

**PENGARUH PENAMBAHAN SUKROSA DAN  
ESTRAK TANNIN DARI TEH HIJAU (*Green Tea Camelia Sinensis*)  
TERHADAP PERKEMBANGBIAKAN MIKROBA  
DAN STRUKTUR FISIK PRODUK SUSU OLAHAN**

**SKRIPSI**

Disusun Oleh :  
**TRESNA NURLANA**  
Nim : 01.16.028



**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
PROGRAM STUDI TEKNIK GULA DAN PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
MARET 2006**

PERMISSION TO REPRODUCE THIS  
ESTIMATE FROM THE BUREAU OF LAND MANAGEMENT  
IS GRANTED FOR NON-COMMERCIAL PURPOSES  
ON THE CONDITION THAT THE USER  
ACKNOWLEDGE THE SOURCE OF THE INFORMATION

### APPENDIX

TABLE 1  
SUMMARY OF DATA  
FOR THE STUDY

THESE DATA WERE  
OBTAINED FROM THE  
BUREAU OF LAND MANAGEMENT  
AND ARE NOT TO BE  
REPRODUCED OR  
TRANSMITTED IN ANY  
FORM OR BY ANY  
MEANS, ELECTRONIC  
OR MECHANICAL,  
INCLUDING PHOTOCOPYING,  
RECORDING, OR BY  
ANY INFORMATION  
SYSTEM, WITHOUT  
PERMISSION FROM  
THE BUREAU OF  
LAND MANAGEMENT



Institut Teknologi Nasional  
Jl. Bend. Sigura-gura No. 2  
Malang

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PENGARUH PENAMBAHAN SUKROSA DAN  
ESTRAK TANNIN DARI TEH HIJAU (Green Tea Camelia Sinensis)  
TERHADAP PERKEMBANGBIKAKAN MIKROBA DAN STRUKTUR FISIK  
PRODUK SUSU OLAHAN**

**Disusun dan diajukan Guna melengkapi Tugas Dan Memenuhi Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)**

Disusun Oleh :  
Tresna Nurlana  
(Nim:01.16.028)

Dosen Pembimbing I

Ir. Istadi, Ssos. MM  
NIP. Y:103.9600.290

Dosen Pembimbing II

Dra. Askiyah Mardjoeki, Apt  
NIP. 131 485 426

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia  
Program Studi Teknik Gula dan Pangan



*[Signature]*  
Dwi Ana Anggorowati, ST  
NIP. 132 313 321



**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : TRESNA NURLANA  
NIM : 01.16.028  
Jurusan : Teknik Kimia  
Program Studi : Teknik Gula dan Pangan  
Judul Skripsi : PENGARUH PENAMBAHAN SUKROSA DAN ESTRAK  
TANNIN DARI TEH HIJAU (*Green Tea Camelia Sinensis*)  
TERHADAP PERKEMBANGBIAKAN MIKROBA DAN  
STRUKTUR FISIK PRODUK SUSU OLAHAN

Dipertahankan dihadapan penguji Jenjang Program Strata Satu (S-1) pada :

Hari : KAMIS


Tanggal : 23 MARET 2006

Nilai : A



Panitia Ujian

Sekretaris

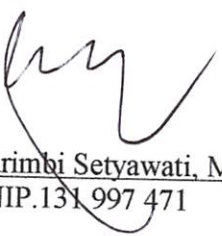
  
Dwi Ana Anggorowati, ST  
NIP.132 313 321

Ir. Mochtar Asroni, MSME  
NIP.Y. 101 8100 036

Anggota Penguji

Penguji I

Penguji II

  
Ir. Harimbi Setyawati, MT  
NIP.131 997 471

  
Dwi Ana Anggorowati, ST  
NIP.132 313 321



LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

1. Nama : Tresna Nurlana
2. Nim : 01.16.028
3. Jurusan : Teknik Kimia
4. Program Studi : Teknik Gula dan Pangan
5. Judul Skripsi : PENGARUH PENAMBAHAN SUKROSA DAN ESTRAK  
TANNIN DARI TEH HIJAU (*Green Tea Camelia Sinensis*)  
TERHADAP PERKEMBANGBIAKAN MIKROBA DAN  
STRUKTUR FISIK PRODUK SUSU OLAHAN
6. Tanggal Mengajukan Skripsi : 21 November 2006
7. Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 5 April 2006
8. Dosen Pembimbing I : Ir. Istadi, Ssos. MM
9. Dosen Pembimbing II : Dra. Askiyah Mardjoeki, Apt
10. Telah Mengevaluasi dengan Nilai : A

Malang, 5 April 2006  
Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Istadi, Ssos. MM  
NIP. Y.: 103.9600.290

Dosen Pembimbing II

Dra. Askiyah Mardjoeki, Apt  
NIP. 131 485 426

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia  
Program Studi Teknik Gula dan Pangan



Dwi Ana Anggorowati, ST  
NIP. 132 313 321



**Institut Teknologi Nasional**  
**Jl. Bend. Sigura-gura No. 2**  
**Malang**

**LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI**

Dari hasil ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik

Gula dan Pangan yang diselenggarakan pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 23 Maret 2006

Telah dilakukan perbaikan Skripsi oleh :

Nama : Tresna Nurlana

Nim : 01.16.028

Jurusan : Teknik Kimia

Program Studi : Teknik Gula dan Pangan

Perbaikan meliputi :

No	Materi Perubahan	Keterangan
1.	Penulisan abstraksi	
2.	Hipotesis	
3.	Penyusunan BAB II	

Anggota Penguji

Penguji I

Ir. Harimbi Setyawati, MT  
NIP.131.997.471

Penguji II

Dwi Ana Anggorowati, ST  
NIP.132.313.321

## KATA PENGANTAR



Dengan penuh kerendahan sebagai makhluk yang lemah kupersembahkan rasa sukur kepada *Allah Subhanahu Wa Ta'ala*, Atas kemurahan memberikan rahmat dan hidayahnya untuk bersungguh-sungguh menghadapi segala ujian yang berliku-liku dalam menyusun Skripsi ini.

Tugas skripsi ini dibuat dan diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata satu pada jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Gula dan Pangan di Institut Teknologi Nasional Malang. Besar harapan penulis, hasil tulisan ini dapat bermanfaat khususnya bagi mereka yang ingin mempelajari proses kimia.

Dibalik terselesaikannya Skripsi ini ada seorang bijak yang begitu mendorong saya hingga laporan ini terselesaikan juga sekaligus guru dan pegangan hidup saya untuk melangkah lebih baik sebagai fitroh seorang manusia. Pada kesempatan ini Pula saya menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Yang Tercinta Papah ,Mamah,Kakak dan Adiku yang telah memberikan bimbingan, nasehat, dukungan, doa dan kasih sayang yang tulus dan tak terhingga yang telah diberikan kepada penulis baik moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.
2. Bapak Dr.Ir Abraham Lomi, MSEE selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.

3. Bapak Ir.Mochtar Asroni, MSME, Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang. Terimakasih banyak pak.
  4. Ibu Dwi Ana A, ST selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Gula dan Pangan, ITN Malang.
  5. Ir.Istadi, MM.Ssos selaku dosen wali dan dosen pembimbing Skripsi I
  6. Dra Askiyah, Apt selaku dosen pembimbing skripsi II
  7. Ibu Rini Kartika Dewi,ST ,Ibu Endah Kusuma R.Ssi serta Ibu Ir Harimbi Styawati.MT selaku dosen penguji skripsi.
  8. Ibu Grisma Muharminna PT.Ultrajaya. Terimakasih banyak atas bantuannya dalam penyusunan skripsi saya.
  9. Bapak Stefanus,kang Ade dan mba ning PT.Sari Kimia Raya .terimakasih banyak atas bantuannya dan discount nya yang telah banyak membantu saya dan teman-teman
  10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu selama menyelesaikan tugas skripsi ini.Semoga Allah SWT membalas dengan Rahmat dan Hidayah-nya yang berlimpah
- Penyusun menyadari dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan, oleh sebab itu saran dan keritik membangun dari pembaca sangat penyusunan harapkan guna kesempurnaan laporan ini

Tidak lebih kiranya penyusun berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.Khususnya mahasiswa Teknik Kimia Prodi Teknik Gula dan Pangan

Malang,Maret 2006

Penulis



**PENGARUH PENAMBAHAN SUKROSA DAN ESTRAK TANNIN DARI TEH  
HIJAU (*Green Tea Camelia Sinensis*) TERHADAP PERKEMBANGBIAKAN  
MIKROBA DAN STRUKTUR FISIK PRODUK SUSU OLAHAN**

**ABSTRAKSI**

Susu merupakan cairan enzimatis yang dihasilkan oleh kelenjar mamai pada hewan mamalia. Cairan susu merupakan sumber karbohidrat vitamin dan mineral yang semuanya hampir dapat diserap oleh tubuh. Susu merupakan bahan makanan yang sangat peka terhadap pengaruh fisik maupun biologis terutama pasca pemerahan

Teh hijau sudah sejak jaman dulu terkenal dengan banyak manfaat. Diantara komposisi yang bermanfaat dalam teh hijau adalah tannin. Tannin dapat berfungsi sebagai antioksidan, antiviral dan anti microbial. Anti microbial berarti tannin dapat menonaktifkan atau membunuh mikroba

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui efektivitas tannin didalam susu terhadap daya antimikrobia dan pengaruh fisik susu yang ditimbulkan terhadap penambahan tannin dan sukrosa

Prinsip dari ekstraksi tannin adalah mengabsorb caffeine dan asam organik lainnya dengan attapulgit didalam air bersuhu 50°C, kemudian melakukan proses ekstraksi selama 3jam dengan air mendidih. Hasil dari ekstraksi tannin kemudian diikat oleh calcium hidroksida

Dari hasil analisa yang didapat dengan penambahan minimal tannin 10% dan sukrosa 1% sudah dapat efektif membunuh mikroba salmonella dan E.Coli serta jumlah total koloni tertinggi 300/ml hal ini masih dalam standar SNI 01-3141-1998. Namun jika ditambahkan sukrosa 20%-40% didapat hasil yang lebih baik lagi dengan total mikroba tidak terdeteksi

Penambahan tannin 10%-50% dalam susu berkadar sukrosa 1%-40% tidak membuat casein (protein susu) susu rusak. Hal ini mengacu pada analisa uji alcohol 70% dengan hasil negatif atau tidak terjadi koagulasi hal ini telah sesuai dengan SNI 01-3141-1998

# **THE EFFECT OF ADDITIONAL SUCROSE AND OF GREEN TEA (Green Tea *Camelia Sinensis*) BASED TANNIN EXTRACT ON MICROBIAL GROWTH AND PHYSICAL STRUCTURE OF PROCESSING MILK**

## **ABSTRACT**

Milk represents enzymatic liquid produced by mammary gland of mammalian. Milk solution refers to a source of carbohydrate, vitamin, and mineral that almost entirely absorbed by the body. Milk constitutes a kind of food matter that remains susceptible toward physical as well as biological effects of post-squeezing.

Green tea appears since from the ancient age for the famous benefits. A desirable composition of green tea pertains to tannin. Tannin functions as anti-oxidant, anti-viral, and anti-microbial. Being anti microbial, tannin inactivates or eradicates microbes.

Research aims at observing tannin effectiveness within milk toward anti microbial and physical effect of milk produced by tannin and sucrose additional.

Principally, tannin extraction relates to absorbing caffeine and other organic acids through attapulgitic in water boiled at 50<sup>0</sup>C, following with extraction for 3 hours in boiling water. Result of extract solution submits to tannin attached by calcium hydroxide.

Results of analysis obtained from minimum additional of 10 % tannin and 1% sucrose indicate the expected effectiveness of killing salmonella and E. Coli microbes and the highest colony of 300 m/l as complied with SNI 01-3141-1998 standard. The additional of 20 % - 40 % sucrose attains better result with totally undetected microbial.

The additional of 10 % - 50 % tannin into 1 % - 4 % sucrose contained milk protects the milk casein (milk protein) from destruction. Trial analysis of 70 % alcohol supports this conclusion by negative results showing that coagulation doesn't exist as required by SNI 01-3141-1998.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAKSI.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Rumusan Masalah.....	2
1.3.Batasan Masalah.....	3
1.4.Tujuan Penelitian.....	3
1.5.Manfaat Penelitian.....	3
1.6.Hipotesa Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1.Bahan Baku Utama	
2.1.1.Susu.....	5
2.2.Bahan Pendukung	
2.2.1.Teh Hijau.....	12

2.2.2. Bahan Pendukung Proses Estraksi Tannin	
A. Attapulgit Clay .....	17
B. Pelarut .....	18
C. Kalsium Hidroksida .....	19
2.2.3. Bahan Pendukung Proses pengolahan Susu	
A. Sukrosa .....	20
B. Ca-Tannin .....	20
2.3. Metode Proses	
A. Proses Estraksi Tannin .....	22
B. Proses Pengolahan Susu .....	23
2.4. Produk Susu Olahan .....	23
2.5. Metode Analisa	
2.5.1. Analisa Kadar Tannin .....	26
2.5.2. Analisa Total Mikroba .....	26
2.5.3. Analisa Bakteri E. Coli .....	27
2.5.4. Analisa Bakteri Salmonella .....	27
2.5.5. Analisa Alkohol 70% .....	28
2.5.6. Analisa Derajat Keasaman .....	29

### BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1. Variabel Penelitian	
3.1.1. Variabel Tetap .....	30
3.1.2. Variabel Berubah .....	30
3.2. Tempat Dan Waktu Penelitian .....	30

3.3.Persiapan Sampel.....	31
3.4.Persiapan Bahan	
3.4.1.Persiapan Bahan Baku.....	31
3.4.2.Persiapan Bahan Analisa.....	31
3.5.Alat Yang Digunakan	
3.5.1.Alat Proses Yang Digunakan.....	32
3.5.2.Alat Analisa Yang Digunakan.....	33
3.6.Prosedur Penelitian	
3.6.1.Diagram Alir Proses Estraksi.....	34
3.6.1.2.Diagram Alir Pertumbuhan Mikroba Didalam Susu .....	35
3.6.2.Proses Estraksi Tannin.....	36
3.6.3.Proses Pengolahan Susu.....	37
3.7.Prosedur Analisa	
3.7.1.Analisa Kadar Tannin.....	38
3.7.2.Analisa Total Mikroba.....	39
3.7.3.Analisa Derajat Keasaman.....	40
3.7.4.Analisa Alkohol.....	40
3.7.5.Analisa Salmonella.....	40
3.7.6.Analisa E.Coli.....	41

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1.Hasil Analisa	
4.1.1.Hasil Analisa Tannin.....	43
4.1.2.Hasil Analisa Total Koloni.....	44

4.1.3. Hasil Analisa E.Coli dan Salmonella.....	46
4.1.4. Hasil Analisa Alkohol.....	47
4.1.5 Hasil Analisa Derajat Keasaman.....	48
4.1.6. Hasil Analisa Struktur Fisik Susu.....	54
<b>4.2. Pembahasan Hasil Analisa</b>	
4.2.1. Pembahasan Hasil Analisa Tannin.....	60
4.2.2. Pembahasan Hasil Analisa Total Koloni.....	62
4.2.3. Pembahasan Hasil Analisa E.Coli dan Salmonella.....	62
4.2.4. Pembahasan Hasil Analisa Alkohol.....	63
4.2.5. Pembahasan Hasil Analisa Derajat Keasaman.....	64
4.2.6. Pembahasan Hasil Analisa Struktur Fisik Susu.....	66
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan.....	68
5.2. Saran.....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>APPENDIK</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan gizi tiap 100 gram susu segar.....	11
Tabel 2. Perkitaan Komposisi Daun teh hijau.....	13
Tabel 3 Spesifikasi Attapulgite.....	18
Tabel 4 Standar mutu susu berdasarkan SNI 01-3141-1998.....	25
Tabel 5. Data Hasil Analisa Tannin .....	43
Tabel 6. Data Hasil Total Coloni .....	44
Tabel 7. Data Hasil Analisa E.Coli dan Salmonella.....	46
Tabel 8. Data hasil analisa alkohol.....	47
Tabel 9. Data hasil analisa derajat keasaman pada sukrosa 1%.....	48
Tabel 10 Data hasil analisa derajat keasaman pada sukrosa 10%.....	49
Tabel 11. Data hasil analisa derajat keasaman pada sukrosa 20%.....	50
Tabel 12. Data hasil analisa derajat keasaman pada sukrosa 30%.....	51
Tabel 13. Data hasil analisa derajat keasaman pada sukrosa 40%.....	52
Tabel 14. Data analisa derajat keasaman pada tanpa sukrosa dan Ca-Tannin.....	53
Tabel 15. Data analisa struktur fisik susu dengan penambahan sukrosa 1%.....	54
Tabel 16. Data analisa struktur fisik susu dengan penambahan sukrosa 10%.....	55
Tabel 17. Data analisa struktur fisik susu dengan penambahan sukrosa 20%.....	56
Tabel 18. Data analisa struktur fisik susu dengan penambahan sukrosa 30%.....	57
Tabel 19. Data analisa struktur fisik susu dengan penambahan sukrosa 40%.....	58
Tabel 20. Data analisa struktur fisik susu dengan tanpa sukrosa dan Ca-tannin.....	59

...

