

# **ANALISIS MUTU BISKUIT DENGAN BAHAN DASAR KENTANG**

Laporan Praktikum Kimia Terpadu (PKT) Tahun Penilaian 2018 / 2019

Oleh Kelompok PKT 29, Kelas XIII-4

M. Herdi Pratama Siregar	15.61.08133
Hera Aulia Hayana Putri	15.61.08067
M. Ikhsan Al Akbari Gassing	15.61.08135
Putri Maharisa	15.61.08177



KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA

Pusat Pendidikan dan Pelatihan Industri

SMK – SMAK Bogor

Bogor

2018

## **LEMBAR PENGESAHAN**

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing,

Mega Putri Afianti, S.Si

NIP 198611272009112001

Disahkan oleh,

Kepala Laboratorium SMK – SMAK Bogor

Ir. Tin Kartini, M.Si

NIP. 19640416 199403 2003

## KATA PENGANTAR

Berkat rahmat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, hidayah, dan inayah-Nya serta dukungan dari teman juga keluarga, kami dapat menyelesaikan Laporan Praktikum Kimia Terpadu dengan judul "*Analisis Mutu Biskuit Berbahan Dasar Kentang*" ini semaksimal mungkin. Pengerjaan laporan ini dilakukan untuk memenuhi tugas dari guru sekolah kami pada praktik kimia terpadu.

Dalam penulisan ini, penulis sangat banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Untuk itu, dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang kepada pihak-pihak yang telah membantu keberhasilan jalannya tulisan ini.

Disamping itu semua, masih terdapat kekurangan baik dari susunan kalimat maupun tata bahasa. Oleh karena itu kami menerima segala saran dan kritik dari pembaca agar kami dapat memperbaiki laporan ini. Harapan kami, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bogor, 27 Desember 2018

PKT 29

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	v
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Pentingnya Produk .....	1
C. Tujuan Penelitian .....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	2
A. Analisis .....	2
B. Biskuit .....	2
C. Protein .....	2
D. Karbohidrat .....	3
E. Lemak .....	4
F. Cemaran Logam Berat .....	5
BAB III METODE ANALISIS .....	7
A. ANALISIS PRODUK .....	7
1. Persiapan contoh .....	7
2. Uji Organoleptik .....	8
3. Uji Kimia .....	9
• Kadar Air Metode Pemanasan Langsung .....	9
• Kadar Protein Metode Kjeldahl Secara Asidimetri .....	10
• Kadar Asam Lemak Bebas (sebagai asam oleat) Metode Alkalimetri Cara Soxhlet .....	11
• Kadar Cemaran Logam Cd dan Pb Secara Spektrofotometri Serapan Atom .....	12
• Kadar Cemaran Logam Sn Secara Spektrofotometri Serapan Atom ..	15
• Kadar Cemaran Logam Hg Secara Spektrofotometer Serapan Atom ..	17
• Kadar Cemaran Logam As Secara Spektrofotometri Serapan Atom ..	18
4. Analisis Mikrobiologi .....	20
• Preparasi Contoh .....	20
• Perhitungan Jumlah Bakteri secara <i>Total Plate Count</i> (Angka Lempeng Total) .....	21

• Perhitungan Jumlah Bakteri <i>Coliform</i> secara Most Possible Number ( Angka Paling Mungkin ) .....	21
• Perhitungan Jumlah Kapang Khamir.....	22
• Perhitungan Jumlah Bakteri Patogen.....	23
1. <i>E.coli</i> .....	23
2. <i>Salmonella sp.</i> .....	24
3. <i>Staphylococcus aureus</i> .....	24
4. <i>Bacillus cereus</i> .....	25
<b>B. ANALISIS KEWIRAUSAHAAN</b> .....	26
1. Uji Organoleptik.....	26
2. Uji Kimia .....	26
3. Uji Mikrobiologi.....	27
4. Total Analisis.....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	28
Hasil Analisis.....	28
Pembahasan.....	28
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b> .....	33
Simpulan .....	33
Saran .....	33
<b>Daftar Pustaka</b> .....	34
<b>LAMPIRAN</b> .....	35

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Syarat Mutu SNI No. 2973-2011 .....	7
Tabel 2. Tabel Kewirausahaan (Uji Organoleptik) .....	26
Tabel 3. Tabel Kewirausahaan (Uji Kimia) .....	26
Tabel 4. Tabel Kewirausahaan (Uji Mikrobiologi).....	27
Tabel 5. Tabel Hasil Analisis Mutu Biskuit Dengan Bahan Baku Kentang .....	28
Tabel 6. Data Pemanasan Kadar Air .....	35
Tabel 7. Tabel Angka Lempeng Total Penimbangan 1 .....	36
Tabel 8. Tabel Angka Lempeng Total Penimbangan 2.....	36
Tabel 9. Tabel Kapang Khamir Penimbangan 1 .....	37
Tabel 10. Tabel Kapang Khamir Penimbangan 2 .....	37
Tabel 11. Tabel APM Penimbangan 1 .....	37
Tabel 12. Tabel APM Penimbangan 2 .....	37
Tabel 13. Tabel Uji Cemar Bakteri Patogen .....	37

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Biskuit merupakan produk bakery kering yang dibuat dengan cara memanggang adonan yang terbuat dari tepung terigu dengan atau tanpa substitusinya, minyak/lemak, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahann pangan yang diizinkan (SNI 2973:2011).

Saat ini kebutuhan akan biskuit sebagai sumber pangan masyarakat semakin meningkat, konsumsi biskuit semakin dimanati mulai dari anak-anak sampai dewasa pada umumnya menyukai biskuit. Industri biskuit pun semakin menjamur, mulai dari yang bersekala rumahan sampai yang bersekala industri. Produksi biskuit nasional tahun 2016 sebanyak ton pertahun.

Untuk memeastikan bahwa biskuit yang beredar di pasaran terjaga kuailtasnya maka perlu dilakukan serangkaian pengujian sesuai Standar Nasional Indonesia. Untuk itu kami memiih produk makanan tersebut untuk dijadikan bahan penelitian untuk Praktikum Kimia Terpadu.

### **B. Pentingnya Produk**

Produk ini merupakan jajanan kemasan yang banyak di konsumsi oleh masyarakat sehingga diperlukan analisis untuk mengetahui apakah produk ini layak untuk dikonsumsi atau tidak.

### **C. Tujuan Penelitian**

- Penelitian ini bertujuan untuk mngetahui kualitas biskuit yang beredar di masyarakat apakah memenuhi syarat mutu sesuai SNI 2973:2011 atau tidak.
- Untuk memenuhi tugas mata pelajaran Praktikum Kimia Terpadu kelas 13 SMK-SMAK Bogor

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Analisis**

Analisis menurut *Kamus Besar Bahasa Indonesia* adalah (1) penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dsb) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dsb); (2) penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan; (3) penyelidikan kimia dengan menguraikan sesuatu untuk mengetahui zat bagiannya dan sebagainya; (4) penjabaran sesudah dikaji sebaik-baiknya; (5) pemecahan persoalan yang dimulai dengan dugaan akan kebenarannya.

### **B. Biskuit**

Biskuit adalah produk bakeri kering yang dibuat dengan cara memanggang adonan yang terbuat dari tepung terigu dengan atau tanpa substitusinya, minyak/lemak, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan (SNI 2973:2011).

#### **Sejarah Biskuit**

Biskuit adalah produk jajanan renyah yang dibuat dengan cara dipanggang. Biskuit memiliki istilah berbeda-beda di dunia, asal kata biskuit atau *biscuit* (dalam bahasa inggris) dari bahasa latin yaitu *biscoctus* yang berarti dimasak 2 kali. Di Amerika biskuit populer dengan sebutan *cookie* yang berarti kue yang dipanggang atau kue kering. Sejak abad ke 16 hingga ke 18 sering disebut *besquite* dan *bisket*, bentuk kata sejenis juga tercipta di beberapa bahasa Eropa. Ciri-ciri dari biskuit diantaranya renyah dan kering, bentuk umumnya kecil, tipis, dan rata.

### **C. Protein**

Protein berasal dari bahasa yunani yaitu *proteos*, artinya yang utama atau yang di dahulukan. Protein menurut *Kamus Besar Bahasa Indonesia* adalah (1) kelompok senyawa organik bernitrogen yang rumit dengan bobot molekul tinggi



yang sangat penting bagi kehidupan; (2) bahan organik yang susunannya sangat majemuk, yang terdiri atas beratus-ratus atau beribu-ribu asam amino, dan merupakan bahan utama pembentukan sel dan inti sel; (3) zat putih telur; (4) Protein hewani, protein yang dihasilkan dari hewan; (5) Protein nabati protein yang dihasilkan dari tumbuh-tumbuhan.

Protein terdiri atas rantai-rantai asam amino (20 jenis asam amino) yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptida. Protein mempunyai fungsi bermacam-macam bagi tubuh, yaitu sebagai enzim, zat pengatur pergerakan, pertahanan tubuh, dan alat pengangkut. Sebagai zat-zat pengatur, protein mengatur proses-proses metabolisme dalam bentuk enzim dan hormon. Proses metabolik (reaksi biokimiawi) diatur dan dilaksanakan atas pengaturan enzim, sedangkan aktivitas enzim diatur lagi oleh hormon, agar terjadi hubungan yang harmonis antara proses metabolisme yang satu dengan yang lain (Sediaoetama, 2008).

