

ANALISIS MUTU SUSU *ULTRA HIGH TEMPERATURE (UHT)* MEREK “X”

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

oleh Kelompok PKT 60/XIII-8:

Fauzan Luqmannurhakim M 15.61.08050

Febrianta 15.61.08056

Pramudiya Ananda Hasan 15.61.08172

Retna Hasanah 15.61.08194



KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA

Pusat Pendidikan dan Pelatihan Industri

Sekolah Menengah Kejuruan-SMAK

Bogor

2018

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN

ANALISIS MUTU *SUSU ULTRA HIGH TEMPERATURE (UHT) MEREK "X"*

Disetujui dan disahkan oleh :

Disetujui oleh,

Agus Siswono, S.Si

NIP. 19760815 2006041 003

Pembimbing

Disahkan oleh,

Ir. Tin Kartini, M.Si

NIP 19620212 198712 2 001

Kepala Laboratorium Sekolah Menengah Kejuruan-SMAK Bogor

KATA PENGANTAR

Laporan Praktik Kimia Terpadu ini disusun sebagai syarat melengkapi tugas semester VII di Sekolah Menengah Kejuruan-SMAK Bogor. Di semester VII ini para siswa wajib melakukan Praktik Kimia Terpadu (PKT). Menulis proposal, makalah seminar PKT, berdiskusi dengan Guru Pembimbing, menulis laporan PKT dan melaksanakan ujian seminar PKT. Pelaksanaan Praktik Kimia Terpadu dan yang lainnya dilakukan selama dua minggu.

Adapun isi laporan ini meliputi: pendahuluan, tinjauan pustaka, metode analisis, hasil dan pembahasan, simpulan dan saran. Bagian-bagian di dalamnya membahas tentang hasil dan analisis Praktik Kimia Terpadu. Serta dilengkapi dengan saran-saran hasil seminar Praktik Kimia Terpadu dan juga sebagai bahan pembelajaran di kemudian hari. Sehingga menjadi inspirasi pembelajaran selanjutnya.

Tim penyusun mengucapkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena telah menganugerahi segala kepandaian dan segala yang baik. Sehingga laporan ini dapat selesai pada waktunya. Penulis menyadari bahwa selama berlangsung penelitian, penyusunan sampai tahap penyelesaian laporan ini yang tak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan tanpa batas kepada semua pihak yang telah memberikan arahan, bimbingan dan petunjuk serta motivasi dalam proses penyusunannya yang pantas disampaikan kepada:

1. Dwika Riandari, M.Si sebagai Kepala Sekolah Menengah Kejuruan-SMAK Bogor.
2. Ir. Tin Kartini, M.Si sebagai Kepala Laboratorium Sekolah Menengah Kejuruan-SMAK Bogor.
3. Agus Siswono, S.Si sebagai pembimbing.
4. Semua unsur pendidik dan tenaga kependidikan Sekolah Menengah Kejuruan-SMAK Bogor.
5. Para orang tua yang telah mendukung dan membantu atas penelitian ini.
6. Siswa - siswi Sekolah Menengah Kejuruan-SMAK Bogor.
7. Semua pihak yang telah membantu secara langsung dan tidak langsung atas selesainya laporan ini.

Pada kesempatan ini tim penyusun masih membuka pintu kritik dan saran. Sehingga kritik dan saran tersebut dapat menjadi acuan. Sehingga dari acuan tersebut dapat memperbaiki laporan ini. Hal ini akan bermanfaat bagi kesempurnaan laporan ini, karena laporan ini masih jauh dari sempurna. Karena kesempurnaan hanya milik Tuhan.

Tim penyusun berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Baik yang berasal dari bidang keanaliskimiaa ataupun di luar bidang keanaliskimiaa. Laporan ini juga dapat menjadi referensi tentang parameter dan metode analisis Susu *Ultra High Temperature* (UHT). Serta dapat menambah ilmu pengetahuan. Khususnya tentang bidang susu.

Bogor, November 2018

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.vi
BAB I	Error! Bookmark not defined.1
PENDAHULUAN.....	<u>1</u>
A. Latar Belakang.....	1
B. Pentingnya Masalah.....	2
C. Tujuan.....	2
BAB II	3
TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.3
A. Analisis	<u>3</u>
B. Susu.....	<u>3</u>
C. Pasteurisasi	<u>4</u>
D. Susu UHT	<u>5</u>
BAB III	7
METODE ANALISIS	7
A. Parameter Keadaan Fisik.....	<u>8</u>
1. Warna.....	<u>8</u>
2. Bau.....	<u>8</u>
3. Rasa.....	9
B. Uji Kimia.....	<u>9</u>
1. Penetapan Kadar Protein Cara Kjeldahl	<u>9</u>
2. Penetapan Kadar Lemak	10
3. Penetapan Kadar Total padatan tanpa lemak	12Error! Bookmark not defined.

4. Penetapan Cemaran kadmium (Cd) dan timbal (Pb)....	Error! Bookmark not defined. <u>12</u>
5. Penetapan Cemaran Timah (Sn)	<u>14</u>
6. Penetapan Cemaran Merkuri (Hg)	<u>15</u>
7. Penetapan Cemaran Arsen (As)	<u>16</u>
C. Uji Mikrobiologi.....	<u>17</u>
1. Uji Lempeng total.....	<u>17</u>
D. Analisis Kewirausahaan	<u>19</u>
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	<u>20</u>
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	<u>22</u>
A. Simpulan.....	<u>22</u>
B. Saran	<u>22</u>
DAFTAR PUSTAKA.....	<u>23</u>
LAMPIRAN	<u>24</u>

