

**PENGARUH KUALITAS SUSU SAPI DAN PENAMBAHAN
NaHCO₃ TERHADAP KUALITAS KERUPUK SUSU**

SKRIPSI

Di susun Oleh:

Wiwied Wibowati

Nim: 01.16.029



**JURUSAN TEKNIK KIMIA
PROGRAM STUDI TEKNIK GULA DAN PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
SEPTEMBER 2005**

MANAJEMEN DAN KUALITAS BAYAN PERUSAHAAN

LEMBAGA PENELITIAN KUALITAS MANAJEMEN

ISSUES

1990-1991

1990-1991

1990-1991

LEMBAGA PENELITIAN MANAJEMEN

MANAJEMEN DAN KUALITAS BAYAN PERUSAHAAN

LEMBAGA PENELITIAN KUALITAS MANAJEMEN

LEMBAGA PENELITIAN KUALITAS MANAJEMEN

LEMBAGA PENELITIAN

LEMBAR PERSETUJUAN

Pengaruh Kualitas Susu Sapi dan Penambahan NaHCO_3 Terhadap Kualitas Kerupuk Susu.

Disusun Dan Diajukan Guna Melengkapi Tugas Dan Memenuhi Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Strata Satu (SI)

Di susun Oleh :

Wiwied Wibowati

Nim : 01.016.029

Menyetujui,



Ir. Istadi, Ssos, M.M
NIP.P. 1039600290

Menyetujui,




Rini kartika dewi, ST
NIP.P. 1030100370

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

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : WIWIED WIBOWATI
NIM : 01.16.029
Jurusan : Teknik Kimia
Program Studi : Teknik Gula dan Pangan
Judul Skripsi : Pengaruh Lama Penundaan Susu dan Tingkat Penambahan NaHCO_3 terhadap Sifat Fisik dan Kimia Kerupuk Susu.
Dipertahankan dihadapan penguji Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1) pada:
Hari : Sabtu
Tanggal : 17 september 2005
Nilai : A



Ketua,

Ir. Mochtar Asrori, MSME
NIP. Y. 1018100036

Panitia Ujian

Sekretaris,

Dwi Ana Anggorowati, ST
NIP. 132 313 321

Anggota Penguji

Penguji I

Ir. Harimbi Setyawati, MT
NIP. 131997471

Penguji II

Dra. Askiyah, Apt
NIP. 131485426



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

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

1. Nama : Wiwied Wibowati
2. Nim : 0116029
3. Jurusan : Teknik Kimia
4. Program Studi : Teknik Gula dan Pangan
5. Judul Skripsi : Pengaruh Lama Penundaan Susu terhadap Tingkat Penambahan NaHCO_3 terhadap Sifat Fisik dan Kimia Air Susu.
6. Tanggal mengajukan skripsi : 3 juni 2005
7. Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 16 september 2005
8. Dosen Pembimbing I : Ir. Istadi, Ssos, M.M
9. Dosen Pembimbing II : Rini kartika dewi, ST
10. Telah Direvisi dengan Nilai : A

Mengetahui,

Menyetujui,

Menyetujui,

Ir. Istadi, Ssos, M.M
NIP.P. 1039600290

Rini kartika dewi, ST
NIP.P. 1030100370

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 PERSETUJUAN 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 : Sabtu

Tanggal : 17 september 2005

Telah dilakukan perbaikan Skripsi oleh :

Nama : Wiwied Wibowati

Nim : 0116029

Jurusan : Teknik Kimia

Program Studi : Teknik Gula dan Pangan

Perbaikan tersebut meliputi :

No	Keterangan	Tanda Tangan
1.	Bab II	
2.	Bab III	
3.	Uraian proses	
4.	Variabel berubah yang digunakan	

Dosen Penguji I

Ir. Harisbi Setyawati, MT
NIP. 131997471

Dosen Penguji II

Dra. Askiyah, Apt
NIP. 131485426



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

Nama : Wiwied Wibowati


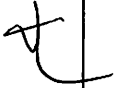



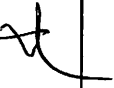




Nim : 0116029

Jurusan : Teknik Gula dan Pangan

Dosen Pembimbing I : Ir. Istadi, Ssos, M.M

Dosen Pembimbing II : Rini kartika dewi, ST

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1.	4 juni 2005	Refisi total	
2.	6 juli 2005	Penambahan SNI kerupuk	
3.	7 juni 2005	Penulisan literatur	
4.	8 juni 2005	ACC	
5.	30 agustus 2005	Refisi hasil dan pembahasan	
6.	1 september 2005	Refisi grafik gambar	
7.	3 september 2005	ACC	
8.	12 september 2005	Refisi ujiorganoleptik	
9.	13 september 2005	Refisi kesimpulan	
10.	14 september 2005	ACC	

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahil'alam, dengan rahmat Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang, penyusun telah berhasil menyelesaikan tugas yang dibebankan kepada penyusun selaku mahasiswa di jurusan Teknik Gula dan Pangan ITN Malang, dengan diterimanya Tugas Akhir (skripsi) dengan judul **“Pengaruh Lama Penundaan Susu dan Tingkat Penambahan NaHCO_3 terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Kerupuk Susu”**, oleh majelis penguji sebagai syarat dalam menyelesaikan studi Strata Satu (SI) di Jurusan Teknik Gula dan Pangan ITN Malang.

Tidak lupa saya ucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE., selaku Rektor ITN Malang.
2. Bapak Ir. Mochtar Asrori, MSME, selaku Dekan FTI ITN Malang.
3. Ibu Dwi Ana Anggorowati, ST, selaku Ketua Jurusan Teknik Gula dan Pangan ITN Malang.
4. Bapak Ir. Istadi, Ssos, MM, selaku dosen pembimbing I
5. Ibu Rini Kartika Dewi, ST, selaku dosen pembimbing II
6. Ibu Ir. Harimbi Setyawati, MT, selaku dosen penguji dan sebagai staf pengajar Jurusan Teknik Gula dan Pangan
7. Ibu Nanik Astuti Rahman, ST, selaku dosen penguji dan sebagai staf pengajar Jurusan Teknik Gula dan Pangan
8. Bapak Dr. Ir. Gading F.H, MSc, selaku dosen penguji dan sebagai staf pengajar Jurusan Teknik Gula dan Pangan

9. Ibu Dra. Askiyah, Apt, selaku dosen penguji dan sebagai staf pengajar Jurusan Teknik Gula dan Pangan.

10. Rekan-rekan mahasiswa seperjuangan yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.

Penyusun sadar bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan, untuk itu penyusun berharap para pembaca dapat mengoreksi dan memberikan masukan demi melengkapai dan menyempurnakan skripsi ini dikemudian hari.

Malang, September 2005

Penyusun

PERSEMBAHAN

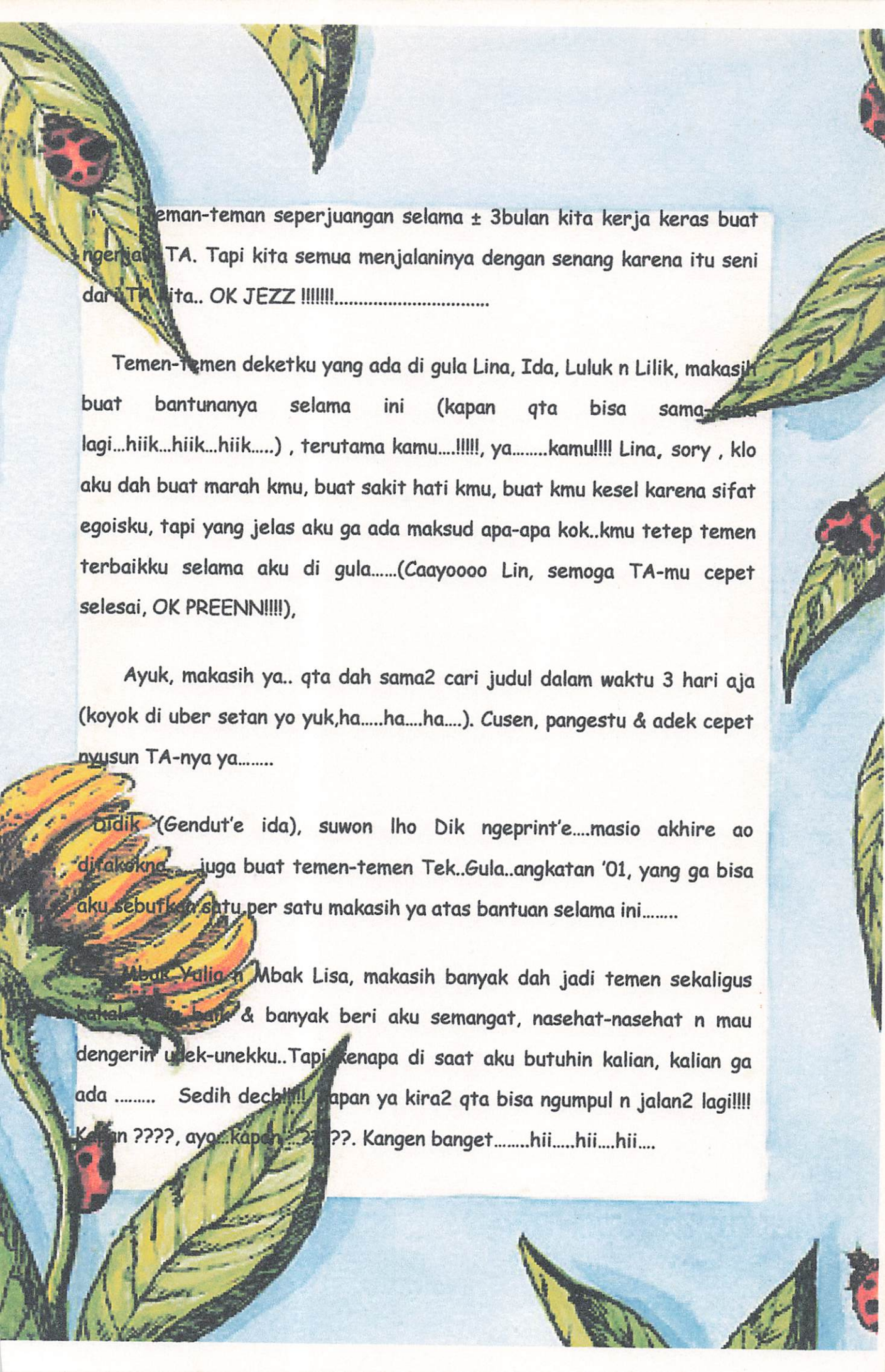
Thank's To.....

Alhamdulillah ya Allah dengan ridha dan mukjizat-Mu, aku akhirnya bisa lulus tepat pada waktunya. Trima kasih atas nikmat dan karunia-Mu yang telah memberiku ilmu yang dapat menjadi pegangan hidupku. Serta kepada junjunganku Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun ke jalan yang benar.

Bapak dan Ibuku makasih ya atas doa dan kasih sayang serta dukunganmu slama ini sehingga aku dapat menjadi seperti sekarang ini. Maapin aku klo sering buat marah or sakit hati. Dan yang pasti " Tak Mungkin Aku Bisa Membalasnya....."

Pak Istadi dan Bu Rini yang udah membimbing aku dengan sabar selama TA dan masukan - masukan yang diberikan sehingga aku tambah mengerti, Bu AsKiyah dan Bu Harimbi yang udah menguji aku di kompre makasih masukannya, Serta semua dosen di Teknik Gula dan Pangan Makasih udah memberikan tambahan ilmu yang kelak dapat dibuat pegangan.

Teman-teman seperjuangan selama ± 3bulan kita kerja keras buat ngerjain TA. Tapi kita semua menjalaninya dengan senang karena itu seni dari TA kita.. OK JEZZ !!!!!!!.....



