



1. **Acara 1. Kompetensi:** Memahami tentang daging dan karkas

2. **Sub Kompetensi:**

- Mampu memahami penggunaan tenderizer alami pada pengolahan daging

3. **Dasar Teori:**

Daging merupakan bahan pangan yang penting dalam memenuhi kebutuhan gizi. Keunggulan daging adalah mutu proteinnya tinggi, sebab pada daging terdapat pula kandungan asam amino esensial yang lengkap dan seimbang; protein daging lebih mudah dicerna ketimbang yang berasal dari nabati. Dan bahan pangan ini juga mengandung beberapa jenis mineral dan vitamin

Daging Adalah salah satu komoditi yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan zat-zat gizi protein dimana protein daging mengandung susunan asam amino yang lengkap. Daging didefinisikan sebagai urat daging (otot) yang melekat pada kerangka.

Keempukan (*tenderness*) daging dapat diketahui dengan mengukur tenaga (*force*) yang digunakan ketika memotong daging. Semakin tinggi tenaga yang digunakan, maka daging itu semakin keras. Metode ini dikenal dengan nama *Warner-Bratzler shear force test*, yaitu kekuatan (kg) yang dibutuhkan untuk memotong satu sentimeter kubik sampel daging. Keempukan daging dapat diketahui pula dengan metode tes panel (*panel test*) dengan menggunakan orang sebagai panelis untuk memakan daging dan mencatat persepsinya atas keempukan daging tersebut.

Keempukan daging dapat dipengaruhi faktor genetik, namun berbagai perlakuan terhadap ternak sebelum dan sesudah disembelih (*slaughter*) merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap keempukan daging. Ternak yang disembelih dalam keadaan stres akan memiliki daging yang keras. Stres dapat ditimbulkan dari penanganan yang kurang baik dan transportasi menuju tempat pemotongan (*abattoir*). Selain itu, pendinginan yang cepat setelah penyembelihan menyebabkan serat-serat otot mengerut dengan kuat. Ikatan-ikatan otot yang memendek ini akan menyebabkan daging menjadi keras. Otot yang kendur dan memanjang akan menghasilkan daging yang empuk.

Dibuat oleh :

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen  
tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :



Meskipun demikian, bagian atau potongan daging yang keras dapat dimanipulasi menjadi daging yang lebih empuk. Hal tersebut dapat dilakukan dengan bahan pengempuk daging. Daun pepaya telah dikenal masyarakat Indonesia secara turun-temurun sebagai tumbuhan yang berkhasiat untuk mengempukkan daging. Dalam proses pengempukan daging dengan menggunakan daun pepaya ini akan terjadi perubahan kimia dan reaksi enzimatis pada daging.

Keempukan merupakan factor penting daging sebagai bahan pangan disamping aroma dan rasa. Ketiga faktor ini tergolong sifat sensori yang sering ditentukan secara subjektif. Meskipun demikian, keempukan daging juga dapat ditentukan secara objektif.

Faktor-faktor yang mempengaruhi keempukan daging antara lain jenis/galur dan umur ternak, jenis daging, perlakuan yang diberikan (pemanas, pemberian enzim) dan kondisi daging (prerigor, rigor mortis dan pasca rigor). Daging yang dihasilkan dari ternak tua biasanya cenderung keras (tidak empuk). Daging bagian perut/pinggang lebih empuk dibandingkan daging bagian leher. Daging yang berada pada fase rigor mortis lebih keras dibandingkan pre-rigor atau pasca rigor.

Pemberian enzim proteolitik atau pemanasan dapat mengempukkan daging. Waktu pemanasan dapat dipersingkat dengan berbagai cara, antara lain dengan penggunaan pengempuk daging alami. Sumber-sumber enzim Pengempuk Daging

#### **a. pengempuk daging dari kulit nanas**

Buah nanas banyak mengandung enzim bromelain, tapi kandungan bromelain di dalam kulitnya lebih banyak lagi. Karena itu, jangan membuang kulit nanas, karena bisa dimanfaatkan sebagai bahan pengempuk alami. Enzim bromelain mampu menguraikan serat-serat daging, sehingga daging menjadi lebih empuk. Untuk keperluan sendiri, cuci dulu nanas sebelum dikupas. Kalau perlu, disikat. Haluskan kulit nanas dengan blender, isikan ke dalam kotak es (ice cube), bekukan dalam freezer. Ambil 2-3 kubus kulit nanas beku campur dengan 500 gram daging, diamkan selama 30-60 menit pada suhu kamar atau 2-3 jam dalam lemari es (refrigerator). Jika tidak merasa terganggu dengan aroma nanas, cuci daging ketika masih utuh. Potong-potong sesuai keperluan, lalu



empukkan dengan kulit nanas. Setelah kulit nanas disisahkan dari daging, daging siap dibumbui. Kalau hendak mencuci daging setelah dicampur kulit nanas, potong-potong daging lebih besar dari keperluan. Misalnya daging untuk satai, potong panjang bentuk jari. Setelah diempukkan dengan kulit nanas, cuci daging, lalu potong sesuai keperluan. Cara ini akan menghindari hilangnya terlalu banyak juice daging, sehingga daging bisa tetap juicy (tidak kering) dan tetap terasa manis khas daging

#### **b. Pengempuk daging dari getah pepaya**

Dalam getah pepaya terkandung enzim-enzim protease (pengurai protein) yaitu papain dan kimopapain. Kadar papain dan kimopapain dalam buah pepaya muda berturut-turut 10 % dan 45 %. Kedua enzim ini mempunyai kemampuan menguraikan ikatan-ikatan dalam mekul protein sehingga protein terurai menjadi polipeptida dan dipeptida. Jika bekerja pada daging protein daging dapat diuraikan sehingga daging menjadi empuk. Kedua enzim ini juga mempunyai daya tahan panas yang baik, bahkan proses pengempukan daging justru terjadi pada suhu pemasakan (pada waktu daging dimasak).

Disamping menguraikan protein, papain mempunyai kemampuan untuk membentuk protein baru atau senyawa yang menyerupai protein yang disebut plastein. Bahan pembentuk plastein berasal dari hasil peruraian protein daging. Pembentukan plastein ini dapat lebih mengempukan daging. Kimopapain merupakan enzim yang paling banyak terdapat dalam getah pepaya. Daya kerjanya mirip dengan papain, tetapi mempunyai daya tahan panas yang lebih besar. Juga, kimopapain lebih tahan terhadap keasaman tinggi, bahkan stabil dan masih aktif pada pH 2.0 (makanan sangat asam).

#### **a. Enzim Pengempuk dari rimpang jahe**

Berdasarkan penelitian Heri Warsito dan Yossi Wibisono (Pertanian, Politeknik Negeri Jember), rimpang jahe memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai enzim protease yang dapat berperan dalam mengempukkan daging.