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Komposisi gizi susu sapi per 100 gram bahan	4
Tabel 2 Tabel syarat mutu susu UHT.....	7
Tabel 3 Rekapitulasi analisis biaya susu UHT	19
Tabel 4 Perbandingan data hasil analisis dengan SNI No.3950:2014	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Susu sapi segar	3
--------------------------------	---

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tidak dipungkiri lagi, globalisasi yang terjadi saat ini memberikan dampak besar bagi kehidupan manusia. Dampak makanan atau minuman yang bergizi tinggi tersebut ada yang bersifat positif maupun bersifat negatif. Salah satu dari dampak negatifnya adalah aktivitas yang dilakukan secara konstan tanpa henti dan membuat manusia tidak lagi memperhatikan konsumsi gizi yang terdapat pada makanan atau yang dikonsumsi. Indonesia adalah negara yang memiliki jumlah penduduk yang sangat pesat sehingga tidak heran tingkat konsumsi terhadap makanan dan minuman sangat tinggi. Dengan tingkat konsumsi yang tinggi, maka dibutuhkan sebuah inovasi bagi masyarakat Indonesia agar dapat memenuhi aturan gizi tersebut.

Susu dapat didefinisikan sebagai cairan berwarna putih yang diperoleh dari pemerasan sapi atau hewan menyusui lainnya, tanpa mengurangi atau menambah dengan bahan lainnya. Sedangkan menurut Winarno (1993), susu adalah cairan putih yang disekresi oleh kelenjar mammae (ambing) pada binatang mamalia betina, untuk bahan makanan dan sumber gizi bagi anaknya.

Pada umumnya susu yang dikonsumsi sehari-hari adalah susu dari hasil pemerahan sapi perah. Susu banyak mengandung zat gizi, diantaranya protein, karbohidrat, lemak, dan vitamin dan beberapa mineral, susu yang normal mempunyai sedikit rasa asin dan manis (Hadiwiyoto, 1990).

Tingginya kandungan bakteri didalam susu disebabkan oleh kontaminasi sebagai akibat penanganan susu yang tidak higienis. Kontaminasi bakteri pada susu tidak dapat dihindari kecuali dengan memperkecil kemungkinan terkontaminasi dan menghambat pertumbuhan bakteri. Susu yang rentan akan kontaminasi bakteri memerlukan pengolahan agar tidak mudah rusak, salah satunya yaitu proses susu yang dipasteurisasi dengan menggunakan *Ultra High Temperature (UHT)*. Susu UHT (*Ultra High Temperature*) merupakan

susu yang diolah menggunakan pemanasan dengan suhu tinggi dan dalam waktu yang singkat. Pemanasan dengan suhu tinggi bertujuan untuk membunuh seluruh mikroorganisme (baik pembusuk maupun patogen) dan spora. Waktu pemanasan yang singkat dimaksudkan untuk mencegah kerusakan nilai gizi susu serta untuk mendapatkan warna, aroma, dan rasa yang relatif tidak berubah, seperti susu segarnya (Ide, 2008). Sehingga susu yang diproses secara UHT dapat mempertahankan nilai gizi lebih baik daripada pengolahan lainnya.

B. Pentingnya Masalah

Susu *Ultra High Temperature* (UHT) salah satunya seperti merek “X” dapat menyeimbangkan nutrisi pada tubuh baik dari protein, karbohidrat, vitamin, dan mineral-mineral. Untuk mengetahui kandungan-kandungan tersebut memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI), maka diperlukan analisis dengan metode antara lain: Organoleptik, Gravimetri, Volumetri, Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dan Mikrobiologi.

C. Tujuan

Praktikum Kimia Terpadu dengan judul Analisis Mutu Susu *Ultra High Temperature* (UHT) Merek “X” bertujuan untuk:

1. Memenuhi tugas akhir sebagai siswa tingkat akhir di Sekolah Menengah Kejuruan SMAK Bogor.
2. Untuk mengetahui kelayakan produk susu UHT yang dianalisis berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI).
3. Meningkatkan keterampilan, kemampuan, serta pengetahuan siswa atau siswi sebagai bekal untuk menjadi seorang analis kimia yang handal dan kompeten.
4. Menerapkan ilmu analisis kimia yang telah dipelajari di Sekolah Menengah Kejuruan SMAK Bogor.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Analisis

Analisis merupakan sebuah kegiatan untuk meneliti suatu objek tertentu secara sistematis, guna mendapatkan informasi mengenai objek tersebut, sebagai contoh dalam dunia bisnis, pihak manajemen dalam sebuah perusahaan melakukan analisis untuk mendapatkan informasi mengenai target pasar, produk yang akan dibuat, strategi pemasaran dan lain sebagainya.

B. Susu

Susu dapat didefinisikan sebagai cairan berwarna putih yang diperoleh dari pemerasan sapi atau hewan menyusui lainnya, tanpa mengurangi atau menambah dengan bahan lainnya. Pada umumnya susu yang dikonsumsi sehari-hari adalah susu dari hasil pemerahan sapi perah. Susu banyak mengandung zat gizi, diantaranya protein, karbohidrat, lemak, dan vitamin dan beberapa mineral, susu yang normal mempunyai sedikit rasa asin dan manis. Aroma susu sangat khas dengan bau sedikit amis. Aroma susu akan hilang bila dibiarkan beberapa jam atau diaerasi (Hadiwiyoto, 1990).