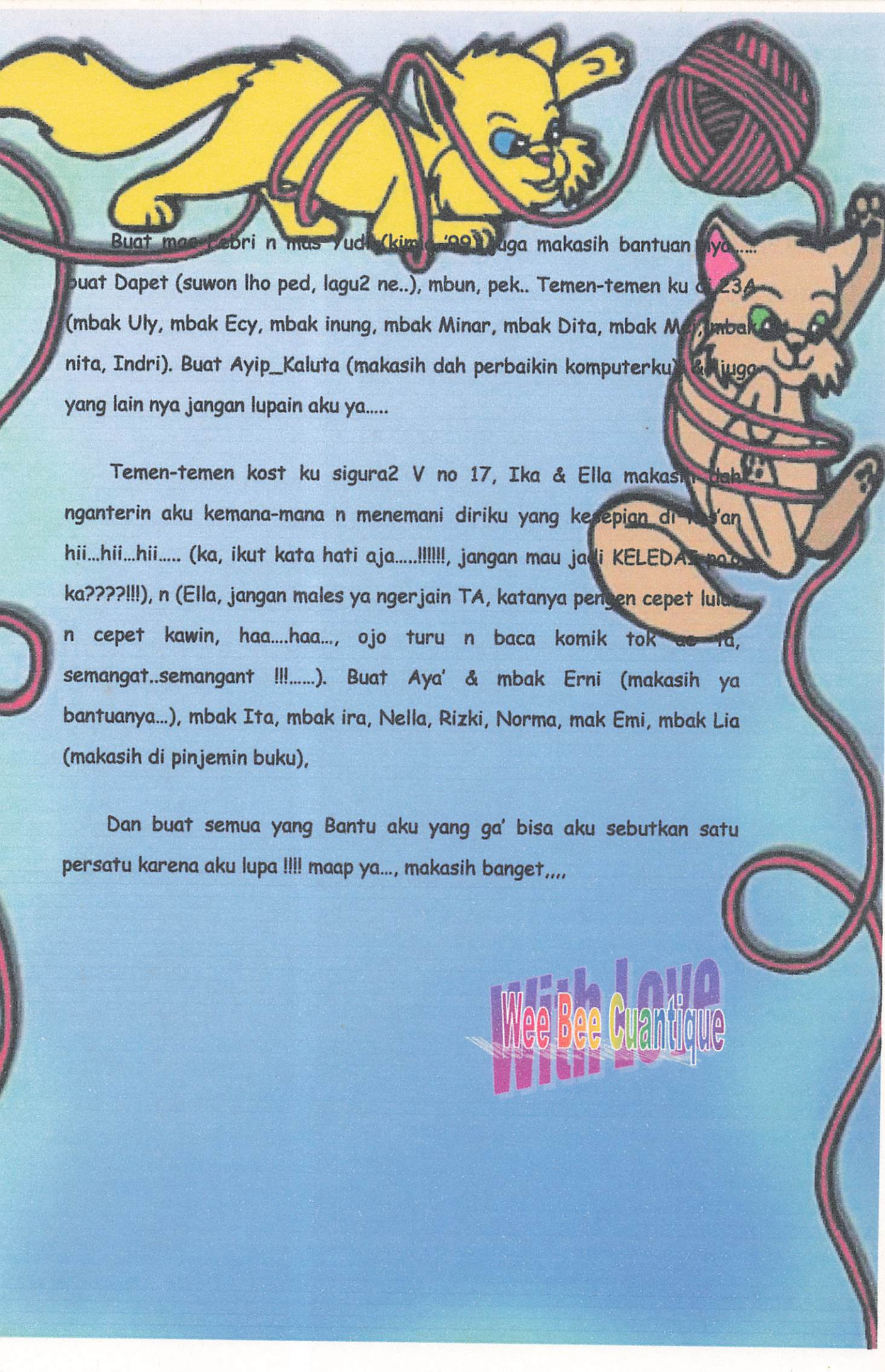
Temen-temen seperjuangan selama ± 3bulan kita kerja keras buat ngerjain TA. Tapi kita semua menjalaninya dengan senang karena itu seni dari TA kita.. OK JEZZ !!!!!!!.....

Temen-temen deketku yang ada di gula Lina, Ida, Luluk n Lilik, makasih buat bantuannya selama ini (kapan qta bisa sama-sama lagi...hiik...hiik...hiik.....) , terutama kamu.....!!!!, ya.....kamul!!! Lina, sorry , klo aku dah buat marah kmu, buat sakit hati kmu, buat kmu kesel karena sifat egoisku, tapi yang jelas aku ga ada maksud apa-apa kok..kmu tetep temen terbaikku selama aku di gula.....(Caayoooo Lin, semoga TA-mu cepet selesai, OK PREENN!!!!),

Ayuk, makasih ya.. qta dah sama2 cari judul dalam waktu 3 hari aja (koyok di uber setan yo yuk,ha.....ha....ha....). Cusen, pangestu & adek cepet nyusun TA-nya ya.....

Didik (Gendut'e ida), suwon lho Dik ngeprint'e....masio akhire ao dirakokna... juga buat temen-temen Tek..Gula..angkatan '01, yang ga bisa aku sebutkan satu per satu makasih ya atas bantuan selama ini.....

Mbak Yalia n Mbak Lisa, makasih banyak dah jadi temen sekaligus kakak... & banyak beri aku semangat, nasehat-nasehat n mau dengerin ulek-unekku..Tapi kenapa di saat aku butuhin kalian, kalian ga ada Sedih dech!!!! kapan ya kira2 qta bisa ngumpul n jalan2 lagi!!!! Kapan ?????, ayoo...kapan...?? ???. Kangen banget.....hii.....hii.....hii....



Buat mas Febri n mas yudi (kima '99) juga makasih bantuan nya.....
buat Dapet (suwon lho ped, lagu2 ne..), mbun, pek.. Temen-temen ku di 23A
(mbak Uly, mbak Ecy, mbak inung, mbak Minar, mbak Dita, mbak Mery, mbak Dita,
nita, Indri). Buat Ayip_Kaluta (makasih dah perbaiki komputerku) & juga
yang lain nya jangan lupain aku ya.....

Temen-temen kost ku sigura2 V no 17, Ika & Ella makasih dah
nganterin aku kemana-mana n menemani diriku yang kesepian di rumah
hii...hii...hii..... (ka, ikut kata hati aja.....!!!!!!), jangan mau jadi KELEDAS na
ka????!!!), n (Ella, jangan males ya ngerjain TA, katanya pengen cepet lulus
n cepet kawin, haa....haa..., ojo turu n baca komik tok es ya,
semangat..semangant !!!.....). Buat Aya' & mbak Erni (makasih ya
bantuanya...), mbak Ita, mbak ira, Nella, Rizki, Norma, mak Emi, mbak Lia
(makasih di pinjem buku),

Dan buat semua yang Bantu aku yang ga' bisa aku sebutkan satu
persatu karena aku lupa !!!! maaf ya..., makasih banget....

With Love
Wee Bee Cuintique

ABSTRAKSI

Setiap hari jumlah susu yang tersedia untuk dijual sangat terbatas, sehingga antara persediaan dan permintaan susu di Indonesia terjadi kesenjangan yang cukup besar. Tetapi permintaan susu segar sangat sedikit, karena penduduk Indonesia umumnya lebih tertarik pada produk-produk susu olahan.

Salah satu alternatif dalam pemanfaatan susu menjadi produk olahan yaitu digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan kerupuk susu. Diharapkan nantinya kerupuk susu tersebut mempunyai kualitas optimum yang diharapkan.

Untuk meningkatkan daya kembang kerupuk maka salah satu cara yang digunakan adalah dengan menambahkan NaHCO_3 . Keuntungan menggunakan NaHCO_3 adalah tidak mempengaruhi rasa, relatif murah dan tingkat kemurniannya tinggi.

Susu yang telah direbus, kocokan telur, garam dapur, bawang putih dan tepung tapioka dicampur jadi satu serta diremas-remas selama 10 menit secara merata. Kemudian mencetak adonan kerupuk susu ke dalam plastic dan dibentuk silinder dengan diameter 3 – 4 cm. hasil cetakan dikukus selama 120 menit pada suhu pemanasan $\pm 100^\circ\text{C}$. kemudian dilakukan pendinginan selama ± 12 jam pada suhu kamar. Adonan yang sudah dingin diiris setebal ± 2 mm, kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari. Kerupuk susu yang telah dikeringkan dilakukan penggorengan untuk mendapatkan kerupuk yang matang.

Hasil terbaik dari analisa dan penelitian pengaruh lama penundaan susu dan tingkat penambahan NaHCO_3 , yaitu :

- Kadar air : 9,75 %, pada penundaan susu 5 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,05%
- Kadar protein : 7,92 %, pada penundaan susu 5 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,05%
- Kadar lemak : 2,80 %, pada penundaan susu 10 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,25%
- Organoleptik :
 - ⊙ Rasa : 2,5 (suka), pada penundaan susu 5 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,25%
 - ⊙ Kerenyahan : 2,6 (suka), pada penundaan susu 5 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,25%
 - ⊙ Aroma : 2,4 (netral), pada penundaan susu 5 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,15%.
 - ⊙ Kenampakan : 2,8 (suka), pada penundaan susu 5 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,15%
 - ⊙ Warna : 2,8 (suka), pada penundaan susu 5jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,05%

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa produk yang sesuai atau memenuhi standart mutu kerupuk adalah pada penundaan susu 5 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,05%

DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan	i
Berita Acara Ujian Skripsi	ii
Lembar Bimbingan Skripsi	iii
Lembar Persetujuan Perbaikan Skripsi	iv
Lembar Asistensi Skripsi	v
Kata Pengantar	vi
Abstraksi	viii
Daftar isi	ix
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Hipotesis Penelitian	4
1.7. Tempat dan Waktu	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Susu	5
2.2. Kerupuk	9

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1. Studi Pustaka dan Eksperimen.....	18
3.2. Variabel yang Digunakan	19
3.3. Persiapan Bahan dan Alat.....	19
3.4. Skema Pembuatan Kerupuk susu.....	23
3.5. Prosedur Penelitian.....	24

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Awal.....	29
4.2. Analisa Produk.....	30
4.3. Organoleptik	34

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Saran.....	43

DAFTAR PUSTAKA

APPENDIX

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Prosentase Komposisi Air Susu Sapi.....	6
Tabel 2.2	Kandungan Unsur Gizi Kerupuk Udang.....	9
Tabel 2.3	Kandungan Unsur Gizi Tepung Tapioka.....	10
Tabel 2.4	Komposisi Komponen Telur.....	10
Tabel 2.5	Kandungan Unsur Gizi Umbi Bawang Putih.....	12
Tabel 4.1.1	Nilai Rata-Rata Total Mikroba pada Susu dengan Perlakuan Lama Penundaan	29
Tabel 4.1.2	Nilai Rata-Rata Kadar Protein pada Susu dengan Perlakuan Lama Penundaan	29
Tabel 4.2.1	Nilai Rata-Rata Kadar Air Kerupuk Susu dengan Pengaruh Lama Penundaan Susu dan Tingkat Penambahan NaHCO_3	30
Tabel 4.2.2	Nilai Rata-Rata Kadar Protein Kerupuk Susu dengan Pengaruh Lama Penundaan Susu dan Tingkat Penambahan NaHCO_3	31
Tabel 4.2.3	Nilai Rata-Rata Kadar Lemak Kerupuk Susu dengan Pengaruh Lama Penundaan Susu dan Tingkat Penambahan NaHCO_3	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Diagram Alir Pembuatan Kerupuk Susu.....	23
Gambar 2	Pengaruh Lama Penundaan Susu dan Tingkat Penambahan NaHCO_3 Terhadap Kadar Air	31
Gambar 3	Pengaruh Lama Penundaan Susu dan Tingkat Penambahan NaHCO_3 Terhadap Kadar Protein	32
Gambar 4	Pengaruh Lama Penundaan Susu dan Tingkat Penambahan NaHCO_3 Terhadap Kadar Lemak.....	33
Gambar 5	Histogram Nilai Kesukaan Rasa Akibat Perlakuan Lama Penundaan Susu pada berbagai Penambahan NaHCO_3	34
Gambar 6	Histogram Nilai Kesukaan Warna Akibat Perlakuan Lama Penundaan Susu pada berbagai Penambahan NaHCO_3	35
Gambar 7	Histogram Nilai Kesukaan Aroma Akibat Perlakuan Lama Penundaan Susu pada berbagai Penambahan NaHCO_4	36
Gambar 8	Histogram Nilai Kenampakan Akibat Perlakuan Lama Penundaan Susu pada berbagai Penambahan NaHCO_3	37
Gambar 9	Histogram Nilai Kerenyahan Akibat Perlakuan Lama Penundaan Susu pada berbagai Penambahan NaHCO_3	38
Gambar 10	Kerupuk Susu dengan Lama Penundaan Susu dan Tingkat Penambahan NaHCO_3	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Susu merupakan bahan pangan yang mengandung sumber zat-zat makanan penting dengan penyusun utamanya adalah lemak (3,9 %), protein (3,4 %), laktosa (4,8 %), abu (0,72 %), air (87,10 %) bersama dengan bahan-bahan lain dalam jumlah sedikit seperti sitrat, enzim-enzim, fosfolipid, vitamin A, vitamin B dan vitamin C. ¹⁾

Pada dasarnya, antara persediaan dan permintaan susu di Indonesia terjadi kesenjangan yang cukup besar. Kebutuhan dan permintaan jauh lebih besar dari pada ketersediaan susu yang ada. Berdasarkan kondisi tersebut, usaha sapi perah untuk menghasilkan susu segar sangat protektif. Susu yang dikonsumsi masyarakat Indonesia umumnya berupa susu olahan. Hal ini disebabkan sebagian besar masyarakat belum terbiasa minum susu dalam keadaan segar. Kebiasaan seperti ini mengakibatkan susu segar yang dihasilkan peternak sapi perah lebih banyak di jual di pabrik atau industri pengolahan susu sebagai bahan baku susu olahan. ²⁾

¹⁾ Buckle, K.A, R.A, Edewards, G.H. Fleet, dan M. Wotton. 1987. Food Science

²⁾ Adi Sudono, Msc, prof. Dr, R. Fina Rosidiana dan Budi S. Setiawan. 1974. Beternak Sapi Perah Secara Intensif.

Salah satu usaha pengolahan susu adalah diolah lebih lanjut menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dan masa simpan yang lebih lama. Pengolahan-pengolahan susu yang dilakukan dengan teknologi yang lebih sederhana serta yang dapat menghasilkan produk yang disukai konsumen, perlu dicari dan dikembangkan. Penganekaragaman produk susu penting artinya bagi usaha perbaiki gizi masyarakat, terutama bagi masyarakat yang kurang suka minum susu segar. ¹⁾

Beberapa jenis kerupuk yang sudah dikenal dalam masyarakat adalah kerupuk udang, kerupuk ikan, kerupuk kulit, dan lain-lain serta sudah banyak dipasarkan. Kerupuk susu merupakan makanan ringan yang kemungkinan disukai oleh anak-anak dan orang dewasa karena mengandung zat-zat gizi yang diperlukan oleh manusia.

Menurut hasil wawancara bersama petugas KUD batu, susu murni akan mengalami kerusakan dalam jangka waktu 4-5 jam dihitung mulai dari saat pemerahan. Pembuatan kerupuk susu yang memanfaatkan susu rusak belum diketahui standarnya, demikian juga dengan tingkat pemberian NaHCO_3 untuk memperoleh kerupuk dengan kualitas optimal.

