

**PENGAWETAN MINYAK KELAPA RAKYAT DENGAN
NATRIUM BENZOAT DAN ASAM SITRAT**



BOSOWA

O L E H

HASRIN THAMRIN

45 86 030 854

**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS "45"
UJUNG PANDANG**

1992

PENGAWETAN MINYAK KELAPA RAKYAT DENGAN
NATRIUM BENZOAT DAN ASAM SITRAT



UNIVERSITAS

SKRIPSI

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN PERSYARATAN
GUNA MEMPEROLEH GELAR SARJANA PERTANIAN
PADA JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS "45" UJUNG PANDANG

OLEH

HASRIN THAMRIN

45 86 030 854

JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS "45"

UJUNG PANDANG

1992

BERITA ACARA

Berdasarkan keputusan Rektor Universitas "45" Ujung pandang No SK /F8 U-45/IX Tanggal september 1992, tentang panitia ujian skripsi, maka hari rabu tanggal 3 pebruari 1992 skripsi ini diterima dan disahkan setelah dipertahankan dihadapan panitia ujian skripsi Universitas "45" Ujung pandang, untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna memperoleh gelar sarjana Program Strata satu (SI) pada fakultas pertanian Jurusan teknologi pertanian, yang terdiri atas :

Panitia Ujian Skripsi	Tanda Tangan
Ketua : Ir. Darussalam Sanusi	(.....)
Sekretaris : Ir. M. Jamil Gunawan	(.....)
Anggota penguji :	
1. Prof. DR. Ir. Tjodi Harlim	(.....)
2. Ir. St Wardah	(.....)
3. Drs. Muharribah Makkaraka	(.....)
4. DR. Ir. Elly Ishak, Msc	(.....)
5. Ir. Jalil Genesa, Ms	(.....)
6. Ir. Darussalam Sanusi	(.....)

Rektor Universitas "45"

Dekan Fak Pertanian

Ujung pandang

Univ Hasanuddin



(DR. Ir. Muslimin. M, Msc)

(Prof. Mr. DR. H. A. Zainal Abidin Farid)

LEMBARAN PENGESAHAN

Disetujui/disahkan oleh:



Rektor Universitas "45"

(prof. Dr. H.A. Zainal Abidin Parid, S.P.)

UNIVERSITAS

BOSOWA

Dekan fakultas pertanian

Universitas Hasanuddin

Ujung pandang



(Dr. H. Muslimin Mustafa, MSc)

Dekan fakultas pertanian

universitas "45"

Ujung pandang



(Ir. Darussalam Sanusi)

LEMBARAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengawetan Minyak Kelapa Rakyat dengan
Natrium Benzoat dan Asam Sitrat

Nama : Hasrin Thamrin
Stb/Nirm : 45 86 030 854 / 871 135 326
Fakultas : Pertanian
Jurusan : Teknologi Pertanian
Universitas : "45" Ujung Pandang

Menyetujui :
Pembimbing I

(prof. Dr. Ir. Tjodi Harlim)

Tgl. : 3 / 11 / 93

Pembimbing II

(Ir. St Wardah)

Tgl. : 3 / 11 / 93

Pembimbing III

(Drs. Muharribeh Makkaraka)

Tgl. : 3 / 11 / 93

Hasrin Thamrin (45 86 030 854). Pengawetan Minyak Kelapa rakyat dengan pengawet Natrium Benzoat dan Asam Sitrat. Dibawah bimbingan Prof. DR. Ir. Tjodi Harlim, Ir. St Wardah, dan Drs. Muharribah Makkaraka.

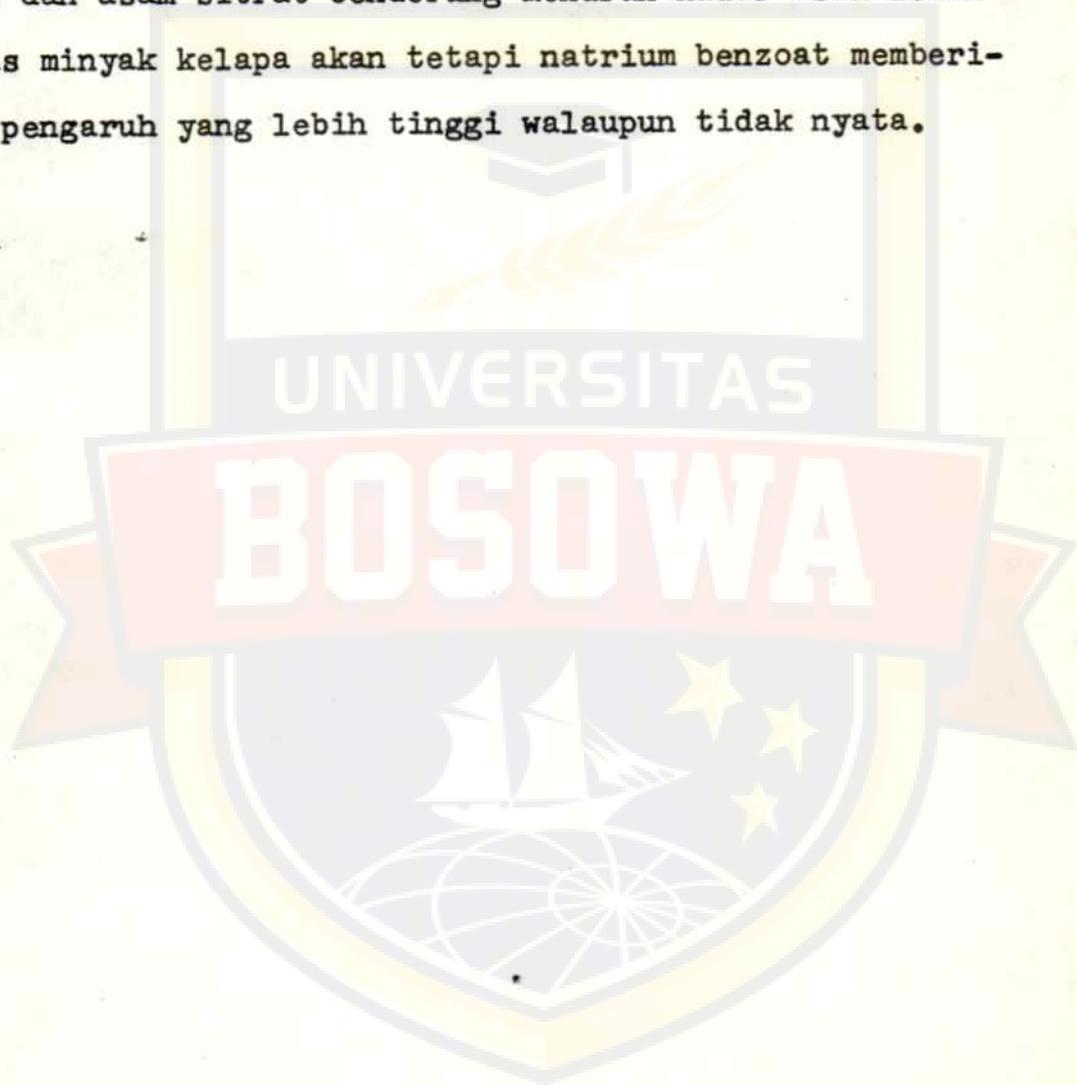
RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya awet Natrium benzoat dan Asam sitrat pada berbagai botol minyak kelapa Rakyat yang diolah secara tradisional serta untuk memperpanjang daya simpan minyak kelapa rakyat dengan tidak merubah ciri khas.

Pada penelitian ini terdapat dua faktor yaitu lama penyimpanan (0 minggu, 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu, dan 4 minggu) dengan bahan pengawet yaitu Natrium benzoat dan Asam sitrat masing-masing (0%, 0,4%, 0,6% - dan 0,8%). Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial dua kali ulangan. Analisa dilakukan terhadap kadar air, bilangan peroksida, pH, asam lemak bebas, serta uji organolektif terhadap warna dan aroma minyak kelapa.

Hasil analisa terhadap semua parameter yang diamati menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh sangat nyata. Berdasarkan hasil tanggapan panelis, warna minyak kelapa dengan bahan pengawet asam sitrat cenderung lebih disukai dibanding warna minyak kelapa dengan bahan pengawet Natrium benzoat, aroma

minyak kelapa dengan bahan pengawet natrium benzoat cenderung lebih disukai dibanding dengan aroma minyak kelapa dengan bahan pengawet asam sitrat walaupun masing-masing tidak nyata. Bahan pengawet natrium benzoat dan asam sitrat cenderung menurun kadar asam lemak bebas minyak kelapa akan tetapi natrium benzoat memberikan pengaruh yang lebih tinggi walaupun tidak nyata.



UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT, karena segala anugerah dan kasih serta pertolonganNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam menyelesaikan perkuliahan program sarjana fakultas pertanian, jurusan teknologi pertanian Universitas "45" Ujung pandang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menemui berbagai kesulitan, akan tetapi berkat dan bimbingan dari berbagai pihak maka kesulitan dan hambatan tersebut dapat diatasi.

Untuk itu melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada :

1. Prof. DR. Ir. Tjodi Harlim selaku Pembimbing I
2. Ir. St Wardah selaku pembimbing II
3. Drs. Muharribah Makkaraka selaku pembimbing III

yang kesemuanya meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan arahan sejak persiapan penelitian sampai selesainya skripsi ini.

4. Prof. MR. DR. H.A.Zainal Abidin Farid selaku Rektor Universitas "45" Ujung pandang.
5. Ir. Darussalam Sanusi Dekan Fakultas Pertanian Univ "45" Ujung pandang.
6. Ir. Abd. Halik selaku ketua jurusan teknologi pertanian dan seluruh staf dosen Univ "45" Ujung pandang

7. Bapak dan Ibu yang membantu dalam menganalisa beserta staf Balai Penelitian Industri Ujung pandang
8. Yang tercinta Ayah, Ibu dan adik-adik serta seluruh keluarga serta saudara-saudaraku yang ikut mendorong dan memberikan doa restu selama penulis mengikuti pendidikan sampai selesai dirantau orang.