#### **D. Karbohidrat**

Karbohidrat menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah senyawa organik karbon, hidrogen, dan oksigen, terdiri atas satu molekul gula sederhana atau lebih yang merupakan bahan makanan penting dan sumber tenaga (banyak terdapat dalam tumbuhan dan hewan).

Karbohidrat merupakan kebutuhan utama manusia untuk menjaga kesehatan dan bertahan hidup dan terus bertumbuh. Oleh karena itu, pemenuhan karbohidrat harus dilakukan secara teratur setiap hari agar badan tetap sehat dan berenergi.

Beberapa fungsi karbohidrat adalah sebagai berikut.

- a) Sumber energi. Karbohidrat merupakan salah satu sumber energi terbaik selain protein dan lemak.
- b) Melindungi protein. Karbohidrat menjadi pelindung bagi protein agar tidak dibakar menjadi energi.
- c) Membantu metabolisme lemak dan protein. Karbohidrat melakukan pencegahan terjadinya ketosis dan pemecahan protein secara berlebihan.

- d) Menjaga keseimbangan metabolisme tubuh. Karbohidrat menjadi penyeimbang antara asam dan basa agar sistem metabolisme tubuh tetap stabil.
- e) Membantu proses pencernaan makanan. Karbohidrat sangat berguna bagi pencernaan makanan agar proses pencernaan berjalan dengan baik.
- f) Membantu penyusunan gen. Karbohidrat berguna dalam penyusunan gen yang berada di dalam sel sebagai pewaris sifat.

## E. Lemak

Lemak menurut *Kamus Besar Bahasa Indonesia* adalah (1) zat minyak yang melekat pada daging; (2) gemuk. Jenis lemak berdasarkan struktur kimianya dibagi menjadi 3:

- a) Lemak Sederhana, merupakan lemak yang disusun oleh trigliserida, yaitu tiga asam lemak dan satu gliserol. Contoh lemak ini adalah lilin dan minyak.
- b) Lemak Campuran, merupakan lemak yang terdiri dari asam lemak dan gugus tambahan lain selain lemak. Contohnya adalah lipoprotein (mengandung protein) dan fosfolipid (mengandung fosfat).
- c) Lemak Derivat, merupakan senyawa lemak yang dihasilkan dari proses hidrolisis lipid. Contohnya kolesterol dan asam lemak. Berdasarkan ikatan kimianya dibagi lagi menjadi dua yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh.

Jenis lemak berdasarkan ikatan kimianya adalah:

- a) Lemak Jenuh, yaitu struktur lemak dengan hidrokarbon ikatan tunggal yang berbahaya bagi tubuh manusia karena dapat melekat dan menggumpal sehingga dapat mengganggu sistem peredaran darah. Lemak jenuh kebanyakan berasal dari hewan, seperti daging, susu murni, dll.
- b) Lemak tak jenuh, yaitu struktur lemak dengan hidrokarbon dengan satu atau lebih ikatan rangkap (ganda) yang dapat menguntungkan tubuh. Lemak tak jenuh kebanyakan berasal dari tumbuhan, contohnya lemak dari buah alpukat dan kacang-kacangan.

## **F. Cemaran Logam Berat**

Logam berat adalah unsur-unsur kimia dengan bobot jenis lebih besar dari  $5 \text{ gr/cm}^3$ , terletak di sudut kanan bawah sistem periodik, mempunyai afinitas yang tinggi terhadap unsur S, dan bernomor atom 22 sampai 92 dari perioda 4 sampai 7. Dalam perairan, logam berat dapat ditemukan dalam bentuk terlarut dan tidak terlarut. Logam berat terlarut adalah logam yang membentuk kompleks dengan senyawa organik dan anorganik, sedangkan logam berat yang tidak terlarut merupakan partikel-partikel yang berbentuk koloid dan senyawa kelompok metal yang teradsorpsi pada partikel-partikel yang tersuspensi (Purnama, 2009).

Logam berat ini dapat menimbulkan efek kesehatan bagi manusia tergantung pada bagian mana logam berat tersebut terikat dalam tubuh. Daya racun yang dimiliki akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim, sehingga proses metabolisme tubuh terputus. Lebih jauh lagi, logam berat ini akan bertindak sebagai penyebab alergi, mutagen, teratogen atau karsinogen bagi manusia. Jalur masuknya adalah melalui kulit, pernapasan dan pencernaan. Logam berat jika sudah terserap ke dalam tubuh maka tidak dapat dihancurkan tetapi akan tetap tinggal di dalamnya hingga nantinya dibuang melalui proses ekskresi. Beberapa contoh logam berat yang beracun bagi manusia yaitu :

### **1. Arsen**

Arsen (As) atau sering disebut arsenik sebagian besar terdapat di alam dalam bentuk senyawa dasar yang berupa substansi inorganik. Arsen inorganik dapat larut dalam air atau berbentuk gas dan terpapar pada manusia. Menurut National Institute for Occupational Safety and Health (1975), arsen inorganik bertanggung jawab terhadap berbagai gangguan kesehatan kronis, terutama kanker. Arsen juga dapat merusak ginjal dan bersifat racun yang sangat kuat.

### **2. Merkuri**

Merkuri (Hg) atau air raksa adalah logam yang ada secara alami, merupakan satu-satunya logam yang pada suhu kamar berwujud cair. Merkuri (Hg) dapat berakumulasi dan terbawa ke organ-organ tubuh lainnya, menyebabkan bronchitis, sampai rusaknya paru-paru. Gejala keracunan Merkuri tingkat awal, pasien merasa mulutnya kebal sehingga tidak peka terhadap rasa dan

suhu, hidung tidak peka bau, mudah lelah, gangguan psikologi (rasa cemas dan sifat agresif), dan sering sakit kepala. Jika terjadi akumulasi yang tinggi mengakibatkan kerusakan sel-sel saraf di otak kecil, gangguan pada luas pandang, kerusakan sarung selaput saraf dan bagian dari otak kecil. Turunan oleh Merkuri (biasanya etil merkuri) pada proses kehamilan akan nampak setelah bayi lahir yang dapat berupa cerebral palsy maupun gangguan mental. Sedangkan keracunan Merkuri yang akut dapat menyebabkan kerusakan saluran pencernaan, gangguan kardiovaskuler, kegagalan ginjal akut maupun shock.

### **3. Timbal**

Adanya Timbal (Pb) dalam peredaran darah dan otak dapat menyebabkan gangguan sintesis hemoglobin darah, gangguan neurologi (susunan syaraf), gangguan pada ginjal, sistem reproduksi, penyakit akut atau kronik sistem syaraf, dan gangguan fungsi paru-paru. Selain itu, dapat menurunkan IQ pada anak kecil jika terdapat 10-20 µg/dl dalam darah.

### **4. Cadmium**

Kadmium (Cd) jika berakumulasi dalam jangka waktu yang lama dapat menghambat kerja paru-paru, bahkan mengakibatkan kanker paru-paru, mual, muntah, diare, kram, anemia, dermatitis, pertumbuhan lambat, kerusakan ginjal dan hati, dan gangguan kardiovaskuler. Kadmium dapat pula merusak tulang (osteomalacia, osteoporosis) dan meningkatkan tekanan darah. Gejala umum keracunan Kadmium adalah sakit di dada, nafas sesak (pendek), batuk-batuk, dan lemah.

### BAB III METODE ANALISIS

Analisis yang dilakukan meliputi analisis produk dan analisis kewirausahaan. Analisis produk yang dilakukan mengacu terhadap SNI 2973 tahun 2011 tentang biskuit yang merupakan revisi dari SNI 01-2973-1992 tentang biskuit. Untuk analisis kewirausahaan dihitung berdasarkan seluruh rangkaian kegiatan analisis yang diperhitungkan dengan jasa analisisnya.

#### A. ANALISIS PRODUK

Metode analisis dilakukan berdasarkan syarat mutu biskuit yang mengacu pada SNI No. 2973-2011 sesuai dengan tabel di bawah ini,

Tabel 1. Syarat Mutu SNI No. 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 min. 5
3	Protein (N x 6,25) (b/b)	%	min. 4,5 *) min. 3 **)
4	Asam lemak bebas (sebagai asam oleat) (b/b)	%	maks. 1,0
5	Cemaran logam		
5.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,5
5.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2
5.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40
5.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,05
6	Arsen (As)	mg/kg	maks. 0,5
7	Cemaran mikroba		
7.1	Angka Lempeng Total	koloni/g	maks. $1 \times 10^4$
7.2	<i>Coliform</i>	APM/g	20
7.3	<i>Eschericia coli</i>	APM/g	<3
7.4	<i>Salmonella sp.</i>	-	negatif/25 g
7.5	<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	maks. $1 \times 10^2$
7.6	<i>Bacillus cereus</i>	koloni/g	maks. $1 \times 10^2$
7.7	Kapang dan khamir	koloni/g	maks. $2 \times 10^2$

CATATAN:

\*) untuk produk biskuit yang dicampur dengan pengisi dalam adonan

\*\*\*) untuk produk biskuit yang diberi pelapis atau pengisi (coating/filling) dan pai

Berikut ini adalah penjelasan mengenai metode analisis yang dilakukan:

#### 1. Persiapan contoh

Persiapan contoh terdiri atas persiapan contoh untuk uji mikrobiologi, uji organoleptik dan analisis kimia. Pengambilan contoh untuk uji mikrobiologi

dilakukan pertama kemudian dilanjutkan dengan pengambilan contoh uji organoleptik dan analisa kimia.