Gambar 1: Susu Sapi Segar

Komposisi susu dapat sangat beragam tergantung pada beberapa faktor. Akan tetapi angka rata – rata untuk semua jenis kondisi dan jenis sapi perah sebagai penghasil susu konsumsi terbesar adalah sebagai berikut:

Tabel.1 Komposisi gizi susu sapi per 100 gram bahan

Nutrisi	Jumlah
Air	87,8 g
Energi	66,0 kkal
Protein	3,2
Lemak	3,9 g
Karbohidrat	4,8 g

Sumber: Mr. Cance dan Widdowson's (1993)

C. Pasteurisasi

Pasteurisasi adalah sebuah proses pemanasan makanan dengan tujuan membunuh organisme merugikan seperti bakteri, protozoa, kapang, dan khamir dan suatu proses untuk memperlambatkan pertumbuhan mikroba pada makanan.

Jenis - Jenis Metode Pasteurisasi:

a. *Holding Pasteurization*

Proses ini disebut juga LTLT (*low temperature, long time*) pasteurization. Pasteurisasi pemanasannya dilakukan di dalam tangki besar pada suhu 61-63°C selama 30 menit. Selama proses berlangsung dilakukan pengadukan guna menjaga agar panas tetap konstan dan merata.

b. *HTST Pasteurization (High Temperature Short Time)*

Proses pasteurisasi ini dilakukan pada temperature tinggi dan dalam waktu singkat, yaitu pada temperature 71-75°C selama 15-16 detik. Proses pasteurisasinya menggunakan metode kontinyu dengan pelat pemindah panas dan produknya tahan selama max 2 minggu jika disimpan dalam lemari es.

c. *UHT Pasteurization*

Ultra High Temperature (UHT) pasteurization merupakan proses pasteurisasi yang dilakukan pada temperatur sangat tinggi dan waktu sangat singkat, yaitu pada temperatur 131 – 150 °C selama 0,5 – 1 detik. Pemanasan Susu UHT (*Ultra High Temperature*) dilakukan dengan tekanan tinggi (*High Pressure*) untuk mencegah terjadinya

pembakaran susu pada alat pemanas. Produk dapat tahan dalam suhu ruangan hingga beberapa bulan jika dikemas dengan baik.

D. Susu UHT (*Ultra High Temperature*)

Susu UHT disebut juga sterilisasi yaitu susu yang dipasteurisasi dengan menggunakan *Ultra High Temperature* (UHT), diolah menggunakan pemanasan dengan suhu tinggi (135-145 °C) dalam waktu singkat selama 2-5 detik. Pemanasan suhu tinggi bertujuan untuk membunuh seluruh mikroorganisme (baik pembusuk maupun patogen). Waktu pemanasan yang singkat dimaksudkan untuk mencegah kerusakan nilai gizi susu serta untuk mendapatkan warna, aroma, dan rasa yang relatif tidak berubah, seperti susu segarnya (Ide, 2008).

Menurut Ide (2008), kelebihan susu UHT adalah umur simpannya yang sangat panjang pada suhu kamar, yaitu mencapai 6-10 bulan tanpa bahan pengawet dan tidak perlu dimasukkan ke lemari pendingin. Susu UHT dapat bertahan selama 2 tahun tanpa disimpan dalam lemari pendingin. Namun, begitu kemasannya telah dibuka, harus disimpan di lemari pendingin dan jangan lebih dari 5 hari. Bila dibiarkan dalam suhu ruang, susu akan menjadi asam (rusak) dalam sehari.

Susu UHT dikemas secara higienis dengan menggunakan kemasan aseptik multilapis berteknologi canggih, Kemasan multilapis ini kedap udara sehingga bakteri pun tak dapat masuk ke dalamnya. Karena bebas bakteri merusak minuman, maka susu UHT pun tetap segar dan aman untuk dikonsumsi. Selain itu kemasan multilapis susu UHT ini juga kedap cahaya sehingga cahaya ultra violet tak akan mampu menembusnya dengan terlindungnya dari sinar ultra violet maka kesegaran susu UHT pun akan tetap terjaga. Setiap kemasan aseptik multilapis susu UHT disterilisasi satu per satu secara otomatis sebelum diisi dengan susu. Proses tersebut secara otomatis dilakukan hampir tanpa adanya campur tangan manusia sehingga menjamin produk yang sangat higienis dan memenuhi standar kesehatan internasional.

Waktu pemanasan yang singkat dimaksudkan untuk mencegah kerusakan nilai gizi susu serta untuk mendapatkan warna, aroma dan rasa yang relatif tidak berubah seperti susu segarnya. Dengan demikian teknologi UHT dan kemasan aseptik multilapis menjamin susu UHT

bebas bakteri dan tahan lama tidak membutuhkan bahan pengawet dan tak perlu disimpan di lemari pendingin hingga 10 bulan setelah diproduksi.

Pengklasifikasian susu UHT didasarkan pada kadar lemak yaitu:

- Susu UHT Berlemak (*Full Cream*)
- Susu UHT Rendah Lemak (*Low Fat Milk*)
- Susu UHT Bebas Lemak (*Free Fat Milk*)

BAB III METODE ANALISIS

Tabel. 2 Syarat mutu susu UHT

No	Jenis Uji	Syarat mutu Susu UHT (<i>full cream</i>)
1.	Keadaan	
1.1	Warna	khas, normal
1.2	Bau	khas, normal
1.3	Rasa	khas, normal
2	Protein (Nx6,38)	Min. 2,7%, b/b
3	Lemak	Min. 3,0%, b/b
4	Total padatan tanpa lemak	Min. 8,0%, b/b
5	Cemaran logam	
5.1	Kadmium (Cd)	Maks. 0,2 ppm
5.2	Timbal (Pb)	Maks. 0,02 ppm
5.3	Timah (Sn)	Maks. 40,0 ppm
5.4	Merkuri (Hg)	Maks. 0,03 ppm
6	Cemaran arsen (As)	Maks. 0,1 ppm
7	Cemaran mikroba	
7.1	Angka Lempeng Total	<10 Koloni/0,1 mL

CATATAN: *) untuk susu berperisa

Tabel.2 – Syarat mutu susu UHT berdasarkan tabel analisis SNI No. 3950-2014

1. Parameter Keadaan Fisik

1.1 Warna

I. Prinsip

Melakukan analisis terhadap contoh uji secara organoleptik dengan menggunakan indera penglihatan.