## DAFTAR GAMBAR

Gambar Rumus struktur Epigallocatechin (EGCG).....	14
Gambar Rumus struktur Epicatechin gallate (EGC).....	14
Gambar Rumus struktur Epicatechin Gallate (ECG).....	15
Gambar Rumus struktur Epicatechin (EC).....	15
Gambar Diagram Alur Permasalahan.....	29
Gambar Diagram alur proses ekstraksi tannin .....	34
Gambar Diagram alir proses pengolahan susu.....	49
Gambar kurva analisa derajat keasaman pada sukrosa 1%.....	48
Gambar kurva analisa derajat keasaman pada sukrosa 10%.....	49
Gambar kurva analisa derajat keasaman pada sukrosa 20%.....	50
Gambar kurva analisa derajat keasaman pada sukrosa 30%.....	51
Gambar kurva analisa derajat keasaman pada sukrosa 40%.....	52



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1.Latar Belakang**

- Susu yang paling umum dikonsumsi saat ini adalah susu sapi. Alasannya pemanfaatannya sudah memasyarakat, Disamping itu didukung pula dengan jumlah produksi susu sapi yang melimpah.
- Susu merupakan bahan makanan yang sangat peka terhadap pengaruh fisik maupun biologis terutama pasca pemerahan
- Permasalahan klasik dalam industri pengolahan susu adalah kontaminasi mikroba. Dimana pada proses pemanasan suhu tinggi mikroba akan mati tetapi susu menjadi rusak dan sebaliknya bila suhu rendah mikroba belum mati tetapi kualitas susu masih baik. Oleh sebab itu perlu ditambahkan suatu zat yang dapat membunuh atau menonaktifkan bakteri dalam susu tanpa merusak struktur fisik susu tersebut
- Pada saat ini banyak perusahaan susu UHT (Ultra High Temperature) di Indonesia belum berani menggunakan bahan baku dari peternak dikarenakan tingginya kandungan mikroba
- Didalam Teh hijau terdapat komponen aktif, diantaranya tannin yang memiliki pengaruh yang besar dan berfungsi sebagai antioksidan, antiviral dan antimikrobia.

- Dengan adanya ekstrak tannin dari daun teh pada susu maka akan menimbulkan rasa dan aroma yang khas. Tannin pada teh telah terbukti tidak menghambat penyerapan protein maupun kalsium susu
- Dengan adanya penambahan suatu zat asam seperti asam tannin dalam susu maka protein susu atau casein akan menggumpal oleh sebab itu keberadaan tannin yang bersifat asam harus dinetralkan terlebih dahulu
- Pengikatan tannin dalam larutan ekstrak teh dengan Calcium hidroksida ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) menghasilkan garam Buffer
- Fungsi buffer menjaga keasaman atau pH susu hasil ekskresi bakteri jenis aciduruk (bakteri penyebab asam) dengan meluruhkan garam dari basa kuat ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ). Dengan meluruhnya garam dari basa kuat maka tannin pun ikut meluruh tetapi hanya menyumbangkan pH yang kecil karena tannin termasuk asam organik yang bersifat lemah.
- Dengan meluruhnya garam dari  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dan asam tannin maka pH susu akan stabil serta pertumbuhan bakteripun dapat ditekan

## **1.2.Rumusan Masalah**

Dalam penelitian ini variabel yang digunakan adalah : Jenis teh hijau yang digunakan, Waktu dan suhu perebusan, Jumlah Attapulgit Clay yang digunakan ,jumlah sukrosa dan jumlah tannin yang ditambahkan

Dalam penelitian ini jumlah tannin dan sukrosa yang ditambahkan merupakan variabel berubah sehingga dapat dapat diketahui :

- A. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak tannin dari daun teh terhadap perkembangbiakan mikroba didalam susu.
- B. Bagaimana pengaruh konsentrasi sukrosa yang ditambahkan terhadap susu yang mengandung ekstrak tannin.

### **1.3. Batasan Masalah**

Dalam kegiatan penelitian ini dilakukan batasan permasalahan yang disebabkan keterbatasan waktu dan financial. Pembatasan masalah dilakukan pada permasalahan pengaruh penambahan ekstrak tannin dari daun teh terhadap perkembangbiakan mikroba didalam susu serta Bagaimana pengaruh konsentrasi sukrosa yang ditambahkan terhadap susu yang mengandung ekstrak tannin.

### **1.4. Tujuan Penelitian.**

1. Mengetahui efektifitas konsentrasi tannin yang tepat sebagai antimikrobia dan stabilitas fisik susu.
2. Mengetahui pengaruh penambahan sukrosa terhadap susu berkadar tannin terhadap stabilitas fisik susu.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

1. Mengetahui efektifitas manfaat tannin sebagai anti mikrobia dalam susu
2. Meningkatkan pendapatan peternak untuk mengolah susu hasil perahannya sendiri.
3. Memberikan informasi pengembangan produk olahan susu pada masyarakat

## **1.6.Hipotesa**

Pada penelitian ini tidak didasarkan suatu referensi dari penelitian terdahulu, oleh karena itu dalam penelitian ini diharapkan mendapatkan suatu hasil mengenai efektifitas tannin dalam susu yang berfungsi sebagai antimikrobia dan berfungsi menjaga struktur fisik susu

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Bahan Baku**

##### **2.1.1. Susu**

Sapi perah merupakan ternak penghasil susu yang sangat dominan dibandingkan ternak perah lainnya. Sapi perah sangat efisien dalam mengubah makanan ternak berupa konsentrat dan hijauan menjadi susu yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Di negara-negara maju, sapi perah dipelihara dalam populasi yang tertinggi, karena merupakan salah satu sumber kekuatan ekonomi bangsa. Sapi perah menghasilkan susu dengan keseimbangan nutrisi sempurna yang tidak dapat digantikan bahan makanan lain.

Dalam SK Dirjen Peternakan No. 17 Tahun 1983, dijelaskan definisi susu adalah susu sapi yang meliputi susu segar, susu murni, susu pasteurisasi, dan susu sterilisasi. Susu segar adalah susu murni yang tidak mengalami proses pemanasan. Susu murni adalah cairan yang berasal dari ambing sapi sehat. Susu murni diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, tanpa mengurangi atau menambah sesuatu komponen atau bahan lain.

Secara biologis, susu merupakan sekresi fisiologis kelenjar ambing sebagai makanan dan proteksi imunologis (*immunological protection*) bagi bayi mamalia.

Sejarah manusia mengonsumsi susu sapi telah dimulai sejak ribuan tahun sebelum masehi, ketika manusia mulai mendomestikasi ternak penghasil susu

untuk dikonsumsi hasilnya. Daerah yang memiliki peradaban tinggi seperti Mesopotamia, Mesir, India, dan Yunani diduga sebagai daerah asal manusia pertama kali memelihara sapi perah. Hal tersebut ditunjukkan dari berbagai bukti berupa sisa-sisa pahatan gambar sapi dan adanya kepercayaan masyarakat setempat yang menganggap sapi sebagai ternak suci. Pada saat itu pula susu telah diolah menjadi berbagai produk seperti mentega dan keju. Ketersediaan susu di zaman modern ini merupakan hasil perpaduan antara pengetahuan tentang susu yang telah berusia ribuan tahun dengan aplikasi teknologi dan ilmu pengetahuan modern.

Prof. Douglas Goff, seorang *dairy scientist* dari *University of Guelph*, Kanada menyatakan, komposisi susu terdiri atas air (*water*), lemak susu (*milk fat*), dan bahan kering tanpa lemak (*solids nonfat*). Kemudian, bahan kering tanpa lemak terbagi lagi menjadi protein, laktosa, mineral, asam (*sitrat, format, asetat, laktat, oksalat*), enzim (*peroksidase, katalase, pospatase, lipase*), gas (oksigen, nitrogen), dan vitamin (vit. A, vit. C, vit. D, *tiamin, riboflavin*). Persentase atau jumlah dari masing-masing komponen tersebut sangat bervariasi karena dipengaruhi berbagai faktor seperti faktor bangsa (*breed*) dari sapi. Susu merupakan bahan pangan yang memiliki komponen spesifik seperti lemak susu, kasein (protein susu), dan laktosa (karbohidrat susu).

### **Lemak Susu**

Persentase lemak susu bervariasi antara 2,4% - 5,5%. Lemak susu terdiri atas trigliserida yang tersusun dari satu molekul *gliserol* dengan tiga molekul asam lemak (*fatty acid*) melalui ikatan-ikatan ester (*ester bonds*). Asam lemak

susu berasal dari aktivitas mikrobiologi dalam *rumen* (lambung ruminansia) atau dari sintesis dalam sel *sekretori*. Asam lemak disusun rantai hidrokarbon dan golongan karboksil (*carboxyl group*). Salah satu contoh dari asam lemak susu adalah asam butirir (*butyric acid*) berbentuk asam lemak rantai pendek (*short chain fatty acid*) yang akan menyebabkan aroma tengik (*rancid flavour*) pada susu ketika asam butirir ini dipisahkan dari gliserol dengan enzim lipase.

Lemak susu dikeluarkan dari sel *epitel* ambing dalam bentuk butiran lemak (*fat globule*) yang diameternya bervariasi antara 0,1 - 15 mikron. Butiran lemak tersusun atas butiran trigliserida yang dikelilingi membran tipis yang dikenal dengan *Fat Globule Membran* (FGM) atau membran butiran lemak susu. Komponen utama dalam FGM adalah protein dan fosfolipid (*phospholipid*). FGM salah satunya berfungsi sebagai stabilisator butiran-butiran lemak susu dalam emulsi dengan kondisi encer (*aqueous*) dari susu, karena susu sapi mengandung air sekira 87%.

Lemak susu mengandung beberapa komponen bioaktif yang sanggup mencegah kanker (*anticancer potential*), termasuk asam linoleat konjugasi (*conjugated linoleic acid*), *sphingomyelin*, asam butirir, lipid eter (*ether lipids*), b-karoten, vitamin A, dan vitamin D. Meskipun susu mengandung asam lemak jenuh (*saturated fatty acids*) dan *trans fatty acids* yang dihubungkan dengan *atherosclerosis* dan penyakit jantung, namun susu juga mengandung asam oleat (*oleic acid*) yang memiliki korelasi negatif dengan penyakit tersebut. Lemak susu mengandung asam lemak esensial, asam linoleat (*linoleic acid*) dan linolenat (*linolenic acid*) yang memiliki bermacam-macam fungsi dalam metabolisme dan

mengontrol berbagai proses fisiologis dan biokimia pada manusia (D. Mc Donagh dkk., 1999).

### **Protein Susu**

Protein dalam susu mencapai 3,25%. Struktur primer protein terdiri atas rantai polipeptida dari asam-asam amino yang disatukan ikatan-ikatan peptida (*peptide linkages*). Beberapa protein spesifik menyusun protein susu. *Kasein* merupakan komponen protein yang terbesar dalam susu dan sisanya berupa *whey protein*. Kadar *kasein* pada protein susu mencapai 80%. *Kasein* terdiri atas beberapa fraksi seperti *alpha-casein*, *betha-casein*, dan *kappa-casein*. *Kasein* merupakan salah satu komponen organik yang berlimpah dalam susu bersama dengan lemak dan laktosa.

*Kasein* penting dikonsumsi karena mengandung komposisi asam amino yang dibutuhkan tubuh. Dalam kondisi asam (pH rendah), *kasein* akan mengendap karena memiliki kelarutan (*solubility*) rendah pada kondisi asam. Susu adalah bahan makanan penting, karena mengandung *kasein* yang merupakan protein berkualitas juga mudah dicerna (*digestible*) saluran pencernaan.

*Kasein* asam (*acid casein*) sangat ideal digunakan untuk kepentingan medis, nutrisi, dan produk-produk farmasi. Selain sebagai makanan, *acid casein* digunakan pula dalam industri pelapisan kertas (*paper coating*), cat, pabrik tekstil, perekat, dan kosmetik.

Pemanasan, pemberian enzim proteolitik (*rennin*), dan pengasaman dapat memisahkan *kasein* dengan *whey protein*. Selain itu, sentrifugasi pada susu dapat



pula digunakan untuk memisahkan *kasein*. Setelah *kasein* dikeluarkan, maka protein lain yang tersisa dalam susu disebut *whey protein*.

*Whey protein* merupakan protein butiran (*globular*). *Betha-lactoglobulin*, *alpha-lactalbumin*, *Immunoglobulin (Ig)*, dan *Bovine Serum Albumin (BSA)* adalah contoh dari *whey protein*. *Alpha-lactalbumin* merupakan protein penting dalam sintesis laktosa dan keberadaannya juga merupakan pokok dalam sintesis susu.

Dalam *whey protein* terkandung pula beberapa enzim, hormon, antibodi, faktor pertumbuhan (*growth factor*), dan pembawa zat gizi (*nutrient transporter*). Sebagian besar *whey protein* kurang tercerna dalam usus. Ketika *whey protein* tidak tercerna secara lengkap dalam usus, maka beberapa protein utuh dapat menstimulasi reaksi kekebalan sistemik. Peristiwa ini dikenal dengan alergi protein susu (*milk protein allergy*).

### **Karbohidrat Susu**

Karbohidrat merupakan zat organik yang terdiri atas karbon, hidrogen, dan oksigen. Karbohidrat dapat dikelompokkan berdasarkan jumlah molekul gula-gula sederhana (*simple sugars*) dalam karbohidrat tersebut. Monosakarida, disakarida, dan polisakarida merupakan beberapa kelompok karbohidrat. Laktosa adalah karbohidrat utama susu dengan proporsi 4,6% dari total susu. Laktosa tergolong dalam disakarida yang disusun dua monosakarida, yaitu glukosa dan galaktosa. Rasa manis laktosa tidak semanis disakarida lainnya, semacam sukrosa. Rasa manis laktosa hanya seperenam kali rasa manis sukrosa.

Laktosa dapat memengaruhi tekanan osmosa susu, titik beku, dan titik didih. Keberadaan laktosa dalam susu merupakan salah satu keunikan dari susu itu sendiri, karena laktosa tidak terdapat di alam kecuali sebagai produk dari kelenjar susu. Laktosa merupakan zat makanan yang menyediakan energi bagi tubuh. Namun, laktosa ini harus dipecah menjadi glukosa dan galaktosa oleh enzim bernama laktase agar dapat diserap usus.

Enzim laktase merupakan enzim usus yang digunakan untuk menyerap dan mencerna laktosa dalam susu. Enzim adalah suatu zat yang bekerja sebagai katalis untuk melakukan perubahan kimiawi, tanpa diikuti perubahan enzim itu sendiri. Jika kekurangan enzim laktase dalam tubuhnya, manusia akan mengalami gangguan pencernaan pada saat mengonsumsi susu. Laktosa yang tidak tercerna akan terakumulasi dalam usus besar dan akan memengaruhi keseimbangan osmotis di dalamnya, sehingga air dapat memasuki usus. Peristiwa tersebut lazim dinamakan intoleransi laktosa.

Pada saat bayi, manusia memproduksi sejumlah banyak enzim laktase untuk mencerna susu. Namun, enzim laktase ini biasanya berkurang pada saat dewasa yang pada akhirnya menyebabkan manusia tersebut tidak mampu mencerna laktosa. Kejadian ini biasanya terjadi pada seseorang yang tidak terbiasa mengonsumsi susu segar sebagai bagian dari menu makanan sehari-hari. Akibatnya pada saat dewasa tidak memiliki kekebalan terhadap laktosa, sehingga orang tersebut akan takut mengonsumsi susu segar. Hal tersebut dapat diatasi dengan cara mengubah susu menjadi produk lain seperti *yoghurt*. Pada *yoghurt*,

laktosa dipecah menjadi lebih sederhana dengan bantuan bakteri. Intoleransi laktosa disebabkan pula pengaruh genetik.

<http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/1204/16/cakrawala/utama.htm>

**Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Tiap 100 gram Susu Sapi Segar**

Zat Gizi	Jumlah
Kalori	61 kkal
Protein	3.2 gram
Lemak	3.5 gram
Karbohidrat	4.3 gram
Kalsium	14.3 mgram
Fosfor	60 mgram
Besi	1.7 mgram
Vitamin A	130 SI
Vitamin B	0.03 mgram
Vitamin C	1 mgram
Air	88.3 gram

Sumber : Depkes RI (1981)

## 2.2. Bahan Pendukung

### 2.2.1. Teh Hijau

Teh dibuat dari pucuk muda yang disebut peko tanaman teh (*camellia sinensis L.kuntze*) ini sangat menarik untuk dikembangkan.

Teh hijau sangat populer di Cina dan Jepang. Teh hijau dibuat dengan menginaktivasi enzim oksidase atau fenolase yang ada dalam pucuk daun teh tersebut, yaitu dengan cara pemanfaatan uap panas sehingga oksidasi terhadap tannin dapat dicegah. Dalam proses ini dilakukan hanya sebatas pelayuan/pengeringan sehingga kandungan *polyphenol* dalam daun teh tidak mengalami kerusakan. Setelah daun teh kering maka dilakukan proses penggilingan yang bertujuan agar komponen *polyphenol* dalam daun teh dapat keluar pada saat penyeduhan.

(<http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/1204/03/lapsus3.htm>)

Sejarah bangsa Cina menyebutkan teh hijau (*camellia sinensis*) mulai digunakan sebagai minuman sejak 2700 sebelum masehi pada dinasti Kaisar Shen Nung, namun tercatat dalam kamus kuno pada 350 tahun sebelum masehi. Teh hijau bukan sekedar memperlihatkan kehijauan air seduhannya tetapi banyak juga komponen aktif yang bermanfaat. Sejak itu tea hijau dikenal sebagai obat tradisional yang mampu menyembuhkan bermacam-macam penyakit.

Pada saat sekarang penelitian teh hijau masih terus dilakukan dan telah diketahui secara menyeluruh adanya komponen aktif. Di antara komponen-komponen tersebut kandungan catechin dalam tea memiliki pengaruh yang besar yang berfungsi sebagai antioksidan, antiviral, dan antimicrobial.