- **Persiapan contoh uji mikrobiologi**

Buka kemasan biskuit secara aseptik dan ambil contoh biskuit sebanyak 10 g dan tempatkan dalam botol contoh steril.

- **Persiapan contoh untuk uji organoleptik**

Buka kemasan biskuit dan ambil contoh biskuit secukupnya, kemudian tempatkan dalam botol contoh yang bersih dan kering.

- **Persiapan contoh untuk analisis kimia**

Buka kemasan biskuit dan ambil contoh biskuit sebanyak 100 g dan tempatkan dalam botol contoh yang bersih dan kering.

## **2. Uji Organoleptik**

### **Prinsip :**

Uji organoleptik adalah salah satu teknik analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu bahan atau material berdasarkan sifat fisik seperti warna, aroma, dan rasa.

### **Cara Kerja :**

1. Disiapkan sampel biskuit dan format uji
2. Diminum air mineral untuk menetralkan mulut sebelum mencicipi produk
3. Diberi pengarahan kepada panelis untuk menguji produk dengan kriteria uji warna, aroma dan rasa
4. Dipersilahkan kepada panelis untuk mengisi format uji sesuai penilaian masing-masing
5. Dikumpulkan kembali format uji kepada penyaji dan direkap hasil dari pengujian organoleptik

### 3. Uji Kimia

- **Kadar Air Metode Pemanasan Langsung**

**Prinsip :**

Kadar air dihitung berdasarkan bobot yang hilang selama pemanasan dalam oven pada suhu 130 ° C selama 1 jam.

**Cara kerja :**

1. Panaskan botol timbang beserta tutupnya dalam oven pada suhu (130 ± 3) °C selama satu jam dan dinginkan dalam desikator selama 30 menit kemudian timbang (W0);
2. Masukkan 2 g contoh ke dalam cawan, tutup dan timbang (W1) ;
3. Panaskan botol timbang yang berisi contoh tersebut dalam keadaan terbuka di dalam oven pada suhu (130 ± 3) °C selama satu jam;
4. Tutup botol timbang ketika masih di dalam oven, kemudian pindahkan segera ke dalam desikator dan dinginkan selama 30 menit kemudian timbang (W2);
5. Lakukan pekerjaan duplo; dan
6. Hitung kadar air dalam contoh.

**Perhitungan**

$$\text{Kadar Air} = \frac{W1-W2}{W1-W0} \times 100\%$$

**Keterangan :**

W0 : adalah bobot botol timbang dan tutupnya, dinyatakan dalam gram (g);

W1 : adalah bobot botol timbang, tutupnya dan contoh sebelum dikeringkan, dinyatakan dalam gram (g);

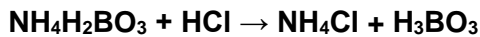
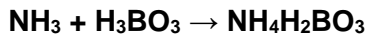
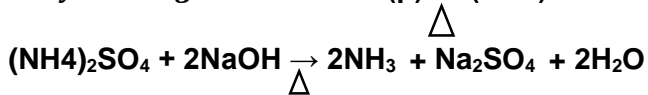
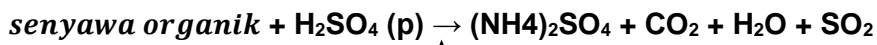
W2 : adalah bobot botol timbang, tutupnya dan contoh setelah dikeringkan, dinyatakan dalam gram (g).

- **Kadar Protein Metode Kjeldahl Secara Asidimetri**

**Prinsip :**

Senyawa nitrogen dirubah menjadi amonium sulfat oleh  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat, kemudian diuraikan dengan  $\text{NaOH}$ . Amoniak yang dibebaskan diikat dengan asam borat dan kemudian dititar dengan larutan baku asam. Kadar protein diperoleh dari hasil kali total nitrogen dengan 6,25.

**Reaksi :**



**Cara kerja :**

1. Timbang 1 g sampai dengan 5 g contoh (W) ke dalam labu Kjeldahl, tambahkan 15,00 g  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , 1 mL larutan katalis  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  atau 1 g campuran selen, 8 butir sampai dengan 10 butir batu didih dan 25 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat
2. Panaskan campuran di atas pemanas listrik sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijauan-hijauan. Lakukan dalam lemari asam atau lengkapi alat dekstruksi dengan unit pengisap asap
3. Biarkan dingin, kemudian encerkan dengan air suling secukupnya
4. Tambahkan 75 mL larutan  $\text{NaOH}$  30 % (periksa dengan indikator PP sehingga campuran menjadi basa)
5. Suling selama menit sampai dengan 10 menit atau saat larutan destilat telah mencapai kira-kira 150 mL, dengan penampung destilat adalah 50 mL larutan  $\text{H}_3\text{BO}_3$  4%
6. Bilas ujung pendingin dengan air suling
7. Titar larutan campuran destilat dengan larutan  $\text{HCl}$  0,01N
8. Kerjakan penetapan blanko.



### Perhitungan :

$$\text{Kadar protein (N x 6,25)(\%)} = \frac{(V1-V2) \times N \times 14,007 \times 6,25}{W} \times 100\%$$

### Keterangan :

V1 : adalah volume HCl 0,01 N untuk titrasi contoh, dinyatakan dalam mililiter (mL);

V2 : adalah volume HCl 0,01 N untuk titrasi blanko, dinyatakan dalam mililiter (mL);

N : adalah normalitas larutan HCl;

W : adalah bobot contoh, dinyatakan dalam miligram (mg); 14,007 adalah bobot atom Nitrogen; 6,25 adalah faktor protein.

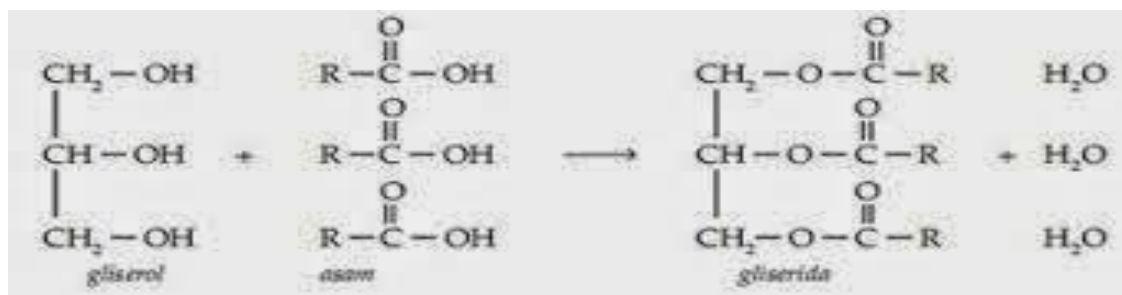
### • Kadar Asam Lemak Bebas (sebagai asam oleat) Metode

#### Alkalimetri Cara Soxhlet

### Prinsip :

Pelarutan contoh dalam pelarut organik dan dinetralkan dengan larutan basa (kalium hidroksida atau natrium hidroksida).

### Reaksi :



**Cara Kerja :**

1. Ekstrak 10 g contoh (m) dengan pelarut petroleum eter selama 16 jam dengan alat Soxhlet;
2. uapkan di atas penangas air sampai pelarut menguap semuanya dan tertinggal residu lemak
3. larutkan dengan 50 mL etanol panas yang telah dinetralisasikan;
4. tambahkan 2 mL larutan fenolftalein sebagai indikator; dan
5. titrasi larutan tersebut dengan KOH 0,1N atau NaOH 0,1N sampai terbentuk warna merah muda.

**Perhitungan :**

$$\text{Asam lemak bebas (sebagai asam oleat) (\%)} = \frac{28,2 \times V \times N}{w} \times 100\%$$

Keterangan:

V : adalah volume KOH atau NaOH yang diperlukan dalam penitrasi contoh, dinyatakan dalam mililiter (mL);

N : adalah normalitas larutan KOH atau NaOH, dinyatakan dalam normal (N);

