

# Prinsip Dasar Teknologi Pengolahan Pangan

Dra. Tri Ratna Nastiti, Apt.



## PENDAHULUAN

---

Pangan atau bahan pangan pada umumnya harus diproses atau diolah lebih dulu sebelum dikonsumsi. Pengolahan, selain untuk mendapatkan keanekaragaman jenis, bentuk dan cita rasa pangan yang berasal dari satu atau lebih bahan pangan, juga dimaksudkan untuk memperpanjang umur simpannya.

Sebelum pangan/bahan pangan diolah, perlu dilakukan penanganan terlebih dulu. Beberapa komoditas pertanian tertentu bahkan memerlukan penanganan segera setelah panen. Bila penanganan pasca panen atau pra pengolahan tidak tepat maka akan mengakibatkan kerusakan yang lebih parah sehingga mempengaruhi proses pengolahan pangan selanjutnya.

Proses pengolahan pangan sangat tergantung pada karakteristik bahan. Demikian pula proses pengolahan juga berpengaruh terhadap komponen yang terkandung dalam bahan, baik nutrisi maupun karakteristik sensori yang diakibatkannya.

Modul Petunjuk Praktikum 1 ini, berisi pengamatan terhadap karakteristik bahan pangan yang meliputi sifat-sifat bahan pangan berbentuk gas, padat, dan cairan; teori dasar pengolahan pangan; pengenalan terhadap komponen utama yang terkandung dalam bahan pangan; efek pengolahan terhadap karakteristik sensori dan kandungan nutrisinya; serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan pada bahan pangan yang menjadi prinsip dasar teknologi pengolahan pangan. Oleh karena itu, sebelum melaksanakan praktikum ini, sebaiknya Anda telah mempersiapkan diri dengan membaca dan memahami materi Modul 1 BMP Teknologi Pengolahan Pangan (PANG 4312), BMP Pengetahuan Bahan Pangan Nabati (PANG4211), dan BMP Pengetahuan Bahan Pangan Hewani (PANG4221).

Setelah melakukan kegiatan praktikum dari modul 1 ini diharapkan Anda mampu:

1. menjelaskan karakteristik bahan pangan nabati maupun hewani;
2. menjelaskan sifat-sifat bahan pangan yang meliputi bahan pangan berbentuk gas, padat dan cairan;
3. mengaplikasikan teori dasar pengolahan pangan;
4. melakukan pengamatan efek pengolahan terhadap karakteristik sensori produk pangan;
5. memeriksa dan melakukan pengamatan terhadap kandungan nutrisi pasca pengolahan;
6. mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan pada bahan pangan.

Modul Praktikum 1 ini seluruhnya bersifat mandiri. Seluruh kegiatan praktikum dikerjakan dan diamati sesuai petunjuk dalam modul dan dilakukan sendiri atau bersama-sama dengan praktikan lainnya, namun setiap praktikan diharapkan mampu melaksanakan setiap kegiatan praktikum sendiri sehingga dapat melakukan pengamatan dan menuliskan laporan sesuai dengan hasil yang diperoleh selama pelaksanaan dan pengamatan yang dikerjakannya. Anda dapat melakukan diskusi dan saling mengamati apabila anda bekerja bersama dengan praktikan lain.

Modul 1 terdiri atas 3 kegiatan praktikum, yaitu:

1. aplikasi pengetahuan bahan pangan;
2. mengidentifikasi kerusakan pada bahan pangan serta faktor-faktor penyebab kerusakannya;
3. aplikasi prinsip dasar pengolahan pangan;

## KEGIATAN PRAKTIKUM 1

## Pengetahuan Bahan Pangan

Bahan pangan adalah materi atau bahan yang diperlukan oleh manusia untuk tumbuh dan memelihara tubuhnya serta berkembang biak. Pada umumnya terdiri atas zat-zat kimia, yang sudah tersedia secara alami atau yang dibuat secara sintesis, dalam berbagai bentuk kombinasinya.

Komponen utama yang terkandung dalam bahan pangan yaitu air, karbohidrat, protein, lemak, dan senyawa kombinasinya atau turunan-turunannya. Bahan pangan juga tersusun dari komponen anorganik dalam bentuk kandungan mineral, dan komponen organik lainnya dalam jumlah sangat kecil, misalnya vitamin, enzim, emulsifier, asam, antioksidan, pigmen, dan komponen-komponen cita rasa (*flavor*).