Kepada berbagai pihak yang tak mungkin penulis sebutkan satu persatu, penulis ucapkan terima kasih terutama rekan-rekan yang membantu mulai awal hingga selesainya penulisan ini.

Semoga Allah SWT membalas semua amal perbuatan kepada semua yang telah disebutkan diatas. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermamfaat bagi kita semua.

Ujung pandang, Juni 1992

P e n u l i s

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
RINGKASAN	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. tinjauan umum	4
B. pengolahan kelapa	9
C. Keuntungan dan kerugian dari Beberapa cara pengolahan minyak Kelapa	14
D. Asam sitrat	15
E. Natrium benzoat	16
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	17
A. Tempat dan waktu penelitian	17
B. Bahan dan Alat	17
C. Metodologi penelitian	18
D. Rancangan percobaan	18
E. pengamatan	19

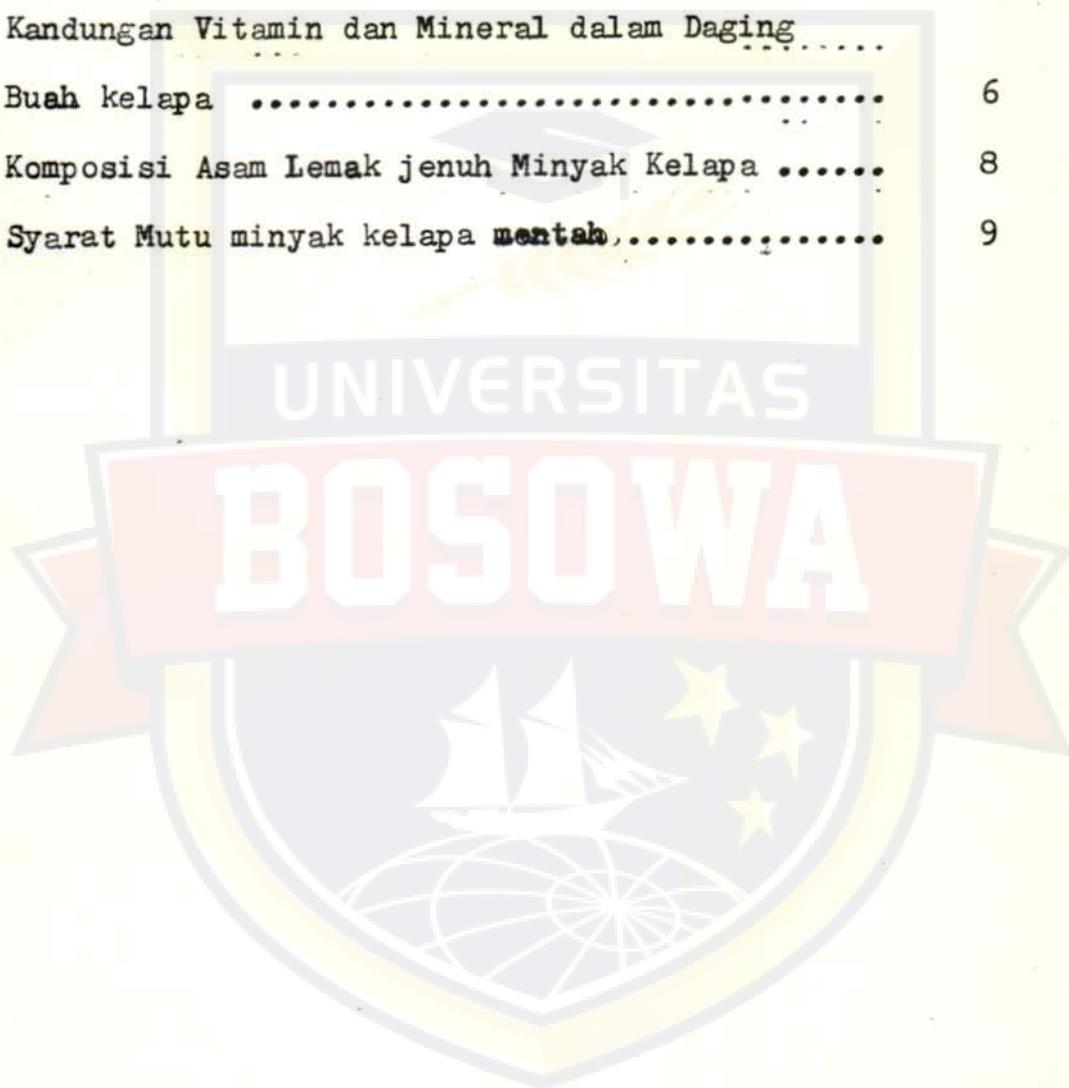
Halaman

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Kadar Air	22
B. Bilangan peroksida	28
C. PH	34
D. Asam Lemak Bebas	41
E. Warna	45
F. Aroma	50
V. KESIMPULAN DAN SARAN	56
A. Kesimpulan	56
B. Saran - saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN - LAMPIRAN	60



DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Komposisi Daging Buah Kelapa Muda, Tua, dan setengah Tua untuk 100 gram Contoh	5
2.	Kandungan Vitamin dan Mineral dalam Daging Buah kelapa	6
3.	Komposisi Asam Lemak jenuh Minyak Kelapa	8
4.	Syarat Mutu minyak kelapa mentah	9



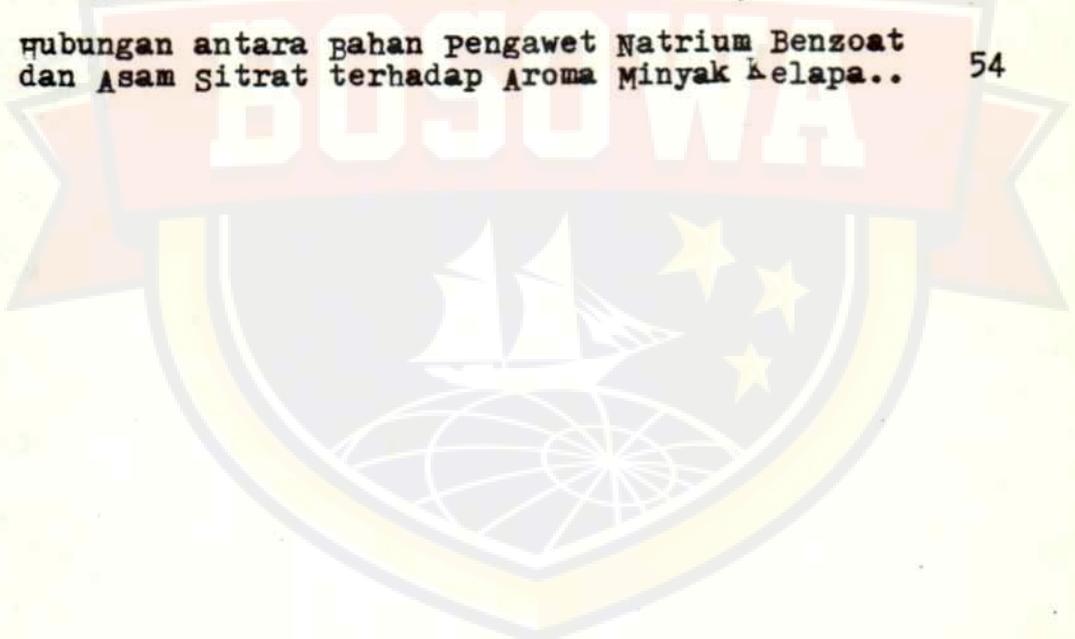
DAFTAR GAMBAR

Nomor

Halaman

1. Hubungan antara bahan pengawet Natrium Benzoat dan Asam Sitrat terhadap Kadar Air Minyak Kelapa 27
2. Hubungan antara bahan pengawet Natrium Benzoat dan Asam Sitrat terhadap Bilangan Peroksida Minyak Kelapa 33
3. Hubungan antara bahan Pengawet Natrium Benzoat dan Asam Sitrat terhadap pH Minyak Kelapa..... 40
4. Hubungan antara bahan pengawet Natrium Benzoat dan Asam Sitrat terhadap Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa 44
5. Hubungan antara bahan pengawet Natrium Benzoat dan Asam Sitrat terhadap warna Minyak Kelapa.. 49
6. Hubungan antara bahan pengawet Natrium Benzoat dan Asam Sitrat terhadap Aroma Minyak Kelapa.. 54

BOSSOWA



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman	
1a.	Hasil Analisis Data Kadar Air Minyak Kelapa dengan pemberian Asam sitrat pada berbagai konsentrasi dan waktu penyimpanan.....	60
1b.	Analisis Keragaman Kadar Air Minyak Kelapa dengan pemberian Asam sitrat pada berbagai konsentrasi dan waktu penyimpanan.....	61
1c.	Hasil Uji Beda Nyata jujur (BNJ) pengaruh perlakuan penyimpanan terhadap Kadar Air Minyak Kelapa.....	62
1d.	Hasil Uji Beda Nyata jujur (BNJ) pengaruh pemberian Asam sitrat terhadap Kadar Air Minyak Kelapa.....	62
1e.	Hasil Uji Beda Nyata jujur (BNJ) pengaruh interaksi perlakuan antara Asam sitrat dan waktu Penyimpanan terhadap Kadar Air Minyak Kelapa.....	63
2a.	Hasil Analisis Data Kadar Air Minyak Kelapa dengan pemberian Natrium Benzoat pada berbagai konsentrasi dan waktu Penyimpanan....	64
2b.	Analisis Keragaman Kadar Air Minyak Kelapa dengan pemberian Natrium Benzoat pada berbagai konsentrasi dan waktu Penyimpanan....	65
2c.	Hasil Uji Beda Nyata jujur (BNJ) pengaruh perlakuan Penyimpanan terhadap Kadar Air Minyak Kelapa.....	66
2d.	Hasil Uji Beda Nyata jujur (BNJ) pengaruh pemberian Natrium Benzoat terhadap Kadar Air Minyak Kelapa	66
2e.	Hasil Uji Beda Nyata jujur (BNJ) pengaruh interaksi perlakuan antara Natrium Benzoat dan Waktu penyimpanan terhadap Kadar Air Minyak Kelapa.....	67
3a.	Hasil Analisis Data pilangan peroksida dengan pemberian Asam sitrat pada berbagai konsentrasi dan waktu penyimpanan	68