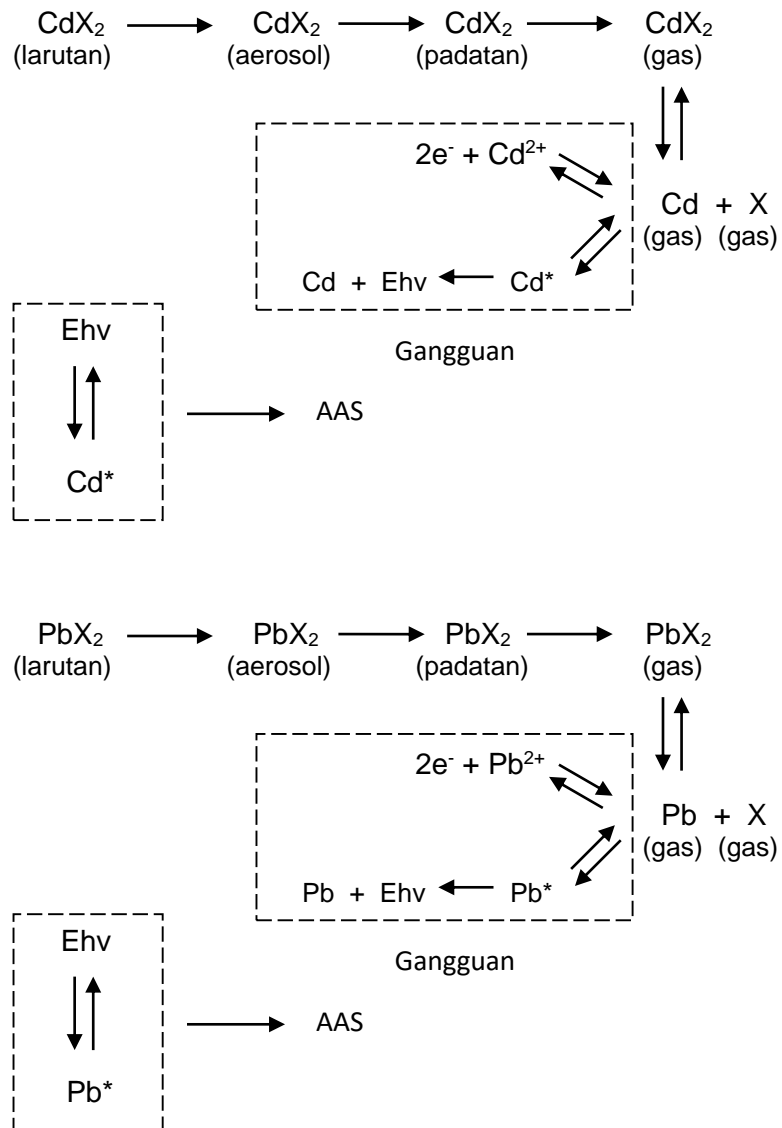
W : adalah bobot contoh yang diuji, dinyatakan dalam gram (g)

- **Kadar Cemar Logam Cd dan Pb Secara Spektrofotometri**

**Serapan Atom****Prinsip :**

Destruksi contoh dengan cara pengabuan kering pada 550 °C yang dilanjutkan dengan pelarutan dalam larutan asam. Logam yang terlarut dihitung menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dengan panjang gelombang maksimum 228,8 nm untuk Cd dan 283,3 nm untuk Pb.

### Reaksi :



### Cara kerja :

1. Timbang 10 g sampai dengan 20 g contoh (W) dengan teliti dalam cawan porselen/platina/kuarsa
2. Tempatkan cawan berisi contoh uji di atas penangas listrik dan panaskan secara bertahap sampai contoh uji tidak berasap lagi
3. Lanjutkan pengabuan dalam tanur ( $550 \pm 5$ ) °C sampai abu berwarna putih, bebas dari karbon
4. Apabila abu belum bebas dari karbon yang ditandai dengan warna keabu-abuan, basahkan dengan beberapa tetes air dan tambahkan tetes demi tetes  $\text{HNO}_3$  pekat kirakira 1 mL sampai dengan 3 mL

5. Keringkan cawan di atas penangas listrik dan masukkan kembali ke dalam tanur pada suhu 450 °C kemudian lanjutkan pemanasan sampai abu menjadi putih. Penambahan HNO<sub>3</sub> pekat dapat diulangi apabila abu masih berwarna keabu-abuan;
6. Larutkan abu berwarna putih dalam 5 mL HCl 6N, sambil dipanaskan di atas penangas listrik atau penangas air sampai kering, kemudian larutkan dengan HNO<sub>3</sub> 0,1 N dan masukkan ke dalam labu ukur 50 mL kemudian tepatkan hingga tanda garis dengan (V), jika perlu, saring larutan menggunakan kertas saring tidak berabu dengan spesifikasi particle retention liquid sebesar 20-25 µm, ke dalam wadah polypropylene;
7. Siapkan larutan blanko dengan penambahan pereaksi dan perlakuan yang sama seperti contoh;
8. Baca absorbansi larutan baku kerja dan larutan contoh terhadap blanko menggunakan SSA pada panjang gelombang maksimum sekitar 283 nm
9. Buat kurva kalibrasi antara konsentrasi logam (µg/mL) sebagai sumbu X dan absorbans sebagai sumbu Y
10. Plot hasil pembacaan larutan contoh terhadap kurva kalibrasi (C)
11. Hitung kandungan logam dalam contoh.

**Perhitungan :**

$$\text{Kandungan Pb (mg/kg)} = \frac{C}{W} \times V$$

**Keterangan :**

C : adalah konsentrasi logam dari kurva kalibrasi, dinyatakan dalam(µg/mL);

V : adalah volume larutan akhir, dinyatakan dalam mililiter (mL);

W: adalah bobot contoh, dinyatakan dalam gram (g).

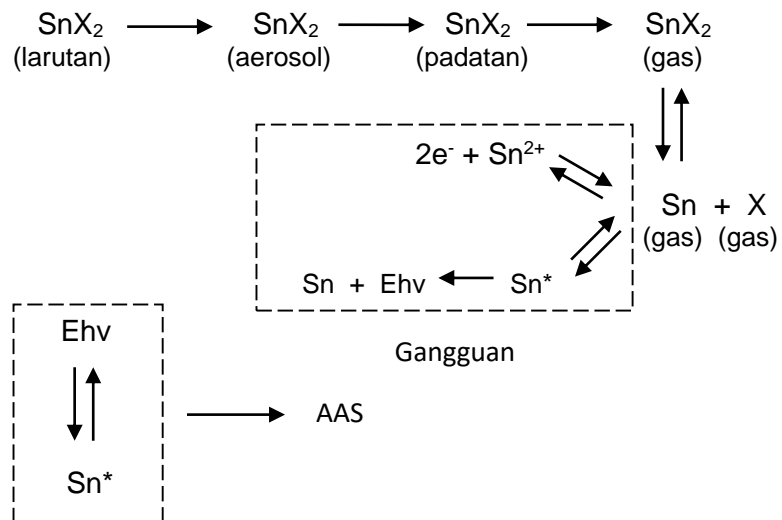
- **Kadar Cemarkan Logam Sn Secara Spektrofotometri Serapan**

### Atom

#### Prinsip :

Contoh didekstruksi dengan  $\text{HNO}_3$  dan  $\text{HCl}$  kemudian tambahkan  $\text{KCl}$  untuk mengurangi gangguan. Sn dibaca menggunakan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang maksimum 235,5 nm dengan nyala oksidasi  $\text{N}_2\text{O}-\text{C}_2\text{H}_2$ .

#### Reaksi :



#### Cara kerja :

1. Timbang 10 g sampai dengan 20 g contoh (W) dengan teliti ke dalam Erlenmeyer 250 mL, tambahkan 30 mL  $\text{HNO}_3$  pekat dan biarkan 15 menit;
2. Panaskan perlahan selama 15 menit di dalam lemari asam, hindari terjadinya percikan yang berlebihan;
3. Lanjutkan pemanasan sehingga sisa volume 3 mL sampai dengan 6 mL atau sampai contoh mulai kering pada bagian bawahnya, hindari terbentuk arang;

4. Angkat erlenmeyer dari penangas listrik, tambahkan 25 mL HCl pekat, dan panaskan sampai selama 15 menit sampai letupan dari uap Cl<sub>2</sub> berhenti;
5. Tingkatkan pemanasan dan didihkan sehingga sisa volume 10 mL sampai dengan 15 mL;
6. Tambahkan 40 mL air suling, aduk, dan tuangkan ke dalam labu ukur 100 mL, bilas erlenmeyer tersebut dengan 10 mL air suling;
7. Tambahkan 1,0 mL KCl, dinginkan pada temperatur ruang, tera dengan air suling dan saring;
8. Siapkan larutan blanko dengan penambahan pereaksi dan perlakuan yang sama seperti contoh;
9. Baca absorbans larutan baku kerja dan larutan contoh terhadap blanko menggunakan SSA pada panjang gelombang maksimum 235,5 nm dengan nyala oksidasi N<sub>2</sub>O-C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>;
10. Buat kurva kalibrasi antara konsentrasi logam (µg/mL) sebagai sumbu X dan absorbans sebagai sumbu Y;
11. Plot hasil pembacaan larutan contoh terhadap kurva kalibrasi;
12. Lakukan pengerjaan duplo;
13. Hitung kandungan Sn dalam contoh;

**Perhitungan :**

$$Kandungan\ Sn\ (\frac{mg}{Kg}) = \frac{C}{W} \times V$$

Keterangan :

C : adalah konsentrasi Sn dari kurva kalibrasi (µg/mL)

V : adalah volume larutan akhir, (mL);

W adalah bobot contoh, (g)

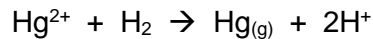
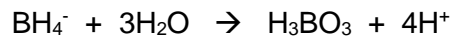
- **Kadar Cemarkan Logam Hg Secara Spektrofotometer Serapan**

### **Atom**

#### **Prinsip :**

Reaksi antara senyawa merkuri dengan  $\text{NaBH}_4$  atau  $\text{SnCl}_2$  dalam keadaan asam akan membentuk gas atomik Hg. Jumlah Hg yang terbentuk sebanding dengan absorbansi Hg yang dibaca menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom tanpa nyala pada panjang gelombang maksimum 253,7 nm.