*H. pylori* adalah bakteri mematikan penyebab gastritis dan penyakit saluran pencernaan lainnya. Catechin dalam teh hijau mampu memberikan penyembuhan terhadap infeksi *H. Pylory*. Polyphenol dalam teh hijau merangsang pertumbuhan bakteri bermanfaat dalam saluran pencernaan antara lain *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* yang terbukti meningkatkan imunitas. Disamping itu mengurangi pertumbuhan bakteri patogen seperti *Clostridium perfringens*, *clostridium difficile* bahkan juga bakteri *Escherichia coli*. Virus dapat masuk dalam tubuh manusia lewat kulit, organ seksual, pernafasan dan pencernaan. Virus memiliki DNA atau RNA sendiri sehingga dapat berkembangbiak dengan memanfaatkan sel-sel manusia. Tea hijau ternyata dapat mempengaruhi biositesa antara virus dengan sel manusia. Sehingga dapat disimpulkan catechin dalam tea hijau dapat bermanfaat untuk mencegah dan mengobati gangguan yang ditimbulkan virus.

**Tabel 2 : Perkiraan Komposisi Daun Teh Hijau**

Komposisi	berat kering (%)
Serat kasar, selulose, lignin	22
Protein dan asam-asam amino	23
Lemak	8
Polifenol (Flavan-3-ols atau tannin)	30
caffeine	4
Pectin	4

Sumber: Prof DR Ali Khomsan

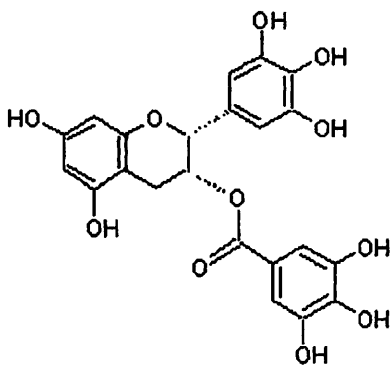
(khomsan,ali,Dr,Prof.<http://www.sinarharapan.co.id/iptek/kesehatan/2004/0611/kes2.html>)

## Tannin

Catechins, katekin atau tannin tea dengan rumus molekul  $C_{76}H_{52}O_{46}$  merupakan bagian ikatan flavone dengan subgroups *flavan-3-ols* subgrup ini yang dapat dikatakan sebagai tannin. Tannin dalam teh memiliki komponen penyusun, terbesar keaktifannya berurutan yaitu  $EC < ECG < EGC < EGCG$ . *Tannin acid* suatu senyawa fenol yang memiliki sifat volatil dengan titik didih  $218^{\circ}C$ .

### Komponen dari extract tea hijau

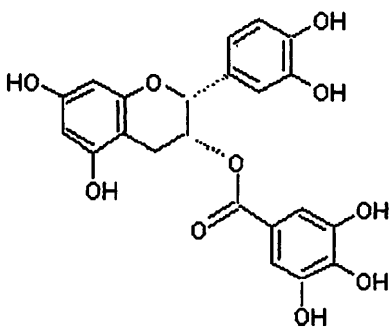
#### (-)- Epigallocatechin Gallate (EGCG).



EGCG adalah anti oksidan terbesar dalam gugus Catechin yang memiliki kekuatan setara 100 kali vitamin C dan 25 kali vitamin E. EGCG memiliki warna putih dan mudah larut dalam air dengan rumus molekul  $C_{22}H_{18}O_{11}$ .

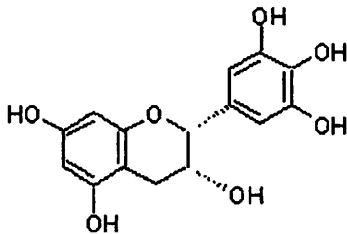
EGCG stabil dalam penyimpanan  $2-8^{\circ}C$ , terlindung dari udara dan cahaya. Dalam Catechins terkandung komponen EGCG sebesar 10-50%

#### (-)-Epicatechin gallate (EGC)



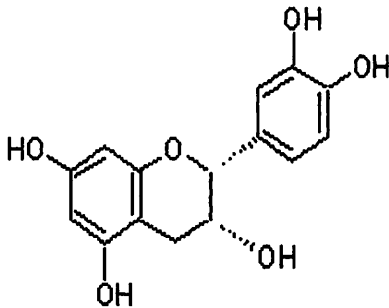
EGC memiliki rumus molekul  $C_{15}H_{14}O_7$ , dengan bentuk fisik bubuk putih dan stabil pada penyimpanan suhu  $2-8^{\circ}C$ . EGC berfungsi sama sebagai antioksidant

### (-)-Epicatechin gallate (ECG)



ECG memiliki rumus molekul  $C_{22}H_{18}O_{10}$  dengan bentuk fisik bubuk putih, dan stabil pada penyimpanan suhu  $2-8^{\circ}C$ . EGC berfungsi sama sebagai antioxxidant

### Epicatechin (EC)



EC merupakan komponen terkecil dari catechin yang memiliki kekuatan lemah sebagai antioxxidant dibandingkan dengan EGCG. EC memiliki rumus molekul  $C_{15}H_{14}O_6$  bebtuk fisik bubuk putih dan stabil pada suhu  $2-8^{\circ}C$

<http://www.greenteaextract.com>

Zat bioaktif adalah suatu senyawa yang memiliki aktifitas terhadap organisme atau mahluk hidup tannin dapat dikatakan sebagai zat bioaktif. Aktifitas tersebut dapat berupa aktivitas antibakteri anti muagenesis, anti tumor, dan anti kangker Tannin dapat berfungsi sebagai antimikroba dengan mekanisme reaksi gugus  $OH^-$  yang terletak pada ujung rantai yang berikatan dengan gugus  $H^+$  dari inti sel mikroba yaitu RNA dan DNA tannin. Dari hasil penelitian tannin memiliki aktivitas anti bakteri terhadap bakteri :

- *Escherichia Coli*.
- *Salmonella Typhi*.
- *Salmonella Paratyphi A,B,C,D*.
- *Bacillus Flexner*.
- *Bacillus Schmitz*.
- *Bacillus Sonne*.
- *Bacillus Shiga*
- *Streptococcus Aureus*.
- *Streptococcus beta Hemolytic*.
- *Bacillus Proteus*.
- *Bacillus Pyocyaneus*.

Menurut DR. Tao Song, M.D yang melakukan penelitian bakteri dari genus *Bacillus*, telah diketahui bahwa pada bakteri *Bacillus Shiga* memiliki anti bakteri paling kuat ( zona inhibisi paling besar) terhadap teh hijau dibandingkan bakteri *Bacillus* lainnya.

(<http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/0604/24/cakrawala/lainnya05.htm>)

Hara (1993) menyatakan senyawa tannin dapat dipakai sebagai anti mikrobal dan antiviral. Menurut Ikgai Dkk, Toda dkk serta Shimamura (dalam Bambang 1998) anti mikroba disebabkan oleh terdapatnya gugus *pirogalol* dan gugus *galoil*, sedangkan sifat penghambat terhadap racun ditentukan oleh struktur tersier persenyawaan gugus *catekol* atau *pirogalol* dengan gugus *galoil*-nya. Karena tannin bersifat asam karena sifat itu maka tannin efektif pada situasi netral



atau Susana asam.pada situasi basa tannin akan berikatan dengan membentuk garam

<http://www.suaramerdeka.com/harian/0206/15/ragam2.htm>

## 2.2.2.Bahan Pendukung Proses Estraksi Tannin

### A.Attapulgite Clay

Attapulgite Clay atau sering disebut Polygorskite, Salt gel, Fullers Earth, attapulgite Atau biasa juga disebut Hydrous magnesium-alumunium silicate. Attapulgite merupakan bahan absorbent natural hasil tambang yang lazim disebut tanah liat. Attapulgite memiliki daya absorb karena sifat keelektronegatifanya yang aktif. Attapulgite memiliki daya penyerapan 200% dari beratnya. Attapulgite memiliki rumus mulekul  $Mg_5 Si_8 O_{20}(HO)_2(OH)_4$ Salah satu tanah liat yang dapat dikatagorikan atau diklasifikasikan attapulgite banyak tersedia Di Georgia,USA dan jiangsu China.

Attapulgite dapat menyerap kuat jika dalam keadan kelarutan dalam air. Attapulgite jika dalam keadaan basah bersifat licin dan lengket. Jika dalam keadaan kering attapulgit mengalami penyusutan volume dan mengalami retak-retak di permukaannya.

([http://www.reade.com/Product/Mineral\\_and\\_ores/attapiulgite\\_clay\\_salt\\_gel.html](http://www.reade.com/Product/Mineral_and_ores/attapiulgite_clay_salt_gel.html))

Attapulgite ditemukan oleh De Lapparent dan digunakan sebagai adsorbent pada obat anti diare dan telah terbukti 5-10 kali daya adsorbsinya dibandingkan kaolin.5-8 kali lebih unggul menyerap racun dibandingkan kaolin.

(email interaktif:paulus@prima-hexal.co.id)

**Table 3. Spesifik attapulgite**

Dry Brighness	~24-30
Tap Density(lbs/ft <sup>3</sup> )	32-37
Spesific Grafity	32-37
Surface Area (m <sup>2</sup> /g)	2.5
Ph	7.5-8.5
Color	Grey

([http://www.read.com/Products/Minerals\\_and\\_Ores/attapulgite\\_clay\\_salt](http://www.read.com/Products/Minerals_and_Ores/attapulgite_clay_salt))

Attapulgite absorben selektif didalam component organic yang sering digunakan untuk proses *decolorizing* dan *purification* pada minyak *essential* . Aplikasi attapulgite dalam agriculture dapat digunakan untuk mengontrol keasaman tanah akibat kelebihan pupuk dan pestisida.

Dalam dunia *pharmacy* attapulgite digunakan sebagai obat diare yang efektif untuk mengabsorb bakteri dan racun serta melindungi dinding mukosa usus dan lambung. Attapulgite juga dapat digunakan untuk menyerap *neomycin sulfat*, *tetracycline hydrochloric* dan *aflatoxin B1*

Attapulgite dapat digunakan sebagai *biological washer material* yang dapat mengabsorb lemak, minyak, kotoran, asam organic dan bau dalam pengolahan air.

(<http://www.aagg.net/absorb.htm>)

### **B. Pelarut**

Proses ekstraksi adalah pemisahan suatu zat padat atau cair dari komponen pengikatnya. Dalam proses estraksi ada beberapa factor yang perlu diperhatikan seperti suhu, kecepatan pengadukan, konsentrasi, tekanan, bahan

pelarut dan terlarut. Pelarut adalah suatu zat cair atau gas yang dapat melakukan pengikatan ionic dari beberapa molekul larutan dan pelarutnya.

Air adalah salah satu pelarut. Air benda tidak berwarna, tak berbau dan tak berasa yang diperuntukan untuk semua kehidupan di bumi agar mereka dapat bertahan hidup. Air merupakan jaringan kimia yang berada dalam bentuk cair pada tekanan biasa (1Atm) dan pada suhu kamar (25 °C). rumus kimia air adalah H<sub>2</sub>O yang berarti setiap molekul air mengandung 2 atom hydrogen dan satu atom oksigen. Hubungan terjadi antara elektron-elektron yang membentuk bagian luar atom dan merupakan mata rantai kuat yang dinamakan ikatan kovalen.

Air merupakan pelarut paling universal. ini disebabkan molekul air terdiri dari pada dua atom hydrogen bergabung dengan satu atom oksigen pada sudut 105 derajat antara keduanya. setruktur ini menjadikan molekul air mempunyai muatan positif disebelah atom hydrogen dan negative disebelah atom oksigen. oleh karena itu molekul air adalah dwikutub. selain air ada beberapa macam dan jenis pelarut yang memiliki prinsip sama tetapi tergantung dari fungsi dan penggunaannya

(<http://id.wikipedia.org/wiki/Air>)

Dalam proses ekstraksi tannin digunakan pelarut air dan pemanasan dengan suhu diatas 100°C (mendidih) selama 3 jam. Dari hasil pemanasan tahap ke II dalam proses ini tannin sudah dapat larut dalam pelarutnya (air).

### C. Kalsium Hidroksida

Kalsium Hidroksida atau *slaked lime* atau *hydrated lime* Dengan Rumus molekul Ca(OH)<sub>2</sub> merupakan gabungan dari kalsiumoksida ( *lime / quicklime* )

dengan air. Sifat fisika dari Kalsium Hidroksida kristal serbuk halus dengan Warna putih memiliki spesifik gravity 2,2 serta tidak berbau. Kalsium Hidroksida memiliki Berat molekul 74,10 dan Bersifat sebagai basa jika Bereaksi dengan asam membentuk larutan penyangga atau buffer. Jika dipanaskan, Kalsium Hidroksida membentuk kalsium oxide dan air

([http://en.wikipedia.org/wiki/Calcium\\_hydroxide](http://en.wikipedia.org/wiki/Calcium_hydroxide))

### **2.2.3. Bahan Pendukung Proses Pengolahan Susu**

#### **A. Sukrosa**

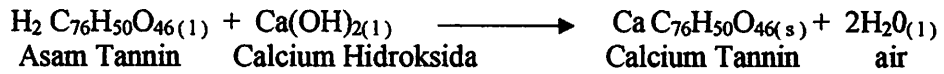
Gula putih dengan rasa manis itulah Sukrosa yang merupakan salah bentuk dari karbohidrat tepatnya disakarida. Sukrosa memiliki rumus molekul  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Sukrosa biasanya didapat dari ekstraksi dan pemurnian tanaman bit atau tebu. Gula ini tersusun dari glukosa dan fruktosa. Jika dipanaskan pada suhu  $186^{\circ}C$  akan meleleh yang lazim disebut caramel

#### **B. Ca-Tannin**

Asam (yang diwakili dengan rumus umum HA) merupakan senyawa kimia yang larut dalam air dan rasanya masam. Dalam konteks besaran yang terukur, asam adalah spesi yang menghasilkan pH lebih kecil dari 7 ketika dilarutkan dalam air.

Dalam dunia atom asam adalah suatu molekul atau ion yang dapat memberikan proton (ion  $H^+$ ) kepada suatu basa atau menerima pasangan electron

bebas dari suatu basa. Suatu asam bereaksi dengan suatu basa dalam reaksi penetralan akan membentuk garam.



Dalam teori Brønsted lowry mengenai asam basa dapat didefinisikan , dimana asam diperlakukan sebagai pemberi proton dan cukup memadai untuk berbagi situasi. Dalam kasus ini yang disebut asam pada dasarnya adalah proton ( $\text{H}^+$ ), dan keasaman suatu senyawa pemberi proton, seperti asam organik, ditentukan oleh kesetabilan ketika memberi proton kedalam larutan tempat berada.

(<http://id.wikipedia.org/wiki/asam>)

Dari teori diatas dapat disimpulkan bahwa keasaman suatu larutan ditentukan oleh banyaknya atom  $\text{H}^+$  yang menimbulkan suasana asam. Sehingga konsentrasi suatu larutan asam dapat diketahui dari nilai pH yang menyatakan banyaknya atom  $\text{H}^+$  yang berikatan membentuk unsur asam didalam larutan tersebut. contoh hubungan konsentrasi dan pH dapat dilihat dalam buku Sudarmaji,dkk."Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan pertanian".Liberty Yogyakarta.1997 hal 155 dan Bintap lucia lianawati hal 81

Setelah mengalami proses pemisahan caffeine dan asam-asam organik lainnya pada proses ekstraksi tannin kemudian dilakukan penetralan atau pengikatan asam oleh basa,dimana asam sabagai asam tannin dan basa sebagai kalsium hidroksida menghasilkan Ca-tannin yang mengendap sebagai garam

Ca-Tannin dapat berfungsi dan bekerja sebagai antimikroba dan sebagai buffer hal ini sama seperti Na-benzoat, K-benzoat Na-sorbat, K-sorbat, Na-propionat dan K-propionat.

### **2.3. Metode Proses**

#### **A. Proses Estraksi Tannin**

Prinsip dari ekstraksi tannin adalah mengabsorb caffeine dan asam organik lainnya dengan attapulgit di dalam air bersuhu 50°C. penambahan attapulgit berfungsi sebagai penambah kekuatan electron (OH<sup>-</sup>) pada larutan tersebut sehingga attapulgit dapat dikatakan berperan sebagai absorbent asam

Dalam pemanasan awal 50°C tannin tidak ikut larut dikarenakan tannin tidak memiliki kelarutan pada suhu rendah sehingga tannin tetap pada selulose atau lignin.

(Stephen Fulder Dr. "Khasiat Teh Hijau "Prestasi Pustaka Jakarta :2004 hal 25)

Pada proses pemanasan kedua dengan suhu di atas 100°C (mendidih) selama 3 jam. Dari hasil pemanasan tahap ke II dalam proses ini tannin dapat larut dalam pelarutnya (air).

Setelah mengalami proses pemisahan caffeine dan asam-asam organik lainnya pada proses ekstraksi tannin kemudian dilakukan penetralan atau pengikatan asam oleh basa, dimana asam sebagai asam tannin dan basa sebagai kalsium hidroksida menghasilkan Ca-tannin yang mengendap sebagai garam buffer

([http://en.wikipedia.org/wiki/Calcium\\_hydroxide](http://en.wikipedia.org/wiki/Calcium_hydroxide))

## **B. Proses Pengolahan Susu**

Dalam metode ini digunakan metode pengolahan pasteurisasi dengan suhu selama dan sterilisasi dengan suhu selama. Pada tahap awal komponen yang diharapkan ada dalam susu (Ca-tannin dan sukrosa) mengalami proses penuangan dalam variable yang berbeda dan mengalami pengadukan.

Setelah larutan tercampur homogen mengalami proses pasteurisasi pada suhu  $70^{\circ}\text{C}$  dengan tujuan membunuh bakteri merugikan didalam susu tanpa merusak nilai gizi yang terkandungnya dan dilanjutkan proses pengemasan atau filling.

setelah proses filling mengalami sterilisasi pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit dengan tujuan membunuh bakteri yang terkontaminasi selama proses pengolahan tersebut.