#### **b. Daun pepaya**

Pepaya merupakan tumbuhan yang tergolong dalam famili caricaceae. Pepaya dipercaya sebagai gabungan dari dua species carica. Tumbuhan ini merupakan tumbuhan khas di negara-negara tropis. Batang dan daun pada tumbuhan

Dibuat oleh :

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen  
tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :



pepaya ini mengandung banyak getah putih seperti susu (*white milky latex*). Dalam daun pepaya ini terdapat pula alkaloid yang pahit, carpaine, dan pseudocarpaine.

Pengempukan daging dengan daun pepaya dapat dilakukan dengan cara membungkus daging mentah dengan daun tersebut selama beberapa jam dalam suhu kamar. Selain itu, daun pepaya dapat langsung digosok-gosokkan pada permukaan daging. Penggosokan daun pada daging tersebut dimaksudkan untuk mengeluarkan getah (latex) yang terdapat pada daun agar keluar kemudian masuk dalam daging. Di beberapa daerah, daging dimasak langsung bersama dengan daun dan buah pepaya mentah untuk mendapatkan daging yang lunak dan mudah dicerna.

Getah yang terdapat dalam daun dan buah pepaya mentah dapat diekstrak untuk dimanfaatkan sebagai bahan pengempuk daging secara komersial. Penggunaan getah tersebut yaitu dengan penyuntikan secara langsung kepada ternak setengah jam sebelum disembelih agar dagingnya lebih lunak.

Enzim papain akan menghidrolisis kolagen dalam daging sehingga bentuknya menjadi kendur dan daging akan lebih empuk. Enzim papain ini merombak protein (kolagen) menjadi beberapa bagian (pieces).

#### 4. Alat/ Instrumen/ Aparatus/ Bahan:

##### Bahan :

1. Daging sapi (bagian paha dan lamosir) masing-masing 150 gr
2. Daun pepaya
3. Buah nanas

##### Alat :

1. Pisau
2. Talenen
3. Parutan
4. Panci
5. Kompor
6. Penetrometer



**5. Keselamatan Kerja:**

Mahasiswa wajib mengenakan jas laboratorium dan menggunakan sepatu

**6. Langkah Kerja:**

- Potong daging sapi (bagian yang sama) sejajar serat daging dengan ketebalan sekitar 2 cm
- Sebagian daging paha dan lamosir dibungkus dengan daun pepaya yang telah diremas-remas sebelumnya, dan sebagian lagi dibungkus dengan parutan buah nanas, biarkan selama 30 menit.
- Setelah itu bersihkan daging dan rebus selama 7 menit
- Angkat dan ukur keempukan daging menggunakan penetrometer sampai 3 kali ulangan pada tempat yang berbeda
- Kontrol dibuat dengan cara tanpa penambahan pengempuk sebelum daging direbus

**Pengamatan :**

**Tabel 1. Nilai keempukan daging**

**1. Bagian Sirloin**

No	Pengulangan	Perlakuan		
		Daging (control)	Daging + nanas	Daging + daun pepaya
1	Diiris (pisau)	.....	.....	.....
2	Digigit	.....	.....	.....
3	Disuwir-suwir	.....	.....	.....
	Rata-rata	.....	.....	.....

**2. Bagian Paha**

No	Pengulangan	Perlakuan		
		Daging (control)	Daging + nanas	Daging + daun pepaya
1	Diiris (pisau)	.....	.....	.....
2	Digigit	.....	.....	.....
3	Disuwir-suwir	.....	.....	.....
	Rata-rata	.....	.....	.....

**7. Bahan Diskusi:**

- Mekanisme kerja emzim pengempuk dalam proses pengempukan daging!
- Pengaruh jenis pengempuk daging (daun pepaya dan nanas) terhadap tingkat keempukan dengan membandingkan hasil pada Tabel. 1

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
---------------	--	------------------



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

*LAB SHEET* PENGUJIAN BAHAN PANGAN

No.

Revisi : 00

Tgl. 02 Juli 2007

Hal 6 dari

- c. Pengaruh penggunaan pengempuk daging terhadap tingkat keempukan daging

**8. Lampiran: -**

Dibuat oleh :

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen  
tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :



**1. Acara 2. Kompetensi:** Memahami tentang telur

**2. Sub Kompetensi:**

- Memahami dan mengamati sifat emulsi telur
- Memahami dan mengamati daya koagulasi
- Memahami dan mengamati sifat fisik telur dan kesegaran telur

**3. Dasar Teori:**

**A. Sifat fisik telur**

Telur merupakan salah satu bahan makanan yang paling praktis digunakan, tidak memerlukan pengolahan yang sulit. Kegunaannya paling banyak untuk lauk pauk namun seringkali untuk obat-obatan tradisional. Macam-macam telur yang diperdagangkan :

1. Telur ayam kampung (negeri).

Pada umumnya telurnya kecil, berat telur rata-rata 45-50 gram. Jumlah telur yang diproduksi seekor induk ayam kampung tidak dapat banyak, rata-rata 200 butir telur per ekor per tahun. Warna kulit telur ada yang coklat/putih

2. Telur ayam ras

Telur lebih besar daripada telur ayam kampung. Berat telur rata-rata 55-65 gram. Kulit ada yang coklat, ada yang putih. Seekor ayam ras dapat bertelur rata-rata 250-260 butir telur per tahun.

3. Telur burung puyuh

Telur kecil, jauh lebih kecil daripada telur ayam kampung. Berat rata-rata 15-20 gram tiap telur. Warna kulitnya coklat berbintik-bintik hitam atau biru berbintik-bintik coklat pekat.

4. Telur itik

Telur berukuran besar, warna kulit hijau kebiruan. Banyak digunakan untuk telur asin

Telur unggas lainnya, telur angsa, telur itik (entok) dsb

Telur mengandung protein, lemak dan karbohidrat. Selain itu telur biasanya juga mengandung semua vitamin yang sangat dibutuhkan kecuali vitamin C. Vitamin larut lemak (A, D, E, K), vitamin yang larut air (thiamin, riboflavin, asam pantotenat, niasin, asam folat dan vitamin B12). Faktor pertumbuhan yang lain juga ditemukan dalam telur.



Telur unggas berbentuk agak bulat sampai lonjong dengan warna putih, coklat, biru, atau berbintik-bintik. Permukaan kulit telur agak kasar sampai halus. Tiap-tiap jenis telur mempunyai karakteristik warna, ukuran dan berat tertentu.

### Sifat fungsional telur

Yang dimaksud sifat fungsional adalah sifat-sifat selain sifat gizinya yang berperan dalam proses pengolahan.

#### 1. Daya busa/ daya buih

Seringkali sifat ini disebut juga sifat mengaerasi, leavening power atau sifat “whipping” dari telur. Busa merupakan dispersi koloid; dari fase gas yang terdispersi dalam fase cair. Mekanisme pembentukan busa adalah dengan pengocokan rantai dalam protein terbuka sehingga rantai protein menjadi panjang. Protein-protein ini akan saling bereaksi dan membentuk lapisan monomolekul yang akan menangkap/menahan udara yang masuk dan membentuk gelembung-gelembung buih pada pengocokan selanjutnya sehingga volumenya bertambah dan sifat elastisitasnya berkurang. Warna gelembung mula-mula hijau kemudian berubah menjadi kekuningan, jernih dan akhirnya putih kabur. Busa dapat dibentuk oleh putih telur dan kuning telur, namun protein putih telur mempunyai kemampuan membentuk busa yang sangat stabil.