Nomor

Halaman

3b.	Analisis Keragaman Bilangan peroksida Minyak Kelapa dengan pemberian Asam sitrat pada Berbagai Konsentrasi dan waktu penyimpanan..	69
3c.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh perlakuan penyimpanan terhadap Bilangan peroksida Minyak Kelapa	70
3d.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh pemberian Asam sitrat terhadap Bilangan peroksida Minyak Kelapa.....	70
3e.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Interaksi perlakuan antara Asam sitrat dan waktu penyimpanan terhadap bilangan peroksida.....	71
4a.	Hasil Analisis data bilangan peroksida Minyak Kelapa dengan pemberian Natrium Benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan waktu penyimpanan..	72
4b.	Analisis Keragaman bilangan peroksida Minyak Kelapa dengan pemberian Natrium Benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan waktu penyimpanan..	73
4c.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh perlakuan penyimpanan terhadap Bilangan Peroksida Minyak Kelapa.....	74
4d.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh pemberian Natrium Benzoat terhadap Bilangan peroksida Minyak Kelapa.....	74
4e.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh Interaksi perlakuan antara Natrium Benzoat dan waktu penyimpanan terhadap Bilangan peroksida Minyak Kelapa.....	75
5a.	Hasil Analisis data pH Minyak Kelapa dengan pemberian Asam sitrat pada Berbagai Konsentrasi dan waktu penyimpanan	76
5b.	Analisis Keragaman pH Minyak Kelapa dengan pemberian Asam sitrat pada Berbagai Konsentrasi dan waktu Penyimpanan.....	77
5c.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh perlakuan penyimpanan terhadap pH Minyak Kelapa.....	78
5d.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh pemberian Asam sitrat terhadap pH Minyak Kelapa.....	78

Nomor

Halaman

5e.	hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh interaksi perlakuan antara Asam sitrat dan waktu penyimpanan terhadap pH Minyak Kelapa..	79
6a.	hasil Analisis Data pH Minyak Kelapa dengan pemberian Natrium benzoat pada berbagai Konsentrasi dan waktu penyimpanan.....	80
6b.	Analisis Keragaman pH Minyak Kelapa dengan pemberian Natrium benzoat pada berbagai Konsentrasi dan waktu penyimpanan.....	81
6c.	hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh perlakuan penyimpanan terhadap pH Minyak Kelapa.....	82
6d.	hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh pemberian Natrium benzoat terhadap pH Minyak Kelapa.....	82
6e.	hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh interaksi perlakuan antara Natrium Benzoat dan Lama Penyimpanan terhadap pH Minyak Kelapa.....	83
7a.	hasil Analisis Data Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa dengan Pemberian Asam sitrat pada berbagai konsentrasi dan waktu penyimpanan	84
7b.	Analisis Keragaman Asam Lemak bebas Minyak Kelapa dengan pemberian Asam sitrat pada berbagai konsentrasi dan waktu penyimpanan.....	85
7c.	hasil Uji beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh perlakuan penyimpanan terhadap Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa.....	86
7d.	hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh pemberian Asam sitrat terhadap Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa.....	86
7e.	hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh interaksi Perlakuan antara Asam sitrat dan waktu Penyimpanan terhadap Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa.....	87
8a.	hasil Analisis Data Asam Lemak bebas Minyak Kelapa dengan pemberian Natrium benzoat pada berbagai konsentrasi dan waktu penyimpanan...	88

Nomor

Halaman

8b.	Analisis Keragaman Asam Lemak Bebas, Minyak Kelapa dengan Pemberian Natrium Benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan...	89
8c.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh perlakuan penyimpanan terhadap Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa.....	90
8d.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh pemberian Natrium Benzoat terhadap Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa.....	90
8e.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh interaksi perlakuan antara Natrium Benzoat dan waktu penyimpanan terhadap Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa.....	91
9a.	Hasil Tanggapan panelis terhadap warna Minyak Kelapa dengan pemberian Asam Sitrat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan...	92
9b.	Sidik Ragam Uji Organoleptik terhadap warna Minyak Kelapa dengan pemberian Asam Sitrat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan.....	93
9c.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh perlakuan penyimpanan terhadap penilaian Warna Minyak Kelapa.....	94
9d.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh pemberian Asam Sitrat terhadap Warna Minyak Kelapa.....	94
9e.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh interaksi perlakuan antara Asam Sitrat dan waktu Penyimpanan terhadap penilaian warna Minyak Kelapa.....	95
10a.	Hasil Tanggapan panelis terhadap warna Minyak Kelapa dengan Pemberian Natrium Benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan...	96
10b.	Sidik Ragam Uji Organoleptik terhadap warna Minyak Kelapa dengan pemberian Natrium Benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan.....	97
10c.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh pemberian Natrium Benzoat terhadap warna Minyak Kelapa.....	97

Nomor

Halaman

11a.	hasil Tanggapan panelis terhadap Aroma Minyak Kelapa dengan pemberian Asam sitrat pada Berbagai Konsentrasi dan waktu penyimpanan.....	98
11b.	Sidik Ragam Uji Organoleptik terhadap Aroma Minyak Kelapa dengan pemberian Asam Sitrat pada Berbagai Konsentrasi dan waktu Penyimpanan	99
11c.	hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh perlakuan Penyimpanan terhadap Penilaian Aroma Minyak Kelapa.....	100
11d.	hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh pemberian Asam sitrat terhadap Aroma Minyak Kelapa	100
11e.	hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh interaksi Perlakuan Asam sitrat dan waktu penyimpanan terhadap penilaian Aroma Minyak Kelapa	101
12a.	hasil Tanggapan panelis terhadap Aroma Minyak Kelapa dengan pemberian Natrium Benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan waktu penyimpanan...	102
12b.	Sidik Ragam Uji Organoleptik terhadap Aroma Minyak Kelapa dengan pemberian Natrium Benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan waktu Penyimpanan	103
12c.	hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh perlakuan Penyimpanan terhadap Penilaian Aroma Minyak Kelapa.....	104
12d.	hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh pemberian Natrium Benzoat terhadap Aroma Minyak Kelapa	104
12e.	hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh interaksi Perlakuan antara Natrium Benzoat dan waktu Penyimpanan terhadap penilaian Aroma Minyak Kelapa.....	105
13.	Uji Statistik t untuk kadar Air Minyak Kelapa antara pemberian Asam sitrat dan Natrium Benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan waktu penyimpanan.....	106

14. Uji Statistik t untuk bilangan peroksida Minyak Kelapa antara Pemberian Asam sitrat dan waktu waktu penyimpanan..... 107

15. Uji Statistik t untuk pH Minyak Kelapa antara pemberian Asam sitrat dan Natrium benzoat pada berbagai konsentrasi dan waktu penyimpanan.... 108

16. Uji Statistik t untuk Asam Lemak bebas Minyak antara pemberian Asam Sitrat dan Natrium benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan waktu penyimpanan..... 109

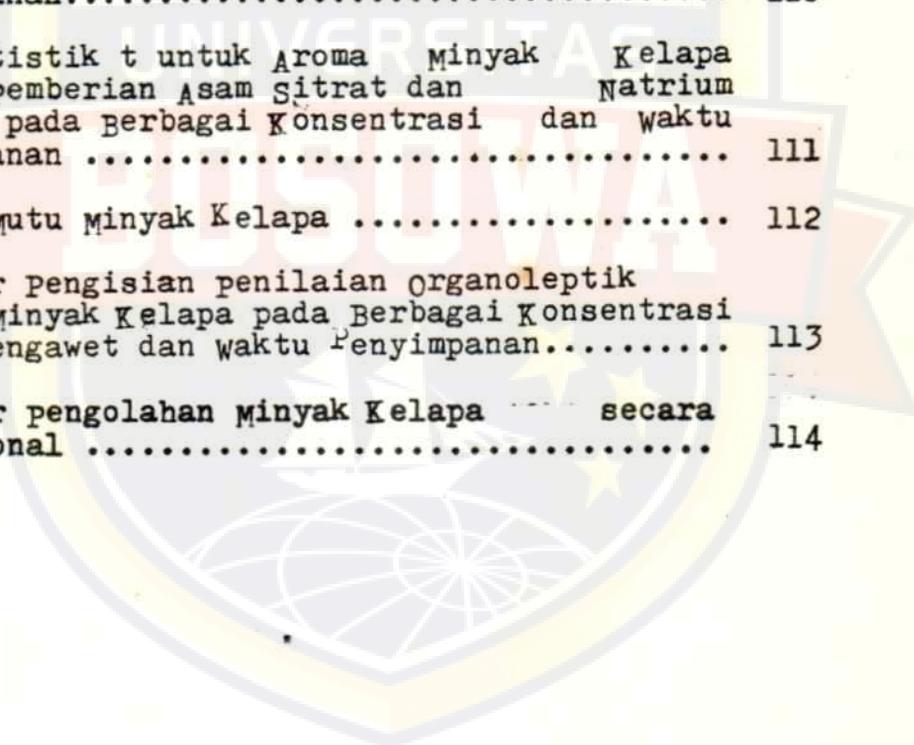
17. Uji Statistik t untuk warna minyak Kelapa antara pemberian Asam Sitrat dan Natrium Benzoat pada berbagai Konsentrasi dan waktu Penyimpanan..... 110

18. Uji statistik t untuk Aroma Minyak Kelapa antara pemberian Asam Sitrat dan Natrium benzoat pada berbagai Konsentrasi dan waktu Penyimpanan 111

19. Syarat mutu minyak Kelapa 112

20. formulir pengisian penilaian organoleptik Produk Minyak Kelapa pada Berbagai Konsentrasi Bahan pengawet dan waktu Penyimpanan..... 113

21. prosedur pengolahan minyak Kelapa secara Tradisional 114





I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Minyak kelapa merupakan minyak nabati yang dapat memenuhi berbagai kebutuhan manusia, selain berguna sebagai minyak makan, minyak ini juga digunakan sebagai bahan baku untuk membuat sabun, kosmetik, minyak rambut dan juga obat-obatan (Anonymous, 1975).