II. Cara Kerja

1. Contoh uji diambil sebanyak 5 mL dan letakkan di atas gelas arloji yang bersih dan kering
2. Contoh uji dilihat apakah ada debu, kotoran dan bahan berbahaya
3. Pengerjaan dilakukan minimal oleh 3 orang panelis yang terlatih atau 1 orang tenaga ahli.

III. Cara menyatakan hasil

1. Jika tidak terdapat debu, kotoran dan bahan berbahaya, maka hasil dinyatakan "normal"
2. Jika terdapat debu, kotoran dan bahan berbahaya, maka hasil dinyatakan "tidak normal".

1.2 Bau

I. Prinsip

Pengamatan contoh uji dengan indera penciuman yang dilakukan oleh panelis yang terlatih atau kompeten untuk pengujian organoleptik.

II. Cara Kerja

1. Contoh uji diambil secukupnya dan letakkan di atas gelas arloji yang bersih dan kering;
2. Contoh uji dicium untuk mengetahui baunya
3. Pengerjaan dilakukan minimal oleh 3 orang panelis yang terlatih atau 1 orang tenaga ahli.

III. Cara menyatakan hasil

1. Jika tercium bau khas susu UHT, maka hasil dinyatakan “normal”; dan
2. Jika tercium selain bau khas susu UHT, maka hasil dinyatakan “tidak normal”.

1.3 Rasa

I. Prinsip

Pengamatan contoh uji dengan indera pengecap (lidah) yang dilakukan oleh panelis yang terlatih atau kompeten untuk pengujian organoleptik.

II. Cara kerja

1. Contoh uji diambil secukupnya dan rasakan dengan indera pengecap (lidah)
2. Pengerjaan dilakukan minimal oleh 3 orang panelis yang terlatih atau 1 orang tenaga ahli.

III. Cara menyatakan hasil

1. Jika terasa khas susu UHT, maka hasil dinyatakan “normal”
2. Jika tidak terasa khas susu UHT, maka hasil dinyatakan “tidak normal”.

2. Parameter Kimia

2.1 Penetapan Kadar Protein Cara Kjeldahl

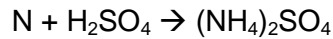
I. Prinsip

Contoh uji didestruksi dengan H_2SO_4 menggunakan $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ sebagai katalis dan K_2SO_4 untuk meningkatkan titik didihnya bertujuan melepaskan nitrogen dari protein sebagai garam ammonium. Garam ammonium tersebut diuraikan menjadi NH_3 pada saat destilasi menggunakan NaOH . NH_3 yang dibebaskan diikat dengan asam borat menghasilkan ammonium borat yang secara kuantitatif dititrasi dengan larutan baku asam sehingga diperoleh total nitrogen. Kadar

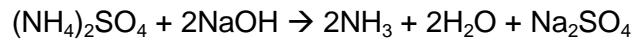
protein susu diperoleh dari hasil kali total nitrogen dengan 6,38 (N x6,38).

II. Reaksi

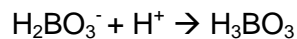
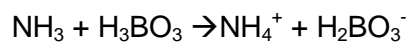
Destruksi:



Destilasi:



Titration:



III. Cara kerja

1. Ditimbang 1 g contoh ke dalam tabung destruksi, kemudian ditambahkan 1 g campuran katalis selen dan 15 mL H_2SO_4 pekat.
2. Campuran dipanaskan di dalam alat pendestruksi.
3. Kemudian didestilasi dan dititrasi di alat *Kjeldahl Master*
4. Dikerjakan penetapan blanko.

IV. Perhitungan

$$\text{Protein(\%)} = \frac{(\text{V}_{\text{contoh}} - \text{V}_{\text{blanko}}) \times \text{Np} \times 14,007 \times 6,38}{\text{mg contoh}} \times 100\%$$

Keterangan:

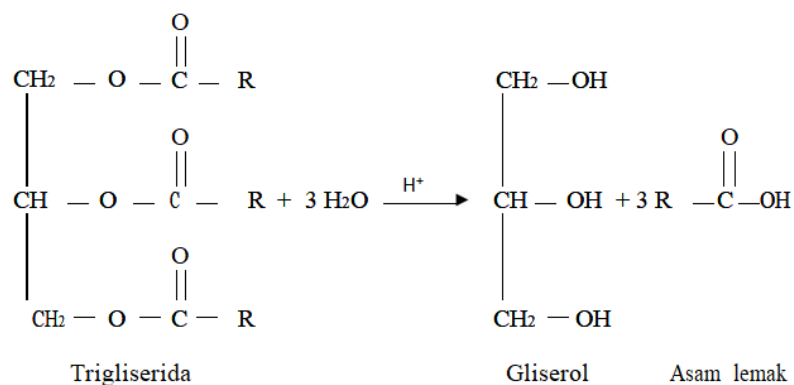
6,38 adalah faktor protein untuk susu.

2.2 Penetapan Kadar Lemak

I. Prinsip

Lemak dalam contoh dihidrolisis dengan ammonia dan alkohol kemudian diekstraksi dengan eter. Ekstrak eter yang diperoleh kemudian diuapkan sampai kering dalam piringan aluminium dan kadar lemak dihitung secara gravimetri.