Busa atau buih dibentuk oleh beberapa protein yang mempunyai kemampuan dan fungsi yang berbeda. Protein putih telur yang berperan dalam pembentukan buih adalah ovalbumin, ovomusin dan ovoglobulin. Ovalbumin membentuk buih yang kuat, ovomusin membentuk lapisan film tidak larut air dan menstabilkan buih sedangkan ovoglobulin dapat meningkatkan viskositas, memperkuat penyebaran gelembung udara dan melembutkan tekstur buih yang dihasilkan (Baldwin, 1973)

Faktor yang mempengaruhi volume dan stabilitas buih dari suatu telur adalah umur telur (lamanya telur disimpan), suhu telur, pH, lama pengocokan, perlakuan pendahuluan dan penambahan bahan-bahan kimia atau stabilisator.

Pasteurisasi cairan albumen pada suhu 51.1 – 57°C selama 5 menit dan penyimpanan tepung albumen pada suhu 43.3 - 60°C selama 1-7 hari tidak

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
---------------	--	------------------





mempengaruhi waktu pengocokan dan volume pada pembuatan Angel cake. Putih telur yang telah disimpan pada suhu beku  $-3^{\circ}\text{C}$  dan kemudian dicairkan lagi tidak mempengaruhi sifat buih. Pemanasan putih telur sampai suhu  $50^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit juga tidak mempengaruhi volume dan stabilitas buih yang dihasilkan.

Lama pengocokan berpengaruh terhadap ukuran gelembung buih. Makin lama waktu pengocokan, gelembung-gelembung buih menjadi semakin kecil. Buih yang stabil dicapai setelah 2 menit pengocokan.

## 2. Daya emulsi

Emulsi adalah campuran antara dua jenis cairan yang secara normal tidak dapat bercampur, dimana salah satu fase terdispersi dalam fase pendispersi. Kuning telur juga merupakan emulsi minyak dalam air. Kuning telur mengandung bagian yang bersifat *surface active* yaitu lesitin, kolesterol, dan lesitoprotein. Lesitin mendukung terbentuknya emulsi minyak dalam air (O/W), sedangkan kolesterol cenderung untuk membentuk emulsi air dalam minyak (W/O). Pada suatu emulsi biasanya terdapat tiga unsur pokok yaitu bagian yang terdispersi, medium pendispersi dan emulsifier. Fungsi emulsifier adalah menjaga agar zat yang terdispersi dapat tetap tersuspensi dalam media pendispersi. Contoh emulsifier : lesitin yang terdapat dalam kuning telur dan susu, helatin, pasta kanji, kasein dan albumin.

## 3. Pemberi warna

Sifat ini hanya dimiliki oleh kuning telur, yaitu pigmen kuning dari xantofil, lutein, beta karoten dan kriptoxantin. Sifat ini tidak banyak dimanfaatkan seperti sifat yang lain, hanya digunakan dalam beberapa produk misalnya *baked product*, es krim, dan saus.

## 4. Alat/ Instrumen/ Aparatus/ Bahan:

### A. Sifat fisik Telur

**Bahan** : Telur ayam ras  
Telur ayam buras  
Telur itik  
Telur puyuh

**Alat** : Jangka sorong  
Timbangan

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
---------------	--	------------------



## B. Emulsi Telur

Bahan :

1. 3 bungkus agar-agar
2. 1500 ml santan
3. 500 gr gula pasir
4. 2 butir kuning telur
5. 2 putih telur

Alat :

1. Panci
2. kompor
3. pengaduk
4. mangkok plastik

### 1. Keselamatan Kerja:

Mahasiswa wajib mengenakan jas laboratorium dan menggunakan sepatu

### 2. Langkah Kerja:

#### A. Sifat Fisik Telur

- Tiap-tiap jenis telur diamati warna kakasaran permukaannya.
- Diameter dan panjang telur diukur dengan jangka sorong.
- Telur utuh ditimbang untuk mengetahui kisaran beratnya.

#### B. Emulsi Telur

1. Masukkan 1 agar-agar, 500 ml santan dan 175 gram gula pasir
2. Panaskan dan aduk sampai mendidih, tuang kedalam mangkok dan dinginkan
3. Ulangi langkah (1) dan tambahkan 2 butir kuning telur yang sudah dikocok kemudian teruskan dengan langkah (2)
4. Ulangi langkah (1) dan tambahkan 2 butir putih telur yang sudah dikocok kaku sambil diaduk. Lanjutkan langkah (2)
5. Amati sifat emulsi dari agar-agar yang sudah matang dan beku

Dibuat oleh :

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen  
tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :



Pengamatan :

Tabel 5. Pengamatan penggunaan beberapa bahan sebagai emulsifier

Perlakuan	Sifat Fisik		
	Tekstur	Ukuran dispersi	Kemantapan emulsi
Santan	.....	.....	.....
Kuning telur			
Putih Telur			

**3. Bahan Diskusi:**

- Penyebab perbedaan sifat fisik telur
- Peranan Telur sebagai emulsifier

**4. Lampiran: -**



**1. Acara 3. Kompetensi:** Memahami tentang Susu

**2. Sub Kompetensi:**

- Mampu memahami sifat adhesivitas kasein

**3. Dasar Teori:**

Susu didefinisikan sebagai sekresi dari kelenjar susu binatang yang menyusui anaknya (mamalia). Sifat-sifat kimia susu sapi :

1. merupakan makanan yang tersusun oleh zat-zat gizi lengkap (protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin) sehingga sangat baik untuk kesehatan dan pertumbuhan.
2. merupakan bahan yang baik untuk perkembangan mikroorganisme shg mudah rusak
3. zat gizi pada susu sapi terdapat dalam bentuk :
  - i. larutan murni : mineral dan KH
  - ii. larutan koloidal : protein
  - iii. emulsi : lemak

Ketiganya berada dalam keadaan suspensi yang stabil.

Penyusun utama :

- air : 87%
- protein : 3,5%
- lemak : 3,9%
- laktosa : 4,9%
- abu : 0,7%

Berat jenis = 1,032 g/ml

Protein susu adalah kasein, laktalbumin dan laktoglobulin. Kasein : suatu fosfoprotein yang mengandung asam fosfat di dalam molekulnya, pada pH susu yang normal (6,6) kasein sebagian besar berkombinasi dengan kalsium sebagai kalsium kaseinat. Mudah berkoagulasi (+ asam atau enzim rennin). Laktalbumin dan laktoglobulin adalah "whey protein", tdk berkoagulasi (+asam atau rennin), dipanaskan → endapan dalam wadah

Karbohidrat pada susu adalah laktosa atau gula susu. Laktosa : glukosa dan galaktosa.. Pada waktu pencernaan menghasilkan glukosa dan galaktosa. Enzim laktosa dihasilkan oleh usus halus dan laktosa dihidrolisis menjadi gula

Dibuat oleh :

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen  
tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :



seederhana, glukosa dan galaktosa. Apabila gula susu tidak dipecah krn kekurangan enzim, gula susu akan tetap tinggal pada usus dan dipecah oleh m.o. dan menghasilkan gas, kejang perut dan diare. → laktosa intoleran. Laktosa memegang peranan dalam pembentukan kristal dalam pengolahan susu : susu kental, susu bubuk

Abu sebagian terdapat dalam larutan dan sebagian dlm protein dan lemak. Kebanyakan fosfor : kalsium fosfat, sebagian berikatan dgn kalsium : fosfoprotein,. Vitamin yang penting → susu. A,D,E, K. Warna susu : karoten (kekuningan) dan riboflavin (larut dalam air, warna fluoresen hijau kekuningan pada “whey susu”). Rasa susu manis : laktosa.