Kelapa sebagai penghasil minyak nabati yang layak, karena dilihat dari kenyataan bahwa 75% dari minyak nabati dan 8% konsumsi protein bersumber dari kelapa. Oleh karena itu cara pengolahan minyak kelapa perlu ditingkatkan agar dapat memenuhi kebutuhan kita sehari-hari.

Minyak kelapa rakyat diperoleh dari proses pengolahan daging buah kelapa segar. Minyak kelapa rakyat pengolahannya dilakukan secara tradisional dan memiliki bau harum dan rasa gurih dibanding dengan minyak kopra atau sawit yang pengolahannya secara industri. Adapun kelemahan minyak kelapa rakyat dibanding minyak kopra atau sawit yaitu mudah mengalami kerusakan, seperti bau tengik apabila tersimpan lebih dari dua minggu (Suhardiyono 1988)

Dengan meningkatnya kebutuhan manusia akan minyak kelapa sebagai sumber zat lemak yang setiap waktu makin

bertambah, maka pengolahan minyak kelapa perlu mendapat perhatian agar supaya kualitas maupun kuantitasnya dapat ditingkatkan dan memenuhi kebutuhan kita sehari-hari.

B. Tujuan dan kegunaan penelitian

1. Tujuan penelitian

Secara operasional penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Melihat dan mengetahui pengaruh Natrium benzoat dan asam sitrat pada minyak kelapa rakyat yang diolah secara tradisional.
- b. Untuk memperpanjang daya simpan minyak kelapa rakyat dengan tidak mengubah kandungan dan ciri khas minyak tersebut.

2. Kegunaan penelitian

Untuk dapat memberikan tambahan pengetahuan pada masyarakat khususnya didaerah-daerah atau pedesaan tentang cara mempertahankan minyak kelapa yang diolah secara tradisional agar mutu tetap terjamin.

Guna pengawet Natrium benzoat dan asam sitrat adalah untuk memperpanjang daya simpan dari minyak kelapa.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum

1. Buah kelapa

Daging buah kelapa merupakan sumber minyak terpenting dan juga mengandung protein dengan kadar yang cukup tinggi. Komposisi daging buah kelapa sangat dipengaruhi oleh banyak hal antara lain varietas, umur pohon, umur buah kelapa serta keadaan tanah tempat tumbuh. (Anonymous, 1974).

Umur buah kelapa merupakan faktor penting yang sangat nyata mempengaruhi komposisi daging buah kelapa. Komposisi daging buah pada berbagai tingkat kematangan disajikan pada tabel 1.

Menurut Fremon, et al. (1966) Tanaman kelapa sangat baik tumbuh pada daerah yang mempunyai suhu rata-rata 27°C . Sedangkan daerah yang mempunyai suhu 20°C dipertimbangkan sebagai batas terendah. Apabila suhu rata-rata 15°C , maka akan menyebabkan perubahan fisiologi dan morfologi tanaman kelapa.

Menon dan Pandalai (1985) mengatakan bahwa kadar minyak daging buah kelapa segar bervariasi menurut pemanenan dan varietas buah kelapa itu sendiri. Kadar minyak tertinggi terdapat pada buah kelapa berumur 12 bulan dengan tingkat kematangan penuh. Daging buah kelapa juga mengandung beberapa enzim



yang diantaranya adalah enzim yang dibutuhkan oleh tanaman itu untuk proses fotosintetis atau asimilasi yang mengubah CO_2 menjadi pati seperti peroksidase, katalase, dehidrogenase, dan fosfatase (tabel 2).

Tabel 1. Komposisi daging buah kelapa muda, tua, dan Setengah tua untuk 100 Gram contoh

Komposisi	u m u r		
	muda	setengah tua	tua
Kalori (mg)	68	180	35,9
Protein (mg)	1	4	3,4
Lemak (gr)	0,9	13	34,7
KH (gr)	14	10	14
Kalsium (mg)	17	8	21
posfor (mg)	30	55	98
Besi (mg)	1	1,3	2
vitamin A (I.U)	0	10	0
Thiamin (mg)	0	0,05	0,1
Asam askorbat (mg)	4	4	2
Air (gr)	83,3	70	46,9
Bagian yang dapat di makan	53	53	53

sumber : Anonymous (1974).

2. Minyak Kelapa

Minyak kelapa merupakan zat makan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. selain itu

Tabel 2. Kandungan vitamin dan mineral dalam daging buah kelapa

Kandungan	dalam 100 gram contoh
vitamin A (mg)	15
vitamin C (mg)	1,0
vitamin E (mg)	0,2
kalsium (mg)	0,01
posfor (mg)	0,24
besi (mg)	0,70
tembaga (mg)	0,34
belerang (mg)	0,42

sumber : Menon dan Pandalai (1958)

minyak merupakan sumber energi yang lebih selektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Satu gram minyak dapat menghasilkan 9 kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal/gram.

Minyak kelapa atau minyak nabati, mengandung asam lemak esensial seperti asam linoleat, lenolenat, arakidonat yang dapat mencegah penyempitan pembuluh darah akibat penumpukan kolesterol (winarno, 1988).

Minyak kelapa adalah minyak yang diperoleh dengan memeras daging buah kelapa (cocos nucifera L.) Menurut standar industri Indonesia (SII, 1972), minyak kelapa adalah minyak yang diperoleh dengan cara pengepresan daging buah kelapa yang telah diparut.

Produk kelapa yang paling berharga adalah minyak kelapa. Minyak kelapa diperoleh dari daging buah kelapa segar atau kopra. proses pembuatan untuk minyak kelapa dari daging buah kelapa segar dikenal dengan proses basa (wet process), karena di dalam proses ini ditambah air untuk mengekstraksi minyak. Sedangkan pembuatan minyak kelapa dengan bahan baku kopra dikenal dengan proses kering (dry process) (Suhardiyono, 1988).

Menurut Panzon dan Velasco (1982), komposisi kimia daging buah kelapa yaitu air, minyak, abu, serat, protein, dan karbohidrat masing-masing sebesar 50%, 34%, 22%, 3%, 3,5%, dan 7,3%.

Ketaren (1986), komposisi lemak jenuh minyak kelapa ± 90%. Minyak mengandung 84% trigliserida dan 3 molekul asam lemak jenuh, 12% trigliserida dengan dua molekul asam lemak jenuh, serta 4% trigliserida dengan satu molekul asam lemak jenuh.

Komposisi asam lemak jenuh minyak kelapa dapat dilihat yang jenuh 90% dan yang tidak jenuh 24%. Hal ini menyebabkan minyak kelapa tahan terhadap kerusakan oksidatif dibanding dengan minyak kelapa yang lain. Komposisi asam lemak minyak kelapa disajikan pada tabel 3.

Di Indonesia, hasil minyak kelapa yang diperoleh dengan pengepresan kopra expeller satu kali adalah

Tabel 3. Komposisi Asam Lemak Jenuh Minyak Kelapa

Asam lemak	Rumus kimia	Jumlah (%)
Asam Lemak Jenuh		
Asam kaproat	$C_5H_{11}COOH$	0 - 0,8
Asam kaprilat	$C_7H_{17}COOH$	5,5 - 9,5
Asan kaprat	$C_9H_{19}COOH$	4,5 - 9,5
Asam laurat	$C_{11}H_{23}COOH$	44,0 - 52,0
Asam miristat	$C_{13}H_{27}COOH$	13,0 - 19,0
Asam palmitat	$C_{15}H_{31}COOH$	7,5 - 10,5
Asam stearat	$C_{17}H_{35}COOH$	1,0 - 3,5
Asam arachidat	$C_{19}H_{39}COOH$	0,0 - 0,4
Asam Lemak Tak Jenuh		
Asam palmitoleat	$C_{15}H_{29}COOH$	0,0 - 1,4
Asam oleat	$C_{17}H_{33}COOH$	5,0 - 8,0
Asam linoleat	$C_{17}H_{31}COO$	1,5 - 2,5

sumber : ketaren. (1986)

54% - 58%. sedangkan apabila dilakukan pengepresan dua kali dapat diperoleh 60% dengan kadar asam lemak bebas berkisar 4% - 6%. sedangkan minyak yang tertinggal dalam bungkil 17,76% (suhardiyono, 1988). komposisi mutu minyak kelapa mentah disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Syarat mutu minyak kelapa mentah

Kandungan	jumlah (%)
Kadar air	maks. 0,5%
Kotoran	maks. 0,5%
Angka Iod (mg Iod/gr sampel)	8 - 10
Angka penyambunan (mg KOH/gr sampel)	225 - 265
Angka peroksida (mg oksigen/gr sampel)	maks. 5%
Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam laurat)	maks. 5%
Warna	normal
Bau	normal

Keterangan : Untuk industri makanan tidak diperkenankan logam berbahaya dan

Sumber : Suhardiyono (1988)

B. Pengolahan kelapa

Hasil dari buah kelapa adalah santan yang dibuat secara industri atau tradisional. Industri yang mengolah ampas kelapa, air kelapa, tempurung, dan dapat didirikan sekitar pabrik santan dimana bahan tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal.

Usaha penganekaragaman hasil olahan kelapa akan memberikan suatu peningkatan pada masyarakat untuk

Peningkatan pendapatan petani. Sedangkan banyaknya alternatif pengolahan yang dapat menguntungkan pengusaha untuk memilih jenis industrinya tergantung pada situasinya (Iskandar, dkk. 1985).

Minyak kelapa juga merupakan senyawa netral, yang dihasilkan oleh nabati. Larut dalam senyawa minyak tapi pada umumnya tidak larut dalam air. Sifat kimia dan fisika dari minyak ditentukan oleh asam lemak, secara fisiologi enzim yang menghidrolisis lemak dihasilkan asam lemak bebas dan gliserol (Klik dan Other, 1949).

Minyak kelapa tahan terhadap suatu oksidasi karena kadar asam lemak tidak jenuh relatif rendah, akan tetapi adanya asam lemak bebas sangat mengganggu jika berada dalam jumlah yang sangat banyak. Karena asam tersebut bersifat volatil dan larut dalam air sehingga dapat menyebabkan terjadinya warna, bau, yang tidak disukai (Bailey, 1982).

Dalam olahan minyak kelapa dapat dibagi atas dua cara yakni dengan cara kering dan basah (Anonymous, 1982).