Komponen utama bahan pangan sangat berpengaruh terhadap mutu atau nilai bahan pangan. Misalnya komponen air yang dapat mempengaruhi tekstur, serta cita rasa dan penampilan produk pangan. Air berperan penting dalam metabolisme zat-zat makanan dan sebagai media reaksi yang menstabilkan pembentukan biopolimer. Air di dalam bahan pangan terdapat dalam bentuk air bebas dan air terikat. Air bebas mudah dihilangkan dengan cara penguapan atau pengeringan, sedangkan air terikat sulit dihilangkan dari bahan pangan. Uraian yang lebih jelas tentang komponen penyusun bahan pangan dapat dipelajari dari modul 1 BMP PANG4312 Teknologi Pengolahan Pangan.

Sebelum melakukan kegiatan praktikum pada Kegiatan Praktikum 1 ini, diharapkan Anda telah mempersiapkan diri dengan membaca ulang dan mempelajari Modul 1 dari BMP PANG4312, BMP PANG4221, dan BMP PANG4211.



## TES AWAL

Untuk mengetahui pemahaman Anda tentang pengetahuan bahan pangan yang merupakan prinsip dasar teknik pengolahan pangan serta kesiapan melakukan praktikum, Anda harus mengikuti *pre test* berbentuk kuis singkat. Tuliskan jawaban pertanyaan kuis pada lembar jawaban *pre test* di Buku Laporan Praktikum yang tersedia.

1. Sebutkan komponen utama penyusun bahan pangan!
2. Sebutkan lima komponen penunjang yang terkandung dalam bahan pangan beserta fungsinya masing-masing!
3. Jelaskan klasifikasi bahan pangan berdasarkan mudahnya terjadi kerusakan!



## METODE PRAKTIKUM

---

### A. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Menjelaskan komponen penyusun bahan pangan.
2. Menjelaskan karakteristik komponen penyusun bahan pangan.
3. Menjelaskan klasifikasi bahan pangan.
4. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan bahan pangan.
5. Menjelaskan efek pengolahan terhadap karakteristik sensori produk pangan.
6. Menjelaskan efek pengolahan terhadap kandungan nutrisi bahan pangan.

### B. BAHAN DAN ALAT PRAKTIKUM

#### 1. Bahan Praktikum

- a. 1 sendok makan dari tiga jenis tepung. Misalnya : tepung beras, maizena (tepung jagung), tapioka (sagu), atau tepung lain yang ada di sekitar Anda.
- b. 1 sendok makan beras.
- c. 1 butir telur ayam.
- d. 1 sendok makan mentega.
- e. 1 potong lemak sapi.
- f. 1 sendok makan gula pasir atau jenis gula yang lain dengan ukuran setara.
- g. 5 lembar daun bayam.
- h. Air.

**2. Alat Praktikum**

- a. Alat Pemanas (kompor).
- b. Panci.
- c. Sendok pengaduk.
- d. buah gelas atau mangkuk tahan panas.
- e. Alat pengukur waktu (jam, *stopwatch* atau sejenisnya).

**C. PELAKSANAAN**

- a. Pengamatan komponen karbohidrat dalam bahan pangan.
- b. Pengamatan komponen protein dalam pangan.
- c. Pengamatan komponen lemak dalam pangan.
- d. Pengamatan komponen mineral dalam pangan.

**L A P O R A N** \_\_\_\_\_

Tuliskan laporan dari Kegiatan Praktikum 1 yang telah Saudara laksanakan dan amati di Buku Laporan yang tersedia!

**TES AKHIR** \_\_\_\_\_

Tuliskan jawaban pertanyaan pada lembar jawaban *post test* di Buku Laporan Praktikum yang tersedia!

1. Bahan pangan yang mengandung karbohidrat akan mengembang bila dilarutkan dalam air hangat kemudian dipanaskan sehingga sebagian komponennya larut. Jelaskan fenomena tersebut dan berikan contohnya dalam proses pengolahan pangan sehari-hari.
2. Berdasarkan sumbernya, lemak dapat digolongkan menjadi lemak yang dapat dilihat dan lemak yang tidak dapat dilihat. Jelaskan apa yang dimaksud dengan penggolongan tersebut dan berikan contohnya!
3. Jelaskan proses terjadinya *denaturasi* protein dan berikan contoh faktual proses pangan sehari-hari!