Susu mempunyai sifat lengket (adhesive). Sifat ini menunjukkan adanya kasein. Kasein mempunyai sifat lengket (dapat merekatkan kertas). Kasein banyak digunakan untuk membuat perekat.

#### 4. Alat/ Instrumen/ Aparatus/ Bahan:

**Bahan** : Susu sapi segar  
Susu kambing segar  
Kertas HVS

**Alat** : Pipet tetes

#### 5. Keselamatan Kerja:

Mahasiswa wajib mengenakan jas laboratorium dan menggunakan sepatu

#### 6. Langkah Kerja:

- Sejumlah susu ditetaskan pada secarik kertas.
- Selanjutnya kertas ditempelkan pada permukaan kayu, gelas atau logam. Kertas akan lengket seperti jika kertas tersebut diberi perekat. Amati

#### 7. Bahan Diskusi:

- Tingkat kelengketan dan pengaruhnya terhadap kualitas susu

#### 8. Lampiran: -

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
---------------	--	------------------



**1. Acara 4. Kompetensi:** Memahami tentang Lemak dan Minyak

**2. Sub Kompetensi:**

- Mampu memahami jenis-jenis lemak dan minyak
- Mampu memahami pengaruh jenis lemak dan minyak terhadap penyerapan minyak selama pengolahan

**3. Dasar Teori:**

Berdasarkan sumbernya lemak dan minyak dapat dibagi menjadi dua bagian besar yaitu :

- 3.1. Bersumber dari tanaman
  - a. Biji-bijian palawija : minyak jagung, biji kapas, kacang, wijen, kedele, bunga matahari
  - b. Kulit buah tanaman tahunan : minyak zaitun dan kelapa sawit
  - c. Biji-bijian dari tanaman tahunan : kelapa, coklat, inti sawit
- 3.2. Bersumber dari hewani
  - a. Susu hewan peliharaan : lemak susu
  - b. Daging hewan peliharaan : lemak sapi, domba, lemak babi
  - c. Hasil laut : minyak ikan sardin, minyak ikan paus, herring  
Lemak dan minyak : bahan-bahan yang tidak larut dalam air yang berasal dari tumbuhan maupun hewan.

Lemak dan minyak yang digunakan dalam makanan sebagian besar : trigliserida. Komponen lain yang mungkin terdapat : fosfolipida, sterol, vitamin dan zat warna (klorofil dan karotenoid). Istilah fat (lemak) : untuk campuran trigliserida yang berbentuk padat pada suhu ruangan. Minyak (oil) berarti campuran trigliserida cair pada suhu ruangan.

Minyak goreng sebagai penghantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori bahan pangan. Mutu : titik asap : suhu pemanasan minyak sampai terbentuk akrolein yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan. Makin tinggi titik asap, makin baik mutu minyak goreng. Lemak yang sudah digunakan untuk menggoreng : titik asapnya akan turun, karena telah terjadi hidrolisis molekul lemak. Shg pemanasan lemak/minyak : suhu tidak terlalu tinggi. 177 – 221 C. **Hasil Olah :**

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
---------------	--	------------------



**a. Minyak goreng**

sebagai penghantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori bahan pangan. Mutu : titik asap : suhu pemanasan minyak sampai terbentuk akrolein yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan. Makin tinggi titik asap, makin baik mutu minyak goreng. Lemak yang sudah digunakan untuk menggoreng : titik asapnya akan turun, karena telah terjadi hidrolisis molekul lemak. Suhu pemanasan lemak/minyak : suhu tidak terlalu tinggi. 177 – 221 C.

**b. Mentega**

Mentega dapat dibuat dari lemak susu yang manis atau asam. Emulsi air dalam minyak : 18% air terdispersi di dalam 80% lemak dengan sejumlah kecil protein yang bertindak sebagai zat pengemulsi (emulsifier)

**c. Margarin**

Pengganti mentega dengan rupa, bau, konsistensi, rasa dan nilai gizi yang hampir sama. Lemak yang digunakan : hewani (sapi, babi) atau nabati (kelapa, kelapa sawit, kedelai, biji kapas). Lemak nabati : dalam bentuk cair → hidrogenasi : lemak padat, yang berarti : harus bersifat plastis, padat pada suhu ruang, agak keras pada suhu rendah dan segera dapat mencair dalam mulut.

**d. Shortening atau mentega putih**

Lemak padat yang punya sifat plastis dan kestabilan tertentu, umumnya putih. Pencampuran dua atau lebih lemak / hidrogenasi. Untuk pembuatan cake dan kue yang dipanggang. Fungsinya : memperbaiki cita rasa, struktur, tekstur, kelembutan dan memperbesar volume roti/kue.

Selama pengolahan makanan dengan menggoreng terjadi penyerapan lemak/minyak yang digunakan untuk menggoreng ke dalam makanan yang digoreng. Besarnya penyerapan lemak/minyak antara lain dipengaruhi oleh jenis lemak/minyak yang digunakan untuk menggoreng, jenis makanan yang digoreng, suhu dan waktu penggorengan.

**4. Alat/ Instrumen/ Aparatus/ Bahan:**

**Bahan :**

1. Mentega putih
2. Minyak bimoli
3. Kerupuk udang



**Alat :**

1. Timbangan
2. wajan
3. kompor
4. Thermocouple
5. Plastik

**5. Keselamatan Kerja:**

Mahasiswa wajib mengenakan jas laboratorium dan menggunakan sepatu

**6. Langkah Kerja:**

- a. Timbang kerupuk udang yang akan digoreng
- b. Masukkan kerupuk udang ke dalam 250 gram mentega putih yang sudah dipanaskan. Catat suhu lemak/minyak. Setelah matang, angkat kerupuk udang.
- c. timbang kerupuk udang setelah matang
- d. Ulangi langkah 1 -3 dengan menggunakan 250 ml minyak bimoli
- e. Hitung persentase penyerapan lemak/minyak

**Perhitungan :**

Penyerapan lemak/minyak =  $\frac{\text{berat akhir} - \text{berat awal}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$

**7. Bahan Diskusi:**

- Pengaruh jenis lemak/minyak terhadap penyerapan pada bahan
- Pengaruh penyerapan lemak minyak terhadap tubuh

**8.Lampiran: -**

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
---------------	--	------------------





**1. Acara 5. Kompetensi:** Memahami tentang Sayuran

**2. Sub Kompetensi:**

- Mampu memahami dan menghitung bagian yang dapat dimakan (BDD) Sayuran
- Mampu memahami dan mengamati perubahan pigmen selama perebusan sayuran

**3. Dasar Teori:**

Sayuran adalah tanaman hortikultura, umumnya mempunyai umur relatif pendek (kurang dari setahun) dan merupakan tanaman musiman. Setiap jenis dan varietas sayur-sayuran mempunyai warna, rasa, aroma, dan kekerasan yang berbeda-beda, sehingga sebagai bahan pangan, sayur-sayuran dapat menambah variasi makanan. Ditinjau dari nilai segi gizinyz, sayur-sayuran mempunyai arti penting sebagai sumber mineral dan vitamin berupa vitamin A dan C.