### **2.4. Produk Susu Olahan**

Ca-Tannin sebagai buffer yang berarti dapat mempertahankan harga keasaman suatu larutan dengan meluruhkan garam dari basa kuat untuk menetralkan asam yang keluar sebagai hasil exresi mikroba dan dengan meluruhnya garam dari basa kuat maka asam tanin pun ikut meluruh tetapi hanya menyumbangkan nilai pH yang kecil pada larutan karena Tannin termasuk asam lemah. Dengan meluruhnya Tannin sebagai zat aktif antimukroba maka mikroba pun akan mati

Ca-Tannin dapat berfungsi dan bekerja sebagai antimikroba dan sebagai buffer hal ini sama seperti Na-benzoat, K-benzoat Na-sorbat, K-sorbat, Na-propionat dan K-propionat.

Ca-tannin dapat berperan sebagai buffer dan anti mikroba serta, Kadar gula yang tinggi pada suatu bahan pangan dapat menurunkan activity water (aw) sehingga ketersediaan air dalam bahan pangan menurun keadaan ini yang menyebabkan mikroba tidak mampu melakukan aktifitasnya atau inaktif.

Diantara kerusakan struktur fisik susu didominasi oleh kerusakan atau koagulasi protein susu (kasein) . kerusakan ini biasanya biasa disebabkan oleh beberapa factor diantaranya :

- Meningkatnya bakteri acidurik penyebab asam
- Pemanasan yang terlalu tinggi
- Pendinginan yang terlalu rendah
- Guncangan atau adanya gaya grafitasi yang tinggi

Bahan antimicrobial seperti tannin mempunyai aktivitas yang spesifik sehingga bahan pangan yang mengandung zat anti mikroba lain masih dapat rusak apabila terserang oleh mikroba yang tahan terhadap factor factor antimikroba yang ada pada bahan yang bersifat antimicrobial tersebut.

(mikrobiologi dalam pengolahan dan keamanan pangan hal 24)

Dengan penambahan Ca-Tannin Dan sukrosa diharapkan dapat menekan pertumbuhan mikroba sekaligus menjaga sruktur fisik susu



**Tabel 4. Standar Mutu Susu Cair Berdasarkan SNI 01-3141-1998**

Karakteristik	Syarat
A. Berat jenis (Pada suhu 27,5 <sup>0</sup> C).	Minimum 1,0280
B. Kadar lemak minimum	Minimum 3,0%
C. Kadar bahan kering tanpa lemak	Minimum 8,0%
D. Kadar protein	Minimum 2,7%
E. Warna, bau, rasa, dan kekentalan	Tidak ada perubahan
F. Derajat asam	6-7 PH
G. Uji alcohol(70%)	Negative
H. Uji katalase	Maksimal 3(cc)
I. Angka refraksi	36-38
J. Angka reduktasae	2-5(jam)
K. Cemarana mikroba	
1. total kuman	1 x 10 <sup>6</sup> CFU (Coloni Foam Unit)
2. salmonella	Negatif
3. E.coli(pathogen)	Negatif
4. coliform	20/ml
5. streptococcus group B	Negatif
6. streptococcus aureus	1 x 10 <sup>2</sup> /ml
L. Jumlah sel radang	4 x 10 <sup>5</sup> /ml
M. Cemarana logam berbahaya.	
1. Timbal (Pb)	0,3 ppm
2. Seng (Zn)	0,5ppm
3. Merkuri (Hg)	0,5 ppm
4. Arsen (As)	0,5ppm
N. Residu.	
1. Antibiotika	Sesuai dengan peraturan keputusan bersama menteri kesehatan dan menteri pertanian yang berlaku
2. Pestisida/insektisida	
O. Kotoran dan benda asing.	Negatif
P. Uji pemalsuan	Negatif
Q. Titik beku.	Titik beku -0,520 <sup>0</sup> C s/d -0,560 <sup>0</sup> C
R. Uji peroxidase	Positif

(Badan Standardisasi Nasional SNI 01-3141-1998)

## **2.5. Metode Analisa**

### **2.5.1. Analisa Kadar Tannin**

Dalam penentuan kadar tannin digunakan prosedur analisa Metode *Lowenthal*. Dalam metode ini dibagi menjadi dua

- Tahap pertama metode pengendapan dengan pereaksi  $\text{KMnO}_4$  .dengan mereaksikan tannin dengan  $\text{KMnO}_4$  yang dapat mereduksi asam tannin sehingga identifikasi tannin dapat dilakukan dengan adanya perubahan warna menjadi merah muda
- Tahap kedua atau penegas menggunakan metode pengendapan menggunakan gelatin dan kaolin sebagai pereaksi .teori yang digunakan pada tahap kedua sama seperti tahap pertama hal ini dilakukan untuk mempertegas hasil dari tahap pertama

### **2.5.2. Analisa Total Mikroba**

Dalam analisa total mikroba ini digunakan Metode SNI-01-2897-1992. metode ini menggunakan media pengkaya berupa PCA ( Plate Count Agar). Adapun media PCA yang terdapat dipasaran cocok sebagai medi pebgkaya produk susu saat ini diantaranya adalah PCA merck5463 dan oxoid NA cm325 Dalam media ini diharapkan semua jenis mikroba didalam susu dapat ditumbuhkan dengan cepat sehingga pada saat inkubasikan dengan suhu  $35 \pm 1^\circ\text{C}$  selama 48 Jam. Bakteri dapat di indentifikasi dengan membentuk colony yang selanjutnya dilakukan perhitungan dengan colony cutter

### 2.5.3. Analisa Bakteri E.Coli

Dalam analisa Bakteri coli digunakan metode analisa SNI-01-2897-1992. perinsip dari analisa ini adalah menumbuhkan bakteri coliform dengan media selektif *Brilliant Green Lactose Bole Brort 2%* ,*Buffered Peptone Water* dan *Lauryl Sulphate Tryptone/Tryptose Broth (LST)*.

Pertumbuhan bakteri dilakukan didalam tabung reaksi dengan tabung durham didalamnya pada posisi terbalik. setelah sampel diinkubasikan pada suhu  $36\pm 1^{\circ}\text{C}$  selama 24-28 jam dan selanjutnya hasil positif dinyatakan dengan terbentuknya gas dalam tabung durham yang kemudian dirujuk kepada tabel Angka Paling Mungkin (APM)

Dalam analisa Ecoli juga dapat digunakan metode cawan agar dengan media *Chromocult Coliform Agar ES*, *Readycult Ciliforms*, *Readycult Enterococci*, *Chromocult TBX Agar* dan *Lactose TTC Agar Whit Tergitol 7*

### 2.5.4. Analisa Bakteri Salmonella

Analisa bakteri salmonella ini menggunakan metode analisa SNI-01-2897-1992. dimana bakteri Salmonella dibiakan dengan media selektif sehingga diharapkan hanya bakteri salmonella saja yang tumbuh.

Dipasar sakarang ini sudah banyak tersedia media selektif untuk salmonella. Adapun salah satu dari media yang terdapat adalah *Bismuth Sulfit Agar (BSA)*. *Brilliant Green Agar (BGA)*, *Xylose Lysine Desoxycholate Agar (XLD)*, *Salmonella Shigella Agar (SSA)* atau *Hektoen Enteric Agar (HE)*.

### 2.5.5. Analisa Kuwalitatif Uji Alkohol 70 %

Prinsip dari uji alkohol adalah protein(casein) dapat diendapkan dengan penambahan alkohol. Pelarut organik akan mengubah (mengurangi) konstanta dielektrika dari air, sehingga kelarutan protein berkurang, dan juga karena alkohol akan berkompetisi dengan protein terhadap air.

Uji alkohol sering dilakukan disamping uji aciditas Koagulasi susu oleh alkohol disebabkan oleh banyak factor misalnya ada penyakit pada ambing, kolostrum dan ranin yang dihasilkan mikroba.Susu yang mempunyai aciditas kurang dari 0.21% akan terkoagulasi oleh alkohol

Prinsip kerja uji alkohol, kesabilan sifat koloidal protein-protein susu tergantung pada selubung air yang menyelimutinya. Hal ini terutama terjadi pada kasein (protein susu). Bila susu dicampur dengan alkohol yang mempunyai sifat dehidrasi maka protein tersebut akan terkoagulasi sehingga akan tampak pecah pada susu tersebut. Semakin tinggi derajat keasaman susu yang diperiksa semakin sedikit jumlah alkohol yang diperlukan untuk memecahkan susu dengan jumlah yang sama . percobaan mulai positif jika terdapat gumpalan atau butiran susu.

Analisa uji alkohol ini untuk mengetahui rusak atau tidaknya casein (protein susu) dalam susu. Casein dinyatakan rusak jika reaksi penambahan alkohol positif atau susu menggumpal (Sebagai acuan menggumpalnya susu dapat dilihat pada kasus susu yang di beri alkohol 96%)

(Badan Standardisasi Nasional SNI 01-3141-1998)

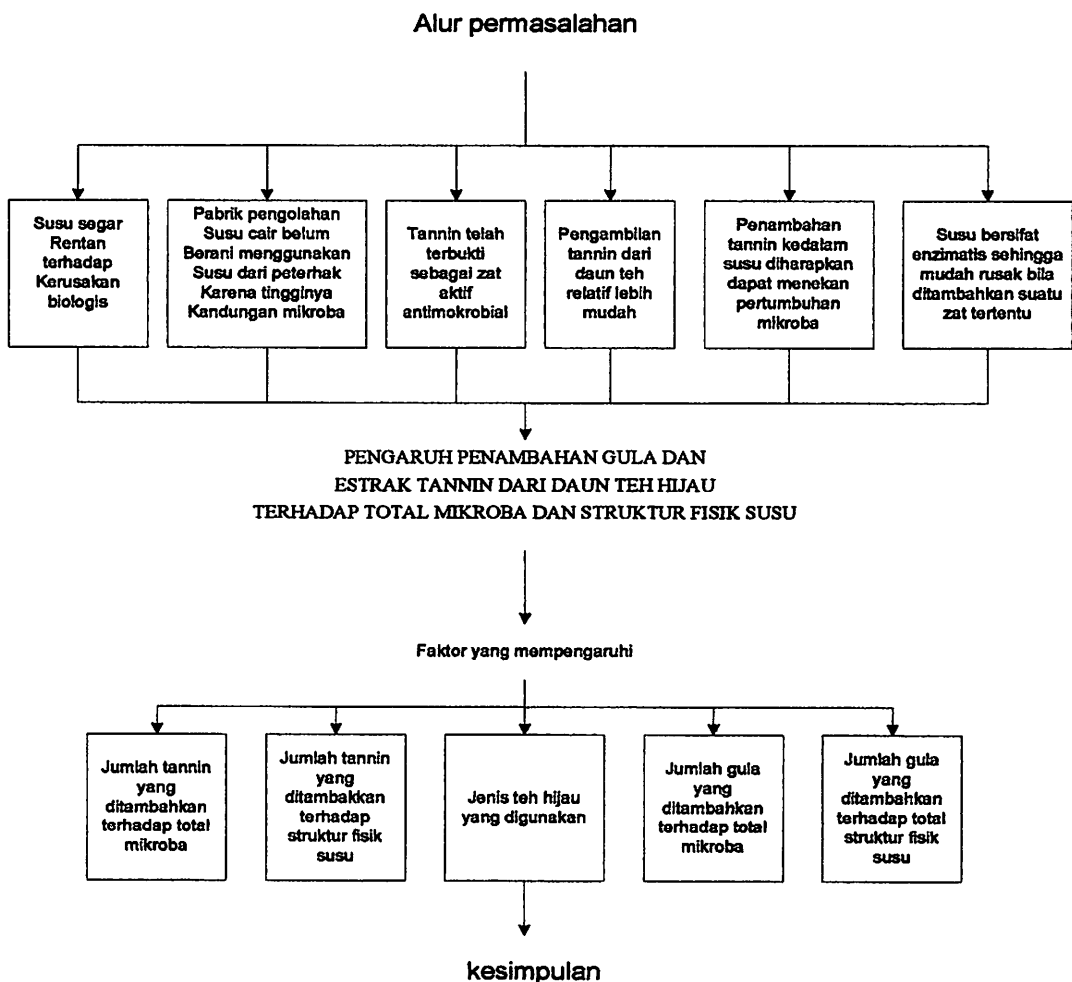
### **2.5.6. Analisa Derajat Keasaman**

Analisa derajat keasaman ini menggunakan pH-meter. Analisa ini bertujuan untuk menegaskan bahwa susu hasil perlakuan dapat ditumbuhkan mikroba acidurik (mikroba penyebab rasa asam) atau tidak. Dalam analisa ini pula dapat diketahui kestabilan Ca-Tannin sebagai buffer garam dari basa kuat dan asam lemah.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode pustaka yang bertujuan sebagai landasan teori yang digunakan dalam prosedur penelitian, dan metode Experiment yang bertujuan untuk memperoleh data hasil penelitian yang kemudian akan diolah untuk mendapatkan kesimpulan sementara dari hasil penelitian ini



### **3.1. Variabel yang digunakan**

#### **3.1.1. Variabel Tetap:**

- Jenis teh hijau yang digunakan (Tongtji)
- Suhu dan jumlah air pencucian :50°C ; 200ml
- Waktu, volume dan suhu air perebusan pertama : 100°C ; 15menit ; 1000ml
- Waktu dan suhu perebusan kedua : 3jam ; 100°C
- Jenis attapulgite yang digunakan ( Attapulgite Powder )
- Jumlah Attapulgite Clay yang digunakan:19,5 gram

#### **3.1.2. Variabel Berubah**

- Jumlah sukrosa yang ditambahkan 1%,10%,20%,30%,40%, dari volume susu
- Jumlah Ca-tannin yang ditambahkan 10%,20%, 30%,40%,50%dari volume susu

### **3.2. Tempat dan waktu penelitian**

Pada penelitian Pengaruh penambahan sukrosa dan estrak Ca-Tannin dari teh hijau terhadap total mikroba dan struktur fisik susu. Akan dilaksanakan pada bulan januari-februari 2006 di laboratorium Analisa Gula dan Pangan ITN malang, Laboratorium Sentral Ilmu Dan Teknologi Pangan Universitas Brawijaya malang serta Laboratorium Terpadu Pendidikan Kedokteran Universitas Muhammadiyah malang

### **3.3.Persiapan Sampel**

Bahan baku yang digunakan berupa daun teh hijau kering dalam kemasan yang diperoleh di pasar seputar kota Malang. Dan susu segar yang diperoleh dari peternak di daerah Batu atau KUD-GKSI Dau.

#### **3.4.1.Persiapan Bahan Baku**

- Attapulgit Clay
- Ca(OH)<sub>2</sub>
- Aquadest
- Teh hijau
- Susu segar
- Sukrosa

#### **3.4.2.Persiapan Bahan Analisa**

- Aquades
- *Plate Count Agar (PCA : Oxoid cm 325)*
- *Chromocult Coliform Agar ES (enhanced Selectivity –merck)*
- Indigokarmin
- Xylose Lysine Desoxycholate Agar (XLD),(dialam merck)
- Buffer pH 7 merck
- Kertas saring
- Cawan patri



- Alkohol 70%
- $\text{KMnO}_4$
- Kaolin powder
- Larutan garam asam ( $\text{NaCl}$  dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ )
- Larutan gelatin (gelatin dan garam Na-clorida)

### **3.5.Alat Yang Digunakan**

#### **3.5.1.Alat Proses Yang Digunakan**

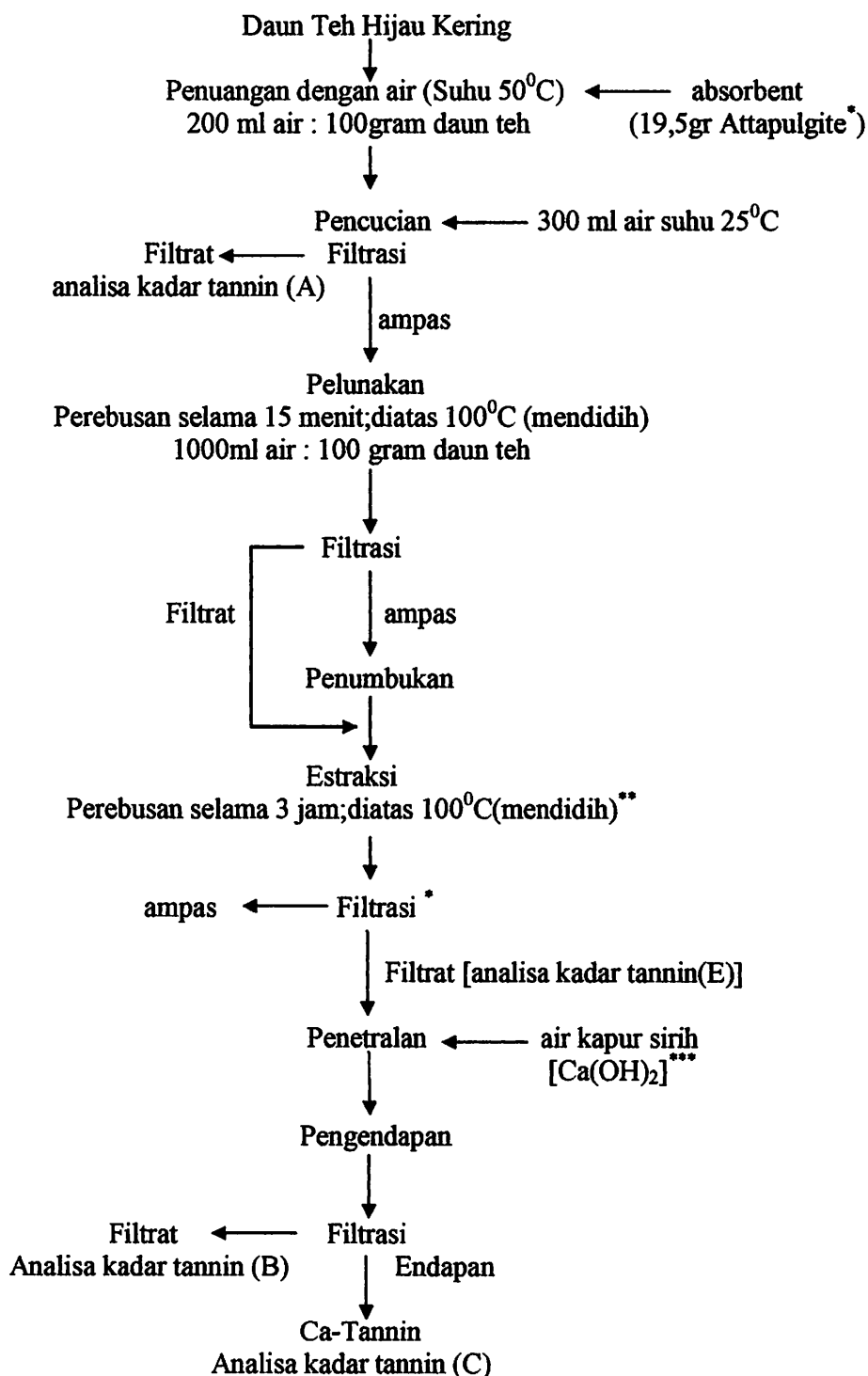
- Beakerglas*
- Erlenmeyer
- Gelas ukur
- Timbangan analitik digital
- Pipet ukur
- Kompor listrik
- Botol kemasan
- Kertas saring
- Mortar
- pH meter