1. Cara kering

Cara ini prinsipnya dapat mengolah kopra atau pun daging buah kelapa segar yang sudah dihancurkan dan diparut, serta dikeringkan kemudian dipress. Dalam hal ini kita tidak menambahkan air melainkan kita terlebih dahulu mengeringkan sebelum diadakannya isolasi.

a. Cara kopra

Pada perisip pembuatan minyak kopra dilakukan dengan penggilingan dan memeras kopra dalam keadaan panas untuk mengeluarkan minyak sebanyak-banyaknya .

Kopra mulai dipotong potong kecil kemudian di masukkan kedalam alat penggilingan yang mengubah potongan-potongan kopra tersebut menjadi tepung kopra lalu dipanaskan dan dipres dalam mesin dengan suhu 95°C .

Pemerasan yang terakhir diperoleh minyak kelapa terpisah dari ampas yang disebut bungkil atau kotoran yang terdapat pada minyak tersebut.

b. Cara penggorengan

Daging buah kelapa dipisahkan dari tempurung lalu diparut dan digoreng dengan menggunakan minyak hasil kempaan sebelumnya lalu dimasak dalam waktu 1 sampai 2 jam. Hasil disaring apabila dipandang cukup masak, agar minyak yang diperoleh dua macam yaitu minyak hasil penyaringan dan minyak hasil pengempaan bungkil.

c. Cara hidrolis proses

Daging buah terlebih dahulu dikeringkan pada suhu 50°C selama 2 X 24 jam. Pemerasan diproses dengan alat hidrolis press, sehingga lebih mudah diperoleh minyak kelapa yang terpisah dari bungkil , sehingga diperoleh minyak yang lebih banyak.

2. Cara basah

Pengolahan minyak kelapa cara basah ialah cara pengolahan yang memproses santan kelapa menjadi minyak kelapa. Disini dilakukan penambahan air sehingga disebut cara basah. Yang termasuk cara basah yaitu :

- Cara tradisional
- Cara churring (pengasaman)
- Cara fermentasi

a. Cara tradisional

Daging buah kelapa yang dipisahkan dari tempurung kemudian diparut. Pembuatan minyak kelapa secara tradisional yang banyak dilakukan oleh ibu-ibu di pedesaan ialah dengan cara memarut daging buah kelapa yang tua kemudian diperas untuk diambil santannya.

Santan kelapa inilah yang dipanaskan diatas api, dengan menempatkan dalam kenceng (wajan besar). Dipanaskan terus hingga 4 - 5 jam lamanya dan santan akan mendidih terus. Pada waktu santan hampir mengering, yang tertinggal hanya minyak kelapa dan endapan santan yang disebut glendo atau getak.

Adapun proses basah ini kurang menguntungkan karena jumlah minyak yang diperoleh hanya antara 70% - 80% dari minyak yang terkandung didalam daging buah kelapa (Hartoto, 1980).

b. Cara Churing

Kelapa dipisahkan batoknya kemudian diparur lalu ditambahkan air dengan perbandingan 1:1 kemudian dipress. Hasil presan ini didiamkan dalam beberapa waktu kemudian santan kental itu dipisahkan dengan santan encer.

Santan kental didinginkan dengan temperatur di bawah 10°C , sehingga diperoleh suatu massa yang memadat yaitu emulsi air dalam minyak.

c. Cara Fermentasi

Cara ini didasarkan pada sifat protein yang menggumpal kalau PH diturunkan. Bila suatu proses fermentasi berlangsung, pada akhirnya diperoleh asam. Dalam cara fermentasi, mula-mula daging buah kelapa segar diparut, campur air, diremas dan dipress sehingga diperoleh santan. Santan ini didiamkan dan akan terpisah atas dua bagian yakni santan kental dan santan encer.

Santan kental diinokulasi dengan ragi dan juga bakteri tertentu serta didiamkan semalam pada suhu kamar 25°C .

Santan akan terpisah atas tiga bagian yakni :

- Fasa air
- Fasa minyak
- Fasa protein

C. Keuntungan dan kerugian dari beberapa cara Pengolahan Minyak Kelapa

Pembuatan minyak kelapa yang sudah lazim dilakukan di Indonesia adalah cara kopra dan cara Tradisional. Bila kedua cara tersebut dibandingkan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Cara kopra

Keuntungan :

- Dapat diusakan secara besar-besaran.
- Bahan baku kopra mudah diangkut kelokasi-lokasi pabrik.

Kerugian :

- Pengeringan kopra dengan sinar matahari akan memakan waktu yang cukup lama dan tergantung kepada cuaca.
- Pengeringan kopra dengan pengasapan akan menghasilkan kopra yang berbau asap.
- Kemungkinan kopra dapat ditumbuni jamur bila pengeringan tidak sempurna.
- Minyak yang diperoleh adalah minyak kasar, yang perlu dimurnikan lagi, sebelum digunakan sebagai minyak goreng.
- Memerlukan bahan bakar yang tidak sedikit.

2. Cara tradisional

Keuntungan :

- Minyak yang diperoleh berbau harum.



- Glendonya yaitu protein yang menggumpal enak dimakan.
- Dapat diusahakan oleh industri rumah tangga.

Kerugian :

- Untuk menguapkan airnya memerlukan waktu yang lama dan bahan bakar yang cukup banyak.
- Pada suhu tinggi terjadi pencoklatan minyak dari protein yang hangus dan mudah tengik karena terjadinya oksidasi minyak sehingga mudah terurai.

3. cara fermentasi

Keuntungan :

- Cara pembuatan mudah
- Menghemat bahan bakar
- Glendo yang terbentuk hanya sedikit
- Dapat dilakukan pada industri rumah tangga

Kerugian:

- memerlukan keterampilan khusus dalam menangani kondisi dan pekerjaan proses fermentasi.
- hanya baik dilakukan di daerah tropis.

D. Asam sitrat

Asam sitrat juga dikenal sebagai asam jeruk dan berfungsi sebagai dioksidan pada bahan pangan. Asam sitrat ini banyak digunakan dalam farmasi karena tinggi kelarutannya serta memberikan rasa asam yang enak, dan tidak bersifat racun. Asam sitrat digunakan sebagai bahan pengawet pada bahan makanan (Muchtadi dkk, 1989).

Asam sitrat sangat mudah larut dalam air juga mudah larut dalam etanol.

E. Natrium benzoat

Natrium benzoat adalah bahan kimia yang berfungsi sebagai bahan pengawet yang dapat mempertahankan bahan makanan dari kerusakan mikroba pembusuk, baik bakteri, kapang, maupun khamir dengan cara menghambat atau mencegah, menghentikan proses pembusukan, fermentasi, dan kerusakan komponen lainnya sehingga bahan makanan mudah rusak (Winarno, 1984).

Menurut Winarno (1984), zat pengawet terdiri dari senyawa organik dalam bentuk asam maupun garam. Aktifitas terhadap bakteri, kapang, maupun khamir. Natrium benzoat pada bahan makanan daya awalnya menurun dengan peningkatan pH karena keaktifan mikroba berada dalam molekul terdisosiasi.

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

A. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Balai Industri Ujung pandang, selama 2 bulan mulai dari Maret sampai April 1992.

B. Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian adalah minyak kelapa rakyat yang diperoleh dari Kabupaten Polmas sedangkan asam sitrat dan natrium benzoat diperoleh dari Apotik Kimia Farma Ujung pandang.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol tempat penyimpanan minyak yang berukuran 100 ml, cawan petrix, timbangan sartorius, pH meter, gelas ukur, dan alat laboratorium untuk analisa.

C. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan penyimpanan serta pemberian bahan pengawet natrium benzoat dan asam sitrat pada berbagai konsentrasi masing-masing sebagai berikut:

- Asam sitrat (B)

B_0 = Contoh

B_1 = 0,4%

B_2 = 0,6%

B_3 = 0,8%

- Natrium benzoat (B)

B_0 = Contoh

B_a = 0,4%

B_b = 0,6%

B_c = 0,8%

dengan dasar berat volume

- Lama penyimpanan

T_0 = Contoh

T_1 = 1 Minggu

T_2 = 2 Minggu

T_3 = 3 Minggu

T_4 = 4 Minggu

D. Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap pola faktorial dua kali ulangan.

Model linier yang digunakan ialah :

$$Y_{ijk} = u + T_i + B_j + TB_{ij} + E_{ijk}$$

dimana :

$$i = 1, 2, 3, 4. \quad k = 1, 2.$$

$$j = 1, 2, 3.$$

Y_{ijk} = Hasil analisa minyak kelapa dengan lama penyimpanan ke-i, bahan pengawet ke-j yang terdapat pada observasi ke-k.

u = Nilai rata-rata yang sebenarnya (konstant)

T_i = Pengaruh lama penyimpanan bahan pada

= taraf ke-i.

B_j = pengaruh bahan pengawet pada taraf ke-j.

TB_{ij} = pengaruh interaksi antara lama penyimpanan ke-i dengan bahan pengawet pada taraf ke-j.

E_{ijk} = Kesalahan percobaan ($k = 1, 2$. untuk semua i dan j) dikarenakan oleh kombinasi perlakuan (ij).

Jika dalam analisis keragaman diperoleh nilai F hitung lebih besar dari nilai F_{tabel} pada taraf 5% atau 1% maka pengaruh faktor-faktor tersebut adalah nyata atau sangat nyata, jika nyata atau sangat nyata, dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ).

Untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan pengaruh antara asam sitrat dan natrium benzoat terhadap parameter yang diamati maka dilakukan uji statistik t .

E. Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap minyak dengan cara memasukkan minyak ke dalam botol, kemudian ditambahkan bahan pengawet dalam jumlah tertentu ke dalam tiap botol lalu ditutup rapat. Selanjutnya di simpan selama empat minggu. Tiap minggu dianalisa kadar air, bilangan peroksida, asam lemak bebas, pH , dan uji organoleptik.

1. Kadar air

Kadar air minyak selama penyimpanan ditetapkan dengan metode destilasi (Apryanto, 1989), yaitu labu didih yang telah dikeringkan dalam oven diisi dengan

minyak secukupnya sebanyak 60 sampai 100 ml (sesuai berat minyak).