II. Reaksi



III. Cara kerja

1. Ditimbang 10 g contoh susu UHT ke dalam tabung hidrolisis dan ditambahkan 5 g Celite
2. Sampel dihidrolisis selama 30 menit
3. Disiapkan penyaring dengan 50 g pasir dan 10 g celite
4. Sampel yang telah dihidrolisis disaring dengan bantuan alat vacuum hingga bebas asam
5. Penyaring dimasukkan ke alat soklet
6. Soklet dimasukkan ke alat destilasi, didestilasi dengan heksana hingga 6 putaran
7. Larutan campuran heksana dan asam lemak didestilasi
8. Didinginkan dan ditimbang lemak hingga bobot tetap

IV. Perhitungan

$$\text{Lemak (\%)} = \frac{W_1 - W_0 \times 100\%}{W}$$

Keterangan:

W : adalah bobot contoh yang diuji (gram).

W_0 : bobot labu lemak/pinggan alumunium kosong (gram);

W_1 : bobot labu lemak/pinggan alumunium kosong dan lemak (gram)

2.3 Penetapan Kadar Total padatan tanpa lemak

I. Prinsip

Total padatan tanpa lemak dihitung sebagai bobot contoh yang tersisa setelah pemanasan dalam oven pada suhu $(100 \pm 1) ^\circ\text{C}$ selama 4 jam dikurangi kadar lemak.

II. Cara kerja

1. Pinggan kosong ditimbang yang sebelumnya telah dipanaskan didalam oven $(100\pm 1)^\circ\text{C}$ selama ≥ 2 jam.
2. Ditimbang 3 g contoh ke dalam pinggan tadi.
3. Pinggan berisi contoh dimasukkan ke dalam oven dan dikeringkan selama 4 jam pada suhu $(100 \pm 1) ^\circ\text{C}$ (selama pengeringan pintu oven jangan dibuka).
4. Pinggan dipindahkan ke dalam desikator dan dibiarkan dingin pada suhu kamar (30 menit) kemudian ditimbang (W_2).

III. Perhitungan

$$\text{Total padatan (\%)} = \frac{(W_2 - W)}{(W_1 - W)} \times 100\%$$

$$\text{Total padatan tanpa lemak (\%)} = \text{total padatan (\%)} - \text{lemak (\%)}$$

Keterangan:

W : bobot pinggan (gram)

W_1 : bobot pinggan + contoh susu (gram)

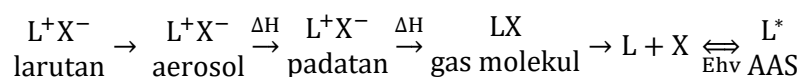
W_2 : bobot pinggan + susu kering (gram)

2.4 Penetapan cemaran kadmium (Cd) dan timbal (Pb)

I. Prinsip

Peleburan contoh dengan cara pengabuan kering pada $500 ^\circ\text{C}$ yang dilanjutkan dengan pelarutan dalam larutan asam. Logam yang terlarut dihitung menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

II. Reaksi



III. Cara kerja

1. Disiapkan larutan baku kerja Cd dengan konsentrasi 0 ppm; 0,1 ppm; 0,2 ppm; 0,4 ppm; 0,8ppm dan 1,4 ppm
2. Disiapkan larutan baku kerja Pb dengan konsentrasi 0 ppm; 1 ppm; 2 ppm; 4 ppm; 8 ppm dan 12 ppm
3. Ditimbang 10 g sampai dengan 20 g contoh (W) dengan teliti dalam cawan porselen/ platina/kuarsa
4. Cawan berisi contoh uji diletakkan di atas pemanas listrik dan dipanaskan secara bertahap sampai contoh uji tidak berasap lagi
5. Dilanjutkan dengan pengabuan dalam tanur 500 °C sampai abu berwarna putih, bebas dari karbon
6. Apabila abu belum bebas dari karbon yang ditandai dengan warna keabu-abuan, dibasahkan dengan beberapa tetes air dan ditambahkan tetes demi tetes HNO₃ pekat kira- kira 0,5 mL sampai dengan 3mL
7. Cawan dipanaskan di atas pemanas listrik dan dimasukkan kembali ke dalam tanur pada suhu (500 ± 5) °C kemudian dilanjutkan pemanasan sampai abu menjadi putih. Penambahan HNO₃ pekat dapat diulangi apabila abu masih berwarna keabu-abuan
8. Abu berwarna putih dilarutkan dengan 5 mL HCl 6 N dan 10 mL HNO₃ 0,1 N, sambil dipanaskan di atas penangas listrik atau penangas air selama 2 sampai 3 menit (sampai kering), dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL kemudian ditepatkan hingga tanda garis dengan air suling (V); (jika perlu, larutan disaring menggunakan kertas saring)
9. Larutan blanko dibuat dengan penambahan pereaksi dan diperlakukan sama seperti contoh
10. Absorbans larutan baku kerja, larutan contoh, dan larutan blanko dibaca menggunakan AAS

IV. Perhitungan

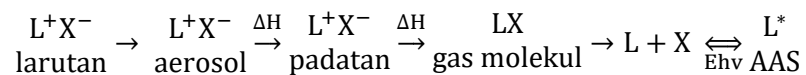
$$\text{Kandungan logam (mg/kg)} = \frac{\text{Abs} - \text{Intercept}}{\text{Slope}} \times \text{fp}$$

2.5 Penetapan Cemaran Timah (Sn)

I. Prinsip

Contoh didestruksi dengan HNO_3 dan HCl kemudian tambahkan KCl untuk mengurangi gangguan. Sn dibaca menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) pada panjang gelombang maksimal 235,5 nm dengan nyala oksidasi asetilen.