Berdasarkan kenyataan diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh lama penundaan susu dengan tingkat penambahan NaHCO_3 terhadap sifat fisik dan kimia kerupuk susu, sehingga didapat kerupuk susu dengan kualitas optimal.

¹⁾ Rahmat Rukmana, H. 2001. Yoghurt dan Karamel Susu

1.2. Rumusan Masalah

Pada proses pembuatan kerupuk susu ini variabel berubah yang digunakan adalah waktu penundaan susu dan penambahan NaHCO_3 , sehingga :

1. Adakah pengaruh waktu penundaan susu pada suhu ruang terhadap mutu kerupuk susu yang dihasilkan.
2. Adakah pengaruh tingkat penambahan NaHCO_3 terhadap mutu kerupuk susu yang dihasilkan.

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian pembuatan kerupuk susu ini hanya dibatasi pada waktu penundaan susu dan tingkat penambahan NaHCO_3 yang digunakan.

1.4. Tujuan penelitian.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh lama penundaan susu dan tingkat penambahan NaHCO_3 terhadap sifat fisik dan kimia kerupuk susu.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Untuk mengetahui bahwa susu dapat dimanfaatkan sebagai bahan olahan lain yang mempunyai nilai jual.
2. Untuk mengetahui bahwa susu yang tidak memenuhi standart kualitas masih dapat dimanfaatkan untuk memproduksi kerupuk susu.

1.6. Hipotesis

- Penundaan susu berpengaruh pada banyaknya kadar protein yang terdapat pada kerupuk susu, semakin lama penundaan susu maka kadar proteinnya semakin rendah.
- Penambahan NaHCO_3 berpengaruh pada daya kembang kerupuk susu, semakin banyak penambahan NaHCO_3 maka akan meningkatkan daya kembang kerupuk susu.

1.7. Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilakukan di laboratorium teknik Gula dan Pangan Institut Teknologi Nasional Malang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Susu

Susu adalah cairan berwarna putih yang disekresi oleh kelenjar mammae (ambing) pada binatang mamalia betina, untuk bahan makanan dan sumber gizi bagi anaknya.

Sesungguhnya susu merupakan suatu emulsi lemak dalam air, serta larutan berbagai senyawa. Kandungan air didalam susu tinggi sekali, yaitu sekitar 87,5 %. Kandungan gula dalam susu juga cukup tinggi, yaitu 5 %, tetapi rasanya tidak manis. ¹⁾

Susu mengandung senyawa-senyawa yang penting bagi manusia, seperti protein, karbohidrat, lemak, kalsium dan phosphor. Protein susu terdiri terutama dari kasein dan selebihnya adalah protein-protein whey. Protein digunakan oleh tubuh untuk pertumbuhan, pengganti protein tubuh yang rusak atau produksi senyawa-senyawa dan bahan-bahan yang dibutuhkan tubuh. Gula susu (laktosa) menyebabkan air susu berasa manis. Laktosa adalah karbohidat. Karbihidat kadang-kadang penting untuk menjaga kerja tubuh, dengan jalan pembakaran. Lewat pembakaran ini, energi dilepasakan yang digunakan oleh tubuh untuk berbagai macam kegiatan. ²⁾

¹⁾ Winarno, F.G. 1993. Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen.

²⁾ Karin Rutger & Pauline Ebing. 1992. Penyediaan Produk Susu Berskala Kecil

Lemak atau lipid terdapat didalam susu dalam bentuk jutaan bola kecil yang bergaris tengah antara 1 – 20 mikron dengan garis tengah rata-rata 3 mikron¹⁾. Susu juga mengandung kalsium, kalsium ini dapat diserap oleh tubuh dengan mudah setelah pencernaan. Susu bermanfaat dalam perkembangan tulang-tulang. Ada sedikit vitamin C atau besi dalam susu, juga terdapat sedikit vitamin A(yang memberikan warna kuning pada susu). ²⁾

2.1.1.1. Sifat – Sifat Air Susu Segar

Air susu yang normal atau sehat mempunyai sifat-sifat tertentu :

1 WARNA

- Warna air susu yang sehat adalah putih kekuning-kuningan dan tak tembus cahaya.

2. BAU DAN RASA

- Air susu yang masih segar dan murni rasanya enak, sedikit manis dan agak berlemak.

Tabel 2.1. Prosentase komposisi air susu sapi ¹⁾

KOMPONEN	KANDUNGAN GIZI
Air	87,1 %
Protein	3,4 %
Lemak	3,9 %
Laktosa	4,8 %
Abu	0,72 %
Kalsium	0,121 %
Fosfor	0,095 %
energi	73 Kkal / l

¹⁾ Buckle, K.A, R.A, Edewards, G.H. Fleet, dan M. Wotton. 1987. Food Science

²⁾ Karin Rutger & Pauline Ebing. 1992. Penyediaan Produk Susu Berskala Kecil

2.1.2. Susu Rusak

Susu adalah bahan yang mudah sekali mengalami kerusakan, terutama karena adanya enzim yang secara normal terdapat pada susu. Di samping itu juga karena sangat tinggi nilai gizinya dan sangat kompleks zat yang dikandungnya. Susu merupakan substrat yang baik untuk pertumbuhan mikroba, karena kadar airnya tinggi, pHnya netral dan kaya zat makanan yang diperlukan oleh mikroba. Kerusakan susu oleh mikroba disebabkan pembentukan asam (Souring), pembentukan gas, pemecahan protein (Degradasi), pembentukan lemak, pembentukan alkali, perubahan flavor, dan perubahan warna.

Penyebab kerusakan air susu oleh mikroba. Pembentukan asam pada susu disebabkan oleh adanya bakteri *Streptococcus lactis*, yang dapat bersifat *homofermentatif* yaitu banyak menghasilkan asam laktat, sedikit asam asetat, karbondioksida dan zat volatile dan zat lain. Pada suhu yang lebih tinggi 37 – 50°C, *streptococcus thermophilus* dan *streptococcus faecalis* akan membentuk sekitar 1% asam, yang kemudian akan diikuti oleh pertumbuhan *laktobacillus bulgaricus* yang akan membuat susu semakin asam.

Pemecahan protein (degradasi) pada susu oleh mikroba biasanya diikuti dengan pembentukan aroma getir (bitter flavor) yang disebabkan oleh beberapa polipeptida. Bakteri pemecah protein yang aktif adalah spesies *Micrococcus*, *Alcaligenes*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Achromobakter*, *Flavobacterium* dan *Seretia*. Selain itu bakteri pembentuk spora seperti *Clostridium* dan *Bacillus* juga dapat tumbuh dan dapat memecahkan protein susu.¹⁾

¹⁾ Eko Saroni S. 1991. Mengapa Susu Mudah Mengalami Kerusakan

Perubahan lemak susu dapat mengalami dekomposisi oleh bakteri, kapang akan mengakibatkan bau tengik dan rasa yang menyimpang. Bakteri, kapang dan khamir tersebut mengeluarkan enzim lipase yang dapat menguraikan lemak susu, sehingga menimbulkan rasa yang tidak enak. Contoh bakteri *Pseudomonas*, *Aeromobacter*, *Proteus*, *Bacillus*, *Clostridium Micrococuss*.¹⁾

2.1.2.1. Sifat – Sifat Air Susu Rusak

Air susu yang tidak sehat mempunyai ciri – cirri tertentu :

2 WARNA

- Warna air susu yang kemerah-merahan memberi dugaan bahwa air susu tersebut berasal dari sapi yang menderita Mastitis.
- Warna kebiru-biruan menunjukkan bahwa air susu telah dicampur air terlalu banyak.
- Sedangkan air susu yang berlendir, menggumpal, menandakan bahwa air susu tersebut sudah rusak (asam).²⁾

3 BAU DAN RASA

- Bau yang asam menunjukkan bahwa air susu sudah basi, terlalu lama disimpan.
- Air susu yang berbau busuk menunjukkan bahwa air susu sudah rusak sama sekali.
- Air susu yang rasanya asin, atau mungkin agak masam, pahit, menunjukkan bahwa susu itu sudah mulai rusak.²⁾

¹⁾ Eko Saroni S. 1991. Mengapa Susu Mudah Mengalami Kerusakan

²⁾ Kanisius. 1982. Beternak Sapi Perah

2.2. Kerupuk

Kerupuk adalah bahan kering berupa lempengan tipis yang terbuat dari adonan yang bahan utamanya adalah pati.

Tabel 2.2. Kandungan Unsur Gizi per 100 gram pada kerupuk Udang ¹⁾

No	Unsur Gizi	Kerupuk
1.	Energi (kal)	359
2.	Protein (g)	17,2
3.	Lemak (g)	0,6
4.	Karbohidrat (g)	68,2
5.	Kalsium (mg)	332
6.	Fosfor (mg)	327
7.	Zat Besi (mg)	1,7
8.	Vitamin A (SI)	50
9.	Vitamin B (mg)	0,04
10.	Vitamin C (mg)	0
11.	Air (%)	12

Menurut Ipah Datipah (2004), pembuatan kerupuk susu memanfaatkan susu yang tak memenuhi standart kualitas atau diistilahkan dengan susu pecah. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk susu adalah tepung dan susu. Tepung yang sering digunakan adalah tepung tapioka, akan tetapi juga dapat digunakan tepung lain, misalnya tepung terigu, tepung beras dan lain-lain. ²⁾

¹⁾ Direktorat Gizi Dep. Kesehatan RI, 1996

²⁾ http://www.iptek.net.id/ind/warintek/Pengolahan_pangan_TTG_Kerupuk

2.2.1. Bahan lain Penyusun Kerupuk.

Bahan lain yang digunakan untuk pembuatan kerupuk terdiri atas:

a. Tepung Tapioka

Tepung tapioka merupakan tepung hasil olahan umbi kayu atau singkong. Tepatnya adalah pati singkong yang dikeringkan, berwarna putih, bersih, lembut, dan licin. ¹⁾

Tabel. 2.3. Kandungan Gizi tiap 100 g Tepung Tapioka ¹⁾

No.	Kandungan Gizi	Tepung Tapioka
1.	Kalori (kal)	362,00
2.	Protein (g)	0,50
3.	Lemak (g)	0,30
4.	Karbohidrat (g)	86,90
5.	Air (g)	12,00

b. Telur

Telur adalah satu sumber protein hewani yang memiliki rasa lezat, mudah dicerna, dan bergizi tinggi. ²⁾

Tabel. 2.4. Komposisi ketiga komponen telur dalam (%) ²⁾

Bahan penyusun	Kulit	albumen	Kuning telur
Bahan anorganik	95,1	-	-
Protein	3,3	12,0	17,0
Glukosa	-	0,4	0,2
Lemak	-	0,3	32,2
Garam	-	0,3	0,3
air	1,6	87,0	48,5

¹⁾ Lies Suprapti, Ir. 2005. Kerupuk Udang Sidoarjo.

²⁾ Buckle, K.A, R.A, Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wotton. 1987. Food Science

c. Gula

Penambahan gula pada pembuatan kerupuk berfungsi memberikan rasa manis, memberikan warna pada produk akhir, menjadikan krupuk lebih empuk, dan mengontrol saat penggorengan. ¹⁾

d. Garam

Garam yang digunakan dalam pengolahan kerupuk adalah garam dapur dengan komponen utama NaCl (Natrium klorida). Fungsi garam dalam adonan kerupuk adalah menambah cita rasa dan meningkatkan aroma, serta memperlambat pertumbuhan jamur pada produk akhir. ¹⁾

e. Bawang Putih

Bawang putih memiliki manfaat dan kegunaan yang besar bagi kehidupan manusia. Bagian yang paling penting dari bawang putih adalah umbinya.²⁾ Umbi bawang putih tidak hanya untuk bumbu dapur sebagai penyedap masakan, tetapi memiliki bermacam-macam kegunaan lain. Umbi bawang putih memiliki aroma yang pedas dan harum karena mengandung *methyl allyl disulfide* yang membuat masakan lebih enak. ³⁾

¹⁾ Wiriono, H. 1984. mekanisme dan Teknologi Pembuatan Kerupuk

²⁾ Rahmat Rukmana, Ir. 1994. Budidaya Bawang Putih

³⁾ Budi Sumadi, Ir. 2000. Usaha Tani Bawang Putih

Tabel. 2.5. Kandungan Gizi per 100 gram Umbi Bawang Putih ¹⁾

No.	Kandungan Gizi	Umbi Bawang Putih
1.	Protein (g)	4,50
2.	Karbohidrat (g)	23,10
3.	Lemak (g)	0,20
4.	Kalsium (mg)	42,00
5.	Fosfor	134,00
6.	Hidrat arang	23,10
7.	Besi (mg)	1,00
8.	Kalori (kal)	95,00
9.	Vitamin A (SI)	-
10.	Vitamin B (mg)	0,22
11.	Vitamin C (mg)	15,00
12.	Air (g)	71,00
13.	Niacin	88,00

f. Natrium Bikarbonat (NaHCO_3)

Natrium Bikarbonat (NaHCO_3) atau Soda kue berbentuk bubuk berwarna putih yang digunakan sebagai bahan pengembang kue, cake, dan kerupuk ²⁾. Keuntungan menggunakan Natrium Bikarbonat (NaHCO_3) adalah relatif tidak mempengaruhi rasa, harga relatif paling murah dan tingkat kemurnian tinggi. Penambahan bahan pengembang dalam hal ini diharapkan dapat memperbesar volume pengembangan kerupuk susu sehingga kerenyahannya juga meningkat dan disukai konsumen. ³⁾

¹⁾ Budi Sumadi, Ir. 2000. Usaha Tani Bawang Putih

²⁾ Lies Suprapti, Ir. 2005. Kerupuk Udang Sidoarjo.