Komposisi setiap macam sayuran berbeda-beda dan dipengaruhi oleh beberapa factor yaitu perbedaan varietas, keadaan cuaca tempat tumbuh, pemeliharaan tanaman, cara pemanenan dan kondisi penyimpanan.

Karbohidrat didalam sayuran sebagian besar terdapat dalam bentuk selulosa yang tidak dapat dicerna oleh tubuh manusia. Selain itu terdapat juga dalam bentuk pati dan gula.

Sayuran pada umumnya merupakan sumber vitamin yang penting terutama vitamin A dan vitamin C. Disamping itu sayuran juga mengandung vitamin B1 (thiamin) serta beberapa mineral seperti kalsium (Ca) dan besi (Fe).

Warna sayuran terutama disebabkan oleh kandungan zat warna di dalamnya yang disebut pigmen dan terdiri dari klorofil, karotenoid, dan grup flavonoid yang terdiri dari antosianin, antoxantin dan tannin. Sayur-sayuran terutama yang berwarna hijau mengandung banyak klorofil. Setelah panen klorofil mengalami degradasi, hal ini akan mengakibatkan warna sayuran yang hijau berubah menjadi kuning. Karena itu dalam penentu kesegaran sayuran, warna hijau tersebut sering digunakan sebagai tanda atau indeks kesegaran.

Pigmen alami : menentukan warna kulit dan daging buah (karotenoid dan antosianin)

Dibuat oleh :

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen  
tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :



### Klorofil

- banyak terdapat dalam daun dan permukaan batang
- dalam buah masak → kandungan klorofil sedikit
- Klorofil a mengandung atom magnesium
- Klorofil yang berwarna hijau bisa berubah menjadi hijau kecoklatan dan mungkin berubah menjadi coklat akibat substitusi magnesium oleh hydrogen membentuk feofitin (klorofil yang kehilangan magnesium) → asam
- Pemasakan → ditutup → asam organik → pH turun → hijau kecoklatan

### Karotenoid

- Pigmen yang berwarna kuning, oranye atau merah oranye bersifat larut dalam lemak.
- Terdapat dalam kloroplas (0,5%) bersama-sama dengan klorofil (9,3%) terutama pada bagian permukaan atas daun.
- Umbi (wortel, ubi jalar) dan buah (pepaya, semangka, nanas, kulit pisang, tomat, mangga, cabai merah)
- Kerusakan selama pemasakan sangat sedikit

### Antosianin

- Pigmen berwarna merah, biru, violet.
- Larut dalam air
- Pengolahan sayuran, adanya antosianin dan keasaman larutan menentukan warna produk. Pemasakan bit atau kubis merah. Bila air pemasaknya derajat keasaman rendah → warna menjadi kelabu violet. Bila ditambahkan cuka → merah terang kembali

### Antoxantin

- Pigmen flavonoid berwarna kuning
- Larut dalam air
- Terdapat dalam lendir sel daun
- Kuersetin (bang merah, teh), hesperitin (jeruk lemon) dan apigenin (dahlia kuning)



Buah terdiri dari kulit, daging buah dan biji, sedangkan sayuran tergantung dari jenisnya, termasuk sayuran daun, buah, umbi, biji, batang atau lainnya. Pada umumnya tidak semua bagian sayuran dan buah-buahan dapat dimakan. Untuk memperhitungkan jumlah bagian yang dapat dimakan dan yang dibuang dari sayuran atau buah-buahan perlu diketahui jumlah bagian yang biasa dimakan dari sayuran dan buah-buahan tersebut. Hal ini penting diketahui dalam perhitungan rendemen produksi hasil olahan sayuran atau buah-buahan.

Umbi-umbian adalah bahan nabati yang diperoleh dari dalam tanah, misalnya ubi kayu, ubi jalar, kentang, garut, kunyit, gadung, bawang, jahe, kencur, kimpul, talas, gembili, ganyong, bengkuang dan sebagainya. Pada umumnya umbi-umbian tersebut sebagai sumber karbohidrat terutama pati.

Umbi-umbian dapat dibedakan berdasarkan asalnya yaitu umbi akar dan umbi batang. Umbi akar atau batang sebenarnya merupakan bagian akar atau batang yang digunakan sebagai tempat penyimpanan makanan cadangan. Yang termasuk umbi akar adalah ubi kayu, bengkuang sedangkan ubi jalar, kentang dan gadung merupakan umbi batang.

#### 4. Alat/ Instrumen/ Aparatus/ Bahan:

##### A. BDD Sayuran

###### Bahan :

- a. Bayam
- b. Buncis
- c. Kentang
- d. Wortel

###### Alat :

1. Timbangan
2. Pisau
3. Baskom
4. Plastik

##### B. Perubahan Pigmen selama perebusan sayuran

###### Bahan :

1. Bayam
2. Wortel
3. Ubi jalar ungu

Dibuat oleh :

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen  
tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :



4. Ubi jalar orange
5. Kentang
6. asam cuka 25%
7. baking soda

**Alat :**

1. Pisau
2. Telenan
3. Panci
4. Gelas
5. Piring
6. Kompor

**5. Keselamatan Kerja:**

Mahasiswa wajib mengenakan jas laboratorium dan menggunakan sepatu

**6. Langkah Kerja:**

**A. BDD Sayuran**

- a. Timbang masing-masing jenis bahan
- b. Pisahkan bagian yang biasa dimakan dan yang tidak dengan cara mengupas dan mengeluarkan bijinya dnegan pisau
- c. Timbang bagian yang dapat dimakan dan nyatakan dalam persen terhadap berat bahan utuh

Tabel ..... Persentase BDD Buah dan sayur

Jenis Buah /sayur	Berat Buah/sayur	BDD (Bagian dapat dimakan) gram	% BDD
Bayam	A	a	$(a/A) \times 100\%$
Wortel	B	b	$(b/B) \times 100\%$
Buncis	C	c	.....
Kentang	D	d	.....

