kadar serat pangan *cookies* biji nangka dengan variasi pencampuran tepung terigu dan tepung biji nangka (*artocarpus heterophyllus*).