³⁾ Winarti, Sri. 2003. Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian

Dalam pengolahan dan pengawetan perlu adanya pengaturan dan pengawasan, terutama dalam penggunaan bahan tambahan kimia, agar tidak terjadi akibat buruk yang tidak diinginkan terhadap konsumen. Umumnya dalam penggunaan NaHCO_3 yaitu 2,5 – 5 g/kg adonan.¹⁾

2.2.2. Proses Pembuatan Kerupuk

Prosesnya meliputi tahapan-tahapan : persiapan bahan baku, pencampuran dan pembuatan adonan, pencetakan, pengukusan, pendinginan, pengirisan dan pengeringan.

1. Persiapan Bahan

Tahap awal dalam pembuatan kerupuk, yaitu seperti pengayakan tepung, penghalusan bahan tambahan dan menimbang bahan-bahan sesuai yang dikehendaki.

2. Pencampuran dan Pembuatan Adonan

Dengan penggunaan air susu sebagai pengganti air, semua bahan dicampur hingga menjadi adonan yang tercampur rata, lembek, dan dapat dibentuk.

3. Pencetakan dan Pengukusan

Cara pencetakan adonan tergantung pada jenis cetakan yang digunakan, pencetakan ini dimaksudkan untuk memberikan bentuk pada produk sesuai dengan permintaan. Pengukusan merupakan pengawetan dengan temperatur panas yang bertujuan untuk mematikan mikroba pembusuk dan mikroba patogen.¹⁾

¹⁾ Lies Suprapti, Ir. 2005. Kerupuk Udang Sidoarjo.

4. Pendinginan

Setelah pengukusan selesai, adonan yang telah matang langsung didinginkan. Adonan yang sudah dingin dapat diperbaiki bentuknya dengan cara ditekan-tekan.

5. Pengirisan

Proses pemotongan / pengirisan merupakan proses yang paling penting karena hasilnya dapat mempengaruhi penampilan. Adonan kerupuk bersifat keras dan liat. Ketebalan kerupuk biasanya 2 – 3 mm, tergantung lebar kerupuk. Setiap kali memotong, pisau harus diolesi dengan minyak goreng terlebih dahulu agar adonan tidak lengket.

6. Pengeringan

Pengeringan kerupuk tidak membutuhkan suhu tinggi, cukup 40 – 60 °C atau sama dengan suhu matahari saat siang hari. Pengeringan dapat berlangsung selama 3 – 5 hari tergantung pada ukuran dan ketebalan kerupuk.

7. Pengorengan

Perubahan-perubahan yang terjadi selama pengorengan antara lain penguapan air, kenaikan suhu produk yang mengakibatkan perubahan warna produk menjadi coklat, produk menjadi renyah, perubahan bentuk produk, diserapnya komponen-komponen minyak oleh produk penggorengan, keluarnya air dari bahan yang digantikan dengan masuknya minyak ke dalam produk.¹⁾

¹⁾ Lies Suprapti, Ir. 2005. Kerupuk Udang Sidoarjo.

2.2.3. Faktor – Faktor Penentu Kualitas Kerupuk

Beberapa hal yang dapat menentukan kualitas kerupuk antara lain sebagai berikut : ¹⁾

1. *Penampilan*

a. *Warna*

Kerupuk mentah yang nilai ekonomisnya tinggi hanya memberikan warna muda, sementara warna yang mencolok memberi kesan kualitas kerupuk yang rendah.

b. *Keseragaman Bentuk dan Ukuran*

Bentuk dan ukuran kerupuk yang seragam memberi kesan kualitas kerupuk yang lebih baik daripada yang tidak seragam. Keseragaman bentuk dan ukuran dapat dicapai apabila pembentukan adonan dilakukan menggunakan cetakan

c. *Kerataan Permukaan*

Permukaan lempengan kerupuk merupakan bagian bekas irisan. Agar permukaan kerupuk rata, diperlukan alat pemotong (pisau) yang sangat tajam. Sebelum pemotongan dilakukan, pisau harus diolesi dengan minyak agar tidak lengket dengan adonan yang diiris.

d. *Kemulusan*

Kerupuk yang tidak mulus/bernoda dapat menurunkan kualitas penampilan kerupuk.

¹⁾ Lies Suprapti, Ir. 2005. Kerupuk Udang Sidoarjo.

e. Pengemasan

Kerupuk mentah yang tidak dikemas/dibiarkan dalam keadaan terbuka akan mudah tercemar debu, kotoran, air dan mikroba kerusakan produk. Pengemasan memungkinkan produk terlindung dari pencemaran, benturan, gesekan (vibrasi), penguapan, kontaminasi, dan pengaruh iklim /kelembaban. Selain itu, produk yang dikemas akan tampil lebih menarik.

2. Cita Rasa yang Kompak

Cita rasa yang kompak dapat diperoleh dari komposisi bahan yang tepat dan penambahan bahan-bahan lain yang dapat meningkatkan kelezatan, misalnya virsin, telur, susu, garam, gula, dan bawang putih.

3. Daya Mengembang Sewaktu Digoreng

Kurupuk yang berkualitas tinggi akan mengembang 3 – 5 kali lipat sewaktu digoreng. Daya mengembang kerupuk yang baik ditentukan oleh beberapa hal yaitu : proses pembuatan dan penggunaan peralatan yang sesuai, penggunaan tepung tapioka yang memenuhi syarat, komposisi bahan yang tepat, dan penambahan bahan pengembang.

4. Kandungan Unsur Gizi

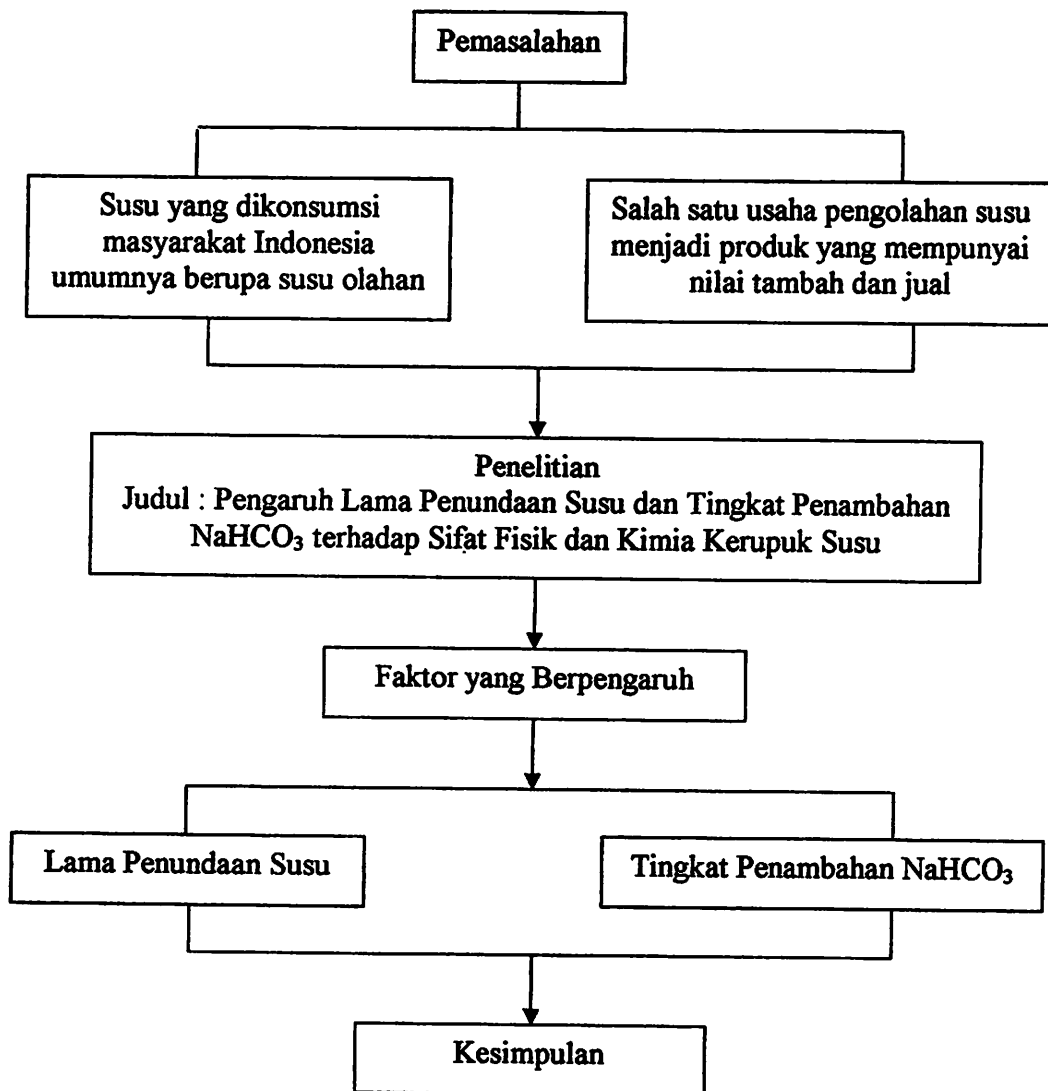
Tepung tapioka sebagai bahan baku kerupuk mempunyai kandungan unsure gizi yang kurang lengkap. Namun, setelah ditambah bahan-bahan lain, misalnya telur dan susu kadungan gizi kerupuk menjadi lebih mantap.

¹⁾ Lies Suprapti, Ir. 2005. Kerupuk Udang Sidoarjo.

BAB III

METODE PENELITIAN

Untuk mengetahui permasalahan yang ada sehingga dilakukan penelitian, dapat dilihat skema permasalahan sebagai berikut :



Penelitian ini adalah termasuk jenis penelitian eksperimental yang menggunakan cara laboratorium dengan urutan pengerjaan sebagai berikut :

1. Studi pustaka eksperimen
2. Variabel penelitian
 - Variabel tetap
 - Variabel berubah
 - Variabel bergantung
3. Alat dan bahan yang digunakan
4. Prosedur penelitian
 - Proses penelitian
 - Proses analisa
5. Tempat dan waktu penelitian
6. Pengumpulan data
7. Evaluasi data
8. Pengambilan kesimpulan

3.1. Studi Pustaka dan Eksperimen

Pada penelitian terdapat 2 (dua) metode yang digunakan untuk pelaksanaan penelitian, yaitu :

a. Studi Pustaka

Bertujuan sebagai landasan teori dan prosedur penelitian yang akan digunakan

b. Studi Eksperimen

Bertujuan untuk memperoleh data yang kemudian akan diolah untuk mendapatkan kesimpulan serta membandingkan dengan teori yang ada.

3.2. Variabel yang Digunakan

3.2.1. Variabel tetap yang digunakan :

- Perebusan air susu murni 60 – 65 °C selama ± 30 menit
- Pengukusan 100 °C selama 120 menit
- Pencetakan berbentuk silinder dengan diameter 3 – 4 cm
- Pendinginan pada suhu kamar ± 12 jam
- Pengeringan ± 2 hari
- Penggorengan ± 175 °C (± 1 menit)

3.2.2. Variabel berubah yang digunakan :

- Lama penundaan air susu murni : 0 jam, 5 jam, 10 jam.
- Tingkat penambahan NaHCO_3 : 0,25 gram; 0,75 gram; 1,25 gram.

3.2.3. Variabel bergantung yang digunakan :

- Kadar protein
- Kadar air
- Total mikroba
- Kadar lemak
- Organoleptik.

3.3. Persiapan Bahan dan Alat

3.3.1. Bahan – Bahan yang Digunakan

3.3.1.1. Bahan – bahan yang digunakan untuk proses pembuatan kerupuk susu :

- Susu
- Tepung tapioka

- Telur
- Gula
- Garam
- Bawang putih
- NaHCO_3

3.3.1.2. Bahan – bahan yang digunakan untuk proses analisa :

- H_2SO_4
- Na_2SO_4
- HgO
- NaOH
- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- Butiren Zink
- Larutan jenuh asam borat
- Indikator metil merah
- Aquadest

3.3.2. Alat – Alat yang Digunakan

3.3.2.1. Alat – alat yang digunakan untuk proses pembuatan kerupuk susu :

- Kompor
- Panci
- Sendok
- Telenan
- Pisau
- Baskom plastik
- Gelas ukur

- Botol timbang
- Timbangan analitis
- Loyang
- Thermometer

3.3.2.2. Alat –alat yang digunakan untuk proses analisa :

- Oven
- Eksikator
- Timbangan
- Labu takar
- Labu Kjeldahl
- Katalisator
- Seperangkat alat distilasi
- Seperangkat alat titrasi
- Erlenmeyer
- Cawan
- Tabung ekstraksi soxhlet
- Trimble
- Kondensor

Lama penundaan susu dan tingkat penambahan NaHCO_3 , sehingga dapat dikombinasikan dengan 2 faktor sebagai berikut :

Faktor I : Lama penundaan susu yang terdiri dari 3 level yaitu :

P_1 : Tanpa penundaan

P_2 : Penundaan 5 jam

P_3 : Penundaan 10 jam

Faktor II : Tingkat penambahan NaHCO_3 yang terdiri dari 3 level, yaitu :

A_1 : 0,25 gram dari jumlah total adonan

A_2 : 0,75 gram dari jumlah total adonan

A_3 : 1,25 gram dari jumlah total adonan

Dari sembilan kombinasi yang dihasilkan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali. Dapat pula dituliskan kombinasi perlakuan sebagai berikut :

Lama penundaan susu (P)	Tingkat Pemberian NaHCO_3		
	A_1	A_2	A_3
P_1	P_1A_1	P_1A_2	P_1A_3
P_2	P_2A_1	P_2A_2	P_2A_3
P_3	P_3A_1	P_3A_2	P_3A_3