## TES FORMATIF 1 \_\_\_\_\_

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Karbohidrat dikelompokkan berdasarkan susunan kimianya. Jenis karbohidrat yang mempunyai susunan molekul paling sederhana adalah ....
  - A. oligosakarida
  - B. disakarida
  - C. monosakarida
  - D. polisakarida
  
- 2) Jika suatu kegiatan lepas panen mengakibatkan perubahan radikal pada suatu komoditas yang dikerjakan maka kegiatan itu tergolong ....
  - A. pengamanan
  - B. penanganan
  - C. pengolahan
  - D. perusakan
  
- 3) Lemak digolongkan berdasarkan beberapa hal, di antaranya adalah sebagai berikut *kecuali* ....
  - A. menurut sumbernya
  - B. karakter cita rasa dan aromanya
  - C. berdasarkan ikatan kimianya
  - D. berdasarkan ikatan rangkap yang dikandungnya.
  
- 4) Karakteristik enzim dalam pangan diantaranya sebagai berikut, *kecuali* ....
  - A. dapat menyebabkan perubahan cita rasa, warna, dan tekstur bahan pangan
  - B. tidak dapat diekstraksi dari bahan pangan hayati
  - C. aktivitasnya dapat mengganggu stabilitas bahan pangan selama penyimpanan
  - D. bentuk murninya dimanfaatkan untuk membantu proses pengolahan pangan tertentu.
  
- 5) Karakteristik pigmen alami dalam pangan diantaranya sebagai berikut, *kecuali* ....
  - A. pada umumnya memberikan karakteristik warna pada pangan
  - B. sensitif terhadap perubahan fisiko-kimia selama pengolahan pangan

- C. *browning* (pencoklatan) pada buah tidak termasuk pigmen alami
- D. relatif stabil terhadap pukulan mekanis atau penggilingan

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar! Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Praktikum 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali  
80 - 89% = baik  
70 - 79% = cukup  
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Praktikum 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Praktikum 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

**KEGIATAN PRAKTIKUM 2****Mengidentifikasi Faktor-faktor Penyebab Kerusakan Pangan**

Bahan pangan mengalami kerusakan mulai saat dipanen, ditangkap dan disembelih, dikumpulkan, dan seterusnya. Kecepatan rusak bahan pangan sangat tergantung dari jenisnya, misalnya kerusakan daging lebih cepat daripada bahan pangan jenis kacang-kacangan. Kerusakan bahan pangan disebabkan oleh semua variabel kondisi lingkungan seperti panas dan dingin, cahaya, oksigen, kelembaban, kekeringan, kandungan enzim dalam bahan pangan sendiri atau pada saat pengangkutan.

**A. TANDA-TANDA KERUSAKAN BAHAN PANGAN**

Beberapa jenis bahan pangan mempunyai umur simpan pada suhu 21,11<sup>0</sup>C. Pada suhu kamar (27<sup>0</sup>C), beberapa jenis pangan seperti daging, ikan dan unggas hanya mampu bertahan dalam 1 hari saja dan mulai menunjukkan tanda-tanda kerusakan dalam beberapa jam setelah pemanenan kemudian akan menjadi rusak sama sekali dalam waktu 1 sampai 2 hari setelah pemanenan. Untuk dapat memahami proses perusakan yang terjadi pada bahan pangan dengan baik, kiranya perlu memahami tanda-tanda kerusakan bahan pangan. Sebelum melakukan Kegiatan Praktikum 2 ini, diharapkan Anda telah membaca dan mempelajari Modul 1 dari BMP PANG4312, BMP PANG4221, dan BMP PANG4211.

**B. JENIS-JENIS KERUSAKAN BAHAN PANGAN**

Kerusakan pangan/bahan pangan dapat digolongkan menjadi beberapa jenis kerusakan, di antaranya adalah kerusakan fisik, biologis, mekanis, mikrobiologis, dan secara kimia.