**B. Perubahan Pigmen selama perebusan sayuran dan umbi-umbian**

- a. Sayuran, dan umbi-umbian dikupas, dicuci dan kemudian dipotong-potong
- b. Masing-masing umbi dimasak dalam air mendidih pada wadah yang berbeda selama 5 menit dan 10 menit

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
---------------	--	------------------



- c. Ulangi perlakuan 1 dan 2, tetapi air rebusannya ditambah 1 sendok makan asam cuka 25%
- d. Ulangi perlakuan 1 dan 2, tetapi air rebusannya ditambah 1 sendok teh baking soda
- e. Pindahkan umbi yang sudah direbus ke dalam piring dan air rebusannya dimasukkan ke dalam gelas
- f. Amati perubahan warna yang terjadi pada umbi dan air rebusannya
- g. Jelaskan apa yang menyebabkannya

Tabel... Pengamatan pengaruh pH terhadap perubahan warna umbi-umbian

Jenis umbi	Sebelum pengolahan	Pengamatan	Air		Air + cuka		Air + soda	
			5'	10'	5'	10'	5'	10'
Wortel	.....	Umbi						
		Air rebusan						
Kentang	.....	Umbi						
		Air rebusan						
Bayam	.....	Sayur						
		Air rebusan						
Ubi jalar ungu	.....	Umbi						
		Air rebusan						
Ubi jalar orange	.....	Umbi						
		Air rebusan						

#### 7. Bahan Diskusi:

- Manfaat % BDD dalam bidang boga
- Pengaruh perebusan sayuran dan umbi-umbian terhadap pigmen yang dimiliki

#### 8. Lampiran: -

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
---------------	--	------------------



**1. Acara 6. Kompetensi:** Memahami tentang Buah

**2. Sub Kompetensi:**

- Mampu memahami dan menghitung bagian yang dapat dimakan (BDD) bermacam-macam buah
- Mampu memahami dan mengamati ketegaran buah-buahan

**3. Dasar Teori:**

Buah adalah bagian tanaman hasil perkawinan putik dan benangsari. Pada umumnya bagian tanaman ini merupakan tempat biji. Dalam pengertian sehari-hari, buah diartikan sebagai semua produk yang dikonsumsi sebagai "pencuci mulut".

Setiap macam buah-buahan mempunyai komposisi yang berbeda-beda dan dipengaruhi oleh beberapa factor yaitu perbedaan varietas, keadaan iklim tempat tumbuh, pemeliharaan tanaman, cara pemanenan, tingkat kematangan waktu panen, kondisi selama pemeraman dan kondisi penyimpanan.

1. Karbohidrat

a. Pati

Buah-buahan mengandung pati sebagai hasil fotosintesa. Pada buah yang masih muda banyak mengandung pati, seperti apel, pisang dan mangga. Kandungan pati beberapa jenis buah-buahan akan terus bertambah selama pendewasaan sel, sedang beberapa jenis buah-buahan yang lain kandungan pati mula-mula meningkat kemudian menurun lagi.

b. Gula

Kandungan gula dapat meningkat selama pendewasaan sel (misalnya mangga), namun ada juga yang pada saat pendewasaan sel kenaikan kandungan gulanya sangat sedikit atau tidak ada sama sekali (misalnya tomat). Namun ada juga yang kandungan gulanya mula-mula tinggi kemudian mengalami penurunan selama pendewasaan sel (misalnya jeruk)

c. Pektin

Pektin dalam buah terdapat dalam bentuk zat pectin yang mudah dihidrolisa. Kandungan pectin dalam buah akan mempengaruhi kekerasan (tekstur) buah tersebut. Selama proses pematangan, zat

Dibuat oleh :

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen  
tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :



pectin ini akan terhidrolisa menjadi komponen-komponen yang larut air sehingga total zat pectin akan menurun kadarnya dan komponen yang larut air akan meningkat jumlahnya yang mengakibatkan buah menjadi lunak.

2. Vitamin dan mineral

Buah-buahan umumnya sebagai sumber vitamin A dan C, disamping B1 serta beberapa macam mineral seperti kalsium dan besi.

3. Pigmen

Di dalam buah-buahan umumnya terdapat pigmen klorofil, karotenoid dan grup flavonoid yang terdiri dari antosianin, dan tannin.

a. klorofil

Klorofil banyak terdapat pada buah-buahan yang berwarna hijau. Pada buah-buahan yang masih muda, jumlah klorofil relatif lebih banyak dibandingkan dengan karotenoid atau pigmen lainnya. Selama proses pematangan buah, akan terjadi degradasi klorofil dan muncul berwarna dari pigmen-pigmen lain, sehingga buah berubah warnanya menjadi kuning, oranye atau merah.

b. Karotenoid

Pigmen karotenoid pada buah misalnya likopen (pada tomat, semangka dan pepaya) akan memberikan warna merah; karoten (jagung) akan memberikan warna oranye;

c. Flavonoid

Antosianin terdapat pada buah-buahan yang berwarna ungu, anggur, cherry. Antosantin merupakan pigmen yang memberikan warna putih atau kuning, misalnya pada apel dan pisang. Tanin merupakan pigmen yang tidak berwarna dan terdapat dalam buah salak, apel, pisang. Selama proses pematangan kadar tannin dalam buah akan menurun.

4. Asam-asam organic

Pada buah-buahan yang masih muda banyak mengandung asam organic dimana selama proses pematangan buah kandungan asam organic ini akan menurun. Asam organic disamping mempengaruhi rasa juga mempengaruhi aroma buah sehingga digunakan untuk menentukan mutu

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
---------------	--	------------------



buah-buahan. Misalnya : asam format, fumarat, malat, sitrat dan sebagainya.

5. Kandungan lainnya

Komponen lainnya : selulosa, heksosan, gum, asam-asam amino, enzim-enzim dan senyawa aromatik.

Buah terdiri dari kulit, daging buah dan biji, sedangkan sayuran tergantung dari jenisnya. Pada umumnya tidak semua bagian buah-buahan dapat dimakan. Untuk memperhitungkan jumlah bagian yang dapat dimakan dan yang dibuang buah-buahan perlu diketahui jumlah bagian yang biasa dimakan dari sayuran dan buah-buahan tersebut. Hal ini penting diketahui dalam perhitungan rendemen produksi hasil olahan buah-buahan.

Buah pada umumnya mengalami penurunan sifat kesegaran. Untuk itu biasanya diberikan perlakuan tertentu untuk mempertahankan kesegaran dan ketegaran buah. Perlakuan untuk mempertahankan kesegaran dan ketegaran hasil olahan buah-buahan sudah dikenal sejak dulu yaitu dengan merendam air kapur. Kapur tersebut akan berikatan dengan senyawa pektin menjadi kalsium pektinat. Ikatan tersebut yang menyebabkan jaringan buah menjadi tegar atau keras.

Selain perendaman dalam air kapur, buah-buahan yang akan diolah biasanya mendapat perlakuan pendahuluan dengan cara diblanching, yaitu merendam buah dalam air yang bersuhu 85o-95oC selama 3-5 menit. Perlakuan blanching ini bertujuan untuk menonaktifkan enzim dan bakteri yang hidup pada bahan tersebut.