### **3.5.2. Alat Analisa Yang Digunakan**

- Buret lengkap
- Pipet volum
- Cawan Petri
- Gelas ukur
- Pipet tetes
- Coloni cuter
- Incubator
- pH meter
- Oven
- Ruang steril
- Erlenmeyer

### 3.6. Prosedur Penelitian

#### 3.6.1. Diagram Alir Proses Estraksi Tannin Dari Teh Hijau



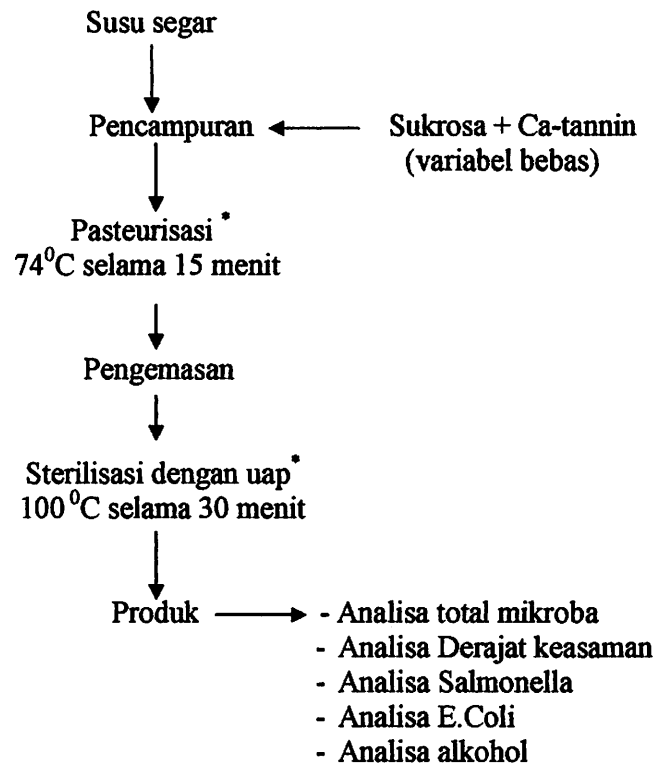
(D) : Analisa kadar Tannin teh tanpa perlakuan

\* Kanji Ishimaru and gen-ichiro Nonaka, Faculty of Agriculture, Sega University, Hanjo 1, Sega 840-8502, Japan

\*\* <http://WWW.suaramerdaka.com/harian/0206/15/ragam2.htm>

\*\*\* [http://en.wikipedia.org/wiki/Calcium\\_hydroxide](http://en.wikipedia.org/wiki/Calcium_hydroxide)

### 3.6.2 Diagram Alir Pertumbuhan Mikroba Dalam Susu Dengan Penambahan Ca-Tannin dan Sukrosa



### 3.6.2. Proses Estraksi Tannin Dari Teh Hijau

#### 1. Penuangan

- Menuangkan air 200ml dengan Suhu  $50^{\circ}\text{C}$  kedalam 100 gram teh dan attapulgite sebanyak 19,5 gram selama 2 menit
- Memisahkan attapulgite yang sudah berikatan dengan cara filtrasi dan penambahan air sebanyak 300 ml sebagai pembilas
- Melakukan analisa tannin pada filtrate

#### 2. Pelunakkan

- Melakukan Perebusan selama 15 menit pada suhu diatas  $100^{\circ}\text{C}$ (mendidih) dengan perbandingan 1000 ml air : 100 gram daun teh
- Melakukan penyaringan dan menumbuk ampasnya
- Melakukan penyatuan kembali filtrate dan ampas yang telah ditumbuk.

#### 3. Estraksi

- Melakukan proses perebusan selama 3 jam dengan suhu mendidih diatas  $100^{\circ}\text{C}$
- Menambahkan air panas sehingga jumlahnya 500 ml
- Melakukan analisa kadar tannin
- Melakukan pemisahan atau filtrasi filtrate dengan ampas menggunakan kertas saring

#### 4. Proses Netralisasi

- Mengambil filtrat dari hasil proses tahap 3 kedalam Erlenmeyer dan mengocloknnya,selama dalam pengoclokkan dilakukan menambahkan kalsium hidroksida secara berlebih sampai terbentuk endapan (pH 6.5)
- Proses filtrasi menggunakan kertas saring yang kemudian mengambil cake/endapan (Ca-tannin)
- Melakukan analisa kadar tannin pada filtrat

(Kanji Ishimaru and Genrichiro, Faculty of Agriculture, Sega University, Hanjo  
1, Sega 840-8502, Japan)

[http://en.wikipedia.org/wiki/calcium\\_hydroxide](http://en.wikipedia.org/wiki/calcium_hydroxide)

#### 3.6.3. Proses Pengolahan Susu

- Proses pencampuran susu gula dan Ca-Tannin
  - o Memasukan sukrosa 1% b/v kedalam susu berkadar Ca-tannin 10%,20%,30%,40%,50%, b/v volume susu
  - o Memasukan sukrosa 10% b/v kedalam susu berkadar Ca-tannin 10%,20%,30%,40%,50%, b/v volume susu
  - o Memasukan sukrosa 20% b/v kedalam susu berkadar Ca-tannin 10%,20%,30%,40%,50%, b/v volume susu
  - o Memasukan sukrosa 30% b/v kedalam susu berkadar Ca-tannin 10%,20%,30%,40%,50%, b/v volume susu
  - o Memasukan sukrosa 40% b/v kedalam susu berkadar Ca-tannin 10%,20%,30%,40%,50%, b/v volume susu

- Melakukan proses pasteurisasi dengan pemanasan 74°C selama 15 menit
- Melakukan pengemasan
- Sterilisasi dengan uap 100°C selama 30 menit
- Melakukan analisa alcohol, derajat keasaman, total coloni, salmonella dan e.colli,

### 3.7. Prosedur Analisa

#### 3.7.1. Analisa Kadar Tannin

##### Metode *Lowenthal*

- Ambil 5 gram filtrate dan tambahkan sampai 500 ml (filtrate I)
- Ambil 10 ml (filtrate 1) ditambahkan 25 ml larutan indigokarmin dan 750 ml aquades. selanjutnya dititrasi dengan KMnO<sub>4</sub> 0.1 N sampai warna kuning emas. misalkan diperlukan A ml
- Ambil 100 ml filtrate 1 ditambahkan berturut-turut 50 ml gelatin. 100 ml larutan garam asam, 10 gr kaolin powder digojog kuat-kuat selama 15 menit kemudian disaring. filtrat 2
- Ambil filtrate 2 sebanyak 25 ml, tambahkan larutan indigo karmin sebanyak 25 ml dan aquades 750. kemudian dititrasi dengan larutan KMnO<sub>4</sub> 0.1 N misal dibutuhkan B ml
- Dari Hasil A dan B dapat dihitung kadar tannin sebagai berikut

1 ml KMnO<sub>4</sub> 0,1 = 0,0041 g tannin

$$\text{Kadar tannin} = \frac{(50A - 50B) \times N \times 0,00416}{5} \times 100\%$$

N : Normalitas KMnO<sub>4</sub> = 0.1

### 3.7.2. Analisa Total Mikroba

#### Pengenceran

- Ambil 0,01ml susu (sampel) dan tambahkan aquades sampai 1 ml (pengenceran I)
- Ambil 0,01ml pengenceran I dan tambahkan aquades sampai 1 ml (pengenceran II)
- Ambil 0,01ml pengenceran II dan tambahkan aquades sampai 1 ml (pengenceran III)
- Ambil 0,01ml pengenceran III dan tambahkan aquades sampai 1 ml (pengenceran IV)
- Pipet 1ml pengenceran IV masukan ke dalam cawan Petri Steril secara simlo dan duplo yang terdapat media Oxoid cm 325 PCA ( Plate Count Agar) sebanyak 15 ml dengan suhu  $45\pm 1^{\circ}\text{C}$ . setelah sebelumnya media mengalami sterilisasi dengan uap  $100^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit .
- Goyangkan cawan patri dengan hati-hati (putar dan goyangkan kedepan dan goyangkan kebelakang ke kiri dan kekanan) hingga contoh tercampur rata.
- Kerjakan pemeriksaan blangko seperti tahap ke tiga dengan mengganti sample dengan air
- Biarkan hingga campuran dalam cawan patri membeku
- Masukan cawan patri dengan posisi terbalik kedalam lemari pengeram (incubator) dan inkubasikan pada suhu  $35\pm 1^{\circ}\text{C}$  selama 24-48 Jam
- Catat pertumbuhan coloni dengan colony cutter.



- Bila diketahui jumlah coloni (TBUD)terlalu banyak untuk dihitung maka dilakukan pengenceran yang lebih banyak

$$\text{Total coloni} = \frac{0.01ml}{1ml} \times 10^4 \times \text{hasil analisa}$$

Keterangan : 0.01 ml = volume sampel

1 ml = volume pengenceran

$10^4$  = factor pengenceran

### 3.7.3. Analisa Keasaman

- Memasukan Ph-mater langsung kedalam sampel yang telah dikalibrasikan dengan buffer pH 7

### 3.7.4. Analisa Alkohol

Mengambil sampel 5 ml dan memasukannya kedalam tabung reaksi dan beri alkohol 70% 5 ml tunggu 5 menit jika ada terjadi koagulasi maka casein susu dinyatakan telah rusak (Sebagai acuan menggumpalnya susu dapat dilihat pada kasus susu yang di beri alcohol 96%)

### 3.7.5. Analisa Salmonella

- Mempersiapkan *Xylose Lysine Desoxycholate Agar (XLD)*
- Memasukan media XLD 15 ml diatas dalam cawan petri
- Melakukan sterilisasi dengan uap pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit
- Dinginkan sapai suhu  $50^{\circ}\text{C}$
- Petri dibagi menjadi delapan bagian dengan tanda spidol

- Memasukan sampel 1 tetes kedalam tiap bagian petri secara secara simplo duplo
- Kerjakan pemeriksaan blangko seperti tahap diatas tiga dengan mengganti sample dengan air
- Biarkan hingga campuran dalam cawan patri membeku
- Masukan cawan patri dengan posisi terbalik kedalam lemari pengeram (incubator) dan inkubasikan pada suhu  $35\pm 1^{\circ}\text{C}$  selama 24-48 Jam
- Amati tersangka koloni salmonella pada media dengan ciri ciri sebagai berikut: koloni berwarna merah dengan bintik hitam ditengah

### 3.7.6. Analisa Bakteri E.Coli

- Mempersiapkan Chromocult Coliform Agar ES (enhanced Selectivity –merck)
- Memasukan media CCA 15 ml diatas dalam cawan petri
- Melakukan sterilisasi dengan uap pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit
- Dinginkan sapai suhu  $50^{\circ}\text{C}$
- Petri dibagi menjadi delapan bagian dengan tanda spidol
- Memasukan sampel 1 tetes kedalam tiap bagian petri secara secara simplo duplo
- Kerjakan pemeriksaan blangko seperti tahap diatas dengan mengganti sample dengan air
- Biarkan hingga campuran dalam cawan patri membeku

- Masukkan cawan patri dengan posisi terbalik kedalam lemari pengeram (incubator) dan inkubasikan pada suhu  $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$  selama 24-48 Jam
- Amati tersangka koloni e.coli pada media dengan ciri ciri sebagai berikut:koloni berwarna merah.kuning muda,biru tua dan orange

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data-data yang disajikan penyusun merupakan data yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian dan analisa yang dilakukan di laboratorium analisa gula dan pangan ITN malang, laboratorium sentral ilmu dan teknologi pangan universitas Brawijaya malang dan laboratorium mikrobiologi fakultas kedokteran universitas Muhammadiyah malang

Dari data pengamatan tersebut dimasukan dalam tabel yang kemudian angka-angka dalam tabel tersebut dimasukan kurva, maka dari data pengamatan tersebut dapat dianalisa untuk ditarik sebuah kesimpulan

#### 4.1.1. Analisa Tannin

**Tabel .5. Data Hasil Analisa Tannin**

Kode sampel	Kadar Tannin (%)	
	Analisa I	Analisa II
A	Tidak terdeteksi	0,416
B	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
C	77,542	77,671
D	3,328	3,744
E	2,08	2,496

Keterangan : Data table : 6 diatas dirujuk pada 3.6.1.1 Diagram alir Proses pembuatan Ca-Tannin dari Teh hijau yang merupakan bagian dari hasil analisa terhadap serangkaian Proses:

- A :Analisa Tannin pada Filtrate hasil filtrasi dan pencucian
- B :Analisa Tannin pada Filtrate hasil pemisahan Ca-tannin
- C :Analisa Tannin pada Cake atau endapan Ca-tannin hasil pemisahan dari filtratnya
- D: Analisa Tannin pada teh tanpa perlakuan
- E: Analisa tannin pada filtrate hasil filtrasi

#### 4.1.2. Analisa Total Koloni

**Tabel.6.Data Analisa Total Koloni**

Sukrosa (%)	Ca-tannin(%)	Total Koloni	
		Analisa I	Analisa II
1%	10%	200/ml	-
	20%	-	-
	30%	-	-
	40%	-	-
	50%	-	-
10%	10%	-	100/ml
	20%	-	-
	30%	-	-
	40%	-	-
	50%	-	-
20%	10%	-	300/ml
	20%	-	-

	30%	-	-
	40%	-	-
	50%	-	-
30%	10%	-	-
	20%	-	-
	30%	-	-
	40%	-	-
	50%	-	-
40%	10%	-	-
	20%	-	-
	30%	-	-
	40%	-	-
	50%	-	-
Susu murni		$14 \times 10^4/\text{ml}$	$13 \times 10^4/\text{ml}$

**Keterangan :**

- (-) Pada total koloni dinyatakan negatif
- Pada susu murni mengalami perlakuan yang sama dengan sampel
- Persen (%) sukrosa menyatakan jumlah sukrosa yang larut dalam susu
- Persen (%) Ca-Tannin menyatakan jumlah Ca-Tannin dalam susu dengan konsentrasi sukrosa tertentu

### 4.1.3. Analisa E.Coli dan Salmonella

**Tabel.7. Data Hasil Analisa E.Coli dan Salmonella**

Sukrosa (%)	Ca-Tannin (%)	Uji E.Coli		Uji Salmonella	
		Analisa I	Analisa II	Analisa I	Analisa II
1%	10%	-	-	-	-
	20%	-	-	-	-
	30%	-	-	-	-
	40%	-	-	-	-
	50%	-	-	-	-
10%	10%	-	-	-	-
	20%	-	-	-	-
	30%	-	-	-	-
	40%	-	-	-	-
	50%	-	-	-	-
20%	10%	-	-	-	-
	20%	-	-	-	-
	30%	-	-	-	-
	40%	-	-	-	-
	50%	-	-	-	-
30%	10%	-	-	-	-
	20%	-	-	-	-
	30%	-	-	-	-
	40%	-	-	-	-
	50%	-	-	-	-
40%	10%	-	-	-	-
	20%	-	-	-	-
	30%	-	-	-	-
	40%	-	-	-	-
	50%	-	-	-	-
Susu murni		+	+	+	+

**Keterangan :**

- (+) : Positif adanya bakteri E.Coli dan Salmonella
- (-) : Negatif adanya bakteri E.Coli dan Salmonella
- Pada susu murni mengalami perlakuan yang sama dengan sampel
- Persen (%) sukrosa menyatakan jumlah sukrosa yang larut dalam susu
- Persen (%) Ca-Tannin menyatakan jumlah Ca-Tannin dalam susu dengan konsentrasi sukrosa tertentu

#### 4.1.4. Analisa Alkohol

**Tabel.8.Data Hasil Analisa Alkohol.**

Sukrosa (%)	Ca-tannin(%)	Uji alcohol	
		Analisa I	Analisa II
1%	10%	-	-
	20%	-	-
	30%	-	-
	40%	-	-
	50%	-	-
10%	10%	-	-
	20%	-	-
	30%	-	-
	40%	-	-
	50%	-	-
20%	10%	-	-
	20%	-	-
	30%	-	-
	40%	-	-
	50%	-	-
30%	10%	-	-
	20%	-	-
	30%	-	-
	40%	-	-
	50%	-	-
40%	10%	-	-
	20%	-	-
	30%	-	-
	40%	-	-
	50%	-	-
Susu murni (sebelum perlakuan)		-	-
Susu murni (setelah perlakuan)		-	-