Pengeringan adalah kegiatan pascapanen yang penting untuk komoditas biji-bijian dan yang sejenis dengan maksud agar kondisinya atau kadar airnya pada tingkat yang aman dari kemungkinan serangan jasad renik. Karena komoditas pertanian umumnya mengalami masa kritis sejak dipanen maka pengeringan harus segera dimulai sejak saat dipetik itu pula. Jika karena

sesuatu sebab pengeringan tidak dapat langsung dilaksanakan maka usahakan agar komoditas yang masih basah itu tidak ditumpuk tetapi ditebarkan untuk menghindarkan dari kemungkinan fermentasi (timbulnya panas) yang merusak.



## TES AWAL \_\_\_\_\_

Untuk mengetahui pemahaman Anda tentang tanda-tanda adanya kerusakan pangan/bahan pangan dan cara mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan bahan pangan, serta kesiapan dalam melaksanakan praktikum, Anda harus mengikuti *pre test* berbentuk kuis singkat. Tuliskan jawaban pertanyaan kuis pada lembar jawaban *pre test* di Buku Laporan Praktikum yang tersedia.

- 1) Jelaskan kriteria bahan pangan dinyatakan rusak!
- 2) Jelaskan jenis-jenis kerusakan bahan pangan dan contohnya!
- 3) Jelaskan faktor-faktor penyebab kerusakan bahan pangan beserta contohnya!
- 4) Jelaskan tentang faktor utama kerusakan bahan pangan!



## METODE PRAKTIKUM \_\_\_\_\_

### A. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Menjelaskan karakteristik atau tanda-tanda kerusakan pada pangan/bahan pangan.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan pangan/bahan pangan sebelum proses pengolahan pangan.
3. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan pangan/bahan pangan sesudah proses pengolahan pangan.

### B. BAHAN DAN ALAT PRAKTIKUM

#### 1. Bahan Praktikum

- a. 1 buah apel.
- b. 1 buah singkong.

- c. 1 butir telur.
- d. 5 sendok makan minyak baru.
- e. 1 buah pisang yang sudah masak.
- f. 1/2 gelas susu atau santan.

## 2. Alat Praktikum

- a. Nampan atau cawan polos.
- b. Pisau bersih.

## C. PELAKSANAAN

1. Mengidentifikasi kerusakan fisik pada pangan.
2. Mengidentifikasi kerusakan kimia pada pangan.
3. Mengidentifikasi kerusakan mekanis pada pangan.
4. Mengidentifikasi kerusakan biologis pada pangan.
5. Mengidentifikasi kerusakan mikrobiologis pada pangan.
6. Mengidentifikasi faktor utama penyebab kerusakan pada pangan.



## LAPORAN

---

Tuliskan laporan dari Kegiatan Praktikum 1 yang telah Saudara lakukan dan amati di Buku Laporan yang tersedia



## TES AKHIR

---

Tuliskan jawaban pertanyaan berikut pada lembar jawaban *post test* di Buku Laporan Praktikum yang tersedia.

- 1) Salah satu penyebab terjadinya perubahan warna pada proses pengolahan pangan adalah reaksi pencokelatan. Jelaskan secara singkat mekanisme terjadinya reaksi tersebut !
- 2) Jenis kerusakan biologis pada makanan ditandai dengan timbulnya kapang, kebusukan, lendir, terjadinya perubahan warna. Jelaskan mekanisme perusakannya dan berikan contohnya !

- 3) Jelaskan apakah proses *denaturasi* protein termasuk salah satu jenis kerusakan pangan.



### TES FORMATIF 2

---

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Kerusakan pada bahan/pangan seringkali disebabkan oleh hal-hal berikut, *kecuali* ....
  - A. aktivitas enzim-enzim di dalam bahan pangan,
  - B. serangga, parasit dan tikus
  - C. burung
  - D. kadar air
- 2) Jenis makanan kering atau yang dikeringkan seringkali kerusakannya disebabkan oleh .....
  - A. bakteri
  - B. kapang
  - C. khamir
  - D. serangga perusak
- 3) Kadar air yang dapat mencegah pertumbuhan kapang pada tepung terigu dan beberapa buah-buahan yang dikeringkan adalah ....
  - A. 14 – 15%
  - B. 16 – 17%
  - C. 18 – 19%
  - D. 19 – 20%
- 4) Suhu optimum untuk pertumbuhan setiap bakteri berbeda-beda.. Bakteri *psikrotropik* dapat tumbuh pada lemari es dengan suhu ....
  - A. diatas 10<sup>0</sup> C
  - B. antara 10 - 15<sup>0</sup> C
  - C. antara 15 - 20<sup>0</sup> C
  - D. di bawah 10<sup>0</sup> C
- 5) Bakteri-bakteri yang mempunyai suhu optimum > 45<sup>0</sup> C termasuk golongan bakteri bakteri berikut kecuali ....
  - A. bakteri mesofilik
  - B. fakultatip termofilik
  - C. obligat termofilik
  - D. termofilik