**4. Alat/ Instrumen/ Aparatus/ Bahan:**

**A. BDD Buah**

**Bahan :**

- a. Apel
- b. Nanas
- c. Jeruk
- d. Pisang
- e. Mangga

**Alat :**

- a. Timbangan

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
---------------	--	------------------





- b. Pisau
- c. Baskom
- d. Plastik

## B. Ketegaran Buah

### Bahan :

- 1. Buah pepaya
- 2. air kapur sirih

### Alat :

- 1. Pisau
- 2. Talenan
- 3. Timbangan
- 4. Sendok dan gelas
- 5. Kompur

## 5. Keselamatan Kerja:

Mahasiswa wajib mengenakan jas laboratorium dan menggunakan sepatu

## 6. Langkah Kerja:

### A. BDD Buah

- a. Timbang masing-masing jenis bahan
- b. Pisahkan bagian yang biasa dimakan dan yang tidak dengan cara mengupas dan mengeluarkan bijinya dengan pisau
- c. Timbang bagian yang dapat dimakan dan nyatakan dalam persen terhadap berat bahan utuh

Tabel ..... Persentase BDD Buah dan sayur

Jenis Buah /sayur	Berat Buah/sayur	BDD (Bagian dapat dimakan) gram	% BDD
Apel	A	a	$(a/A) \times 100\%$
Nanas	B	b	$(b/B) \times 100\%$
Jeruk	C	c	.....
Pisang	D	d	.....
Mangga	E	e	.....

## B. Ketegaran Buah

- a. Kupas buah.potong-potong, ukuran (1x1x1) cm; (2x2x2) cm, (3x3x3) cm
- b. Buat perbandingan larutan air kapur 2 sendok teh air kapur dalam 150 ml air dan 1 sendok teh dalam 150 ml air.
- c. Rendam selama 0 menit (kontrol); 15 menit, 30 menit, dan 45 menit

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
---------------	--	------------------



- d. Bagi menjadi 2 bagian, sebagian diblanching dengan air panas selama 3 menit dan sebagian lagi tidak
- e. Amati ketegaran dari masing-masing perlakuan

**7. Bahan Diskusi:**

- Manfaat % BDD dalam bidang boga
- Pengaruh perlakuan terhadap ketegaran buah

**8. Lampiran: -**

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
---------------	--	------------------



**1. Acara 7. Kompetensi:** Memahami tentang Serealialia dan Kacang-kacangan

**2. Sub Kompetensi:**

- Mampu memahami dan mengamati sifat fisik serealialia dan kacang-kacangan
- Mampu memahami dan menghitung densitas kamba dan volume kacang-kacangan
- Mampu memahami sifat fisik serealialia yang belum dan sudah tergelatinisasi

**3. Dasar Teori:**

Yang dimaksud dengan serealialia adalah biji-bijian dari famili rumput-rumputan yang kaya akan karbohidrat sehingga merupakan makanan pokok manusia, pakan ternak dan industri yang mempergunakan karbohidrat sebagai bahan baku. Biji-bijian yang tergolong serealialia adalah padi, jagung, gandum, cantle dan yang jarang dijumpai di Indonesia adalah oat, barley, rye.

Kacang-kacangan termasuk famili Leguminosa. Yang termasuk kacang-kacangan adalah kacang kedele, kacang tanah, kacang hijau, kacang gude dan sebagainya. Kacang-kacangan merupakan bahan pangan sumber protein dan lemak yang dihasilkan dari famili Leguminosa. Terdapat berbagai jenis kacang-kacangan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan manusia. Berbagai macam kacang-kacangan tersebut mempunyai struktur fisik yang berbeda. Yang tergolong kacang-kacangan misalnya : kedelai, kacang tanah, kacang gude, kacang jogo, kacang merah, kacang hijau, kacang kapri.

**A. Komposisi Kimia**

Serealialia merupakan sumber karbohidrat utama di dunia. Di Indonesia beras digunakan sebagai sumber protein 45-55% dan sebagai sumber kalori 60-80%. Kacang-kacangan biasanya digunakan sebagai sumber protein nabati, meskipun beberapa diantaranya dipakai sebagai sumber minyak kedele dan kacang tanah. Kadar minyak kedua kacang ini cukup besar lebih dari 30%.

**a. Karbohidrat**

Karbohidrat merupakan penyusun terbanyak dari serealialia. Karbohidrat tersebut terdiri dari pati (bagian utama), pentosan, sellulosa, hemisellulosa, dan gula bebas. Amilopektin merupakan fraksi utama pati beras, tetapi dalam analisisnya lebih sering dilakukan terhadap amilosa. Makin tinggi kadar



amilosa maka beras masak yang diperoleh makin pera yaitu mengeras setelah dingin dan kurang lengket.

Kacang hijau merupakan salah satu kacang-kacangan yang dimanfaatkan sifat fungsional dari patinya, yaitu dibuat tepung hunkwe.

**b. Protein**

Bagian kedua terbesar setelah sereal adalah protein. Pada sereal fraksi utama adalah prolamin dan globulin, sedang pada kacang-kacangan adalah globulin. Mutu beras dianggap tertinggi diantara protein sereal, terutama karena kandungan lisinnya relatif tinggi. Beberapa sereal memiliki mutu protein yang rendah dikarenakan kandungan prolamin yang tinggi, karena kandungan lisin dalam prolamin rendah. Sebaliknya kandungan asam amino lisin dalam kacang-kacangan cukup tinggi maka kedua macam pangan jika digunakan secara bersamaan dapat saling menutupi kelemahan masing-masing.

**c. Lipida**

Sereal mengandung lipida tertinggi pada lembaga dan lapisan aleuron. Lemak beberapa macam kacang-kacangan misalnya kacang tanah dan kedele menempati prosentase yang tinggi.

**d. Mineral**

Mineral terdistribusi dalam lapisan aleuron dan lembaga, oleh sebab itu selama penggilingan beras mineral tersebut banyak terdapat dalam dedak dan katul. Mineral yang terdapat dalam sereal dalam jumlah besar adalah Kalium, fosfor, belerang, magnesium, klorida, kalsium, natrium, dan silikon. Yang dalam jumlah sedikit adalah besi, seng, mangan, dan tembaga. Dalam padia-padian yang paling banyak adalah fosfor sedangkan dalam kedele adalah kalium.

**e. Vitamin**

Selama penggilingan vitamin pada sereal banyak yang hilang karena kandungan vitamin terbanyak pada aleuron.