II. Reaksi



III. Cara kerja

1. Disiapkan larutan baku kerja Sn dengan konsentrasi 0 ppm; 5 ppm; 10 ppm; 20 ppm dan 25 ppm
2. Ditimbang 5 g dengan teliti ke dalam Erlenmeyer 100 mL, ditambahkan 15 mL HNO_3 pekat dan dibiarkan 15 menit
3. Dipanaskan perlahan selama 15 menit di dalam lemari asam, hindari terjadinya percikan yang berlebihan
4. Pemanasan dilanjutkan hingga sisa volume 3 mL sampai dengan 6 mL atau sampai contoh mulai kering pada bagian bawahnya, hindari terbentuknya arang
5. Erlenmeyer diangkat dari pemanas listrik, ditambahkan 12 mL HCl pekat, dan dipanaskan selama 15 menit sampai letupan dari uap Cl_2 berhenti
6. Pemanasan ditingkatkan dan didihkan sehingga sisa volume 10 mL
7. Ditambahkan 10 mL air suling, aduk, dan dituangkan ke dalam labu ukur 50 mL, erlenmeyer tersebut dibilas dengan 10 mL air suling
8. Ditambahkan 0,5 mL KCl 0,1 N, didinginkan pada suhu ruang, ditepatkan dengan air suling sampai tanda garis dan saring

9. Larutan blanko disiapkan dengan penambahan pereaksi dan diperlakukan yang sama seperti contoh
10. Absorbans larutan baku kerja, larutan contoh, dan larutan blanko dibaca menggunakan AAS

IV. Perhitungan

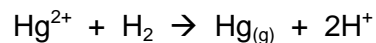
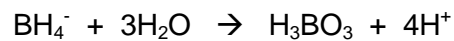
$$\text{Kandungan Timah (Sn)} \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) = \frac{\text{Abs} - \text{Intercept}}{\text{Slope}} \times \text{fp}$$

2.6 Penetapan Cemaran Merkuri (Hg)

I. Prinsip

Reaksi antara senyawa merkuri dengan NaBH_4 atau SnCl_2 dalam keadaan asam akan membentuk gas atomik Hg. Jumlah Hg yang terbentuk sebanding dengan absorbans Hg yang dibaca menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) tanpa nyala pada panjang gelombang maksimum 253,7nm.

II. Reaksi



III. Cara Kerja

1. Disiapkan larutan baku kerja Hg dengan konsentrasi 0,0025 $\mu\text{g/mL}$; 0,005 $\mu\text{g/mL}$; 0,01 $\mu\text{g/mL}$; 0,02 $\mu\text{g/mL}$
2. Ditimbang 2,5 g contoh dengan teliti ke dalam Erlenmeyer 100 mL dan ditambahkan 12 mL H_2SO_4 18 M, 10 mL HNO_3 7 M, 1 mL larutan natrium molibdat 2 %, dan 3 butir batu didih
3. Dipanaskan selama 1 jam di dalam lemari asam
4. Ditambahkan 10mL campuran HNO_3 : HClO_4 (1:1)
5. Pemanasan dilanjutkan selama 10 menit dan didinginkan
6. Larutan destruksi contoh dipindahkan ke dalam labu ukur 50 mL secara kuantitatif dan diencerkan dengan air suling sampai tanda garis

7. Larutan blanko disiapkan dengan penambahan pereaksi dan diperlakukan sama seperti contoh
8. Absorbans larutan baku kerja, larutan contoh, dan larutan blanko dibaca menggunakan AAS

IV. Perhitungan

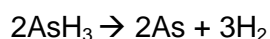
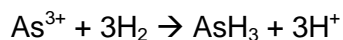
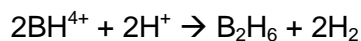
$$\text{Kandungan Cemarkan Arsen (As)} \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) = \frac{\text{Abs} - \text{Intercept}}{\text{Slope}} \times \text{fp}$$

2.7 Penetapan Cemarkan Arsen (As)

I. Prinsip

Contoh didestruksi dengan asam menjadi larutan arsen. Larutan As^{5+} direduksi dengan KI menjadi As^{3+} dan direaksikan dengan NaBH_4 atau SnCl_2 sehingga terbentuk AsH_3 yang kemudian dibaca dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) pada panjang gelombang maksimal 193,7 nm.

II. Reaksi



III. Cara kerja

1. Disiapkan larutan baku kerja As dengan konsentrasi 0 ppm; 10 ppm; 25 ppm; 50 ppm; 75 ppm dan 100 ppm
2. Ditimbang 2,5 g ke dalam Erlenmeyer 100 mL dan ditambahkan 5 mL HNO_3 pekat dan 4 mL H_2SO_4 pekat dengan hati-hati;
3. Setelah reaksi selesai, dipanaskan dan ditambahkan HNO_3 pekat sedikit demi sedikit sehingga contoh berwarna coklat atau kehitaman;
4. Ditambahkan 5 mL HClO_4 70 % sedikit demi sedikit dan dipanaskan lagi sehingga larutan menjadi jernih atau berwarna kuning (jika terjadi pengarangkan setelah penambahan HClO_4 , ditambahkan lagi sedikit HNO_3 pekat)

5. Didinginkan, ditambahkan 10 mL H₂O dan 2,5 mL ammonium oksalat (NH₄)₂C₂O₄ jenuh
6. Dipanaskan sehingga timbul uap SO₃ di leher labu
7. Didinginkan, dipindahkan secara kuantitatif ke dalam labu ukur 25 mL dan diencerkan dengan air suling sampai tanda garis
8. Larutan blanko disiapkan dengan penambahan pereaksi dan diperlakukan sama seperti contoh
9. Absorbans larutan baku kerja, larutan contoh, dan larutan blanko dibaca menggunakan AAS

IV. Perhitungan

$$\text{Kandungan Cemarkan Arsen (As)} \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) = \frac{\text{Abs} - \text{Intercept}}{\text{Slope}} \times \text{fp}$$

3. Cemarkan mikroba

3.1 Uji Angka Lempeng Total

I. Prinsip

Pertumbuhan bakteri mesofil aerob setelah contoh diinkubasikan dalam pembenihan yang sesuai selama 72 jam pada suhu 30 °C.