#### **Reaksi :**



#### **Cara kerja :**

1. Timbang 5 g contoh (W) dengan teliti ke dalam labu destruksi dan tambahkan 25 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  9M, 20 mL  $\text{HNO}_3$  7 M, 1 mL larutan natrium molibdat 2%, dan 5 batu didih sampai dengan 6 batu didih
2. Hubungkan labu destruksi dengan pendingin dan panaskan di atas penangas listrik selama 1 jam. Hentikan pemanasan dan biarkan selama 15 menit
3. Tambahkan 20 mL campuran  $\text{HNO}_3\text{-HClO}_4$  (1:1) melalui pendingin
4. Panaskan dengan panas tinggi hingga timbul uap putih. Lanjutkan pemanasan selama 10 menit dan dinginkan; tambahkan 10 mL air suling melalui pendingin dengan hati-hati sambil labu digoyang-goyangkan
5. Didihkan lagi selama 10 menit
6. Matikan pemanas dan cuci pendingin dengan 15 mL air suling sebanyak 3 kali kemudian dinginkan sampai suhu kamar
7. Pindahkan larutan destruksi contoh ke dalam labu ukur 100 mL secara kuantitatif dan encerkan dengan air suling sampai tanda garis
8. Pipet 25 mL larutan di atas ke dalam labu ukur 100 mL dan encerkan dengan larutan pengencer sampai tanda garis

9. Siapkan larutan blanko dengan penambahan pereaksi dan perlakuan yang sama seperti contoh
10. Tambahkan larutan pereduksi ke dalam larutan baku kerja Hg, larutan contoh, dan larutan blanko pada alat HVG
11. Baca absorbansi larutan baku kerja, larutan contoh, dan larutan blanko menggunakan SSA tanpa nyala pada panjang gelombang 253,7 nm
12. Buat kurva kalibrasi antara konsentrasi logam ( $\mu\text{g/mL}$ ) sebagai sumbu X dan absorbans sebagai sumbu Y
13. Plot hasil pembacaan larutan contoh terhadap kurva kalibrasi
14. Lakukan pengerjaan duplo
15. Hitung kandungan Hg dalam contoh

**Perhitungan :**

$$\text{Kandungan Hg} \left( \frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) = \frac{C}{W} \times V \times fp$$

Keterangan:

C : konsentrasi logam dari kurva kalibrasi, dinyatakan dalam ( $\mu\text{g/mL}$ )

V : volume larutan akhir, dinyatakan dalam mililiter (mL);

W: bobot contoh, dinyatakan dalam gram (g);

fp : faktor pengenceran.

- **Kadar Cemaran Logam As Secara Spektrofotometri Serapan**

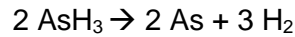
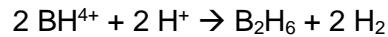
**Atom**

**Prinsip :**

Contoh didestruksi dengan asam menjadi larutan arsen. Larutan  $\text{As}^{5+}$  direduksi dengan KI menjadi  $\text{As}^{3+}$  dan direaksikan dengan  $\text{NaBH}_4$  atau  $\text{SnCl}_2$  sehingga terbentuk  $\text{AsH}_3$  yang kemudian dibaca dengan SSA pada panjang gelombang 193,7 nm.



**Reaksi :**



**Cara kerja :**

1. Timbang 5 g sampai 10 g contoh (W) ke dalam labu Kjeldhal 250 mL, tambahkan 5 mL sampai 10 mL  $\text{HNO}_3$  pekat dan 4 mL sampai 8 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat dengan hati-hati
2. Setelah reaksi selesai, panaskan dan tambahkan  $\text{HNO}_3$  pekat sedikit demi sedikit sehingga contoh berwarna coklat atau kehitaman
3. Tambahkan 2 mL  $\text{HClO}_4$  70% sedikit demi sedikit dan panaskan lagi sehingga larutan menjadi jernih atau berwarna kuning (jika terjadi pengarangan setelah penambahan asam perklorat, tambahkan lagi sedikit  $\text{HNO}_3$  pekat)
4. Dinginkan, tambahkan 15 mL  $\text{H}_2\text{O}$  dan 5 mL amonium oksalat jenuh
5. Panaskan sehingga timbul uap  $\text{SO}_3$  di leher labu
6. Dinginkan, pindahkan secara kuantitatif ke dalam labu ukur 50 mL dan encerkan dengan air suling sampai tanda garis
7. Pipet 25 mL larutan di atas dan tambahkan 2 mL  $\text{HCl}$  8 M; 0,1 mL  $\text{KI}$  20% kemudian kocok dan biarkan minimal 2 menit
8. Siapkan larutan blanko dengan penambahan pereaksi dan perlakuan yang sama seperti contoh
9. Tambahkan larutan pereduksi ( $\text{NaBH}_4$ ) ke dalam larutan baku kerja As, larutan contoh, dan larutan blanko pada alat "HVG"
10. Baca absorbansi larutan baku kerja, larutan contoh, dan larutan blanko menggunakan SSA tanpa nyala pada panjang gelombang 193,7 nm;
11. Buat kurva kalibrasi antara konsentrasi logam ( $\mu\text{g/mL}$ ) sebagai sumbu X dan absorbans sebagai sumbu Y
12. Plot hasil pembacaan larutan contoh terhadap kurva kalibrasi
13. Lakukan pengerjaan duplo
14. Hitung kandungan As dalam contoh.

**Perhitungan :**

$$Kandungan\ Arsen(\frac{mg}{kg}) = \frac{C}{W} \times V \times fp$$

**Keterangan :**

C : adalah konsentrasi logam dari kurva kalibrasi ,dinyatakan dalam (µg/mL);

V : adalah volume larutan akhir, dinyatakan dalam mililiter (mL) ;

W : adalah bobot contoh , dinyatakan dalam gram (g);

fp : adalah faktor pengenceran

#### **4. Analisis Mikrobiologi**

- **Preparasi Contoh**

**Dasar :**

Pembebasan sel-sel bakteri yang mungkin terlindung oleh partikel makanan dan untuk menggiatkan kembali sel-sel bakteri yang mungkin viabilitasnya berkurang karena kondisi yang kurang menguntungkan dalam makanan. Persiapan dan homogenisasi contoh bertujuan agar bakteri terdistribusi dengan baik di dalam contoh makanan yang ditetapkan.

**Cara Kerja :**

1. Ditimbang 10 g contoh secara aseptik ke dalam botol pengencer yang telah berisi 100 mL larutan pengencer sehingga diperoleh pengenceran  $10^{-1}$
2. Dihomogenkan

- **Perhitungan Jumlah Bakteri secara *Total Plate Count***

**( Angka Lempeng Total )**

**Dasar :**

Pertumbuhan bakteri mesofil aerob setelah contoh diinkubasikan dalam pembenihan yang sesuai selama 48 jam pada suhu 34 - 36°C.

**Cara Kerja :**

1. Dipipet 9 mL BPW ke dalam tabung reaksi  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ , blanko
2. Dipipet 1 mL larutan contoh ke dalam tabung  $10^{-2}$
3. Dipipet 1 mL larutan tabung  $10^{-2}$  ke dalam tabung  $10^{-3}$
4. Dipipet dari tabung blanko
5. Dipipet 1 mL dari setiap tingkat pengenceran ke dalam cawan petri steril secara duplo
6. Dituangkan 15 mL media PCA yang masih cair dengan suhu 40°C pada setiap cawan petri
7. Dihomogenkan dan didinginkan
8. Diinkubasi selama 48 jam dengan suhu 34 - 36°C
9. Diamati, dicatat, dan dihitung koloni yang tumbuh pada media

- **Perhitungan Jumlah Bakteri *Coliform* secara Most Possible**

**Number ( Angka Paling Mungkin )**

**Dasar :**

Pertumbuhan *Coliform* ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung Durham setelah di inkubasi ke dalam pembenihan yang cocok selama 24-48 jam pada suhu 37°C dan selanjutnya dirujuk pada Tabel APM (Angka Paling Mungkin).

**Cara Kerja :**

1. Dipipet 9 mL BPW ke masing – masing tabung : blanko,  $10^{-2}$ , dan  $10^{-3}$ .
2. Disiapkan botol contoh yang sudah disanitasi dengan menggunakan alkohol 70%.
3. Pengenceran  $10^{-1}$  dimasukkan ke dalam 3 tabung ulir yang berisi TSB steril yang berlabel  $10^{-1}$ .
4. Dipipet 1 mL pengenceran  $10^{-1}$  ke dalam tabung pengenceran  $10^{-2}$ , lalu dihomogenkan: 3 x pembilasan pipet serologi, kemudian dimasukkan ke dalam 3 tabung ulir yang berisi TSB steril yang berlabel  $10^{-2}$ .
5. Dipipet 1 mL pengenceran  $10^{-2}$  ke dalam tabung pengenceran  $10^{-3}$  lalu dihomogenkan: 3 x pembilasan pipet serologi, kemudian dimasukkan ke dalam 3 tabung ulir yang berisi TSB steril yang berlabel  $10^{-3}$ .
6. Dipipet 1 mL suspensi bakteri ke dalam tabung ulir yang berisi TSB.
7. Semua tabung ulir yang berdurham dimasukkan ke dalam piala gelas beralas koran.
8. Diinkubasi pada suhu  $30^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam.
9. Dihitung jumlah tabung yang keruh dan tau bergas pada masing – masing pengenceran, kemudian dihitung dengan menggunakan bantuan table indeks APM.