Keterangan :

P_1A_1 = Tanpa penundaan dengan NaHCO_3 0,25 gr dari jumlah total adonan

P_1A_2 = Tanpa penundaan dengan NaHCO_3 0,75 gr dari jumlah total adonan

P_1A_3 = Tanpa penundaan dengan NaHCO_3 1,25 gr dari jumlah total adonan

P_2A_1 = Penundaan 5 jam dengan NaHCO_3 0,25 gr dari jumlah total adonan

P_2A_2 = Penundaan 5 jam dengan NaHCO_3 0,75 gr dari jumlah total adonan

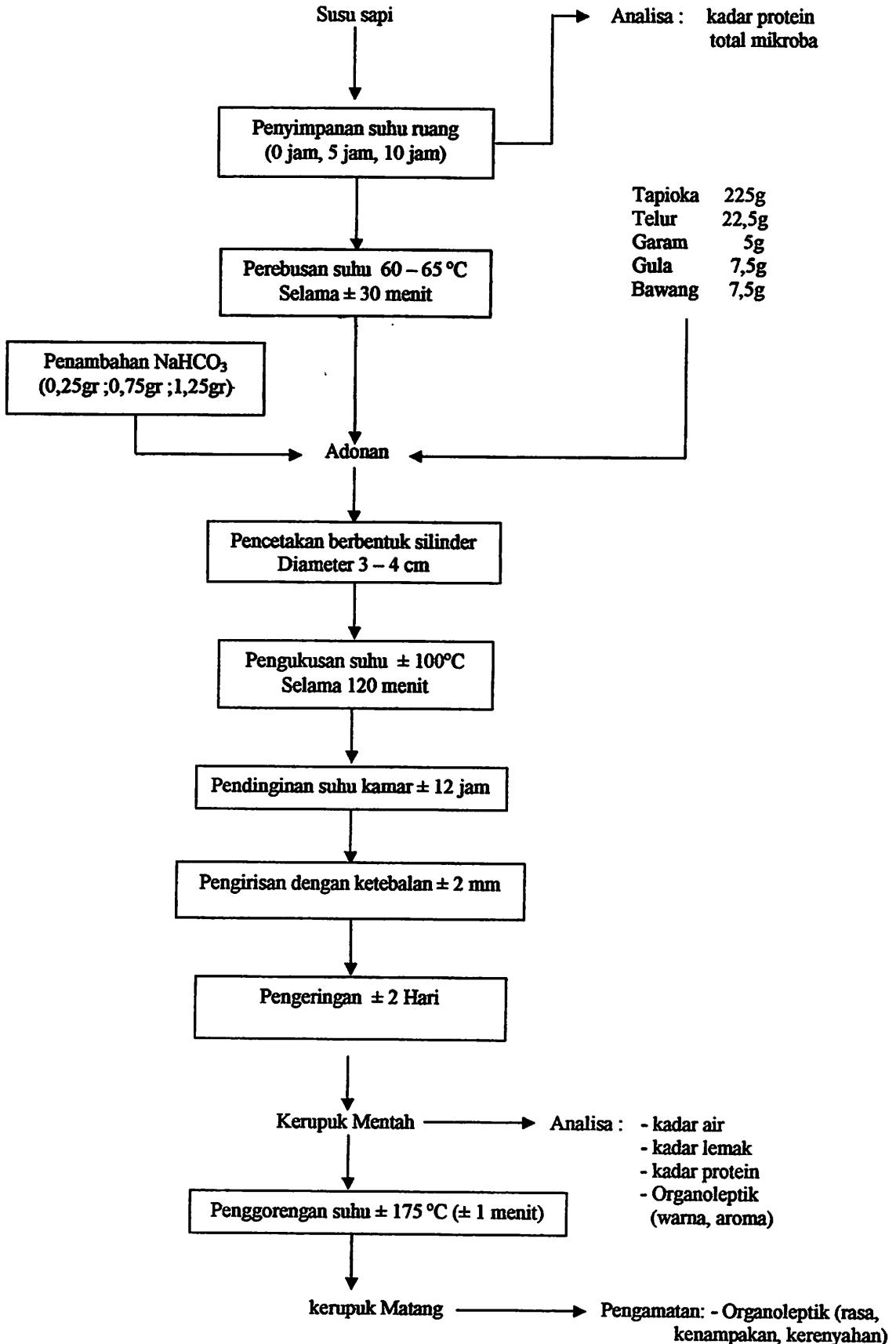
P_2A_3 = Penundaan 5 jam dengan NaHCO_3 1,25 gr dari jumlah total adonan

P_3A_1 = Penundaan 10 jam dengan NaHCO_3 0,25 gr dari jumlah total adonan

P_3A_2 = Penundaan 10 jam dengan NaHCO_3 0,75 gr dari jumlah total adonan

P_3A_3 = Penundaan 10 jam dengan NaHCO_3 1,25 gr dari jumlah total adonan

3.4. Skema Pembuatan kerupuk Susu



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Kerupuk susu

3.5. Prosedur Penelitian

3.5.1. Prosedur Pembuatan Kerupuk Susu

Pelaksanaan penelitian pada pembuatan kerupuk susu adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan adonan kerupuk susu dengan mencampurkan susu yang telah direbus, kocokan telur, garam dapur, bawang putih dan tepung tapioka yang diaduk serta diremas-remas selama 10 menit secara merata.
2. Mencetak adonan kerupuk susu ke dalam plastik dan dibentuk silinder dengan diameter 3 – 4 cm.
3. Hasil cetakan dikukus selama 120 menit dengan menggunakan kompor pada suhu pemanasan ± 100 °C.
4. Pendinginan selama ± 12 jam (semalam) pada suhu kamar.
5. Adonan yang telah dingin diiris setebal ± 2 mm dengan menggunakan pisau.
6. Irisan adonan kerupuk susu diletakkan diatas loyang beralas kertas atau plastik, kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari
7. Kerupuk susu yang telah dikeringkan dilakukan penggorengan untuk mendapatkan kerupuk yang matang.

3.5.2. Prosedur Analisa Bahan

Analisa-analisa yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.5.2.1. Analisa kadar air (Metode Pengeringan/Oven dalam Sudarmadji, dkk, 1997)

- 1 Timbang bahan yang telah dihaluskan sebanyak ± 2 g dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya.**
- 2 Kemudian keringkan dalam oven selama 3 – 5 jam dengan suhu 100 – 105 °C tergantung bahan. Kemudian didinginkan dalam eksikator dan timbang. Panaskan lagi dalam oven selama 30 menit, dinginkan dalam eksikator dan timbang. Perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg)**
- 3 Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.**

3.5.2.2. Analisa kadar protein (penentuan N-Total Cara Semi Mikro – Kjeldahl)

- 1 Ambil larutan contoh 10 ml dan masukkan ke dalam labu takar 100 ml dan encerkan dengan aquades sampai tanda.**
- 2 Ambil 10 ml ini dan masukkan kedalam labu kjeldahl 500 ml dan tambahkan 10 ml H₂SO₄ (93 – 98% bebas N). tambahkan 5 g campuran Na₂SO₄ – HgO (20:1) untuk katalisator.**
- 3 Didihkan sampai jernih dan lanjutkan pendidihan 30 menit lagi. Setelah dingin, cucilah dinding dalam labu Kjeldahl dengan aquades dan didihkan lagi selama 30 menit.**
- 4 Setelah dingin tambahkan 140 ml aquades, dan tambahkan 35 ml larutan NaOH – Na₂S₂O₃ dan beberapa butiren Zink.**

- 5 Kemudian lakukan distilasi, distilat ditampung sebanyak 100 ml dalam Erlenmeyer yang berisi 25 ml larutan jenuh asam borat dan beberapa tetes indicator metal merah/metilen biru
- 6 Titrasi larutan yang diperoleh dengan 0,02 HCl
- 7 Hitunglah total N atau % protein dalam contoh.
- 8 Perhitungan jumlah total N :

$$\text{Jumlah N total} = \frac{(\text{ml HCl} \times \text{N HCl})}{\text{ml larutan contoh}} \times 14,008 \times f \text{ mg/ml}$$

f = faktor pencenceran, dalam contoh petunjuk ini besarnya f = 10

3.5.2.3. Analisa Kadar Lemak dengan Soxhlet (Sudarmadji *dkk.*, 1997)

- 1 Timbang dengan teliti 2 g bahan yang telah dihaluskan (sebaiknya yang kering dan lewat 40 mesh).
Campurkan dengan pasir yang telah dipijarkan sebanyak 8 g dan masukkan ke dalam tabung ekstraksi Soxhlet dalam Thimble.
- 2 Alirkan air dingin melalui kondensor.
- 3 Pasang tabung ekstraksi pada alat distilasi Soxhlet dengan pelarut petroleum ether secukupnya selama 4 jam. Setelah residu dalam tabung ekstraksi diaduk, ekstraksi dilanjutkan lagi selama 2 jam dengan pelarut yang sama.
- 4 Petroleum ether yang telah mengandung lemak dipindahkan ke dalam botol timbang yang bersih dan diketahui beratnya kemudian uapnya dengan penangas air sampai agak pekat. Teruskan pengeringan dalam oven 100°C sampai berat konstan.
- 5 Berat residu dalam botol timbang dinyatakan sebagai berat lemak.

3.5.2.4. Analisa Total Mikroba (Badan Standarisasi Nasional)

A. Homogenisasi Contoh Makanan Bentuk Padat (kerupuk Susu)

1. Timbang 10 gram sampel (kerupuk susu)
2. Haluskan sampel dengan menggunakan blender
3. Tambahkan 100 ml larutan pengencer (aquadest), sampai diperoleh pengenceran 1:10
4. Kocok sampai homogen
5. Encerkan dengan pengenceran yang diperlukan

B. Prosedur Pemeriksaan Mikroorganisme dengan Metode TPC (Total Plate Count)

1. Lakukan persiapan dan homogenisasi contoh
2. Pipet 1 ml dari masing-masing pengenceran ke dalam cawan Petri steril
3. Ke dalam setiap cawan Petri tuangkan sebanyak 12 – 15 ml media PCA (Plate Count Agar) atau media agar yang telah dicairkan yang bersuhu 45 ± 1 °C dalam waktu 15 menit dari pengenceran pertama.
4. Goyangkan cawan Petri dengan hati-hati (putar dan goyangkan ke depan dan ke belakang serta ke kanan dan ke kiri) sehingga contoh tercampur rata dengan perbenihan.
5. Biarkan hingga campuran dalam Petri membeku
6. Masukkan semua cawan Petri dengan posisi terbalik ke dalam lemari penderaman (inkubator) dan inkubasikan pada suhu 35 ± 1 °C selama 24 – 48 jam.

7. Catat pertumbuhan koloni pada setiap cawan yang mengandung 25 – 250 koloni setiap 24 jam
8. Hitung angka lempeng total dalam 1 gram atau 1 ml contoh dengan mengalikan jumlah rata-rata koloni dalam cawan dengan faktor pengenceran yang digunakan (sesuai)

Rumus :

$$\text{Jumlah koloni per mL} = \text{jumlah koloni per cawan} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Awal

a. Total Mikroba

Sampel Penundaan	TPC/ml
5 jam	18.000.000
10 jam	163.000.000

Tabel 4.1.1 Nilai Rata-Rata Total Mikroba pada Susu dengan Perlakuan Lama Penundaan.

Dari tabel 4.1.1 didapat bahwa semakin lama penundaan susu maka akan didapat total mikroba semakin besar. Kerusakan susu mentah umumnya disebabkan oleh mikroorganisme. *Streptococcus lactis* banyak terdapat dalam dalam jumlah besar. Spesies ini berkembang biak dengan cepat sekali hanya pada suhu 10 - 37°C. Sebenarnya *Streptococcus lactis* itu kalah hebat jika dalam menghasilkan asam susu daripada *Lactobacillus lactis*, akan tetapi jumlah yang sangat besar dari *Streptococcus lactis* menyebabkan air susu lekas mencapai titik koagulasi, yaitu protein menggumpal.

b. Kadar Protein

Sampel Penundaan	% Protein
5 jam	1,48
10 jam	0,25

Tabel 4.1.2 Nilai Rata-Rata Kadar Protein pada Susu dengan Perlakuan Lama Penundaan.

Pada tabel 4.1.2 dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu penundaan susu maka kandungan protein akan semakin menurun. Susu apabila dibiarkan beberapa jam akan berubah sifat fisik dan kimianya.

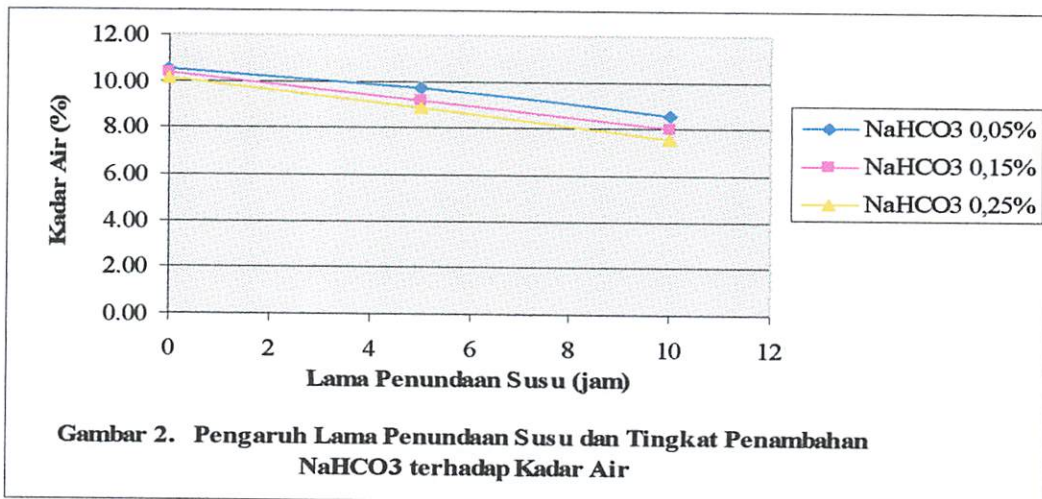
Menurut Eko Saroni S – Sragen (1991) penyebab kerusakan susu oleh mikroorganisme salah satunya adalah pembentukan asam sehingga dapat memecah protein. Pemecahan protein (terdegradasi) pada susu oleh mikroba biasanya diikuti dengan pembentukan aroma getir yang disebabkan oleh beberapa polipeptida. Bakteri pemecah protein yang aktif pada susu adalah spesies *Micrococcus*, *Alcaligenes*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Achromobakter*, *Flavobacterium Serratia*. Selain itu bakteri pembentuk spora seperti *Bacillus* dan *Clostridium* juga dapat tumbuh dan memecah protein susu..