**Keterangan :**

- (-): Pada analisa dinyatakan negatif atau tidak ada reaksi yang terjadi (kogulasi protein)
- Susu murni sebelum perlakuan digunakan sebagai bahan baku
- Susu murni setelah perlakuan atau telah mengalami proses pasteurisasi dan sterilisasi yang sama pada sampel
- Persen (%) sukrosa menyatakan jumlah sukrosa yang larut dalam susu
- Persen (%) Ca-Tannin menyatakan jumlah Ca-Tannin dalam susu dengan konsentrasi sukrosa tertentu



#### 4.1.5. Analisa Derajat Keasaman

##### 4.1.5.1. Analisa Derajat Keasaman Dengan Penambahan Sukrosa 1%

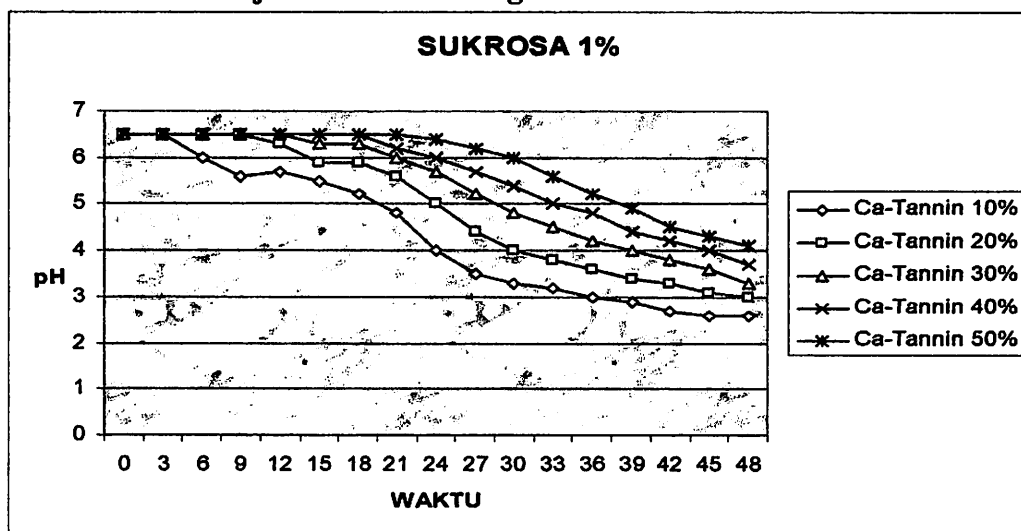
Table.9. Hasil Analisa Derajat Keasaman (pH) Dengan Penambahan Sukrosa 1%

WAKTU (jam)	Sukrosa 1%				
	Ca-Tannin 10%	Ca-Tannin 20%	Ca-Tannin 30%	Ca-Tannin 40%	Ca-Tannin 50%
0	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
3	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
6	6	6.5	6.5	6.5	6.5
9	5.6	6.5	6.5	6.5	6.5
12	5.7	6.3	6.5	6.5	6.5
15	5.5	5.9	6.3	6.5	6.5
18	5.2	5.9	6.3	6.5	6.5
21	4.8	5.6	6	6.2	6.5
24	4	5	5.7	6	6.4
27	3.5	4.4	5.2	5.7	6.2
30	3.3	4	4.8	5.4	6
33	3.2	3.8	4.5	5	5.6
36	3	3.6	4.2	4.8	5.2
39	2.9	3.4	4	4.4	4.9
42	2.7	3.3	3.8	4.2	4.5
45	2.6	3.1	3.6	4	4.3
48	2.6	3	3.3	3.7	4.1

Keterangan - Hasil analisa diatas dinyatakan dalam derajat keasaman (pH)

- Persen (%) Ca-Tannin menyatakan jumlah Ca-Tannin dalam susu dengan konsentrasi sukrosa 1%

Kurva.1. Analisa Derajat Keasaman Dengan Penambahan Sukrosa 1%



#### 4.1.5.2. Analisa Derajat Keasaman (pH) Dengan Penambahan Sukrosa 10%

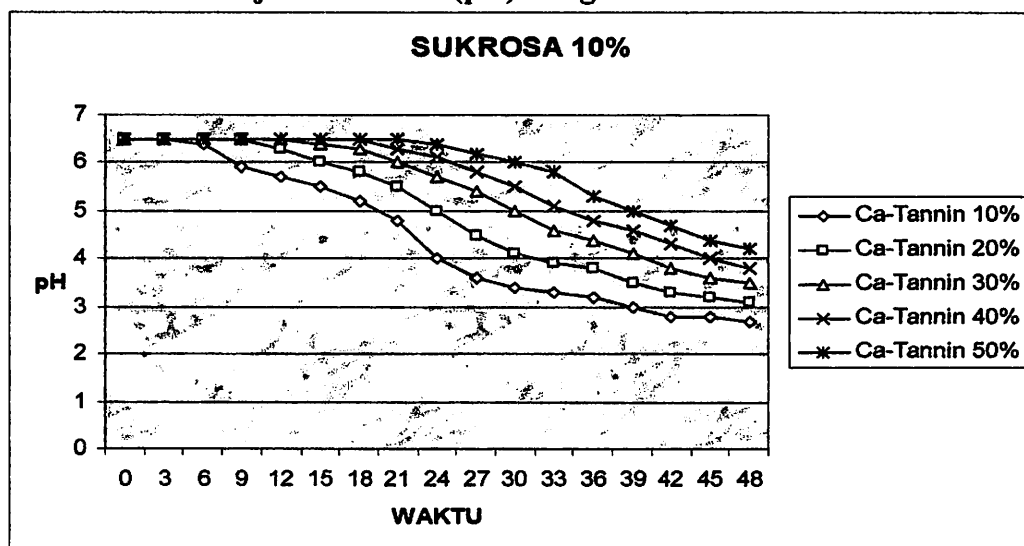
Tabel.10. Hasil Analisa Derajat Keasaman (pH) Dengan Penambahan Sukrosa 10%

WAKTU (jam)	Sukrosa 10%				
	Ca-Tannin 10%	Ca-Tannin 20%	Ca-Tannin 30%	Ca-Tannin 40%	Ca-Tannin 50%
0	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
3	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
6	6.4	6.5	6.5	6.5	6.5
9	5.9	6.5	6.5	6.5	6.5
12	5.7	6.3	6.5	6.5	6.5
15	5.5	6	6.4	6.5	6.5
18	5.2	5.8	6.3	6.5	6.5
21	4.8	5.5	6	6.3	6.5
24	4	5	5.7	6.1	6.4
27	3.6	4.5	5.4	5.8	6.2
30	3.4	4.1	5	5.5	6
33	3.3	3.9	4.6	5.1	5.8
36	3.2	3.8	4.4	4.8	5.3
39	3	3.5	4.1	4.6	5
42	2.8	3.3	3.8	4.3	4.7
45	2.8	3.2	3.6	4	4.4
48	2.7	3.1	3.5	3.8	4.2

Keterangan :

- hasil analisa diatas dinyatakan dalam derajat keasaman (pH)
- Persen (%) Ca-Tannin menyatakan jumlah Ca-Tannin dalam susu dengan konsentrasi sukrosa 10%

Kurva.2. Analisa Derajat Keasaman (pH) Dengan Penambahan Sukrosa 10%



### 4.1.5.3. Analisa Derajat Keasaman (pH) Dengan Penambahan Sukrosa 20%

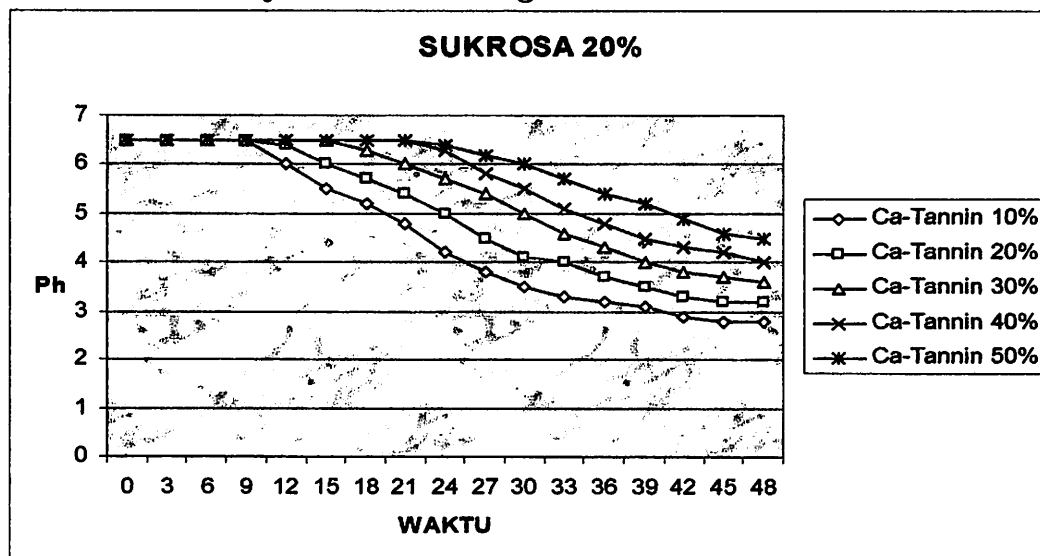
**Tabel.11. Hasil Analisa Derajat Keasaman (pH) Dengan Penambahan Sukrosa 20%**

WAKTU (jam)	Sukrosa 20%				
	Ca-Tannin 10%	Ca-Tannin 20%	Ca-Tannin 30%	Ca-Tannin 40%	Ca-Tannin 50%
0	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
3	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
6	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
9	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
12	6	6.4	6.5	6.5	6.5
15	5.5	6	6.5	6.5	6.5
18	5.2	5.7	6.3	6.5	6.5
21	4.8	5.4	6	6.5	6.5
24	4.2	5	5.7	6.3	6.4
27	3.8	4.5	5.4	5.8	6.2
30	3.5	4.1	5	5.5	6
33	3.3	4	4.6	5.1	5.7
36	3.2	3.7	4.3	4.8	5.4
39	3.1	3.5	4	4.5	5.2
42	2.9	3.3	3.8	4.3	4.9
45	2.8	3.2	3.7	4.2	4.6
48	2.8	3.2	3.6	4	4.5

Keterangan :

- Hasil analisa diatas dinyatakan dalam derajat keasaman (pH)
- Persen (%) Ca-Tannin menyatakan jumlah Ca-Tannin dalam susu dengan konsentrasi sukrosa 20%

**Kurva.3. Analisa Derajat Keasaman Dengan Penambahan Sukrosa 20%**



#### 4.1.5.4.Data Analisa Derajat Keasaman(pH) Dengan Penambahan Sukrosa 30%

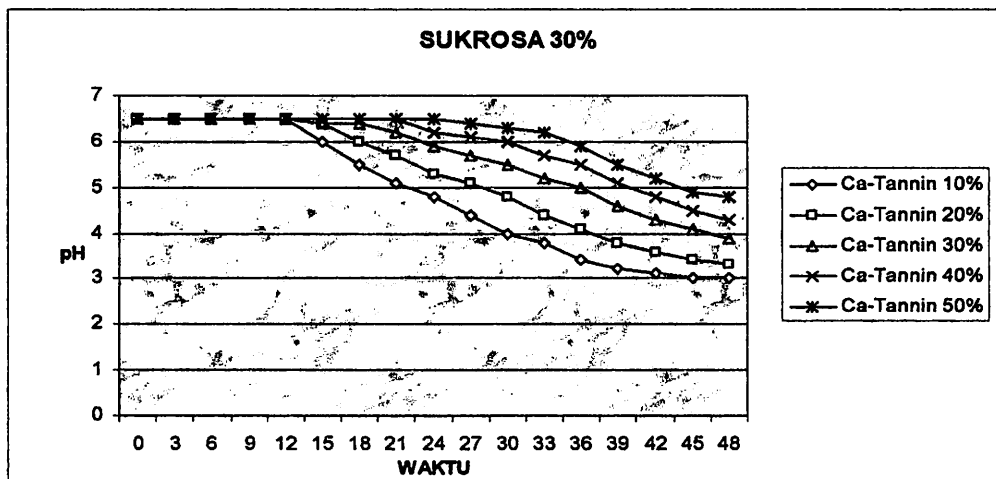
**Tabel.12.Hasil Analisa Derajat Keasaman (pH) Dengan Penambahan Sukrosa 30%**

WAKTU (jam)	Sukrosa 30%				
	Ca-Tannin 10%	Ca-Tannin 20%	Ca-Tannin 30%	Ca-Tannin 40%	Ca-Tannin 50%
0	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
3	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
6	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
9	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
12	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
15	6	6.4	6.4	6.5	6.5
18	5.5	6	6.4	6.5	6.5
21	5.1	5.7	6.2	6.5	6.5
24	4.8	5.3	5.9	6.2	6.5
27	4.4	5.1	5.7	6.1	6.4
30	4	4.8	5.5	6	6.3
33	3.8	4.4	5.2	5.7	6.2
36	3.4	4.1	5	5.5	5.9
39	3.2	3.8	4.6	5.1	5.5
42	3.1	3.6	4.3	4.8	5.2
45	3	3.4	4.1	4.5	4.9
48	3	3.3	3.9	4.3	4.8

Keterangan :

- Hasil analisa diatas dinyatakan dalam derajat keasaman (pH)
- Persen (%) Ca-Tannin menyatakan jumlah Ca-Tannin dalam susu dengan konsentrasi sukrosa 30%

**Kurva.4. Analisa Derajat (pH) Keasaman Dengan Penambahan Sukrosa 30%**



#### 4.1.5.5. Analisa Derajat Keasaman (pH) Dengan Penambahan Sukrosa 40%

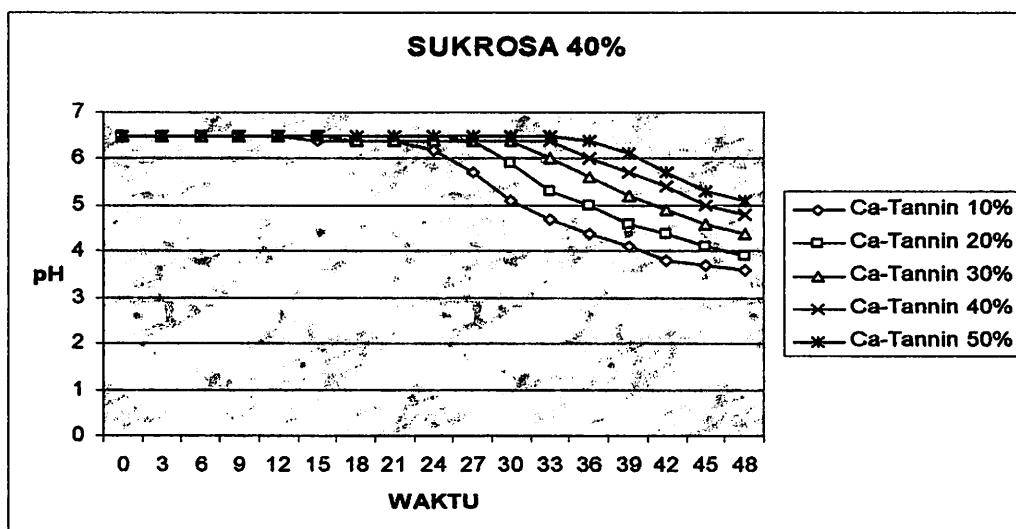
**Tabel.13. Hasil Analisa Derajat Keasaman (pH) Dengan Penambahan Sukrosa 40%**

WAKTU (jam)	Sukrosa 40%				
	Ca-Tannin 10%	Ca-Tannin 20%	Ca-Tannin 30%	Ca-Tannin 40%	Ca-Tannin 50%
0	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
3	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
6	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
9	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
12	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
15	6.4	6.5	6.5	6.5	6.5
18	6.4	6.4	6.4	6.5	6.5
21	6.4	6.4	6.4	6.5	6.5
24	6.2	6.4	6.4	6.5	6.5
27	5.7	6.4	6.4	6.4	6.5
30	5.1	5.9	6.4	6.4	6.5
33	4.7	5.3	6	6.4	6.5
36	4.4	5	5.6	6	6.4
39	4.1	4.6	5.2	5.7	6.1
42	3.8	4.4	4.9	5.4	5.7
45	3.7	4.1	4.6	5	5.3
48	3.6	3.9	4.4	4.8	5.1

Keterangan :

- Hasil analisa diatas dinyatakan dalam derajat keasaman (pH)
- Persen (%) Ca-Tannin menyatakan jumlah Ca-Tannin dalam susu dengan konsentrasi sukrosa 40%