II. Cara kerja

1. Dipipet 0,1 mL contoh, masukkan ke dalam cawan Petri steril.
2. Dipipet masing-masing 1 mL dari pengenceran 10⁻¹-10⁻³ ke dalam cawan Petri steril secara duplo.
3. Ke dalam setiap cawan Petri tuangkan sebanyak 12 mL sampai dengan 15 mL media PCA yang telah dicairkan yang bersuhu (45 ± 1) °C dalam waktu 15 menit dari pengenceran pertama.
4. Cawan petri digoyang dengan hati-hati (diputar dan digoyangkan ke depan dan ke belakang serta ke kanan dan ke kiri) hingga contoh tercampur rata dengan pembenihan.
5. Dilakukan pemeriksaan blanko dengan mencampur air pengencer dengan pembenihan untuk setiap contoh yang diperiksa.

6. Dibiarkan hingga campuran dalam cawan petri membeku.
7. Semua cawan Petri dimasukkan dengan posisi terbalik ke dalam inkubator dan diinkubasikan pada suhu 30 °C selama 72jam.
8. Dicatat pertumbuhan koloni pada setiap cawan Petri yang mengandung (25 - 250) koloni setelah 72jam.
9. Dihitung angka lempeng total dalam 0,1 mL contoh dengan mengalikan jumlah rata-rata koloni pada cawan Petri dengan faktor pengenceran yang digunakan.

III. Perhitungan

$$N = \frac{\sum C}{[(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2)] \times (d)}$$

Keterangan :

N : jumlah koloni produk, dinyatakan dalam koloni per ml atau koloni per gram

$\sum C$: jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung

n_1 : jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung

n_2 : jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung

d : pengenceran pertama yang dihitung.

4. Analisis kewirausahaan

Tabel.3 Biaya analisis mutu susu UHT

Parameter	Biaya
Protein	Rp. 286.000
Lemak	Rp. 255.000
Total Padatan Tanpa Lemak	Rp. 75.000
Cemaran Logam Pb dan Cd	Rp. 399.000
Cemaran Logam Sn	Rp. 278.000
Cemaran Logam Hg	Rp. 561.000
Cemaran Logam As	Rp. 408.000
Angka Lempeng Total	Rp. 117.000
Total Biaya Jasa Analisis Susu UHT	Rp. 2.379.000
Tabel 3: Rekapitulasi Analisis biaya susu UHT	

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisis

Berikut adalah tabel hasil analisis yang telah dilakukan dan dibandingkan dengan SNI nomor 3950 tahun 2014 tentang syarat mutu *Susu Ultra High Temperature* (UHT):

Tabel hasil analisis susu UHT

No.	Parameter Uji	Standar	Hasil
1	Keadaan		
1.1	Warna	klasik, normal	Normal
1.2	Bau	klasik, normal	Normal
1.3	Rasa	klasik, normal	Normal
2	Protein (N x 6,38)	Min. 2,7%, b/b	2,82%, b/b
3	Lemak	Min. 3,0%, b/b	3,27%, b/b
4	Total Padatan Tanpa Lemak	Min. 8,0%, b/b	11,31%, b/b
5	Cemaran Logam		
5.1	Kadmium (Cd)	Maks. 0,2 ppm	<MDL (MDL=0,0033 ppm)
5.2	Timbal (Pb)	Maks. 0,02 ppm	<MDL (MDL=0.0463 ppm)
5.3	Timah (Sn)	Maks. 40,0 ppm	<MDL (MDL=1,06 ppm)
5.4	Merkuri (Hg)	Maks. 0,03 ppm	<MDL (MDL= 0.0066 ppm)
5.5	Arsen (As)	Maks. 0,1 ppm	<MDL (MDL=0.01 ppm)
6	Cemaran Mikroba		
7.1	Angka Lempeng Total (ALT)	<10 koloni/0.1ml	<10 koloni/0.1ml

Tabel 4: Perbandingan data hasil analisis dengan SNI No.3950:2014

B. Pembahasan

Setelah membandingkan seluruh hasil analisis produk terhadap standar, produk susu UHT ini memenuhi syarat pada semua parameter uji, kecuali pada parameter cemaran logam timbal (Pb) dimana MDL yang didapat lebih besar dari nilai standar, hal ini dikarenakan limit deteksi alat terhadap timbal cukup besar disebabkan oleh pembakaran yang digunakan dalam keadaan kurang baik.

Untuk parameter protein digunakan alat instrumen Kjeldahl Master dimana prinsip proses destruksi, destilasi dan titrasi sama dengan proses konvensional, namun yang membedakan adalah keefektifan waktu analisis. Begitu juga pada parameter kadar lemak yang menggunakan alat instrumen.

Pada destruksi sampel untuk cemaran logam digunakan pereaksi yang terbebas dari pengotor (pa) dan juga peralatan yang bersih untuk menghindari terjadinya kesalahan pada pengukuran dengan alat SSA dan juga pemanasan dalam proses destruksi harus benar-benar dilakukan secara bertahap dan hingga larutan benar-benar jernih.