4.2. Analisa Produk

4.2.1 Analisa Kadar Air

Lama Penundaan Susu (jam)	Tingkat Penambahan NaHCO ₃ (%)		
	0,05%	0,15%	0,25%
0 (kondisi awal)	10,54	10,35	10,16
5	9,75	9,2	8,89
10	8,59	8,06	7,54

Tabel 4.2.1 Nilai rata-rata kadar air kerupuk susu dengan pengaruh lama penundaan susu dan tingkat penambahan NAHCO₃



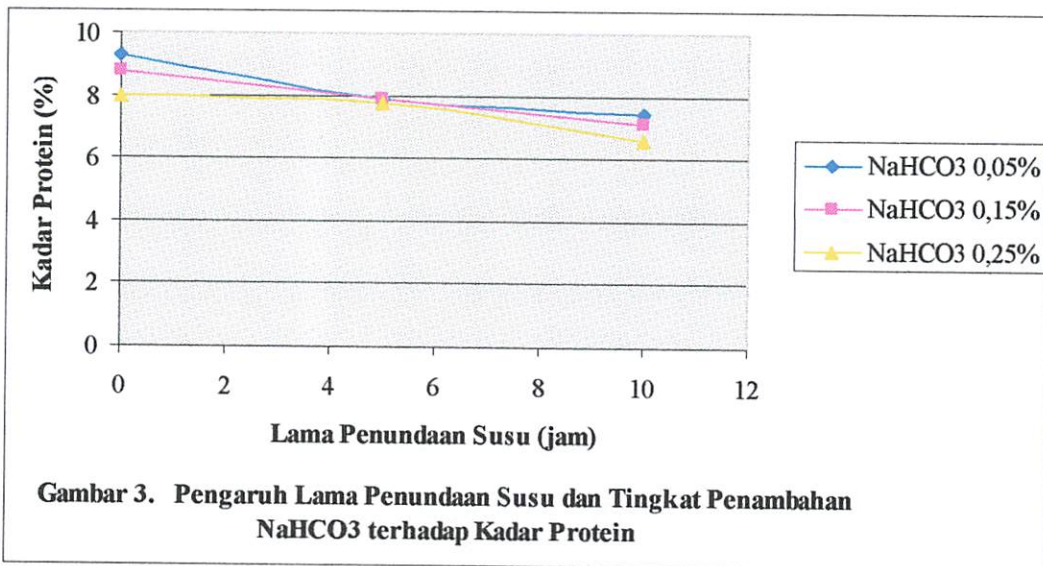
Dari tabel 4.2.1. kadar air kerupuk susu yang diperoleh dari hasil penelitian rata-rata 7,54–10,54 %, kadar air terbaik dihasilkan pada kerupuk yang mengalami penundaan susu 10 jam dengan tingkat penambahan NaHCO₃ 0,25%.

Gambar 2. menunjukkan bahwa semakin lama penundaan susu maka kadar air kerupuk susu yang dihasilkan cenderung mengalami penurunan. Hal ini disebabkan protein susu yang mengalami penundaan akan terdegradasi oleh mikroorganisme dan molekul air yang terdapat pada protein mudah lepas, sedangkan susu yang ditunda 0 jam masih belum terdegradasi, sehingga air sulit keluar walaupun dengan pemanasan saat pengeringan dan kerupuk yang dihasilkan masih tinggi kadar airnya.

4.2.1. Kadar protein

Lama Penundaan Susu (jam)	Tingkat Penambahan NaHCO ₃ (%)		
	0,05%	0,15%	0,25%
0 (kondisi awal)	9,26	8,77	7,96
5	7,92	7,89	7,77
10	7,45	7,11	6,61

Tabel 4.2.2 Nilai rata-rata kadar protein kerupuk susu dengan pengaruh lama penundaan susu dan tingkat penambahan NAHCO₃



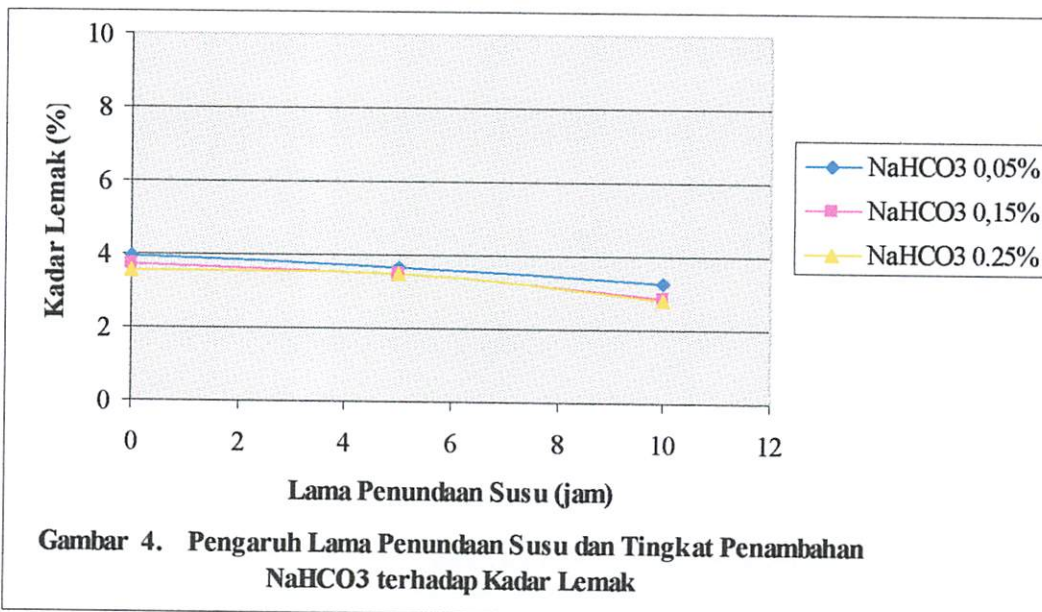
Hasil analisa kadar protein Pada tabel 4.2.2 kerupuk susu hasil penelitian rata-rata berkisar antara 6,61 – 9,26 %. kadar protein terbaik dihasilkan pada kerupuk yang mengalami penundaan susu 0 jam dengan tingkat penambahan NaHCO₃ 0,05%.

Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin lama penundaan susu maka kadar protein semakin menurun. Hal ini disebabkan mikroorganisme yang dapat memecah (degradasi) protein susu dan terjadinya denaturasi protein. Menurut H.A.Harper, V.W. Rodwell dan P.A. Mayes (1979) denaturasi protein di sebabkan oleh pemanasan pada suhu sekitar 100°C. Menurut F.G Winarno (2002) menyatakan bahwa denaturasi dapat diartikan suatu perubahan terhadap struktur sekunder, tersier, dan kuartener terhadap molekul protein. Menurut Achmad Djaeni Sediaoetama (2000) bahwa molekul yang mengalami denaturasi menunjukkan perubahan sifat fisik dan dan kehilangan kapasitas fungsionalnya. Terjadinya denaturasi maka akan merusak ikatan-ikatan pada protein, yaitu dimulai dari ikatan tingkta atas dan selanjutnya ikatan yang lebih kuat (tingkat bawah) akan ikut rusak terputus.

4.2.3 Kadar Lemak

Lama Penundaan Susu (jam)	Tingkat Penambahan NaHCO_3 (%)		
	0,05%	0,15%	0,25%
0 (kondisi awal)	3,96	3,69	3,56
5	3,63	3,46	3,51
10	3,26	2,88	2,80

Tabel 4.2.3 Nilai rata-rata kadar lemak kerupuk susu dengan pengaruh lama penundaan susu dan tingkat penambahan NaHCO_3



Pada gambar 4 diatas menunjukkan bahwa kadar lemak dari penundaan 0 – 10 jam mengalami penurunan. Kerupuk susu hasil penelitian rata-rata berkisar antara 2,80 – 3,96 %.

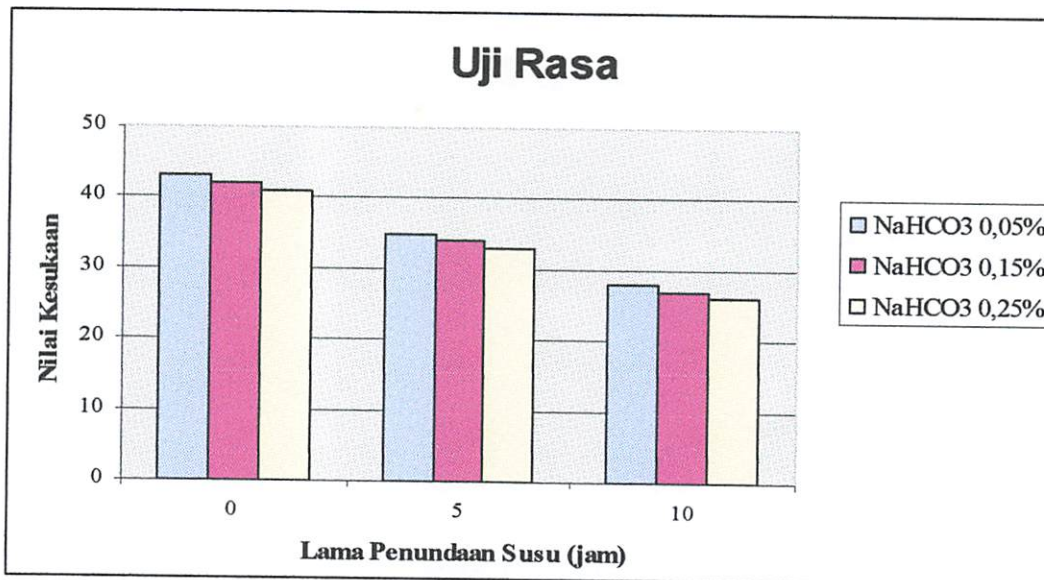
Menurut Winarno (2002), kerusakan lemak yang utama disebabkan adanya reaksi oksidasi asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Reaksi oksidasi dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh faktor-faktor yang dapat mempercepat reaksi seperti cahaya atau panas dan disebabkan oleh pembentukan senyawa-senyawa hasil pemecahan hidroperoksida. Kemudian

radikal ini dengan O_2 membentuk peroksida aktif yang dapat membentuk hidroperoksida yang bersifat sangat tidak stabil dan mudah pecah menjadi senyawa dengan rantai karbon yang lebih pendek oleh energi tinggi. Senyawa-senyawa dengan rantai C lebih pendek ini adalah asam-asam lemak, aldehida-aldehida dan keton yang dapat menyebabkan bau tengik pada lemak.

4.3. Organoleptik

a. Rasa

Berdasarkan penerimaan panelis, tingkat kesukaan terhadap rasa kerupuk susu berkisar antara 1,9 (netral) sampai 2,9 (suka). Hasil penerimaan kesukaan panelis terhadap rasa kerupuk susu disajikan pada gambar 5.



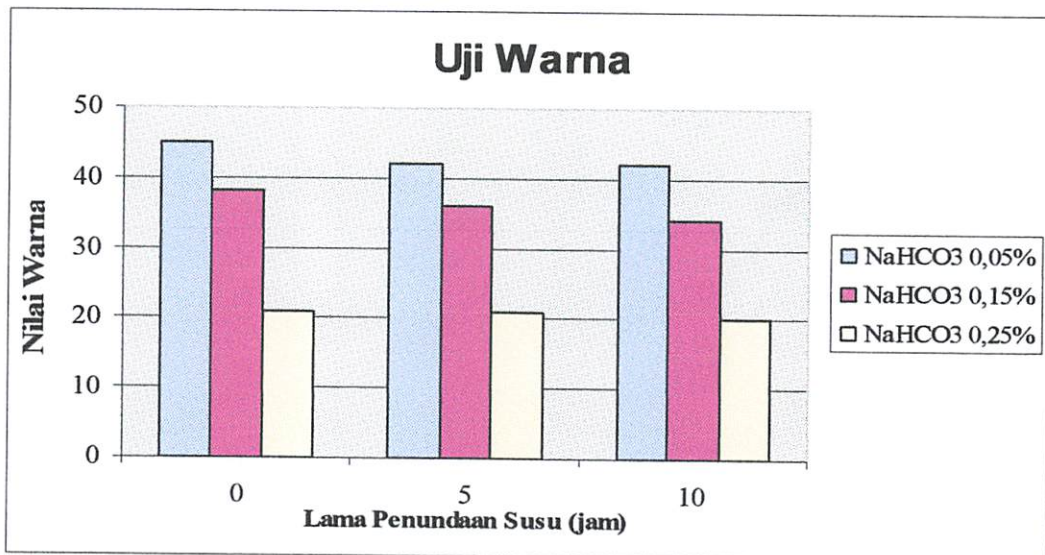
Gambar 5. Histogram Nilai Kesukaan Rasa Akibat Perlakuan Lama Penundaan Susu pada berbagai Penambahan $NaHCO_3$

Hasil uji terhadap rasa kerupuk susu (gambar 5), menunjukkan bahwa perlakuan lama penundaan susu berpengaruh sangat nyata, sedangkan perlakuan penambahan NaHCO_3 tidak berpengaruh nyata.