- **Perhitungan Jumlah Kapang Khamir**

**Dasar :**

Pertumbuhan kapang dalam media yang sesuai, setelah diinkubasikan pada suhu  $24 - 26^{\circ}\text{C}$  selama 5 hari.

**Cara Kerja :**

1. Dipipet 9 mL BPW ke dalam tabung reaksi  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ , blanko
2. Dipipet 1 mL larutan contoh ke dalam tabung  $10^{-2}$
3. Dipipet 1 mL larutan tabung  $10^{-2}$  ke dalam tabung  $10^{-3}$
4. Dipipet dari tabung blanko
5. Dipipet 1 mL dari setiap tingkat pengenceran ke dalam cawan petri steril secara duplo

6. Dituangkan 15 mL media PDA yang masih cair dengan suhu 40°C pada setiap cawan petri
7. Dihomogenkan dan didinginkan
8. Diinkubasi selama 3-5 hari dengan suhu 24 - 26°C
9. Diamati, dicatat, dan dihitung koloni yang tumbuh pada media

- **Perhitungan Jumlah Bakteri Patogen**

1. ***E.coli***

**Dasar :**

Bakteri patogen memiliki karakteristik tersendiri apabila diinokulasikan ke dalam suatu media selektif meskipun tanpa pengamatan mikroskop. Media yang digunakan adalah Mac Conkey Agar dan inkubasi 37°C selama 24-48 jam.

**Cara Kerja :**

**Persiapan contoh:**

1. Sampel yang akan ditimbang dihaluskan terlebih dahulu secara steril.
2. Sampel yang telah dihaluskan kemudian ditimbang sebanyak 10 gram dalam erlenmeyer yang telah disterilkan.
3. Ditambahkan 90 mL BPW lalu homogenkan.

**Pengerjaan sampel :**

1. Tuangkan media Mc Conkey Agar ± 15 mL ke dalam petri, lalu homogenkan larutan.
2. Goreskan suspensi ke dalam media.
3. Diinkubasi dalam inkubator selama 24-48 jam pada suhu 30-37°C.
4. Lakukan hal yang sama pada blanko tanpa menggunakan sampel.
5. Amati yang terjadi lalu catat.

## **2. *Salmonella sp.***

### **Dasar :**

Bakteri patogen memiliki karakteristik tersendiri apabila diinokulasi ke dalam suatu media selektif meskipun tanpa pengamatan mikroskop. Media yang digunakan adalah Brilliant Green Agar dan diinkubasi 37°C selama 24-48 jam.

### **Cara Kerja :**

#### **Preparasi contoh**

1. Sampel yang akan ditimbang dihaluskan terlebih dahulu secara steril
2. Sampel yang telah dihaluskan kemudian ditimbang sebanyak 10 gram dalam erlemeyer yang telah disterilkan
3. Ditambahkan 90 mL BPW lalu homogenkan

### **Pengerjaan sampel :**

1. Tuangkan media Brilliant Green Agar  $\pm$  15 mL ke dalam petri, lalu homogenkan larutan.
2. Goreskan suspensi ke dalam media.
3. Diinkubasi dalam inkubator selama 24-48 jam pada suhu 30-37°C.
4. Lakukan hal yang sama pada blanko tanpa menggunakan sampel.
5. Amati yang terjadi lalu catat.

## **3. *Staphylococcus aureus***

### **Dasar :**

Bakteri patogen memiliki karakteristik tersendiri apabila diinokulasi ke dalam suatu media selektif meskipun tanpa pengamatan mikroskop. Media yang digunakan adalah Manitol Salt Agar dan diinkubasi 37°C selama 24-48 jam.

**Cara Kerja :****Preparasi contoh**

1. Sampel yang akan ditimbang dihaluskan terlebih dahulu secara steril
2. Sampel yang telah dihaluskan kemudian ditimbang sebanyak 10 gram dalam erlemeyer yang telah disterilkan
3. Ditambahkan 90 mL BPW lalu homogenkan

**Pengerjaan sampel :**

1. Tuangkan media Manitol Salt Agar  $\pm$  15 mL ke dalam petri, lalu homogenkan larutan.
2. Goreskan suspensi ke dalam media.
3. Diinkubasi dalam inkubator selama 24-48 jam pada suhu 30-37°C.
4. Lakukan hal yang sama pada blanko tanpa menggunakan sampel.
5. Amati yang terjadi lalu catat.

**4. *Bacillus cereus*****Dasar :**

Bakteri patogen memiliki karakteristik tersendiri apabila diinokulasikan ke dalam suatu media selektif meskipun tanpa pengamatan mikroskop. Media yang digunakan adalah Plate Count Agar dan inkubasi 37°C selama 24-48 jam.

**Cara Kerja :****Persiapan contoh:**

1. Sampel yang akan ditimbang dihaluskan terlebih dahulu secara steril.
2. Sampel yang telah dihaluskan kemudian ditimbang sebanyak 10 gram dalam erlenmeyer yang telah disterilkan.
3. Ditambahkan 90 mL BPW lalu homogenkan.

### Pengerjaan sampel :

1. Tuangkan media Plate Count Agar  $\pm$  15 mL ke dalam petri, lalu homogenkan larutan.
2. Goreskan suspensi ke dalam media.
3. Diinkubasi dalam inkubator selama 24-48 jam pada suhu 30-37°C.
4. Lakukan hal yang sama pada blanko tanpa menggunakan sampel.
5. Amati yang terjadi lalu catat.

## B. ANALISIS KEWIRAUSAHAAN

### 1. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dihitung berdasarkan banyaknya jumlah sampel yang dikonsumsi oleh panelis untuk diuji kualitasnya.

Tabel 2. Tabel Kewirausahaan (Uji Organoleptik)

No	Parameter	Anggaran	Jasa Analisis
1	Organoleptik(bau,warna,rasa)	Rp. 5000,-	Rp. 15.000,-
Total		Rp. 5000,-	Rp. 15.000,-

### 2. Uji Kimia

Uji Kimia dihitung berdasarkan banyaknya bahan dan alat yang digunakan serta dengan memperhitungkan biaya operasional seperti listrik, instrumen, sewa tempat dan lain lain.

Tabel 3. Tabel Kewirausahaan (Uji Kimia)

No	Parameter	Anggaran	Jasa Analisis
1	Kadar Air	Rp. 15.000,-	Rp. 30.000,-
2	Kadar Protein	Rp. 90.000,-	Rp. 145.000,-
3	Kadar Asam Lemak Bebas	Rp. 100.000,-	Rp. 150.000,-
4	Cemaran Logam Pb	Rp. 50.000,-	Rp. 105.000,-
5	Cemaran Logam Cd	Rp. 50.000,-	Rp. 105.000,-
6	Cemaran Logam Sn	Rp. 60.000,-	Rp. 120.000,-
7	Cemaran Logam As	Rp. 75.000,-	Rp. 150.000,-
8	Cemaran Logam Hg	Rp. 75.000,-	Rp. 150.000,-
Total		Rp. 515.000,-	Rp. 955.000,-



### 3. Uji Mikrobiologi

Uji Mikrobiologi dihitung berdasarkan banyaknya bahan dan alat yang digunakan serta dengan memperhitungkan biaya operasional seperti listrik, instrumen, sewa tempat dan lain lain.

Tabel 4. Tabel Kewirausahaan (Uji Mikrobiologi)

No	Parameter	Anggaran	Jasa Analisis
1	Angka Lempeng Total	Rp. 50.000,-	Rp. 125.000,-
2	<i>Coliform</i>	Rp. 60.000,-	Rp. 125.000,-
3	<i>Escherichia coli</i>	Rp. 50.000,-	Rp. 150.000,-
4	<i>Salmonella sp.</i>	Rp. 60.000,-	Rp. 150.000,-
5	<i>Bacillus cereus</i>	Rp. 60.000,-	Rp. 150.000,-
6	<i>Staphylococcus aureus</i>	Rp. 60.000,-	Rp. 150.000,-
7	Kapang Khamir	Rp. 50.000,-	Rp. 125.000,-
<b>Total</b>		<b>Rp. 390.000,-</b>	<b>Rp. 975.000,-</b>

### 4. Total Analisis

Modal : Rp. 910.000,-  
Jasa Analisis : Rp. 1.945.000,-  
Keuntungan : Rp. 1.035.000,-

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Analisis

Analisis yang dilakukan terhadap mutu biskuit yang dibandingkan dengan SNI 2973 tentang biskuit tahun 2011 yang merupakan revisi dari SNI 01-2973-1992.