Pada uji Angka Lempeng Total (ALT) dilakukan dengan melakukan pengenceran sampel pada BPW dengan pengenceran sebesar 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} . Pada masing-masing pengenceran tersebut dipipet 1 mL ke dalam media *Plate Count Agar* (PCA) dengan pengerjaan duplo dan diinkubasi pada suhu 30 °C selama 3 hari. Didapatkan hasil tidak ditumbuhi koloni pada setiap cawan petri setelah 3 hari maka disimpulkan bahwa pada sampel Angka Lempeng Totalnya sebesar <10 Koloni/0,1 mL.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis mutu susu *Ultra High Temperature* (UHT) dengan dibandingkan terhadap Syarat Mutu Susu *Ultra High Temperature* SNI nomor 3950 tahun 2014, seluruh parameter yang dikerjakan hasilnya memenuhi syarat kecuali pada parameter cemaran logam Pb. Sehingga Susu UHT merk "X" ini belum layak untuk dikonsumsi masyarakat sebelum cemaran logam Pb diketahui keberadaan/ketidakberadaannya.

B. Saran

Untuk metode pengujian cemaran logam timbal (Pb) lebih baik dilakukan dengan alat SSA bertungku grafit karena sistem atomisasinya lebih baik. Dan untuk produk susu UHT dalam kemasan apabila sebelum dikonsumsi agar diperiksa keadaan kemasannya, karena bila kemasan dalam keadaan tidak baik, susu di dalam kemasan tersebut pun tidak baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckle, K.A, dkk. 2009. *Ilmu Pangan*. Australia: Internasional Development Program of Australian Universities and Colleges.
- Dewan Standar Nasional RI. 2014. *Standar Nasional Indonesia (SNI) Susu UHT (Ultra High Temperature) No. 3950:2014*. Jakarta: Dewan Standar Nasional.
- Djalil, Abdul dan Latifah. 2016. *Modul Proksimat*. Bogor: SMK-SMAK Bogor
- Hadiwiyoto, S. 1983. *Tehnik Uji Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Yogyakarta: Liberty.
- Legowo, A.M., dkk. 2009. *Ilmu dan Teknologi Susu*. Semarang: BP Universitas Diponegoro.
- Tanpa nama. 2012. Proses Pasteurisasi.
<http://www.alamikan.com/2012/10/pasteurisasi.html> diakses pada tanggal 17 juli 2018 pukul 19.28
- Tanpa nama. 2010. Susu dan Komposisinya.
<https://lordbroken.wordpress.com/2010/03/17/susu-dan-komposisinya/> diakses pada tanggal 17 juli 2018 pukul 20.40
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama

LAMPIRAN

A. Kadar Protein

$$\text{Protein(\%)} = \frac{(V_{\text{contoh}} - V_{\text{blanko}}) \times N_p \times 14,007 \times 6,38}{\text{mg contoh}} \times 100\%$$

1. Simplo

Volume Penitar = 2,979 ml
 Volume blanko = 0,418 ml
 N HCL = 0,25 N

$$\begin{aligned} \text{Protein(\%)} &= \frac{(2,979 - 0,418) \times 0,25 \times 14,007 \times 6,38}{2025,5} \times 100\% \\ &= 2,82\% \end{aligned}$$

2. Duplo

Volume Penitar = 2,987 ml
 Volume blanko = 0,418 ml
 N HCL = 0,25 N

$$\begin{aligned} \text{Protein(\%)} &= \frac{(2,987 - 0,418) \times 0,25 \times 14,007 \times 6,38}{2028,0} \times 100\% \\ &= 2,82\% \end{aligned}$$

$$\text{Protein}(\bar{x}) = \frac{2,82 + 2,82}{2} = 2,82\%$$

B. Kadar Lemak

	Simplo	Duplo
Bobot wadah kosong	100,6100 g	101,0256 g
Bobot sampel	10,0065 g	10,0029 g
Pemanasan 1	100,9367 g	101,3571 g
Pemanasan 2	100,9360 g	101,3537 g

$$\text{Lemak (\%)} = \frac{W_1 - W_0}{W} \times 100\%$$

$$\% \text{Lemak simplo} = \frac{100,9360 - 100,6100}{10,0065} \times 100\% = 3,26\%$$

$$\% \text{Lemak duplo} = \frac{101,3537 - 101,0256}{10,0029} \times 100\% = 3,28\%$$

$$\% \text{Lemak rata-rata} = \frac{3,26\% + 3,28\%}{2} = 3,27\%$$

C. Kadar Total Padatan tanpa lemak

- Simplo

Bobot sampel (W_{sampel}) : 3,0096 g

Bobot susu kering (W_{residu}) : 0,4369 g

$$\text{Total padatan (\%)} = \frac{W_{\text{residu}}}{W_{\text{sampel}}} \times 100\%$$

$$\text{Total padatan (\%)} = \frac{0,4369}{3,0096} \times 100\% = 14,52 \%$$

- Duplo

Bobot sampel (W_{sampel}) : 3,0178 g

Bobot susu kering (W_{residu}) : 0,4416 g

$$\text{Total padatan (\%)} = \frac{W_{\text{residu}}}{W_{\text{sampel}}} \times 100\%$$

$$\text{Total padatan (\%)} = \frac{0,4416}{3,0178} \times 100\% = 14,63 \%$$

- Hasil rata-rata

$$\text{Total padatan (\%)} = \frac{\% \text{simplo} + \% \text{duplo}}{2}$$

$$\text{Total padatan (\%)} = \frac{14,52 + 14,63}{2} = 14,58 \%$$

Total padatan tanpa lemak (%) = total padatan (%) – lemak (%)

Total padatan tanpa lemak (%) = 14,58 % – 3,27 % = 11,31 %

D. Cemaran logam Pb

Limit Deteksi= 0,0463 ppm

E. Cemaran logam Cd

Limit Deteksi= 0,0033 ppm

F. Cemaran logam Sn

Limit Deteksi= 1,06 ppm

G. Cemaran logam Hg

Limit Deteksi= 0,0066 ppm

H. Cemaran logam As

Limit Deteksi=0,01 ppm