Berdasarkan gambar 5 diketahui bahwa nilai rasa kerupuk susu tertinggi dihasilkan dari susu yang ditunda selama 0 jam dengan penambahan NaHCO_3 0,05% dan nilai rasa kerupuk susu terendah dihasilkan dari susu yang ditunda 10 jam dengan penambahan NaHCO_3 0,25%. Hal ini disebabkan karena belum terpecahnya komponen-komponen yang terdapat dalam susu oleh mikroorganisme. Sedangkan pada perlakuan penambahan NaHCO_3 relatif tidak mempengaruhi rasa produk akhir.

b. Warna

Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap warna kerupuk susu mentah berkisar 1,3 (Tidak Suka) sampai 3,0 (Suka). Hasil kesukaan warna kerupuk susu dapat dijelaskan pada gambar 6.

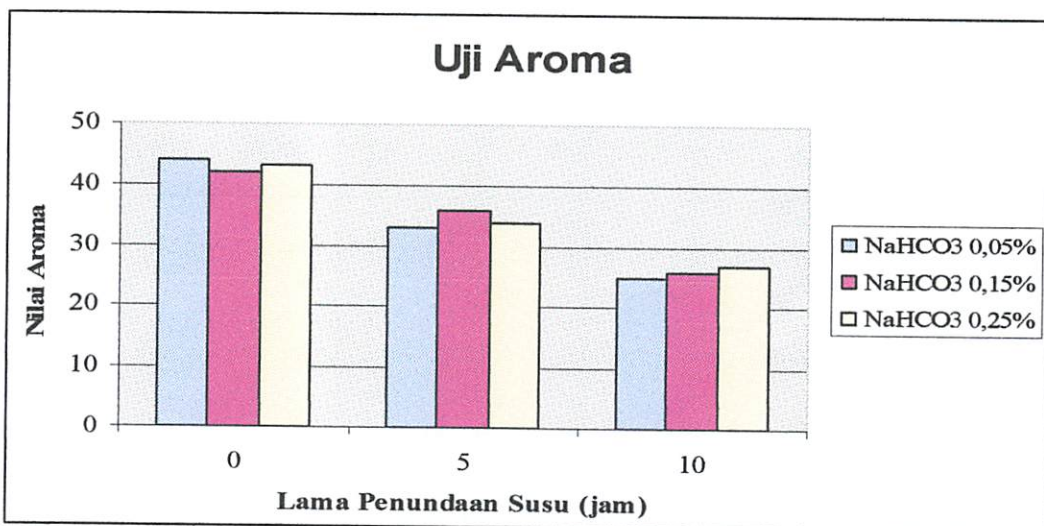


Gambar 6. Histogram Nilai Kesukaan Warna Akibat Perlakuan Lama Penundaan Susu pada berbagai Penambahan NaHCO_3

Dari gambar 6 dapat disimpulkan bahwa warna kerupuk tertinggi terdapat pada penundaan susu 0 jam dengan penambahan NaHCO_3 0,05% dan warna kerupuk terendah terdapat pada penundaan susu 10 jam dengan penambahan NaHCO_3 0,25%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan NaHCO_3 yang diberikan, maka kesukaan panelis terhadap warna kerupuk mentah semakin menurun, karena semakin banyak soda yang ditambahkan pada adonan akan memberikan warna coklat yang semakin nyata sehingga kerupuk yang dihasilkan kurang menarik. Tetapi perlakuan lama penundaan susu tidak memberikan pengaruh yang nyata

c. Aroma

Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma kerupuk susu mentah berkisar antara 1,7 (Netral) sampai 2,9 (Suka). Untuk memperjelas perubahan nilai kesukaan panelis terhadap aroma kerupuk dapat di lihat pada gambar 7.

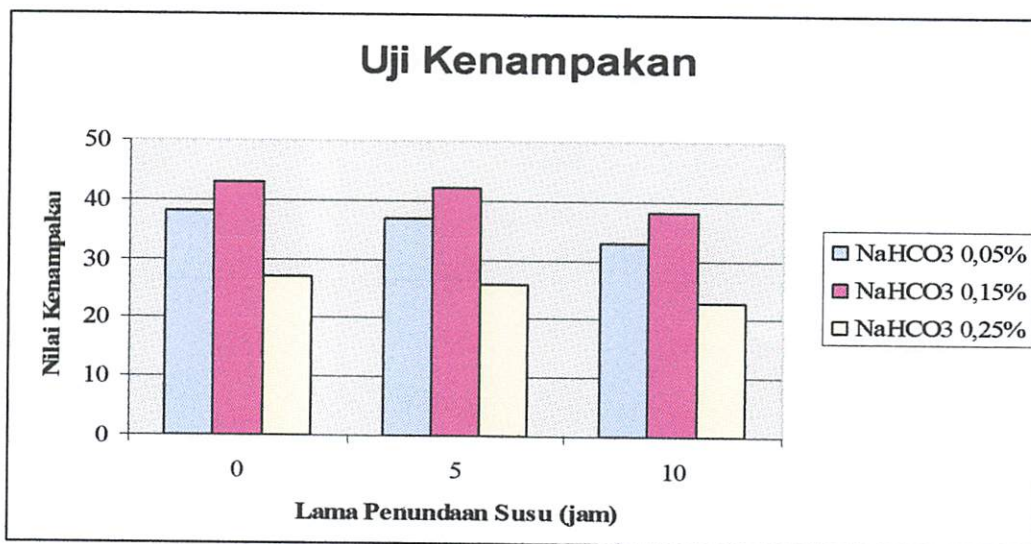


Gambar 7. Histogram Nilai Kesukaan Aroma Akibat Perlakuan Lama Penundaan Susu pada berbagai Penambahan NaHCO_3

Dari gambar 7 didapat aroma kerupuk tertinggi terdapat pada penundaan susu 0 jam dengan penambahan NaHCO_3 0,05% dan aroma kerupuk terendah terdapat pada penundaan susu 0 jam dengan penambahan NaHCO_3 0,05%. Sehingga dari grafik di atas menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap aroma kerupuk mentah cenderung mengalami penurunan seiring dengan semakin lama penundaan susu karena selama penundaan susu mikroorganisme akan memecah protein susu menjadi nitrogen amino dan selanjutnya terdegradasi menghasilkan senyawa-senyawa yang lebih sederhana dan berbau tidak sedap. Sedangkan perlakuan penambahan NaHCO_3 tidak menunjukkan pengaruh yang nyata, karena menurut pendapat Utami (1992) menyatakan bahwa penggunaan NaHCO_3 relatif tidak mempengaruhi aroma produk akhir.

d. Kenampakan

Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap kenampakan kerupuk susu berkisar antara 1,5 (Netral) sampai 3,0 (Suka). Hasil penerimaan kesukaan panelis terhadap kenampakan kerupuk susu disajikan pada gambar 8.



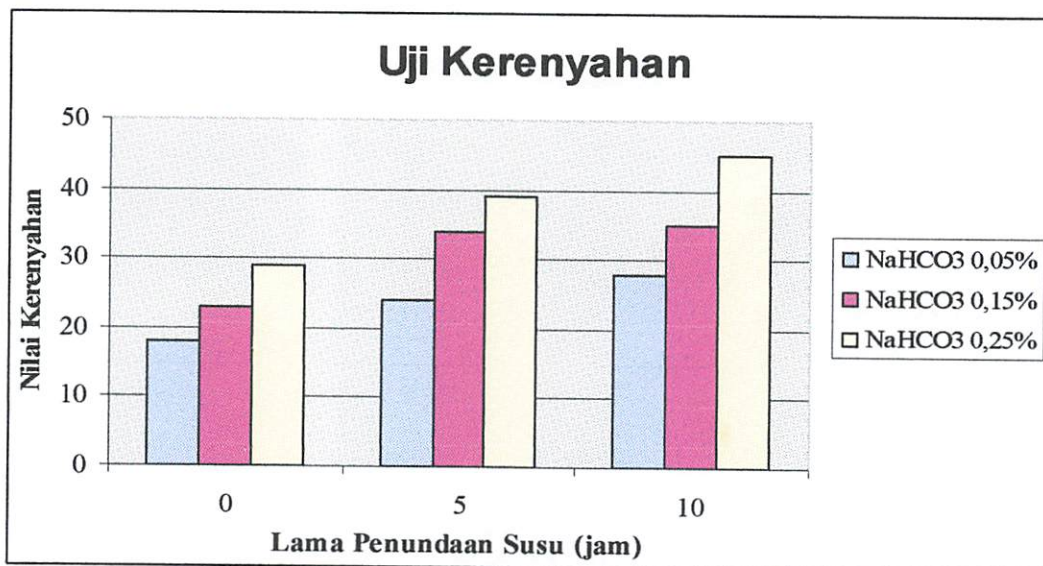
Gambar 8. Histogram Nilai Kenampakan Akibat Perlakuan Lama Penundaan Susu pada berbagai Penambahan NaHCO_3

Gambar 8 menunjukkan bahwa kesukaan terhadap kenampakan kerupuk yang tertinggi pada penundaan susu 0 jam dengan penambahan NaHCO_3 0,15% dan yang terendah pada penundaan susu 10 jam dengan penambahan NaHCO_3 0,25%. Dari gambar di atas jelas bahwa perlakuan lama penundaan susu dan tingkat penambahan NaHCO_3 memberikan pengaruh yang nyata.

Penambahan NaHCO_3 0,15% menghasilkan kerupuk dengan daya kembang yang tinggi dan permukaan yang lebih halus atau rongga udara yang terbentuk tidak terlalu besar. Sedangkan penambahan NaHCO_3 0,25% juga mengakibatkan pengembangan dan pada permukaan terbentuk rongga-rongga udara yang lebih besar dan agak kasar.

e. Kerenyahan

Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap kerenyahan kerupuk susu berkisar antara 1,5 (Netral) sampai 3,0 (Suka). Hasil kesukaan panelis terhadap kerenyahan kerupuk susu dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Histogram Nilai Kerenyahan Akibat Perlakuan Lama Penundaan Susu pada berbagai Penambahan NaHCO_3

Gambar 9 menunjukkan bahwa kesukaan terhadap kerenyahan kerupuk yang tertinggi pada penundaan susu 10 jam dengan penambahan NaHCO_3 0,25% dan yang terendah pada penundaan susu 0 jam dengan penambahan NaHCO_3 0,05%. Dari grafik diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan NaHCO_3 dan semakin lama penundaan susu nilai kesukaan panelis terhadap kerenyahan kerupuk susu cenderung meningkat. Hal ini disebabkan karena penambahan NaHCO_3 berfungsi meningkatkan daya kembang kerupuk dan pada lama penundaan susu yang mempengaruhi adalah kadar air yang terdapat pada kerupuk mentahnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Perlakuan lama penundaan susu berpengaruh pada total mikroba dan kadar protein. Dari hasil analisa awal susu, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

a. Total Mikroba

Semakin lama susu didiamkan maka total mikroba yang terdapat pada susu mengalami peningkatan

b. Kadar Protein

Semakin lama susu didiamkan maka kadar protein yang terdapat pada susu mengalami penurunan.

Perlakuan lama penundaan susu dan tingkat penambahan NaHCO_3 berpengaruh terhadap kadar air, kadar protein, kadar lemak dan organoleptik. Dari hasil analisa dan penelitian , maka didapatkan hasil sebagai berikut :

a. Kadar Air

Semakin lama penundaan susu dan tingkat penambahan NaHCO_3 maka nilai kadar air cenderung mengalami penurunan

b. Kadar Protein

Semakin lama penundaan susu dan tingkat penambahan NaHCO_3 maka nilai kadar protein cenderung mengalami penurunan

c. **Kadar Lemak**

Semakin lama penundaan susu dan tingkat penambahan NaHCO_3 maka nilai kadar lemak cenderung mengalami penurunan.

d. **Organoleptik**

- **Rasa**

Semakin lama perlakuan penundaan susu maka jumlah penilaian panelis semakin menurun, sedangkan tingkat penambahan NaHCO_3 tidak berpengaruh nyata.

- **Warna**

Semakin banyak penambahan NaHCO_3 yang diberikan, maka kesukaan panelis terhadap warna kerupuk mentah semakin menurun. Tetapi perlakuan lama penundaan susu tidak memberikan pengaruh yang nyata.

- **Aroma**

Semakin lama penundaan susu maka kesukaan panelis terhadap aroma kerupuk mentah mengalami penurunan. Sedangkan perlakuan penambahan NaHCO_3 tidak memberikan pengaruh yang nyata.

- **Kenampakan**

Semakin lama penundaan susu dan tingkat penambahan NaHCO_3 nilai kesukaan panelis terhadap kenampakan kerupuk mentah mengalami penurunan.