**Perubahan-perubahan lepas panen**

**a. Karbohidrat**

Perubahan-perubahan berikut dapat terjadi pada komponen karbohidrat biji-bijian selama penyimpanan :

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
---------------	--	------------------



- a. hidrolisa pati karena kegiatan enzim amilase
- b. kurangnya gula karena pernafasan
- c. terbentuknya bau aam dan bau apek dari karbohidrat karena mikroorganisme
- d. reaksi pencoklatan bukan karena enzim

Kacang-kacangan hanya mengandung sedikit glukosa dan fruktosa, tetapi cukup mengandung rafinosa, stakiosa dan verbakosa. Dalam keadaan penyimpanan yang tidak baik (suhu tinggi dan lembab) menyebabkan penurunan verbakosa dan stakiosa, kenaikan sukrosa dan rafinosa dan galaktosa bebas tidak terdeteksi.

b. Protein

Selama penyimpanan nitrogen total sebagian besar tidak mengalami perubahan, akan tetapi nitrogen dari protein sedikit menurun. Gandum selama penyimpanan mengalami penurunan mutu glutennya yang disebabkan turunnya kadar gliadin dan protein yang larut dalam air. Hal ini menyebabkan turunnya mutu roti yang dihasilkan.

c. Lemak

Kerusakan lemak dan minyak dalam biji terjadi secara oksidasi yang menghasilkan flavor dan bau tengik. Selain itu terjadi juga secara hidrolitik yang menghasilkan asam lemak bebas.

d. Mineral, mineral jarang hilang atau meningkat selama penyimpanan kecuali fosfor.

e. Vitamin

Vitamin B1, A, E mengalami penurunan dan hilang selama penyimpanan.

f. Perubahan sifat organoleptik

Beras yang disimpan mengalami perubahan warna, bau dan sifat makan. Suhu yang tinggi menyebabkan beras berubah dari putih menjadi kecoklatan, kuning atau merah. Akumulasi gas-gas volatile seperti ammonia, hydrogen sulfida, aseton menyebabkan bau tidak enak. Faktor yang mempengaruhi adalah suhu tinggi, kadar air tinggi.

g. Perubahan sifat fisiko kimia

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
---------------	--	------------------



Perubahan meliputi air yang dibutuhkan, padatan yang terlarut dan sifat pasta pada saat pemasakan. Beras yang telah disimpan mengabsorpsi air lebih banyak daripada beras yang masih baru.

Pati bersifat tidak larut dalam air. Namun apabila pati dicampur dengan air dingin, mempunyai kemampuan menyerap air sebesar  $\pm 30\%$ . Gelatinisasi merupakan proses pembengkakan granula pati dan bersifat irreversible atau tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula. Hal ini terjadi apabila pengembangan granula melampaui suhu gelatinisasi, yaitu suhu pada saat granula pati pecah. Waktu yang diperlukan untuk terjadinya gelatinisasi sangat bervariasi tergantung pada : 1) konsentrasi pati; 2) pH larutan, 3) penambahan gula, dan 4) sifat pati.

Pada proses gelatinisasi terjadi beberapa perubahan yang dapat diamati. Mula-mula suspensi pati keruh seperti susu (pasta) kemudian pada suhu tertentu akan berubah menjadi tergelatinisasi, yang ditandai dengan suspensi menjadi kental dan berwarna transparan. Pati yang telah tergelatinisasi dapat dikeringkan dan mampu menyerap air dalam jumlah besar. Ini adalah prinsip pembuatan produk instan. Hal ini diterapkan pada pembuatan makanan bayi instan seperti Promina, SUN, Serelac dan lainnya.

### 1. Alat/ Instrumen/ Aparatus/ Bahan:

#### A. Sifat Fisik dan densitas kamba Serealia dan Kacang-kacangan Bahan :

1. Kacang hijau
2. Kacang merah
3. Kacang tolo
4. Kedelai hitam
5. Kedelai kuning
6. Beras
7. Beras ketan

#### Alat :

1. Gelas ukur
2. Timbangan

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
---------------	--	------------------



## B. Gelatinisasi sereal

### Bahan :

1. Tepung tapioka
2. Tepung beras
3. Bubur tepung bayi rasa beras
4. Air hangat

### Alat :

1. Panci
2. Mangkok
3. Sendok
4. Timbangan
5. Gelas ukur
6. Termometer
7. Stopwatch

## 8. Keselamatan Kerja:

Mahasiswa wajib mengenakan jas laboratorium dan menggunakan sepatu

## 9. Langkah Kerja:

### A. Sifat fisika dan densitas kamba serta volume sereal dan Kacang-kacangan

1. Warna dan bentuk  
Catat warna tiap-tiap bahan dan gambar bentuknya secara utuh.  
Sebutkan bagian-bagian yang terlihat
2. Berat  
Timbang sebanyak 100 butir bahan dan nyatakan berat bahan dalam gram/100 butir
3. Densitas kamba
  - Masukkan bahan ke dalam gelas ukur sampai volumenya mencapai 100 ml. Usahakan pengisiannya sampai benar-benar padat.
  - Keluarkan semua bahan dari gelas ukur dan timbang beratnya
  - Nyatakan densitas kamba bahan dalam gram/ml



Tabel ..... Pengamatan Sifat Fisik Kacang-kacangan

No.	Jenis	Warna	Bentuk	Berat Bahan 100 butir/gram	Densitas kamba (gram/ml)
1.	Kc. Hijau				
2.	Kc. Merah				
3.	Kedelai hitam				
4.	Kedelai kuning				
5.	Kedelai hitam				
6.	Beras				
7.	Beras ketan				

## B. Sifat Gelatinisasi Serealia

1. Tanpa perebusan
  - a. Masukkan 150 ml air hangat (40-50°C) ke dalam 3 mangkok.
  - b. Timbang 50 g tepung beras, 50 g tepung tapioka, dan 50 g bubur bayi instan
  - c. Masukkan masing-masing tepung tersebut ke dalam mangkok yang sudah berisi air hangat.
  - d. Aduk sampai rata.
  - e. Amati sifat adonan yang dihasilkan.
2. Dengan Perebusan
  - a. Timbang tepung beras dan tepung tapioka dengan berat 50 g, masukkan ke dalam panci.
  - b. Masukkan air dingin dengan volume 150 ml.
  - c. Aduk sampai rata.
  - d. Letakkan di atas kompor, catat suhu dan waktu pemanasan
  - e. Hidupkan kompor dengan api sedang, aduk rata sampai kental. Catat suhu dan waktu saat suspensi mengental.
  - f. Amati sifat bubur tepung beras dan tepung tapioka yang dihasilkan (warna, kekentalan, kerataan suspensi).

Dibuat oleh :

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :





FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

*LAB SHEET* PENGUJIAN BAHAN PANGAN

No.

Revisi : 00

Tgl. 02 Juli 2007

Hal 33 dari

Dibuat oleh :

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen  
tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta

Diperiksa oleh :



Tabel ... Pengamatan Sifat Gelatinisasi Sereal

	Jenis	Suhu gelatinisasi	Lama gelatinisasi	Warna	Kekentalan	Kerataan suspensi
Tanpa perebusan	Bubur bayi instan					
	Tepung beras					
	Tepung tapioka					
Dengan Perebusan	Tepung beras					
	Tepung tapioka					

### 7. Bahan Diskusi:

- Bagaimana sifat-sifat fisik, berat, dan densitas kamba sereal dan kacang-kacangan?
- Bagaimana perbedaan sifat gelatinisasi (tanpa perebusan) sereal antara tepung beras, tepung tapioka, dan bubur bayi instan? Apa penyebabnya?
- Bagaimana perbedaan sifat gelatinisasi (dengan perebusan) sereal antara tepung beras dan tepung tapioka? Apa penyebabnya?

### 8. Lampiran: -

Dibuat oleh :	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
---------------	--	------------------