Labu didih yang telah di isi minyak dan toluen dipanaskan dengan pemanas listrik yang dilengkapi dengan labu bidwel sterling dan kondensor. pemanasan dilakukan pada suhu rendah selama 45 menit kemudian suhu tinggi selama 1 jam.

Kadar air dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$K.A. = \frac{\text{volume air terdestilasi (ml)}}{\text{berat minyak (gr)}} \times 100\%$$

2. Bilangan Peroksida (Pardiaz, 1986)

Bilangan peroksida minyak ditentukan dengan cara mengambil minyak sebanyak 5 gram ke dalam erlemeyer lalu dicampur dengan 30 ml pelarut dari campuran asam asetat/kloroform 6:4 v/v. dicampur dan dikocok hingga semua minyak terlarut, kemudian ditambah 0,5 ml larutan kalium yodida jenuh. campuran ini di simpan ditempat yang gelap sambil dikocok selama selama 2 menit, selanjutnya ditambah 30 ml air destilat, lalu di titrasi dengan larutan tiosulfat 0,01N hingga berwarna kuning hampir hilang. Angka peroksida dinyatakan dengan milli-equivalen.

$$\text{Angka peroksida} = \frac{\text{ml. Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times N \text{ tiosulfat} \times 1000}{\text{berat contoh (gram)}}$$

3. Asam Lemak Bebas (Apriyantono, 1989)

Asam lemak bebas atau bilangan asam minyak di tetapkan dengan cara yaitu diambil minyak sebanyak 20

gram ke dalam erlemenyer lalu dicampur dengan 50 ml alkohol 95%. Di titrasi dengan NaOH 0,1N dan ditetesi indikator phenolphtalein sampai terbentuk warna merah jambu yang tidak hilang selama 30 detik.

$$\text{FFA} = \frac{\text{ml NaOH} \times N \times \text{BM asam lemak}}{\text{berat contoh} \times 1000} \times 100\%$$

% FFA dihitung sebagai asam laurat (BN = 200)

4. penentuan keasaman (pH)

pengukuran nilai pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. pengukuran dilakukan sebanyak dua kali. Untuk setiap contoh yang akan diukur nilai pHnya dilarutkan lebih dahulu ke dalam aquades.

5. Uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan terhadap 15 panelis meliputi warna dan aroma minyak kelapa dari berbagai konsentrasi bahan pengawet serta penyimpanan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar air

1. Asam sitrat

Nilai rata-rata kadar air minyak kelapa dengan pemberian asam sitrat pada berbagai konsentrasi dan waktu penyimpanan disajikan pada lampiran 1a. Data pada lampiran menunjukkan bahwa kadar air minyak kelapa tertinggi dicapai pada penyimpanan 3 minggu tanpa bahan pengawet sebesar 0,625% dan terendah pada penyimpanan 3 minggu dengan pemberian asam sitrat 0,6% sebesar 0,295%, dibanding dengan asam sitrat 0,4% dan 0,8%.

Hasil analisa keragaman (Lampiran 1b), menunjukkan bahwa pemberian asam sitrat dan penyimpanan berpengaruh sangat nyata pada taraf 1%. Interaksi antara pemberian asam sitrat dan waktu penyimpanan juga berpengaruh sangat nyata pada taraf 1% terhadap kadar air minyak kelapa.

Untuk mengetahui bentuk pengaruh pemberian asam sitrat, pada penyimpanan dan interaksi terhadap kadar air minyak kelapa, dilakukan analisis lebih lanjut dengan menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) yang hasilnya dapat dilihat pada lampiran 1c, 1d, dan 1e.

Lampiran 1c. Menunjukkan bahwa kadar air tertinggi dicapai pada penyimpanan 3 minggu se-

besar 0,618%, kemudian menyusul dengan penyimpanan 0 minggu, 2 minggu, dan 4 minggu masing-masing sebesar 0,600%, 0,593%, dan 0,514%. Kadar air terendah dicapai pada penyimpanan 1 minggu sebesar 0,348%. Lampiran 1c juga menunjukkan bahwa kadar air minyak kelapa dengan penyimpanan 3 minggu berbeda tidak nyata sedang waktu penyimpanan 0 minggu dan 2 minggu menunjukkan perbedaan sangat nyata pada taraf 1% dengan masing-masing waktu penyimpanan 4 minggu dan 1 minggu.

Pada Lampiran 1d. Menunjukkan bahwa kadar air minyak kelapa yang tertinggi dicapai pada pemberian asam sitrat 0,6% yaitu sebesar 0,549%, kemudian menyusul dengan pemberian asam sitrat 0%, dan 0,8% masing-masing sebesar 0,542% dan 0,527%. Kadar air minyak kelapa yang terendah dicapai pada pemberian asam sitrat 0,4% sebesar 0,519%. Data pada lampiran 1d juga menunjukkan bahwa kadar air minyak kelapa dengan pemberian asam sitrat 0,6% berbeda nyata pada taraf 5% sedangkan dengan pemberian asam sitrat 0,4%, menunjukkan tidak berbeda nyata dengan pemberian asam sitrat 0%, dan 0,8%.

Hasil uji dari pada beda nyata jujur (BNJ) pada (Lampiran 1e) menunjukkan bahwa pada kadar air minyak kelapa dengan masa penyimpanan 3 minggu, 2 minggu, dan 0 minggu memberikan suatu dampak positif pada silang waktu perminggu, dengan menunjukkan kriteria bahwa

masin-masing pada berbagai konsentrasi asam sitrat berbeda tidak nyata, akan tetapi berbeda nyata pada taraf 1% dengan penyimpanan 1 minggu dan 4 minggu pada berbagai konsentrasi asam sitrat. Kadar air minyak kelapa pada berbagai konsentrasi asam sitrat dengan penyimpanan 4 minggu berbeda nyata pada taraf 1% dengan kadar air minyak kelapa pada berbagai konsentrasi dengan penyimpanan 1 minggu.

2. Natrium benzoat

Nilai rata-rata kadar air minyak kelapa dengan pemberian natrium benzoat pada berbagai konsentrasi dan waktu penyimpanan disajikan pada Lampiran 2a. Data pada Lampiran 2a menunjukkan bahwa kadar air tertinggi dicapai pada penyimpanan 3 minggu dengan Na. benzoat 0,4% sebesar 0,74% dan terendah dicapai pada penyimpanan 1 minggu dengan asam sitrat 0,6% sebesar 0,365%.

Hasil analisis keragaman (Lampiran 2b), menunjukkan bahwa pemberian natrium benzoat, penyimpanan, dan interaksi antara pemberian natrium benzoat dan penyimpanan berpengaruh sangat nyata pada taraf 1% terhadap kadar air minyak kelapa.

Data pada Lampiran 2c. menunjukkan bahwa kadar air tertinggi dicapai pada penyimpanan 3 minggu sebesar 0,701%, kemudian menyusul dengan penyimpanan 0 minggu, 2 minggu, dan 4 minggu masing-masing se-



besar 0,600%, 0,564%, dan 0,550%. Kadar air terendah dicapai pada penyimpanan 1 minggu sebesar 0,458%. Data pada Lampiran 2c. juga menunjukkan bahwa kadar air dengan penyimpanan 1 minggu berbeda nyata pada taraf 1% dengan kadar air pada penyimpanan 0 minggu, 2 minggu, 3 minggu, dan 4 minggu. Kadar air dengan penyimpanan 3 minggu berbeda nyata pada taraf 1% dengan kadar air dengan penyimpanan 2 minggu dan 4 minggu, tetapi berbeda tidak nyata pada taraf 1% dengan kadar air dengan penyimpanan 0 minggu.

Data pada Lampiran 2d. menunjukkan bahwa kadar air tertinggi dicapai pada pemberian natrium benzoat 0,8% sebesar 0,629%, kemudian menyusul pada pemberian 0,4% dan 0% masing-masing sebesar 0,598% dan 0,540%. Kadar air terendah dicapai pada pemberian 0,4% sebesar 0,531%. Data pada Lampiran 2d juga menunjukkan bahwa kadar air dengan natrium benzoat 0,8% berbeda nyata pada taraf 1% dengan pemberian natrium benzoat 0% dan 0,6%, akan tetapi berbeda tidak nyata dengan natrium benzoat 0,4%. Kadar air minyak kelapa dengan pemberian natrium benzoat 0% dan 0,6% berbeda tidak nyata.

Hasil uji beda nyata jujur (Lampiran 2e) menunjukkan bahwa kadar air dengan konsentrasi natrium benzoat 0,4%, 0,6%, dan 0,8% masing-masing penyimpanan 3 minggu berbeda nyata pada taraf 1% dengan kadar