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Praktikum 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Praktikum 3. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Praktikum 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

## KEGIATAN PRAKTIKUM 3

## Aplikasi Prinsip Dasar Pengolahan Pangan

Prinsip dasar teknologi pangan adalah suatu ilmu terapan yang memanfaatkan ilmu kimia, biokimia, fisika, kimia fisika, serta sifat biologis bahan pangan. Adapun sifat-sifat kimia bahan pangan meliputi: (1) komposisi protein, lemak, karbohidrat yang membentuk bahan makanan itu sendiri; (2) reaksi kimia yang terjadi apabila bahan diolah; (3) interaksi antara zat-zat yang terkandung dalam bahan pangan itu dengan zat kimia tambahan (aditif) misalnya antibiotika, zat pewarna makanan, dan sebagainya.

Sifat biokimia sangat berhubungan dengan aktivitas enzimatis lepas panen bagi bahan pangan nabati atau lepas mortem bagi bahan pangan hewani, juga berkaitan dengan zat-zat kandungan bahan yang secara fisiologis aktif, misalnya vitamin dan zat gizi lain yang esensial bagi tanaman maupun hewan.

Sifat-sifat fisik bahan pangan meliputi warna, berat jenis, indeks refraksi, viskositas, tekstur dan berbagai konstanta panas. Sifat fisika kimia bahan pangan berkaitan erat dengan sifat-sifat suatu bentuk larutan, koloid, kristal yang terjadi di dalam makanan, baik secara alamiah maupun setelah proses pengolahan.

Sifat-sifat biologis dititikberatkan pada aktivitas mikro organisme seperti serangga, parasit serta mikroorganisme seperti bakteri, jamur atau kapang, ragi atau khamir, virus yang kemungkinan terdapat pada bahan pangan.

Adapun yang dimaksud dengan proses pengolahan hasil pertanian pangan adalah suatu kegiatan atau proses mengubah suatu bahan mentah menjadi bahan jadi/hasil olahan/produk pangan, baik secara fisik maupun kimiawi dengan menggunakan dana, tenaga kerja, peralatan serta bahan pembantu sehingga dapat diperoleh suatu produk yang mempunyai nilai lebih tinggi dari sebelumnya.

Prinsip dasar pengolahan pangan diawali dengan penanganan terhadap bahan mentah, khususnya proses pemisahan atau penyortiran yang umumnya meliputi tahap-tahap/operasi: (1) pembersihan, yaitu pemisahan kontaminan dari bahan baku; (2) pemilihan (*sortasi*), yaitu pemisahan atau pemilahan bahan baku berdasarkan perbedaan sifat fisiknya seperti ukuran, bentuk dan

warna, (3) pengkelasan mutu (*grading*), yaitu pemisahan atau pemilahan bahan baku berdasarkan kualitasnya, dan (4) penyimpanan bahan baku.

Pada proses pengolahan pangan terdapat faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan, diantaranya adalah: (1) Cara penanganan bahan mentah yang tidak sesuai/tepat, (2) Rancang bangun kontainer yang tidak tepat, (3) Kerusakan mekanis, yaitu kerusakan akibat jatuh, (4) Human error, yaitu kerusakan yang diakibatkan oleh operator yang "kurang mampu" atau kurang ahli di bidangnya.

Ada 5 unsur penting yang harus diperhatikan dalam penanganan bahan pangan yang tepat, yakni: Penanganan bahan terdiri dari 5 unsur pokok, yaitu pergerakan, waktu, tempat, jumlah dan ruang. Penanganan bahan dikatakan efisien bila pergerakan bahan berlangsung dengan tingkat efisiensi yang tinggi pada waktu yang tepat, yakni dari dan ke tempat yang benar, dalam jumlah yang sesuai dengan yang disyaratkan, serta dengan tingkat ekonomi ruang yang maksimum.