**Kurva.5. Analisa Derajat (pH) Keasaman Dengan Penambahan Sukrosa 40%**



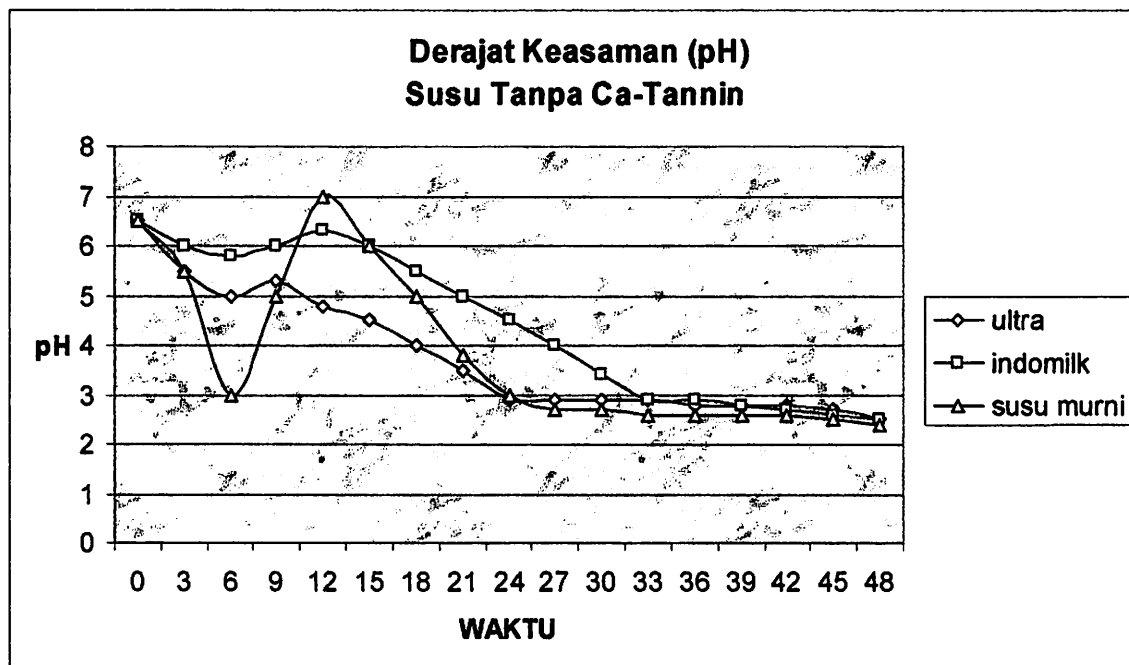
#### 4.1.5.6.Data Analisa Derajat Keasaman (pH) Susu Tanpa Ca-Tannin

**Tabel.14.Hasil Analisa Derajat Keasaman (pH) Susu Tanpa Ca-Tannin**

WAKTU (JAM)	Susu Ultra	Susu Indomilk	Susu murni
0	6.5	6.5	6.5
3	5.5	6	5.5
6	5	5.8	3
9	5.3	6	5
12	4.8	6.3	7
15	4.5	6	6
18	4	5.5	5
21	3.5	5	3.8
24	2.9	4.5	3
27	2.9	4	2.7
30	2.9	3.4	2.7
33	2.9	2.9	2.6
36	2.8	2.9	2.6
39	2.8	2.8	2.6
42	2.8	2.7	2.6
45	2.7	2.6	2.5
48	2.5	2.5	2.4

Keterangan : hasil analisa diatas dinyatakan dalam derajat keasaman (pH)

**Kurva.6. Analisa Derajat (pH) Susu tanpa Ca-Tannin**



#### 4.1.6. Analisa Struktur Fisik Susu

##### 4.1.6.1. Analisa Struktur Fisik Susu 1%

**Tabel.15. Hasil Analisa Struktur Fisik Susu Dengan Penambahan Sukrosa 1%**

WAKTU (hari)	Sukrosa 1%				
	Ca-Tannin 10%	Ca-Tannin 20%	Ca-Tannin 30%	Ca-Tannin 40%	Ca-Tannin 50%
0	++	++	++	++	++
1	++	++	++	++	++
2	+-	+-	+-	++	++
3	+-	+-	+-	+-	+-
4	--	+-	+-	+-	+-
5	--	--	+-	+-	+-
6	--	--	+-	+-	+-
7	--	--	--	+-	+-

**Keterangan :**

- ++ : Hasil analisa aroma normal dan tidak terjadi koagulan
- +- : Hasil analisa aroma tidak wajar dan tidak terjadi koagulan
- -- : Hasil analisa aroma tidak normal dan terjadi koagulan
- Persen (%) Ca-Tannin menyatakan jumlah Ca-Tannin dalam susu dengan konsentrasi sukrosa 1%

#### 4.1.6.2. Analisa Struktur Fisik Susu 10%

**Tabel.16. Hasil Analisa Struktur Fisik Susu Dengan Penambahan Sukrosa 10%**

WAKTU (hari)	Sukrosa 10%				
	Ca-Tannin 10%	Ca-Tannin 20%	Ca-Tannin 30%	Ca-Tannin 40%	Ca-Tannin 50%
0	++	++	++	++	++
1	++	++	++	++	++
2	+-	+-	+-	++	++
3	+-	+-	+-	+-	+-
4	--	+-	+-	+-	+-
5	--	--	+-	+-	+-
6	--	--	+-	+-	+-
7	--	--	+-	+-	+-

Keterangan :

- ++ :Hasil analisa aroma normal dan tidak terjadi koagulan
- +- :Hasil analisa aroma tidak wajar dan tidak terjadi koagulan
- -- :Hasil analisa aroma tidak normal dan terjadi koagulan
- Persen (%) Ca-Tannin menyatakan jumlah Ca-Tannin dalam susu dengan konsentrasi sukrosa 10%



#### 4.1.6.3. Analisa Struktur Fisik Susu 20%

**Tabel.17. Hasil Analisa Struktur Fisik Susu Dengan Penambahan Sukrosa 20%**

WAKTU (hari)	Sukrosa 20%				
	Ca-Tannin 10%	Ca-Tannin 20%	Ca-Tannin 30%	Ca-Tannin 40%	Ca-Tannin 50%
0	++	++	++	++	++
1	++	++	++	++	++
2	+-	+-	+-	++	++
3	+-	+-	+-	+-	+-
4	--	+-	+-	+-	+-
5	--	--	+-	+-	+-
6	--	--	+-	+-	+-
7	--	--	+-	+-	+-

**Keterangan :**

- ++ : Hasil analisa aroma normal dan tidak terjadi koagulan
- +- : Hasil analisa aroma tidak wajar dan tidak terjadi koagulan
- -- : Hasil analisa aroma tidak normal dan terjadi koagulan
- Persen (%) Ca-Tannin menyatakan jumlah Ca-Tannin dalam susu dengan konsentrasi sukrosa 20%

#### 4.1.6.4. Analisa Struktur Fisik Susu 30%

**Tabel.18. Hasil Analisa Struktur Fisik Susu Dengan Penambahan Sukrosa 30%**

WAKTU (hari)	Sukrosa 30%				
	Ca-Tannin 10%	Ca-Tannin 20%	Ca-Tannin 30%	Ca-Tannin 40%	Ca-Tannin 50%
0	++	++	++	++	++
1	++	++	++	++	++
2	++	++	++	++	++
3	+-	+-	+-	++	++
4	+-	+-	+-	+-	+-
5	--	+-	+-	+-	+-
6	--	--	+-	+-	+-
7	--	--	+-	+-	+-

Keterangan :

- ++ : Hasil analisa aroma normal dan tidak terjadi koagulan
- +- : Hasil analisa aroma tidak wajar dan tidak terjadi koagulan
- -- : Hasil analisa aroma tidak normal dan terjadi koagulan
- Persen (%) Ca-Tannin menyatakan jumlah Ca-Tannin dalam susu dengan konsentrasi sukrosa 30%

#### 4.1.6.5. Analisa Struktur Fisik Susu 40%

**Tabel.19. Hasil Analisa Struktur Fisik Susu Dengan Penambahan Sukrosa 40%**

WAKTU (hari)	Sukrosa 40%				
	Ca-Tannin 10%	Ca-Tannin 20%	Ca-Tannin 30%	Ca-Tannin 40%	Ca-Tannin 50%
0	++	++	++	++	++
1	++	++	++	++	++
2	++	++	++	++	++
3	++	++	++	++	++
4	+-	+-	+-	++	++
5	+-	+-	+-	+-	+-
6	+-	+-	+-	+-	+-
7	+-	+-	+-	+-	+-

**Keterangan :**

- ++ : Hasil analisa aroma normal dan tidak terjadi koagulan
- +- : Hasil analisa aroma tidak wajar dan tidak terjadi koagulan
- -- : Hasil analisa aroma tidak normal dan terjadi koagulan
- Persen (%) Ca-Tannin menyatakan jumlah Ca-Tannin dalam susu dengan konsentrasi sukrosa 40%

#### 4.1.6.4. Analisa Struktur Fisik Susu Tanpa Ca-Tannin

**Tabel.20. Hasil Analisa Struktur Fisik Susu  
Tanpa Penambahan Sukrosa Dan Ca-tannin**

Waktu (hari)	Ultra Jaya	Indomilk	Susu murni
0	++	++	++
1	--	--	--
2	--	--	--
3	--	--	--
4	--	--	--
5	--	--	--
6	--	--	--
7	--	--	--

**Keterangan :**

- ++ : Hasil analisa aroma normal dan tidak terjadi koagulan
- +- : Hasil analisa aroma tidak wajar dan tidak terjadi koagulan
- -- : Hasil analisa aroma tidak normal dan terjadi koagulan

## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1. Pembahasan Hasil Analisa Tannin

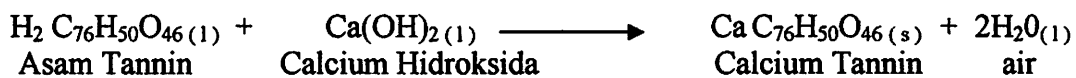
Data hasil analisa Tabel :5 pada dirujuk 3.6.1. Diagram alir Proses pembuatan Ca-Tannin dari Teh hijau yang merupakan bagian dari hasil analisa terhadap tahap-tahap dalam Proses tersebut

Kode sampel 'A' dengan perlakuan penuangan air panas dan penambahan attapulgit pada (analisa I) tidak dapat menyebabkan tannin hilang atau (analisa II) tannin dapat hilang sebesar 0,416% dari berat total 520gram atau sebesar  $0,416\% \times 520 \text{ gram} = 2.1632 \text{ gram}$  Tannin hilang.

Kode sampel 'B'. Analisa fitrat pada proses pengendapan tidak ditemukan adanya tannin (pada hasil analisa I dan hasil analisa II) hal ini berarti tepat sesuai dengan reaksi penetralan asam dan basa



(bimbingan pemantapan kimia hal 85)



(<http://id.wikipedia.org/wiki/asam>)

Kode sampel 'C' dari analisa dapat diketahui persentase tannin sebanyak 77,542% (analisa I) sampai 77,571% (analisa II) hal ini terbukti sesuai dengan teori ulasan pada kode sampel 'B'. Ca-tannin dapat mengendap pada penetralan pH 6 dari pH semula 5. namun karena Ca-tannin akan disesuaikan dengan pH susu 6,5 maka calcium yang

terbentuk juga lebih banyak adapun jumlah Ca-tannin yang terbentuk sebanyak 15 gram, dengan kadar tannin sebanyak :

Analisa I =  $77,542\% \times 15 \text{ gram} = 11,6313 \text{ gram tannin}$

Analisa II =  $77,571\% \times 15 \text{ gram} = 11,63565 \text{ gram tannin}$

Kode sampel 'D' merupakan analisa teh hijau tanpa perlakuan sehingga hasilnya dapat dipakai sebagai rujukan apakah ekstraksi tannin tersebut berhasil atau tidak. Dari analisa yang didapat diketahui kadar tannin pada analisa I dalam larutan sebesar 3,328% gram dan analisa II dalam larutan sebesar 3,744% dari data diatas dapat disimpulkan teh menandung tannin dengan persentase:

- Analisa I =  $3,328\% \times (\text{berat larutan } 567 \text{ gram}) = 18,87 \text{ gram tannin dalam larutan yang terdapat } 100 \text{ gram teh atau } 18,87\% \text{ tannin dalam daun teh hijau merek Tongtji}$
- Analisa II =  $3,744\% \times (\text{berat larutan } 567 \text{ gram}) = 21,56 \text{ gram tannin dalam larutan yang terdapat } 100 \text{ gram teh atau } 21,56\% \text{ tannin dalam daun teh hijau merek Tongtji}$

Kode sampel 'E' merupakan analisa kadar tannin setelah perlakuan penuangan, penambahan attapulgitte dan proses ekstraksi. Dari analisa I = 2,080% dan analisa II = 2,496%. dilihat dari jumlah persentasinya terdapat pengurangan kadar tannin jika dibandingkan ekstrak daun teh hijau tanpa perlakuan pada kode sampel 'D' analisa I dan analisa II Namun penurunan kadar tannin tersebut masih dianggap wajar sebagai efek dari suatu proses dengan jumlah kandungan tannin sebesar:

- Analisa I =  $2,080\% \times (\text{berat larutan} = 561 \text{ gram}) = 11,6688 \text{ gram}$
- Analisa II =  $2,496\% \times (\text{berat larutan} = 561 \text{ gram}) = 14,00256 \text{ gram}$

#### 4.2.2. Pembahasan Hasil Analisa Total Coloni Pada Susu

Dari table 6 diatas dapat disimpulkan penambahan Ca-tannin 10 % pada susu berkadar gula 1%,10%dan 20 % sudah dapat dikatakan efektif dalam menekan pertumbuhan mikroba jika dibandingkan dengan susu tanpa penambahan apapun  $14 \times 10^6/\text{ml}$  dan  $13 \times 10^6/\text{ml}$  dan telah sesuai dengan standar SNI 01-3141-1998 dengan total mikroba maksimal  $1 \times 10^6$  koloni/ml. Penambahan Ca-tannin bisa lebih efektif lagi jika ditambahkan kadar gula yang lebih tinggi yaitu 20%,30%,40% dari berat susu.

Kadar gula yang tinggi bias berfungsi sebagai pengawet pada suatu bahan pangan karena dapat menurunkan activity water (aw) sehingga ketersediaan air dalam bahan pangan menurun keadaan ini yang menyebabkan mikroba tidak mampu melakukan aktifitasnya atau inaktif. Dengan penambahan gula dalam susu yang didalamnya terdapat Ca-tannin terbukti dari data diatas terhadap dapat menghambat perkembangbiakan mikroba.

(mikrobiologi dalam pengolahan dan keamanan pangan.hal 41)

#### 4.2.3. Pembahasan Hasil Analisa E.Coli dan Salmonella

Dari data tabel 7 bakteri E.Coli dan salmonella sudah dapat mati atau non aktif pada konsentrasi rendah yaitu 10% Ca-tannin dengan 1% kadar gula dibandingkan dengan susu tanpa penambahan gula dan Ca-Tannin . Hal ini dapat diidentifikasi melalui analisa E.Coli dengan metode plate pada media *Chromocult Coliform agar ES* yang hasilnya akan positif jika terdapat bintik biru tua, kuning,putih dan coklat kekuningan setelah diinkubasikan selama 48 jam

Dalam mengidentifikasi salmonella menggunakan metode plate dengan media selektif *Xylose Lysine Desoxycholate Agar* yang diinokulasikan selama 48 jam. Nilai positif terjadi jika terdapat bintik merah dengan titik hitam ditengah .

Dari teori sebelumnya tentang fungsi tannin sebagai anti mikroba dapat dibuktikan dari hasil yang didapat ini dan telah sesuai dengan SNI 01-3141-1998 yang menyatakan standar susu tidak adanya E.Coli dan Salmonella

#### **4.2.4. Analisa Alkohol**

Uji alcohol sering dilakukan disamping uji aciditas Koagulasi susu oleh alcohol disebabkan oleh banyak factor misalnya ada penyakit pada ambing, kolostrum dan ranin yang dihasilkan mikroba. Susu yang mempunyai aciditas kurang dari 0.21% akan terkoagulasi oleh alcohol 70%

Prinsip kerja uji alcohol, kesabilan sifat koloidal protein-protein susu tergantung pada selubung air yang menyelimutinya. Hal ini terutama terjadi pada kasein (protein susu). Bila susu dicampur dengan alcohol yang mempunyai sifat dehidrasi maka protein tersebut akan terkoagulasi sehingga akan tampak pecah pada susu tersebut. Semakin tinggi derajat keasaman susu yang diperiksa semakin sedikit jumlah alcohol yang diperlukan untuk memecahkan susu dengan jumlah yang sama . percobaan mulai positif jika terdapat gumpalan atau butiran susu.

(Badan standardisasi nasional SNI 01-3141-1998)

Dari data analisa tabel 8 yang didapat terhadap susu murni yang digunakan sebagai bahan baku didapat nilai (-) yang menandakan keadaan kasein susu sebelum proses masih dalam keadaan baik. Sedangkan keadaan susu murni tanpa penambahan Ca-



Tannin dan sukrosa dengan perlakuan yang sama pada sampel yaitu pasteurisasi dan sterilisasi dari data yang didapat menunjukkan (-) yang menandakan proses pasteurisasi dan sterilisasi tidak menyebabkan kasein susu menjadi rusak. Begitu pula dengan penambahan gula dan Ca-Tannin dengan perlakuan pasteurisasi dan sterilisasi tidak menyebabkan casein susu menjadi rusak. Hal ini disebabkan oleh kondisi pengawet atau Ca-Tannin yang pH-nya disesuaikan dengan pH susu (6,5)

#### **4.2.5. Analisa Derajat Keasaman (pH)**

Dari data hasil analisa derajat keasaman 4.1.5 dapat dilihat adanya perbandingan pH yang stabil mendekati normal yang dipengaruhi Ca-Tannin sebagai buffer.

Ca-Tannin sebagai buffer yang berarti dapat mempertahankan harga keasaman suatu larutan dengan meluruhkan garam dari basa kuat untuk menetralkan asam yang keluar sebagai exresi mikroba dan dengan meluruhnya garam dari basa kuat maka asam tanin pun ikut meluruh tetapi hanya menyumbangkan nilai pH yang kecil pada larutan karena Tannin termasuk asam lemah. Dengan meluruhnya Tannin sebagai zat aktif antimikroba maka mikroba pun akan mati.

Dari data diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa Ca-Tannin dapat berfungsi dan bekerja sebagai antimikroba dan sebagai buffer hal ini sama seperti Na-benzoat, K-benzoat Na-sorbat, K-sorbat, Na-propionat dan K-propionat.