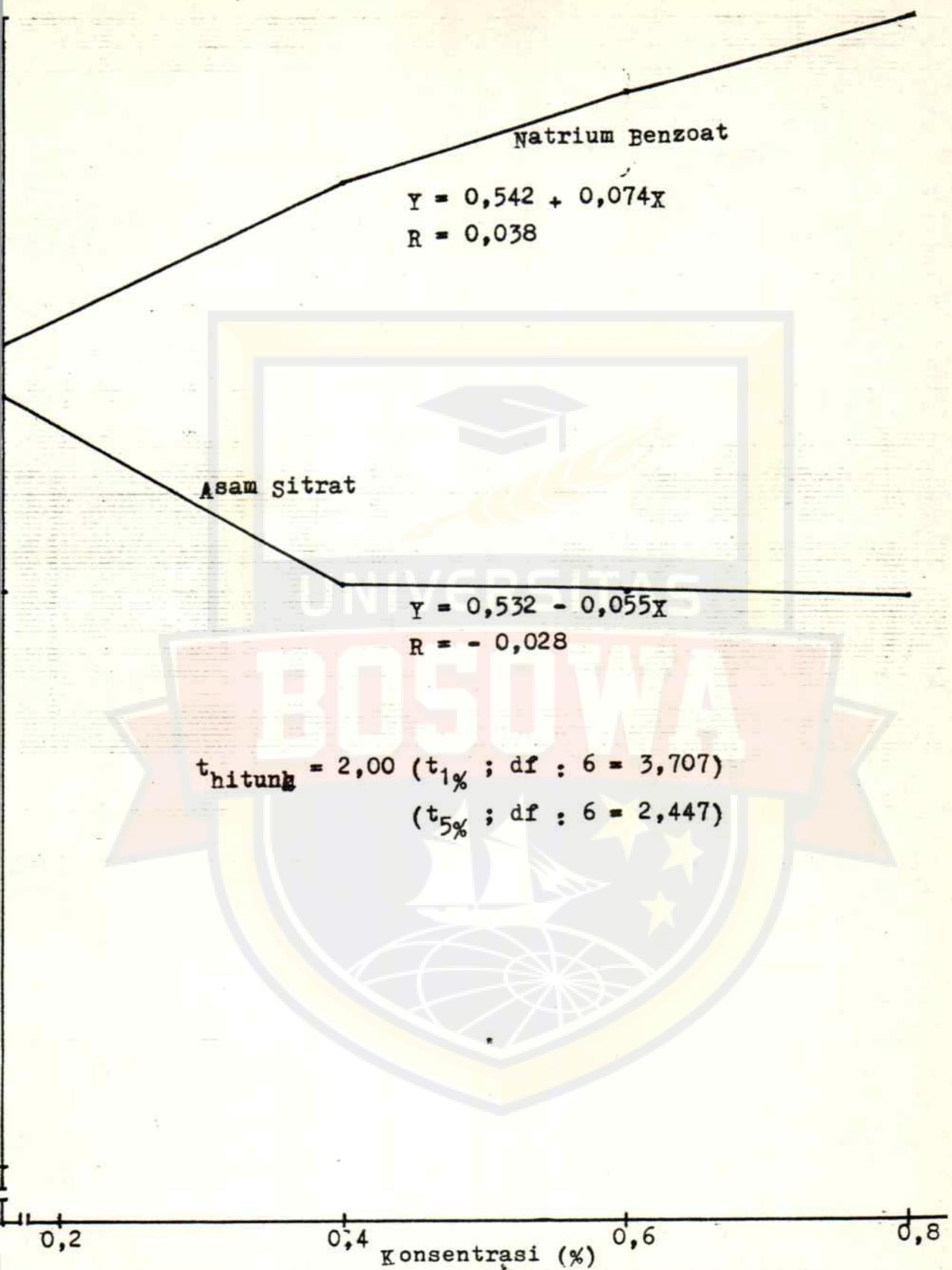
air pada penyimpanan 0 minggu, 2 minggu, dan 4 minggu masing-masing pada berbagai konsentrasi natrium benzoat dan berbeda nyata pada taraf 1% dengan kadar air pada natrium benzoat 0% penyimpanan 3 minggu.

Kadar air dengan natrium benzoat 0%, 0,4%, 0,6% dan 0,8% penyimpanan 0 minggu serta kadar air dengan natrium benzoat 0,4%, 0,8%, dan 0% penyimpanan 4 minggu masing-masing berbeda tidak nyata.

Untuk melihat ada atau tidaknya perbedaan pengaruh antara natrium benzoat dan asam sitrat terhadap kadar air minyak pada berbagai konsentrasi, dilakukan uji statistik t yang hasilnya disajikan pada Lampiran 13. Sedangkan hubungan antara natrium benzoat dan asam sitrat terhadap kadar air minyak disajikan pada gambar 1.

Hasil uji statistik t (Lampiran 13), diperoleh nilai t hitung sebesar 2,00. pada t tabel df:6 dengan taraf 5% dan 1% diperoleh nilai masing-masing sebesar 2,447 dan 3,707. Hal di atas memperlihatkan nilai t hitung lebih kecil daripada nilai t tabel. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara natrium benzoat dan asam sitrat pada berbagai konsentrasi terhadap kadar air minyak kelapa.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan pengawet yang digunakan kadar air cenderung semakin menurun, demikian pula halnya dengan lama penyimpanan. Hal ini diduga disebabkan



Gambar 1. Hubungan antara bahan pengawet Natrium Benzoat dan Asam Sitrat terhadap Kadar Air Minyak Kelapa

kan oleh kerusakan pada komponen-komponen minyak akibat konsentrasi bahan pengawet yang digunakan serta lama penyimpanan. Disamping itu, kemungkinan disebabkan oleh kondensasi asam lemak dengan gliserol.

B. Bilangan peroksida

a. Asam sitrat

Nilai rata-rata bilangan peroksida minyak kelapa dengan pemberian asam sitrat pada berbagai konsentrasi dan waktu penyimpanan disajikan pada Lampiran 3a. Data pada Lampiran 3a menunjukkan bahwa bilangan peroksida tertinggi dicapai pada penyimpanan 4 minggu dengan asam sitrat 0,6% sebesar 0,645% dan terendah dicapai pada penyimpanan 0 minggu dengan asam sitrat 0%, 0,4%, 0,6% dan 0,8% sebesar 0,170%.

Hasil analisis keragaman (Lampiran 3b) menunjukkan bahwa pemberian asam sitrat, penyimpanan, dan interaksi antara penyimpanan dan natrium benzoat berpengaruh sangat nyata pada taraf 1% terhadap bilangan peroksida minyak kelapa.

Untuk mengetahui bentuk pengaruh pemberian asam sitrat, penyimpanan, dan interaksi antara pemberian asam sitrat dan penyimpanan terhadap bilangan peroksida minyak, dilakukan analisis lebih lanjut dengan menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) yang hasilnya dapat dilihat pada Lampiran 3c, 3d, dan 3e.

Data pada Lampiran 3c menunjukkan bahwa bilangan peroksida tertinggi dicapai pada penyimpanan .4

minggu sebesar 0,606, kemudian menyusul dengan penyimpanan 3 minggu, 2 minggu, dan 1 minggu masing-masing sebesar 0,503, 0,309, dan 0,253. Bilangan peroksida terendah dicapai pada penyimpanan 0 minggu. Data pada Lampiran 3c juga menunjukkan bahwa bilangan peroksida dengan penyimpanan 4 minggu berbeda nyata pada taraf 1% dengan bilangan peroksida dengan penyimpanan 1 minggu dan 0 minggu, akan tetapi tidak berbeda nyata pada taraf 1% dengan bilangan peroksida penyimpanan 2 minggu dan 3 minggu. Bilangan peroksida dengan penyimpanan 1 minggu, 2 minggu, dan 3 minggu berbeda tidak nyata.

Data pada Lampiran 3d menunjukkan bahwa bilangan peroksida tertinggi dicapai pada pemberian asam sitrat 0,8% sebesar 0,393%, kemudian menyusul dengan asam sitrat 0,6% dan 0,4% masing-masing sebesar 0,389 dan 0,379. Bilangan peroksida terendah dicapai pada pemberian asam sitrat 0% sebesar 0,311%. Data pada Lampiran 3d juga menunjukkan bahwa bilangan peroksida tanpa pemberian asam sitrat berbeda nyata pada taraf 1% dengan bilangan peroksida dengan asam sitrat 0,4%, 0,6%, dan 0,8%. Bilangan peroksida minyak dengan pemberian asam sitrat 0,4%, 0,6%, dan 0,8% berbeda tidak nyata.

Data pada Lampiran 3e menunjukkan bahwa bilangan peroksida dengan konsentrasi asam sitrat 0,4%, 0,6%, 0,8% masing-masing penyimpanan 4 minggu ber-

nunjukkan bahwa pemberian natrium benzoat, penyimpanan, serta interaksi antara penyimpanan dan pemberian natrium benzoat berpengaruh sangat nyata terhadap bilangan peroksida minyak.

Data pada Lampiran 4c menunjukkan bahwa bilangan peroksida tertinggi dicapai pada penyimpanan 4 minggu sebesar 0,339, kemudian menyusul penyimpanan 3 minggu, 2 minggu, dan 1 minggu masing-masing sebesar 0,291, 0,229, 0,213. Bilangan peroksida terendah dicapai pada penyimpanan 0 minggu sebesar 0,213. Data pada Lampiran 4c juga menunjukkan bahwa bilangan peroksida penyimpanan 0 minggu berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan bilangan peroksida penyimpanan 3 minggu dan 4 minggu, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan bilangan peroksida penyimpanan 1 minggu dan 2 minggu. Bilangan peroksida dengan penyimpanan 3 minggu berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan bilangan peroksida penyimpanan 4 minggu.