Teknik penanganan yang baik akan memberikan beberapa keuntungan diantaranya akan meningkatkan produktivitas, kualitas produk dan meningkatkan kinerja. Penanganan yang baik dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan peningkatan tenaga kerja, mesin dan ruang penyimpanan, mengurangi bahan-bahan yang bersifat limbah, meningkatkan daya kontrol dan rotasi stok, meningkatkan kondisi kerja serta mengurangi tingkat kelelahan operator.



## TES AWAL

---

Untuk mengetahui pemahaman materi praktikum serta kesiapan dalam melaksanakan praktikum, Anda harus mengikuti *pre test* berbentuk kuis singkat. Tuliskan jawaban pertanyaan kuis pada lembar jawaban *pre test* di Buku Laporan Praktikum yang tersedia.

- 1) Jelaskan apa yang dimaksud dengan *sortasi* dan *grading*!
- 2) Jelaskan prinsip-prinsip pemisahan!
- 3) Jelaskan dengan contoh pengaruh pemisahan (*sortasi*) dengan mekanisme pengolahan pangan dengan suhu tinggi !

**A. TUJUAN PRAKTIKUM**

1. Menjelaskan prinsip dasar pengolahan pangan.
2. Mengidentifikasi kesesuaian antara sifat dan karakteristik bahan/pangan dengan teknik pengolahan yang tepat.
3. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan pangan/bahan pangan sesudah proses pengolahan pangan.

**B. BAHAN DAN ALAT PRAKTIKUM****1. Bahan Praktikum**

1 kg *baby corn* (jagung baby), 2 ekor Ikan dengan ukuran yang tidak sama

**2. Alat Praktikum**

Panci dan kompor

**C. PROSEDUR PELAKSANAAN PRAKTIKUM**

- 1) Lakukan sortasi atau pemilihan Jagung baby, kemudian kelompokkan menjadi 2.
- 2) Kelompok satu mempunyai ukuran yang seragam, baik panjang maupun besarnya, kelompok 2 ukuran dan besarnya bervariasi.
- 3) Rebus atau blansir masing-masing kelompok jagung baby dengan waktu dan suhu pemanasan yang sama. Angkat dan tiriskan.
- 4) Lakukan pengamatan dengan cara : mengukur tingkat kematangan, kerenyahannya, dan amati apakah penetrasi panas pada jagung terjadi seragam.
- 5) Lakukan prosedur yang sama pada ikan, dengan cara pengolahan penggorengan.

**L A P O R A N** \_\_\_\_\_

Tuliskan laporan dari Kegiatan Praktikum 3 yang telah Saudara laksanakan dan amati di Buku Laporan yang tersedia.

**TES AKHIR** \_\_\_\_\_

Tuliskan jawaban pertanyaan berikut pada lembar jawaban *post test* di Buku Laporan Praktikum yang tersedia.

- 1) Jelaskan sampai seberapa jauh penanganan pra pengolahan (proses awal) dapat mempengaruhi hasil produksi!
- 2) Jelaskan dengan disertai contoh adanya human error pada proses awal dapat mempengaruhi produk pangan olahan!

## Kunci Jawaban Tes Formatif

### *Tes Formatif 1*

- 1) C
- 2) D
- 3) B
- 4) B
- 5) C

### *Tes Formatif 2*

- 1) C
- 2) D
- 3) A
- 4) B
- 5) A

## Daftar Pustaka

- Buckle K.A *et.al.* (1985). *Ilmu Pangan*. Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Deddy Muchtadi dan Nurhenu Sri Palupi. (1992). *Metode Kimia Biokimia dan Biologi dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan*. Bogor: IPB Press.
- Jay J.M. (1978). *Modern Food Microbiology*. Second Edition. Toronto, London, Melbourne: D. Van Nostrand Company.
- Suminar Achmadi dan Sofia Niksolihin (Penerjemah). (1989). *Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan*. Cetakan kedua. Bandung: Penerbit ITB
- Wieser H.H. dan George J.M. (1971). *Practical Food Microbiology*. Edisi kedua. London, England: The Avi Publishing Company, Inc.
- Winarno, FG. (1993). *Pangan, Gizi, Teknologi, dan Konsumen*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.