- **Kerenyahan**

Semakin lama penundaan susu dan tingkat penambahan NaHCO_3 nilai kesukaan panelis terhadap kerenyahan kerupuk cenderung meningkat

Hasil terbaik dari analisa dan penelitian pengaruh lama penundaan susu dan tingkat penambahan NaHCO_3 , yaitu :

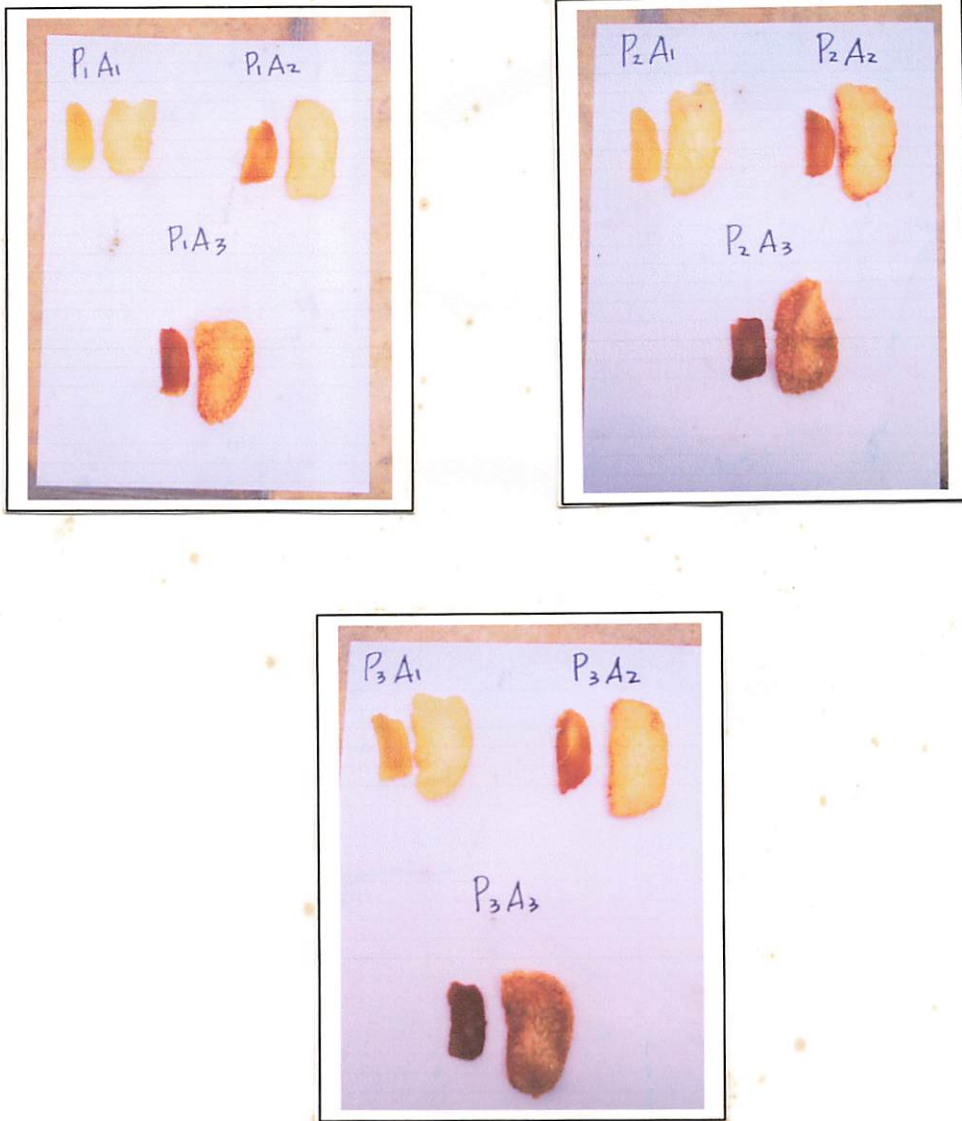
- Kadar air : 9,75 %, pada penundaan susu 5 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,05%
- Kadar protein : 7,92 %, pada penundaan susu 5 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,05%
- Kadar lemak : 2,80 %, pada penundaan susu 10 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,25%
- Organoleptik :
 - ⊙ Rasa : 2,5 (suka), pada penundaan susu 5 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,25%
 - ⊙ Kerenyahan : 2,6 (suka), pada penundaan susu 5 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,25%
 - ⊙ Aroma : 2,4 (netral), pada penundaan susu 5 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,15%.
 - ⊙ Kenampakan : 2,8 (suka), pada penundaan susu 5 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,15%
 - ⊙ Warna : 2,8 (suka), pada penundaan susu 5jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,05%

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa produk yang sesuai atau memenuhi standart mutu kerupuk adalah pada penundaan susu 5 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,05%

5.2. Saran

Usaha untuk mengembangkan produk kering yang berasal dari susu yaitu kerupuk susu, baik dalam skala industri kecil maupun dalam skala industri besar. Disarankan untuk menggunakan susu segar atau bisa juga dilakukan penundaan susu selama 5 jam dengan penambahan NaHCO_3 0,05%.

Mengingat banyak faktor yang dapat mempengaruhi kualitas kerupuk susu agar sesuai dengan standart SII kerupuk bersumber protein, maka perlu penelitian lanjut tentang bahan dasar kerupuk dan cara pembuatannya yang tepat, sehingga dapat menghasilkan kerupuk susu yang lebih baik.



Gambar 10. Kerupuk Susu dengan Lama Penundaan Susu dan Tingkat Penambahan NaHCO_3

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2004. www.ipitek.net.id/ind/warintek/Pengolahan_pangan_TTG
- Buckle, K.A, R.A, Edewards, G.H. Fleet, dan M. Wotton. **Food Science**.
Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono. UI Press. Jakarta.
1987
- Djaeni Sediaoetama, A. **Ilmu Gizi**. Dian Rakyat. Jakarta. 2000
- Dwidjoseputro, D. **Dasar-Dasar Mikrobiologi**. Djambatan. Surabaya. 1989
- Ebing, Pauline.; Idris, Susrini.; Rutgers, Karin.; Thohari, Imam. **Penyediaan Produk Susu Berskala Kecil**. Fakultas Peternakan Brawijaya Malang. Malang. 1992
- Harper, H.A, Rodwell, V.W, dan Mayes P.A. **Biokimia**. Diterjemahkan oleh Martin Muliawan. UI Press. Jakarta. 1995
- Kanisius, Aksi Agraris. **Beternak Sapi Perah**. Kanisius. Yogyakarta. 1982
- Lies Suprapti, Ir. **Kerupuk Udang Sidoarjo**. Teknologi Pengolahan Pangan kanisius. 2005
- Rosdianan, Fina R.; Setiawan, Budi S.; Sudono, Adi. **Beternak Sapi Perah Secara Intensif**. Agro Media Pustaka. Jakarta. 1974
- Rukmana, Rahmat, H. **Yoghurt dan Karamel Susu**. Kanisius. Yogyakarta. 2001
- Rukmana, Rahmat, Ir. **Budidaya Bawang Putih**. Kanisius. Yogyakarta. 1994
- Samadi, Budi. Ir. **Usaha Tani Bawang Putih**. Kanisius. Jakarta. 2000
- Sarono, S.E. **Mengapa Susu Mudah Mengalami Kerusakan**. Pusat Informasi Pertanian Trubus. Jakarta. 1991

Sudarmadji, S., Haryono dan Suhadi. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian.

PAU Pangan dan Gizi, UGM. Yogyakarta

Tillman, Allen D...[et al.]. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada

University. Yogyakarta. 1984

Winarno, F.G. Kimia Pangan dan Gizi. Pt Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

2002

Winarno, F.G. Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen. Pt Gramedia Pustaka

Utama. Jakarta. 1993

Winarti, Sri. Pemanfaatan Buah Bakau Pada Pembuatan kerupuk Beras.

Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian Brawijaya malang. Malang.

2003

APENDIKS

1. Data dan Perhitungan Hasil Analisa Total Kadar Air pada Kerupuk Susu

a. Data Analisa Total Kadar Air

Penambahan NaHCO ₃ (%)	Waktu (jam)	Ulangan (%)			Total (%)	Rata-Rata (%)
		1	2	3		
0,05 %	0	10,46	10,55	10,62	31,63	10,54
	5	9,82	9,58	9,85	29,25	9,75
	10	8,63	8,34	8,80	25,77	8,59
Total		28,91	28,47	29,27	88,46	28,88
Rata-rata		9,64	9,49	9,76	28,88	9,63

Penambahan NaHCO ₃ (%)	Waktu (jam)	Ulangan (%)			Total (%)	Rata-Rata (%)
		1	2	3		
0,15 %	0	10,30	10,42	10,34	31,06	10,35
	5	9,18	9,17	9,24	27,59	9,20
	10	8,39	7,24	8,56	24,19	8,06
Total		27,87	26,83	28,14	82,84	27,61
Rata-rata		9,29	8,94	9,38	27,61	9,20

Penambahan NaHCO ₃ (%)	Waktu (jam)	Ulangan (%)			Total (%)	Rata-Rata (%)
		1	2	3		
0,25 %	0	10,26	10,80	9,42	30,48	10,16
	5	9,20	8,79	8,67	26,66	8,89
	10	7,00	7,86	7,75	22,61	7,54
Total		26,46	27,45	25,84	79,75	26,58
Rata-rata		8,82	9,15	8,61	26,58	8,86

b. Contoh Perhitungan Kadar Air

Perhitungan pada lama penundaan susu 0 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,05 %

Diketahui :

- Berat sampel awal = 2 gram
- Berat sampel akhir = 1,7908 gram

$$\begin{aligned}\text{Rumus : Total Kadar Air (\%)} &= \frac{\text{berat sampel awal} - \text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\% \\ &= \frac{2 \text{ gram} - 1,7908 \text{ gram}}{2 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 10,46 \%\end{aligned}$$

2. Data dan Perhitungan Hasil Analisa Total Protein pada Kerupuk Susu

a. Data Analisa Total Kadar Protein

Penambahan NaHCO ₃ (%)	Waktu (jam)	Ulangan (%)			Total (%)	Rata-Rata (%)
		1	2	3		
0,05 %	0	9,04	9,42	9,32	27,78	9,26
	5	7,90	7,11	8,75	23,76	7,92
	10	7,25	7,24	7,85	22,34	7,45
Total		24,19	23,77	25,92	73,88	24,62
Rata-rata		8,06	7,92	8,64	24,62	8,21

Penambahan NaHCO ₃ (%)	Waktu (jam)	Ulangan (%)			Total (%)	Rata-Rata (%)
		1	2	3		
0,15%	0	8,74	9,33	8,24	26,31	8,77
	5	7,80	8,13	7,75	23,68	7,89
	10	7,35	7,40	6,58	21,33	7,11
Total		23,89	24,86	22,57	71,32	23,77
Rata-rata		7,96	8,29	7,52	23,77	7,92

Penambahan NaHCO ₃ (%)	Waktu (jam)	Ulangan (%)			Total (%)	Rata-Rata (%)
		1	2	3		
0,25%	0	7,99	7,98	7,92	23,89	7,96
	5	7,82	7,75	7,75	23,32	7,77
	10	6,64	6,07	7,12	19,83	6,61
Total		22,45	21,80	22,79	67,04	22,35
Rata-rata		7,48	7,27	7,60	22,35	7,45

b. Contoh Perhitungan Kadar Protein

Perhitungan pada lama penundaan susu 10 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,05 %

Diketahui :

- Konsentrasi HCl = 0,02 N
- Volume HCl = 0,2588 mL
- Volume larutan contoh = 10 mL
- Faktor pengenceran (f) = 10

$$\begin{aligned} \text{Rumus : Total Kadar Protein (\%)} &= \frac{\text{mL HCl} \times \text{N HCl}}{\text{mL larutan contoh}} \times 14,008 \times f \times 100\% \\ &= \frac{0,2588 \text{ mL} \times 0,02 \text{ N}}{10 \text{ mL}} \times 14,008 \times 10 \times 100\% \\ &= 7,25 \% \end{aligned}$$

3. Data dan Perhitungan Hasil Analisa Total Lemak pada Kerupuk Susu

a. Data Analisa Kadar Lemak

Penambahan NaHCO ₃ (%)	Waktu (jam)	Ulangan (%)			Total (%)	Rata-Rata (%)
		1	2	3		
0,05 %	0	3,97	3,97	3,95	11,89	3,96
	5	3,84	3,44	3,62	10,90	3,63
	10	2,83	3,62	3,42	9,87	3,29
Total		10,64	11,03	10,99	32,66	10,88
Rata-rata		3,55	3,68	3,66	10,88	3,63

Penambahan NaHCO ₃ (%)	Waktu (jam)	Ulangan (%)			Total (%)	Rata-Rata (%)
		1	2	3		
0,15 %	0	3,50	3,90	3,67	11,07	3,69
	5	3,14	3,77	3,54	10,45	3,48
	10	3,45	2,59	2,60	8,64	2,88
Total		10,09	10,26	9,81	30,16	10,05
Rata-rata		3,36	3,42	3,27	10,05	3,35

Penambahan NaHCO ₃ (%)	Waktu (jam)	Ulangan (%)			Total (%)	Rata-Rata (%)
		1	2	3		
0,25 %	0	3,74	3,32	3,62	10,68	3,56
	5	3,36	3,81	3,35	10,52	3,51
	10	2,90	2,96	2,54	8,40	2,80
Total		10,00	10,09	9,51	29,60	9,86
Rata-rata		3,33	3,68	3,17	9,86	3,29

c. Contoh Perhitungan Kadar Lemak

Perhitungan pada lama penundaan susu 10 jam dengan tingkat penambahan NaHCO_3 0,25 %

Diketahui :

- Berat sampel awal = 2 gram
- Berat sampel akhir = 1,942 gram

$$\begin{aligned}\text{Rumus: Total Kadar Lemak (\%)} &= \frac{\text{berat sampel awal} - \text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\% \\ &= \frac{2 \text{ gram} - 1,942 \text{ gram}}{2 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 2,90 \%\end{aligned}$$