Tabel 5. Tabel Hasil Analisis Mutu Biskuit Dengan Bahan Baku Kentang

No	Parameter	Standar	Hasil
1	Uji Organoleptik		
	- Bau	Normal	Normal
	- Rasa	Normal	Normal
	- Warna	Normal	Normal
2	Kadar Air	Maks. 5 %	2,96 %
3	Kadar Protein	Min. 5 %	6,49 %
4	Kadar Asam Lemak Bebas	Maks. 1 %	0,485 %
5	Cemaran Logam		
	- Timbal (Pb)	Maks. 0,5 mg/kg	< 0,1078 mg/kg
	- Kadmium (Cd)	Maks. 0,2 mg/kg	< 0,0025 mg/kg
	- Timah (Sn)	Maks. 40 mg/kg	< 2,9074 mg/kg
	- Merkuri (Hg)	Maks. 0,05 mg/kg	< 0,0027 mg/kg
	- Arsen (As)	Maks. 0,5 mg/kg	< 0,0023 mg/kg
6	Cemaran Mikroba		
	- Angka Lempeng Total (ALT)	Maks. $1 \times 10^4$ koloni/g	< $2,5 \times 10^2$ koloni/g
	- <i>Coliform</i>	20 APM/g	< 3 APM/g
	- <i>Eschericia coli</i>	< 3 APM/g	< 3 APM/g
	- <i>Salmonella sp.</i>	negatif/ 25 g	negatif/ 25 g
	- <i>Staphylococcus aureus</i>	Maks. $1 \times 10^2$ koloni/g	0 koloni/g
	- <i>Bacillus cereus</i>	Maks. $1 \times 10^2$ koloni/g	0 koloni/g
	- Kapang dan khamir	Maks. $2 \times 10^2$ koloni/g	$3,5 \times 10^1$ koloni/g

### Pembahasan

Hasil analisis untuk semua parameter biskuit memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh SNI 2973:2011. Hal ini menyatakan bahwa produk yang dianalisis memiliki kualitas mutu yang baik sehingga memenuhi syarat untuk dipasarkan dan dikonsumsi oleh masyarakat.

Saat melakukan preparasi sampel, sampel dihaluskan sehalus mungkin untuk memudahkan saat analisis dan mempercepat pengerjaannya. Dikarenakan sampel yang masih berbentuk padatan memiliki ikatan yang masih kuat antara senyawanya sehingga saat proses destruksi akan berlangsung lama. Selain itu sampel yang halus akan mempercepat reaksi yang terjadi saat melakukan analisis.

Selalu memberikan label untuk setiap sampel maupun pereaksi agar tidak terjadi kesalahan saat analisis.

Uji organoleptik dilakukan untuk menguji kualitas suatu biskuit berdasarkan panca indera. Dari uji organoleptik ini dapat diketahui baik atau buruknya suatu biskuit secara fisik sebelum melakukan analisis lanjutan. Uji organoleptik dilakukan kepada 31 panelis yang tidak ahli yang sesuai dengan persyaratan untuk panelis yang bila panelis ahli 15 orang, panelis agak ahli 20 orang dan panelis tidak ahli 25 orang dengan skala uji mutu normal dan tidak normal sesuai dengan SNI 2973:2011

kadar air dilakukan dengan cara memanaskan sample biskuit di dalam oven dengan suhu di atas suhu titik didih air untuk menguapkan air yang terdapat dalam sample biskuit yang kemudian didinginkan dengan desikator untuk ditimbang hingga didapatkan bobot tetap sesuai pada SNI 2973:2011, pada proses pemanasan dan pendinginan dengan desikator, harus dilakukan dengan panjang waktu yang sama, karena hal ini dapat menyebabkan data yang dihasilkan tidak stabil yang membuat sulitnya tercapai bobot tetap, suhu yang digunakan untuk memanaskan sample biskuit tidak boleh terlalu tinggi karena akan menyebabkan terurainya sample yang membuat terjadinya kesalahan positif, kotak timbang yang digunakan harus dalam keadaan kering agar tidak menambah kadar air dalam sampel biskuit, neraca yang digunakan tidak boleh berbeda pada saat penimbangan untuk mencegah data yang tidak stabil, Kisaran hasil dua kali ulangan maksimal 5 % dari nilai rata-rata hasil kadar air atau deviasi (RSD) maksimal 2%. Jika kisaran lebih besar dari 5 % atau deviasi lebih besar dari 2% maka analisis harus diulang kembali

Kadar protein diuji dengan metode kjeldhal yang memiliki 3 proses, yaitu destruksi, destilasi dan titrasi dengan mengukur kadar nitrogen yang terdapat dalam sampel yang kemudian dikalikan dengan faktor konversi menjadi protein yaitu 6,25, jumlah nitrogen dalam sampel sama dengan jumlah protein yang terdapat dalam sampel yang membuat metode kjeldahl bisa digunakan untuk menentukan kadar protein, pada proses destruksi senyawa organik (protein) diubah menjadi senyawa anorganik ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ) dengan menggunakan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  yang dapat dipercepat dengan menggunakan katalis campuran selen ataupun  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  yang kemudian dipanaskan hingga berwarna kuning cerah, pada

proses destilasi  $\text{NH}_4^+$  yang terdapat pada  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  diuapkan dengan bantuan NaOH 30% berlebih terukur indikator pp untuk memastikan larutan basa yang kemudian akan diikat oleh asam borat, pada tahap titrasi dilakukan titrasi langsung untuk mengetahui konsentrasi nitrogen yang akan dikonversikan menjadi protein dengan dikalikan 6,25.

Sampel asam lemak di ekstraksi dalam pelarut organik petroleum ether yang kemudian pelarut organik di uapkan hingga tersisa asam lemak, asam lemak tersebut dilarutkan dengan ethanol netral yang kemudian dititrasi dengan menggunakan basa dengan indikator PP hingga netral. dalam ekstraksi asam lemak, alat yang di gunakan harus kering sehingga tidak mengganggu hasil dari analisa, hulls harus terendam dengan pelarut organik agar sampel terekstraksi dengan sempurna, tinggi hulls tidak boleh melebihi dari pipa kapiler agar seluruh sampel dapat terendam oleh pelarut organik, asam lemak larut dalam petroleum ether karena asam lemak memiliki kelarutan yang tinggi terhadap petroleum ether

Saat destruksi suhu yang digunakan harus disesuaikan dengan pereaksi yang akan digunakan agar tidak terjadi kesalahan dan juga harus memperhatikan sifat dari logam yang dianalisis, dikarenakan terdapat beberapa logam yang memiliki titik didih yang rendah sehingga apabila suhu terlalu tinggi maka logam yang dianalisis akan ikut menguap. Oleh karena itu pengaturan suhu pada saat destruksi sangat penting untuk memperoleh hasil yang tepat.

Untuk parameter cemaran logam digunakan dua metode destruksi hal ini karena perbedaan titik didih yang dimiliki setiap logam. Untuk logam Pb dan Cd digunakan metode destruksi kering hal ini karena titik didih dari Pb dan Cd adalah  $1,749^\circ\text{C}$  dan  $766,8^\circ\text{C}$  dan saat melakukan analisis suhu yang digunakan  $\pm 600^\circ\text{C}$  lalu penambahan  $\text{HNO}_3$  pekat bertujuan untuk mengoksidasi senyawa organik yang ada pada sampel. Penambahan HCl digunakan untuk mengubah logam menjadi garam klorida hal ini dikarenakan garam klorida lebih mudah dipecah dibanding garam lainnya.  $\text{HNO}_3$  0,1 N ditambahkan untuk mencegah hidrolisis pada larutan saat pembacaan dengan AAS.

Untuk logam Sn, As, dan Hg digunakan metode destruksi basah Sn, As, dan Hg merupakan logam yang mudah menguap. Selain itu metode destruksi basah juga meminimalisir banyaknya zat yang hilang saat destruksi. Pada logam

Sn digunakan  $\text{HNO}_3$  pekat untuk mengoksidasi senyawa organik pada sampel. Tidak boleh terbentuk arang karena Sn yang akan dibaca sudah menguap sehingga menyebabkan kesalahan negatif. Selain itu adanya KCl yang ditambahkan bertujuan untuk mengurangi gangguan. Penambahan HCl bertujuan untuk mengubah logam menjadi garam klorida yang dapat dipecah saat proses pembacaan dengan AAS.

Penetapan angka lempeng total digunakan untuk menghitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada sebuah media dengan bantuan *colony counter* dalam menghitungnya. Penetapan ini menggunakan PCA sebagai media tumbuh bakteri hal ini dikarenakan angka lempeng total bertujuan untuk menghitung semua koloni bakteri yang tumbuh pada media. Dalam penetapan angka lempeng total tidak bisa mengidentifikasi bakteri patogen hal ini dikarenakan semua jenis bakteri dapat tumbuh dalam media PCA.

Penetapan angka paling mungkin digunakan untuk menghitung jumlah tabung yang didalamnya terdapat jenis bakteri *coliform*. Media yang digunakan adalah media BGGB yang merupakan media cair. Tabung dikatakan positif bakteri *coliform* adalah dengan adanya kekeruhan media dan gas pada tabung ulir. Hal ini dikarenakan adanya proses metabolisme bakteri yang menghasilkan gas.

*Salmonella sp.* merupakan bakteri patogen yang tidak boleh terdapat dalam semua produk apapun. Salah satu spesies dari *Salmonella sp.* adalah *Salmonella typhi* yang menyebabkan penyakit tifus. Bakteri *Salmonella sp.* mempunyai karakteristik gram negatif; berbentuk batang, tidak membentuk spora, aerob atau akultatif anaerob. Media SSA dikatakan positif *Salmonella sp.* apabila terdapat koloni tidak berwarna.