Kadar gula yang tinggi pada suatu bahan pangan dapat menurunkan activity water ( $a_w$ ) sehingga ketersediaan air dalam bahan pangan menurun keadaan ini yang menyebabkan mikroba tidak mampu melakukan aktifitasnya atau inaktif. dengan

penambahan gula dalam susu yang didalamnya terdapat Ca-tannin terbukti dari data diatas terhadap dapat membantu menstabilkan nilai pH pada larutan

Jika dibandingkan susu tanpa penambahan Ca-Tannin seperti didalam kurva: 6 terlihat adanya ketidak stabilan pH pada susu tersebut hal ini terjadi karena Susu termasuk bahan makanan yang bersifat enzimatik yang berasal dari kelenjar mamai pada hewan mamalia. Keasaman suatu susu terpengaruhi oleh tingkat dan jenis populasi suatu mikroba didalamnya .

Sejak awal atau setelah keluar dari ambing mamalia susu memiliki nilai pH 6.5-7.0 dan sudah sejak awal didalam susu terdapat *strahylococcous lactis* yang dominant banyak. Tetapi akibat pertumbuhan bakteri asam susu ini, maka nilai pH akan turun menjadi 5.0 serta dari hasil analisa terjadi pertumbuhan bakteri dari jenis lain yang dikenal sebagai bakteri laktat, yaitu *lactobacillus sp.* Sehingga menyumbangkan nilai pH semakin menurun mendekati 3

Jika diikuti sesuai dengan perkembangan waktu, nilai pH akan naik lagi mencapai nilai 5.0 bahkan lebih serta didalam susu mulai tampak adanya pertumbuhan ragi dan jamur yang *asidofilik* (dapat hidup dan tumbuh pada pH asam)

Jika dibiarkan lagi maka nilai pH akan naik lagi menjadi 7.0 dan ternyata didalam susu mulai ditemukan bakteri jenis lain seperti *Pseudomonas* yang antara lain dikenal sebagai penghasil toksin dan kelompok bakteri pembusuk yang dapat mengakibatkan bau busuk pada susu. Kemudian jika di lanjutkan lagi maka pH pun akan turun dengan mayoritas pertumbuhan bakteri pembusuk yang dominan.

(Mikroba Dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan hal:11)

### 4.3. Analisa Struktur Fisik Susu

Kestabilan struktur fisik suatu bahan pangan diantaranya dipengaruhi oleh kekuatan buffer dari bahan pangan tersebut. Kapasitas buffer yang rendah dari bahan makanan seperti kubis atau *gherkins* memungkinkan untuk mengubahnya menjadi sauerkraut atau pickel dengan proses fermentasi. Jika tidak demikian keadaannya, maka hasil awal pembentukan asam oleh jenis-jenis *lactobacillus* dan *streptococcus* tidak akan cukup untuk menurunkan pH sampai pada keadaan pertumbuhan proteolitik (pertumbuhan optimal), sedangkan bakteri gram negatif berbentuk batang pertumbuhannya akan terhenti seluruhnya.

Bahan antimicrobial seperti tannin mempunyai aktivitas yang spesifik sehingga bahan pangan yang mengandung zat anti mikroba masih dapat rusak apabila terserang oleh mikroba yang tahan terhadap faktor antimikroba yang ada pada bahan yang bersifat antimikrobia tersebut.

(mikrobiologi dalam pengolahan dan keamanan pangan hal 24)

Dari data 4.1.6. analisa struktur fisik susu dengan mengacu pada dasar teori yang ada diduga bakteri penyebab asam (*aciduric*) sudah dapat di non aktifkan atau tidak dapat hidup mencapai fase proteolitik (pertumbuhan maksimal), hal ini diperkuat dari analisa pH yang diperoleh menunjukkan situasi asam pada sampel cenderung stabil dengan penambahan Ca-Tannin.

Penambahan Ca-Tannin juga bias lebih efektif jika ditambahkan sukrosa dengan kadar yang lebih tinggi sebagaimana fungsi sukrosa sebagai pengawet pada suatu bahan pangan karena dapat menurunkan activity water (aw) sehingga ketersediaan air dalam bahan pangan menurun keadaan ini yang menyebabkan mikroba tidak mampu melakukan aktifitasnya atau inaktif. Dengan penambahan gula dalam susu yang

didalamnya terdapat Ca-tannin terbukti dari data diatas terhadap dapat menghambat perkembangbiakan mikroba.

Dari data analisa struktur fisik tentang aroma busuk yang ditimbulkan dapat diduga hal ini terjadi karena pertumbuhan bakteri *psidomonas* pembentuk spora yang antara lain dikenal penghasil toksin serta adanya bakteri pembusuk lainnya.

(mikrobiologi dalam pengolahan dan keamanan pangan hal 11)

sedangkan koagulasi protein susu biasa disebabkan oleh beberapa factor diantaranya :

- Meningkatnya bakteri acidurik penyebab asam
- Pemanasan yang terlalu tinggi
- Pendinginan yang terlalu dingin
- Guncangan atau adanya gaya grafitasi yang tinggi

Dari data yang didapat pada proses pasteurisasi tidak menimbulkan protein susu menggumpal, Sedangkan pada proses pengolahan susu yang digunakan tidak memiliki efek fisik pendinginan, guncangan atau adanya gaya grafitasi. Terjadinya gumpalan pada susu dapat diduga melemahnya kekuatan buffer hal ini diperkuat berubahnya nilai pH mendekati asam

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian analisa kadar tannin pada proses penuangan dengan jumlah Tannin yang hilang tidak terdeteksi atau terdeteksi 0,416% hal ini dianggap wajar akibat efek dalam suatu proses

Dari data yang didapat hasil analisa dengan penambahan minimal Ca-tannin 10% dan sukrosa 1% sudah dapat efektif membunuh mikroba Salmonella dan E.Coli serta jumlah total koloni tertinggi 300/ml hal ini masih dalam standar SNI 01-3141-1998 dengan total koloni maksimal  $1 \times 10^6$  koloni/ml. Namun jika ditambahkan sukrosa 30%-40% didapat hasil yang lebih baik lagi dengan total mikroba tidak terdeteksi

Penambahan Ca-tannin 10%-50% dalam susu berkadar sukrosa 1%-40% tidak membuat casein (protein susu) susu rusak. Hal ini mengacu pada analisa uji alcohol 70% dengan hasil negatif atau tidak terjadi koagulasi hal ini telah sesuai dengan SNI 01-3141-1998

Dari hasil analisa derajat Keasaman, Penambahan Ca-Tannin dalam susu dapat berfungsi sebagai buffer yang berarti dapat mempertahankan harga keasaman suatu larutan dengan meluruhkan garam dari basa kuat untuk menetralkan asam yang keluar sebagai exresi mikroba dan dengan meluruhnya garam dari basa kuat maka asam Tannin pun ikut meluruh tetapi hanya menyumbangkan nilai pH yang kecil pada larutan karena

asam Tannin termasuk kedalam asam lemah. Dengan meluruhnya Tannin sebagai zat aktif antimikroba maka mikroba pun akan mati. Sehingga Ca-tannin dapat berfungsi dan bekerja sebagai antimikroba dan sebagai buffer hal ini sama seperti Na-benzoat, K-benzoat Na-sorbat, K-sorbat, Na-propionat dan K-propionat.

## 5.2.Saran

1. Dari hasil analisa kadar tannin yang diperoleh adalah tidak terdeteksi dan terdeteksi sebesar 0,416% pada proses penguangan air 200ml dengan Suhu 50°C kedalam 100 gram teh dan attapulgite sebanyak 19,5 gram selama 2 menit diketahui dapat melarutkan asam asam organic lainnya namun seiring lamanya waktu penguangan dan tingginya suhu maka tannin juga akan terlarut. Oleh sebab itu perlu meneliti kebutuhan air sebagai penuang, suhu dan jenis adsorbent yang lainnya seperti resin, kaolin, carbon aktif dan lainnya
2. Teh merupakan salah satu sumber tannin yang bias dimanfaatkan dan sudah popular dimasyarakat namun dibalik itu tannin banyak juga terdapat pada tumbuhan lainnya yang bias dijadikan alternative sumber tannin yang lain selain teh namun perlu diperhatikan teknik dan metodenya agar dapat disesuaikan kembali
3. Pada proses pengawetan susu menggunakan Ca-Tannin 10% dengan kadar sukrosa 1% telah terbukti dapat membunuh mikroorganisme seperti E.Coli dan Salmonella. Oleh sebab itu perlu dilakukan uji dengan Ca-Tannin dibawah 10% dan uji tentang keamanan pangan seperti uji toksinitas, kapang, jamur dan uji akhir terhadap hewan.

## Daftar Pustaka

Analisis <http://www.suaramerdeka.com/harian/0206/15/ragam2.htm>

Air –wikipedia <http://id.wikipedia.org/wiki/Air>

Abinao Bleaching Earth C.,Ltd.<http://www.aagg.net/absorb.htm>

Badan Standardisasi Nasional."Cara Uji Cemaran Mikroba SNI-01-28-1992". Jakarta :1992

Badan Standardisasi Nasional.[http://www.bsn.or.id/Berita/news\\_item.asp?NewsID=7](http://www.bsn.or.id/Berita/news_item.asp?NewsID=7)

Calcium\_hydroxide-Wikipedia.[http://en.wikipedia.org/wiki/Calcium\\_hydroxide](http://en.wikipedia.org/wiki/Calcium_hydroxide)

Depdiknas,SMKP2/3L01/U01THP."Penanganan Susu Segar".Diktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Jakarta:2001

Department of Chemistry and Biochemistry . "Tannin Chemistry". Miami University Oxford, OH 45056 USA

Email interaktif [grisma@ultrajaya.co.id](mailto:grisma@ultrajaya.co.id)

Email interaktif [paulus@prima-hexal](mailto:paulus@prima-hexal)

Email interaktif [adji.widjaja@soho.co.id](mailto:adji.widjaja@soho.co.id)

Email interaktif [Ruben.Schnapke-Zinzius@merck.co.id](mailto:Ruben.Schnapke-Zinzius@merck.co.id)

Eidn.<http://www.eidn.com.au/IAWQ6.htm>

F.G.Winarno, "Kimia Pangan dan Gizi". Gramedia Jakarta:1986

F.G.Winarno, "Air Untuk Industri Pangan ". Gramedia Jakarta:1986

Fressenden dan Fresenden."Kimia Organik",Jakarta:1994.

Khomshan ali.Prof,DR.Ms..<http://www.pacific.net.id/pakar/khomsan/250402.html>.

Kramer,A,B,A Twigg."Fundamental Of Quality Control For The Food Industry" AVI Publishing Co,INC.New York.1996

Kartika,B."Sanitasi Dalam Industri Pangan".Pusat Antara Universitas  
Gajah Mada.Yogyakarta.1991.

MAJ.Ndra,"Belajar Mudah Kimia Organik"Pustaka Salman,Intitut  
Teknologi Bandung:1983.

Imam Supandi prof.Dr,dr.SPMK dan Sukanto Drs.M Kes."Mikrobiologi  
Dalam Pengolahan Dan Keamanan Pangan".Alumi Bandung:1999

Kanji Ishimaru and gen-ichiroNonaka,"Rapid Purification and Use of  
Catechins From Tea Leaf".Faculty of Agriculture,Sega University, Hanjo 1,Sega  
840-8502,Japan

Kirk & Outhmer, DF "*Encyclopedia of Chemical Technologi 2<sup>nd</sup>*", 1998,  
John Wiley and Son Inc, New York.

Mentri pertanian ."Petunjuk Teknis Pengawasan Dan Pengujian kualitas  
susu" Peraturan Pemerintah nomor 22 Tahun 1983

Melk-codex.[http://www.kompas.com/kompas-cetak/0201/19/  
jatim/melk35.htm](http://www.kompas.com/kompas-cetak/0201/19/jatim/melk35.htm)

Read [http:// www.reade.com/ Products /Minerals\\_and\\_Ores/  
attapulgate\\_clay\\_salt\\_gel. Html](http://www.reade.com/Products/Minerals_and_Ores/attapulgate_clay_salt_gel.Html)

Sudarmaji,dkk."Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan  
pertanian".Liberty Yogyakarta.1997

Stephen Fulder Dr."Khasiat Teh Hijau "Prestasi Pustaka jakarta :2004

Standar Nasional Indonesia."SNI-01-2897-1992".Badan Standardisasi  
Nasional

Standar Nasional Indonesia."SNI-01-2782-1998".Badan Standardisasi  
Nasional

Tao Song Dr.M.D.[http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/0604/24/  
cakrawala/ utama.htm](http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/0604/24/cakrawala/utama.htm)



## APPENDIK

### A. Kebutuhan Teh

Perkiraan jumlah tannin pada teh hijau thongtji 17.63% berat teh\*. Diasumsikan tannin dapat diambil sebanyak 10% maka kebutuhan teh hijau adalah :

(\*<http://72.14.207.104/search?q=ceche:ItFYQTbje0j0:um.ugm.ac.id/exec.php>)

Sukrosa 1% : Ca-tannin 10% membutuhkan Tannin = 1 gram

Sukrosa 1% : Ca-Tannin 20% membutuhkan Tannin = 2 gram

Sukrosa 1% : Ca-Tannin 30% membutuhkan Tannin = 3 gram

Sukrosa 1% : Ca-Tannin 40% membutuhkan Tannin = 4 gram

Sukrosa 1% : Ca-Tannin 50% membutuhkan Tannin = 5 gram

Jumlah pada perlakuan sukrosa 1% = 15 gram

Kebutuhan pada perlakuan sukrosa 10%,20%,30% dan 40% sama sebesar 15 gram maka jumlah total kebutuhan tannin dihitung tanpa perikatan dengan calsium adalah

15 Gram x 5 Perlakuan = 75 gram tannin

Maka kebutuhan daun teh hijau sebesar  $75 : \frac{10}{100} = 750$  gram

## **B.Perhitungan Analisa Kadar Tannin**

### *Metode Lowenthal*

Dengan mengacu pada prosedur analisa pada BAB III 3.7.1. Analisa Kadar Tannin.pada sampel E pengulangan kedua (keterangan pada diagram alir 3.6.1.1).jika diketahui :

- Volume pemakaian titer pertama (A)=70
- Volume pemakaian titer pertama (B)=10

1 ml  $\text{KMnO}_4$  0,1 = 0,0041g tannin

N :Normalitas  $\text{KMnO}_4$  =0.1

Maka dapat diketahui kadar tannin-nya dengan rumus

$$\text{Kadar Tannin} = \frac{(50.A - 50.B) \times 0,1 / N \times 0,00416}{5} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Tannin} = \frac{(50 \times 70 - 50 \times 10) \times 0,1 / 0,1 \times 0,00416}{5} \times 100\% = 2.496\%$$

### C. Perhitungan jumlah attapulgit

Attapulgit yang digunakan non spesifikasi prima hexal Perkiraan komposisi daun teh hijau dalam 100 gram dengan komposisi yang dapat di absorb sebesar

- Caffeine	= 4 gram
- Protein dan asam-asam amino	=23 gram
- Lemak	=8 gram
- Pectin	= 4 gram +
Jumlah	<u>=39 gram</u>

Diasumsikan \*Attapulgit dapat menyerap 200% dari beratnya atau (1 gram attapulgit : 2 gram zat yang terserap) berarti kebutuhan attapulgit yang digunakan dalam 750 grm daun teh adalah :

$$\frac{39}{100} \times 750 = 292.5 \approx 293 \text{ gram senyawa yang akan diabsorb}$$

Dengan perbandingan 2:1

$$\text{Maka kebutuhan attapulgit sebesar } \frac{293}{2} \times 1 = 146.5 \text{ gram}$$

Jadi attapulgit diperkirakan dapat digunakan sebagai absorbent didalam 750gram daun teh sebanyak 146.5 gram attapulgit

(\*<http://www.aagg.net/absorb.htm>)

#### **D. Analisa Total Mikroba**

##### **Kebutuhan Media**

Media yang digunakan Oxoid cm 325 dengan spesifikasi pengenceran 1000ml aquades :28gram Oxoid cm 325

Kebutuhan total plate analisa :

- 25 sampel susu dengan perlakuan x 2 faktor pengulangan
- 1 sampel susu tanpa perlakuan x 2 faktor pengulangan
- 1 sampel blangko

Jumlah total sample atau plate  $:(25 \times 2) + (1 \times 2) + (1) = 53$  plate

Kebutuhan media per plate 15 ml kebutuhan total media sebanyak :

$53 \text{ plate} \times 15 \text{ ml} = 795 \text{ ml}$

$$\frac{795 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \times 28 \text{ gram} = 22,26 \text{ gram}$$

#### **E. Kebutuhan Media Analisa Salmonella**

Media yang digunakan Diasalm-merck dengan spesifikasi pengenceran 1000ml:30gram Kebutuhan analisa dari data analisa total coloni diketahui sampel sebanyak 53 dengan kapasitas per plate dapat menampung 8 sampel jadi kebutuhan plate

$53 \text{ sample} : 8 \text{ bagian dalam plate} = 6,625 \approx 7 \text{ plate}$

Dalam tiap plate dibutuhkan 15 ml

jadi kebutuhan media  $15 \text{ ml} \times 7 \text{ plate} = 105 \text{ ml media}$ .

Kebutuhan jumlah media adalah :  $\frac{105 \text{ ml}}{1000 \text{ ml}} \times 30 \text{ gram} = 3,15 \text{ gram media}$

#### **F.Kebutuhan Media Analisa E.Coli**

Media yang digunakan Chromocult Coliform Agar ES(enhanced Selectivity –merck) dengan spesifikasi pengenceran 1000ml:30gram

Kebutuhan analisa dari data analisa total coloni diketahui sample sebanyak 53 dengan kapasitas per plate dapat menampung 8 sampel jadi kebutuhan plate

$$53 \text{ sample} : 8 \text{ bagian dalam plate} = 6,625 \approx 7 \text{ plate}$$

Dalam tiap plate dibutuhkan 15 ml

jadi kebutuhan media 15ml x 7 plate = 105 ml media.

$$\text{Kebutuhan jumlah media adalah : } \frac{105ml}{1000ml} \times 30 \text{ gram} = 3,15 \text{ gram media}$$