*E.coli* tergolong bakteri Gram Negatif, berbentuk batang yang tidak membentuk spora, tidak tahan asam. Identifikasi bakteri patogen *E.coli* digunakan media MCA (*Mac Conkey Agar*). MCA merupakan media selektif. Media dikatakan positif *E.coli* apabila terdapat koloni yang berbentuk bulat dengan ukuran sedang sampai besar, dan berwarna merah muda dan keruh.

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri patogen. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif, berbentuk bulat. Media MSA (*Manitol Salt*

*Agar*) dikatakan positif *Staphylococcus aureus* apabila terdapat koloni berwarna kuning.

Bakteri *Bacillus cereus* merupakan bakteri gram positif, berbentuk batang, anaerob fakultatif, dan membentuk spora. Identifikasi bakteri *Bacillus cereus* dengan menggunakan media PCA (*Plate Count Agar*). Digunakan media PCA karena bakteri *Bacillus cereus* dapat tumbuh pada media tersebut.

Perhitungan Jumlah Kapang Khamir dilakukan dengan menggunakan media PDA (*Potato Dextrose Agar*). Berbeda dengan bakteri, kapang khamir diinkubasi selama 3-5 hari pada suhu ruang yaitu sekitar 28°C. Perhitungan kapang khamir dilakukan dengan metode BAM.

## **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil analisis mutu biskuit dengan bahan baku kentang produk biskuit yang dianalisis memenuhi standar yang mengacu pada SNI No. 2973:2011. Dengan hasil tersebut maka dapat dinyatakan bahwa produk biskuit tersebut aman dan layak untuk dipasarkan dan dikonsumsi oleh masyarakat.

### **Saran**

Untuk ruang asam laboratorium PKT-2 tidak berfungsi dengan baik, terkadang saat menggunakan ruang asam terjadi masalah yaitu mengalami kebocoran sehingga praktik analisis dihentikan dan hal itu menghambat kami dalam melakukan analisis.

*Hotplate* yang tidak cukup persediaannya di laboratorium PKT-2 juga menghambat analisis kami hal ini dikarenakan banyaknya kelompok lain yang menggunakan *hotplate* untuk melakukan analisis sehingga banyak sampel yang tidak selesai destruksi pada jadwal yang seharusnya.

Selalu memperhatikan kemasan dan tanggal kadaluwarsa yang tertera pada produk untuk menjamin produk tersebut masih baik.

## Daftar Pustaka

Badan Standarisasi Nasional. 2011. *Biskuit (SNI No. 2973:2011)*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional

PKT-29. 2018. Proposal *Praktik Kimia Terpadu (PKT) : Analisis Mutu Biskuit Dengan Bahan Dasar Kentang*. Bogor : SMK-SMAK Bogor

Bassett, J., Denney, R.C., Jeffry, G.H., and Mendham, J. 1994. Vogel : Buku Ajar Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik, Alih Bahasa: Pudjaatmaka dan Setiono. L. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.

Khopkar, S.M. 2010. Konsep Dasar Kimia Analitik. Jakarta : UI-Press Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan

Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.06.1.52.4011 Tahun 2009. Tentang Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia dalam Makanan.

<https://dokumen.tips/documents/pengertian-biskuit.html> diakses pada 18 Juli 2018 pukul 17.30 WIB (Indonesia Docslide)

Astuti, Ayun Dwi. 2013. Karya Tulis Ilmiah: Cemaran Logam Berat. Universitas Hassanudin Makassar, diakses dari [http://www.academia.edu/5291587/Cemaran\\_Logam\\_Berat](http://www.academia.edu/5291587/Cemaran_Logam_Berat) pada 28 Desember 2018 pukul 09.00 WIB

Ismail, Krisnandi dan Zaenal Arifin. 2016. Spektrofotometri Serapan Atom. Bogor. SMK – SMAK Bogor

Marliana, Nina dan Rika Sri Agustina. 2016. Mikrobiologi. Bogor. SMK – SMAK Bogor

Riandari, Dwika, Rini Kusmawati. 2016. Analisis Proksimat Bogor. SMK – SMAK Bogor

Yusah, Masyitah dan Rahman Arief. 2016. Analisis Organoleptik. Bogor. SMK – SMAK Bogor



## LAMPIRAN

### A. Data Hasil Analisis Biskuit

#### 1. Kadar Air :

Penimbangan sampel : Simplo : 2,1037 g  
 Duplo : 2,0029 g  
 Triplo : 2,0285 g

Tabel 6. Data Pemanasan Kadar Air

Simplo	Duplo	Triplo
27,6649 g	31,1230 g	21,9050 g
27,6522 g	31,1077 g	21,8927 g
27,6496 g	31,1063 g	21,8939 g
27, 6495 g	31,1054 g	21,8898 g
27, 6495 g	31,1051 g	21,8892 g
27, 6492 g	31,1049 g	21,8889 g

#### 2. Kadar Protein :

Penimbangan sampel : Simplo : 1,0334 g  
 Duplo : 1,0004 g  
 Kadar Nitrogen : Simplo : 1,009 %  
 : Duplo : 1,012 %  
 Kadar Protein : Simplo : 6,307 %  
 : Duplo : 6,328 %

#### 3. Kadar Asam Lemak

Penimbangan Sampel : Simplo : 10,0663 g  
 Duplo : 10,0009 g  
 Kadar Asam Lemak : Simplo : 0,49 %  
 Duplo: 0,48 %

#### 4. Kadar Logam Pb

Abs : Simplo : 0,0011 ppm  
 Duplo : 0,0010 ppm  
 Blanko : 0,0025 ppm  
 Intersep :  $1,4824 \times 10^{-3}$   
 Slope : 0,0102  
 Regresi : 0,9997  
 SD : 0,0011

## 5. Kadar Logam Cd

Abs	: Simplo	: 0,0004 ppm
	Duplo	: 0,0007 ppm
	Blanko	: -0,0001 ppm
Intersep	: $3,2257 \times 10^{-3}$	
Slope	: 0,1253	
Regresi	: 0,9994	
SD	: 0,0003	

## 6. Kadar Logam Sn

Abs	: Simplo	: 0,0010 ppm
	Duplo	: 0,0014 ppm
	Blanko	: 0,0013 ppm
SD	: 0,0026	

## 7. Kadar Logam As

Abs	: Simplo	: 0,0018 ppm
	Duplo	: 0,0021 ppm
	Blanko	: -0,0002 ppm
SD	: 0,0041	

## 8. Kadar Logam Hg

Abs	: Simplo	: -0,0076 ppm
	Duplo	: -0,0072 ppm
	Blanko	: -0,0060 ppm
SD	: -0,0072 ppm	

## 9. Angka Lempeng Total

Tabel 7. Tabel Angka Lempeng Total Penimbangan 1

Perlakuan	pengenceran			Blanko
	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	
Simplo (s)	0	0	0	0
Duplo (d)	0	0	0	0
Rata-Rata	0	0	0	0

Tabel 8. Tabel Angka Lempeng Total Penimbangan 2

Perlakuan	pengenceran			Blanko
	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	
Simplo (s)	0	0	0	0
Duplo (d)	0	0	0	0
Rata-Rata	0	0	0	0

## 10. Perhitungan Jumlah Kapang Khamir

Tabel 9. Tabel Kapang Khamir Penimbangan 1

Perlakuan	pengenceran						Blanko	
	$10^{-1}$		$10^{-2}$		$10^{-3}$			
	Kp	Kh	kp	kh	kp	kh	kp	kh
Simplo (s)	0	1	0	0	0	0	0	0
Duplo (d)	0	3	0	0	0	0	0	0
Rata-Rata	0	2	0	0	0	0	0	0

Tabel 10. Tabel Kapang Khamir Penimbangan 2

Perlakuan	pengenceran						Blanko	
	$10^{-1}$		$10^{-2}$		$10^{-3}$			
	Kp	Kh	kp	kh	kp	kh	kp	kh
Simplo (s)	0	2	0	0	0	0	0	0
Duplo (d)	0	5	0	0	0	0	0	0
Rata-Rata	0	3,5	0	0	0	0	0	0

## 11. APM

Tabel 11. Tabel APM Penimbangan 1

Perlakuan	pengenceran			Blanko
	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	
Simplo (s)	0	0	0	0
Duplo (d)	0	0	0	0
Triplo (t)	0	0	0	0

Tabel 12. Tabel APM Penimbangan 2

Perlakuan	pengenceran			Blanko
	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	
Simplo (s)	0	0	0	0
Duplo (d)	0	0	0	0
Triplo (t)	0	0	0	0

## 12. Uji Cemarkan Bakteri Patogen

Tabel 13. Tabel Uji Cemarkan Bakteri Patogen

Pengujian	Media	Inkubasi		Hasil		Warna Koloni
		Suhu	Waktu	P1	P2	
<i>Salmonella sp</i>	BGA	35°C	24 jam	negatif	negatif	-
	LIA	35°C	24 jam	negatif	negatif	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	MSA	35°C	24 jam	negatif	negatif	-
<i>Escherichia coli</i>	MCA	35°C	24 jam	negatif	negatif	-
<i>Bacillus cereus</i>	PCA	35°C	24 jam	negatif	negatif	-