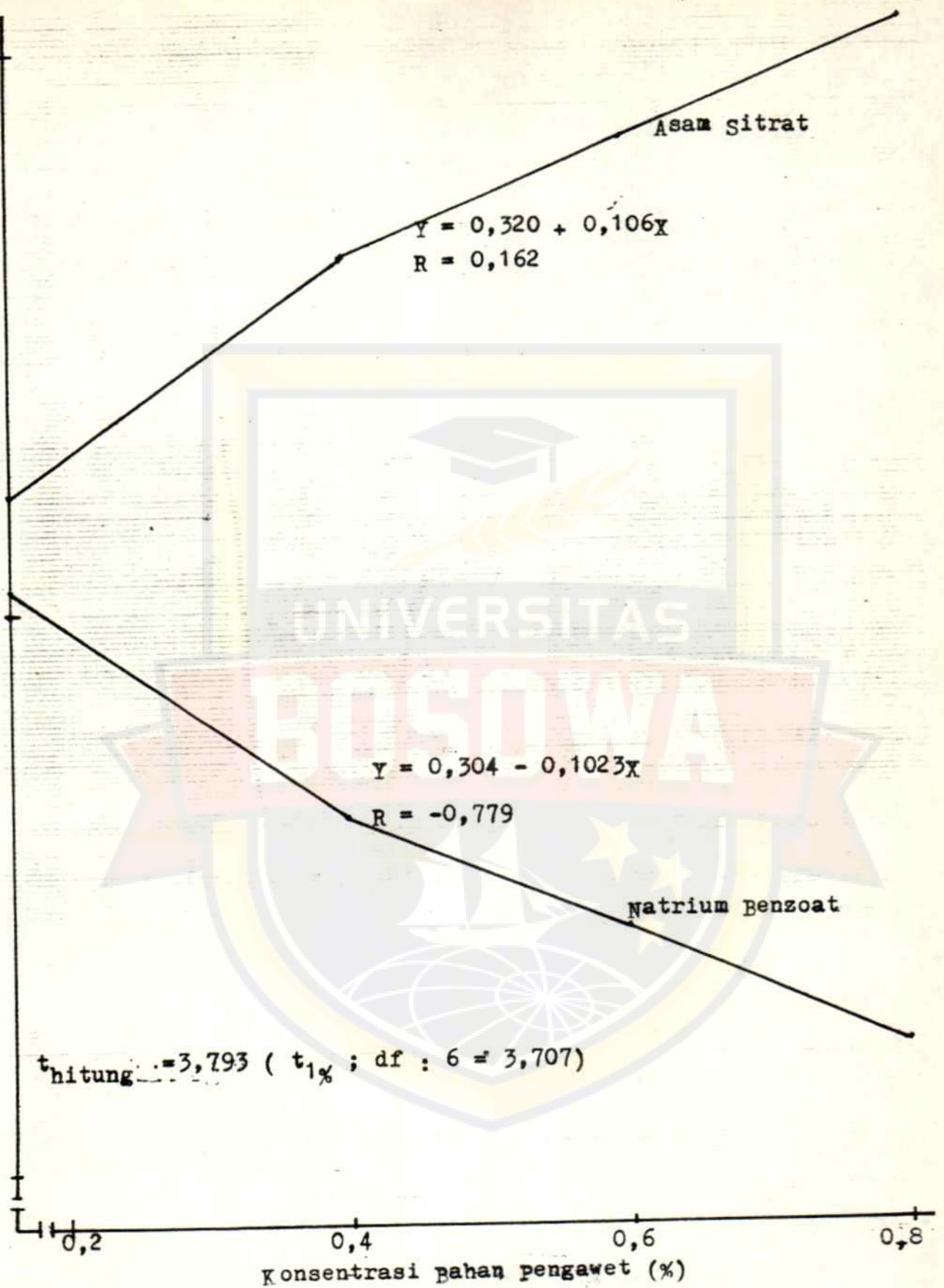
Data pada Lampiran 4d menunjukkan bahwa bilangan peroksida tertinggi dicapai pada pemberian natrium benzoat 0% sebesar 0,311, kemudian menyusul pada konsentrasi 0,4%, 0,8%, dan 0,6% masing-masing sebesar 0,269%, 0,209%, dan 0,204%. Data pada Lampiran 4d juga menunjukkan bahwa bilangan peroksida dengan natrium benzoat 0,6% berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan bilangan peroksida dengan

konsentrasi natrium benzoat 0% dan 0,4%, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan natrium benzoat 0,6%.

Bilangan peroksida dengan konsentrasi natrium benzoat 0% berbeda tidak nyata dengan natrium benzoat 0,4%.

Data pada Lampiran 4e memperlihatkan bahwa bilangan peroksida penyimpanan 0 minggu dengan natrium benzoat masing-masing 0%, 0,4%, 0,6%, dan 0,8% berbeda tidak nyata, akan tetapi berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan penyimpanan 3 minggu, 2 minggu, dan 4 minggu pada berbagai konsentrasi natrium benzoat. Bilangan peroksida untuk penyimpanan 3 minggu dengan natrium benzoat 0,8% berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan natrium benzoat 0% dan 0,4%, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan natrium benzoat 0,6%, demikian pula halnya untuk penyimpanan 4 minggu. Bilangan peroksida untuk penyimpanan 1 minggu dengan natrium benzoat 0,8% tidak berbeda nyata dengan natrium benzoat 0%, dan 0,6% akan tetapi berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan natrium benzoat 0,4%.

Hasil uji statistik t (Lampiran 14), diperoleh nilai t hitung sebesar 3,793. pada t tabel $df:6$ pada taraf 1% diperoleh nilai 3,707. Hal ini memperlihatkan bahwa nilai t hitung lebih besar daripada nilai t tabel. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa asam sitrat berpengaruh lebih nyata pada taraf 1% dibandingkan dengan



Gambar 2. Hubungan antara Bahan Pengawet Natrium Benzoat dan Asam sitrat terhadap Bilangan peroksida Minyak Kelapa

natrium benzoat terhadap bilangan peroksida minyak.

semakin lama penyimpanan bilangan peroksida semakin tinggi, semakin tinggi konsentrasi asam sitrat yang digunakan bilangan peroksida cenderung meningkat dan sebaliknya semakin tinggi konsentrasi natrium benzoat yang digunakan bilangan peroksida cenderung menurun.

Hal yang sama dikemukakan oleh Wenas, dkk. (1982)

bahwa hal ini diduga disebabkan oleh oksidasi gliserida asam lemak tidak jenuh (oksidasi rancidity) dan oksidasi enzimatis dari gliserida asam lemak jenuh. Selanjutnya dikatakan bahwa oksidasi dari gliserida asam lemak tidak jenuh akan terjadi, bila konsentrasi dari gliserida-gliserida asam lemaknya tinggi, sehingga dapat bereaksi secara langsung dengan oksidasi dari udara. Oksigen yang terdapat bebas di udara akan bereaksi dengan ikatan rangkap dari asam lemak tidak jenuh dan membentuk peroksida yang tidak stabil, sehingga mudah terurai membentuk senyawa-senyawa aldehida, keton dan asam-asam lemak dengan berat molekul rendah.

C. PH

1. Asam sitrat

Nilai rata-rata pH minyak kelapa dengan pemberian asam sitrat pada berbagai konsentrasi dan lama penyimpanan disajikan pada Lampiran 5a. Data pada Lampiran 5a memperlihatkan bahwa pH tertinggi



dicapai pada penyimpanan 0 minggu dengan konsentrasi asam sitrat 0,6% dan terendah dicapai pada penyimpanan 4 minggu dengan konsentrasi asam sitrat 0,8% masing-masing sebesar 6,700 dan 5,150.

Hasil analisis keragaman (Lampiran 5a) memperlihatkan bahwa pemberian asam sitrat, penyimpanan, dan interaksi antara pemberian asam sitrat dan lama penyimpanan berbeda sangat nyata pada taraf 1% terhadap pH minyak kelapa.

Untuk mengetahui bentuk pengaruh pemberian asam sitrat, penyimpanan, dan interaksi antara pemberian asam sitrat dan penyimpanan terhadap pH minyak kelapa dilakukan analisis lebih lanjut dengan menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) yang hasilnya disajikan pada Lampiran 5c, 5d, dan 5e.

Data pada Lampiran 5c menunjukkan bahwa pH tertinggi dicapai pada penyimpanan 0 minggu sebesar 6,625, kemudian menyusul dengan penyimpanan 1 minggu, 2 minggu, dan 3 minggu masing-masing sebesar 6,625, 6,300, dan 6,280. pH terendah dicapai pada penyimpanan 4 minggu sebesar 5,660. Data pada Lampiran 5c juga menunjukkan bahwa pH minyak dengan penyimpanan 0 minggu berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan penyimpanan 2 minggu, 3 minggu, dan 4 minggu, akan tetapi tidak berbeda nyata pada penyimpanan 1 minggu. pH minyak dengan penyimpanan 2 minggu tidak

berbeda nyata dengan penyimpanan 3 minggu.

Data pada Lampiran 5d menunjukkan bahwa pH minyak tertinggi dicapai pada konsentrasi asam sitrat 0% sebesar 6,49, kemudian menyusul pada konsentrasi 0,6%, 0,4%, dan 0,8% masing-masing sebesar 6,30, 6,23, dan 6,18. Data pada Lampiran 5d juga menunjukkan bahwa pH minyak dengan asam sitrat 0% berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan konsentrasi 0,8%, akan tetapi tidak berbeda nyata pada konsentrasi 0,4% dan 0,6%. Asam sitrat 0,4% berbeda tidak nyata dengan asam sitrat 0,6% terhadap pH minyak kelapa.

Data pada Lampiran 5e memperlihatkan bahwa pH minyak untuk penyimpanan 0 minggu dengan asam sitrat masing-masing 0%, 0,4%, 0,6%, dan 0,8% berbeda tidak nyata, demikian pula halnya untuk penyimpanan 1 minggu maupun 2 minggu. pH minyak untuk penyimpanan 3 minggu dengan konsentrasi asam sitrat 0% berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan konsentrasi asam sitrat 0,4%, tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi asam sitrat 0,6% dan 0,8%. pH minyak untuk penyimpanan 4 minggu dengan asam sitrat 0% berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan asam sitrat 0,4%, 0,6%, dan 0,8%, sedangkan pada konsentrasi 0,4% berbeda nyata pada taraf 1% dengan konsentrasi asam sitrat 0,8%, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi asam sitrat 0,6% terhadap pH minyak kelapa.

2. Natrium benzoat

Nilai rata-rata pH minyak kelapa dengan pemberian natrium benzoat pada berbagai konsentrasi dan lama penyimpanan disajikan pada lampiran 6a. Data pada lampiran 6a menunjukkan bahwa pH minyak tertinggi dicapai pada penyimpanan 1 minggu dengan konsentrasi natrium benzoat 0,4% dan 0,8% sebesar 6,750 dan terendah dicapai pada penyimpanan 4 minggu dengan konsentrasi natrium benzoat 0,4% sebesar 5,450.

Hasil analisis keragaman (Lampiran 6b) memperlihatkan bahwa pengaruh penyimpanan, pemberian natrium benzoat, dan interaksi antara lama penyimpanan dan pemberian natrium benzoat berbeda sangat nyata pada taraf 1% terhadap pH minyak kelapa.

Data pada lampiran 6c menunjukkan bahwa pH minyak kelapa tertinggi dicapai pada penyimpanan 1 minggu sebesar 6,70, kemudian menyusul pada penyimpanan 0 minggu, 3 minggu, dan 2 minggu masing-masing sebesar 6,60, 6,24, 6,06. pH minyak terendah dicapai pada penyimpanan 4 minggu sebesar 5,86. Data pada lampiran 6c juga menunjukkan bahwa pH minyak berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan pH minyak pada penyimpanan 2 minggu, 3 minggu, dan 4 minggu, akan tetapi tidak berbeda nyata pada penyimpanan 0 minggu. Pada penyimpanan 2 minggu berbeda tidak

nyata pada taraf 1% dengan penyimpanan 3 minggu dan 4 minggu.

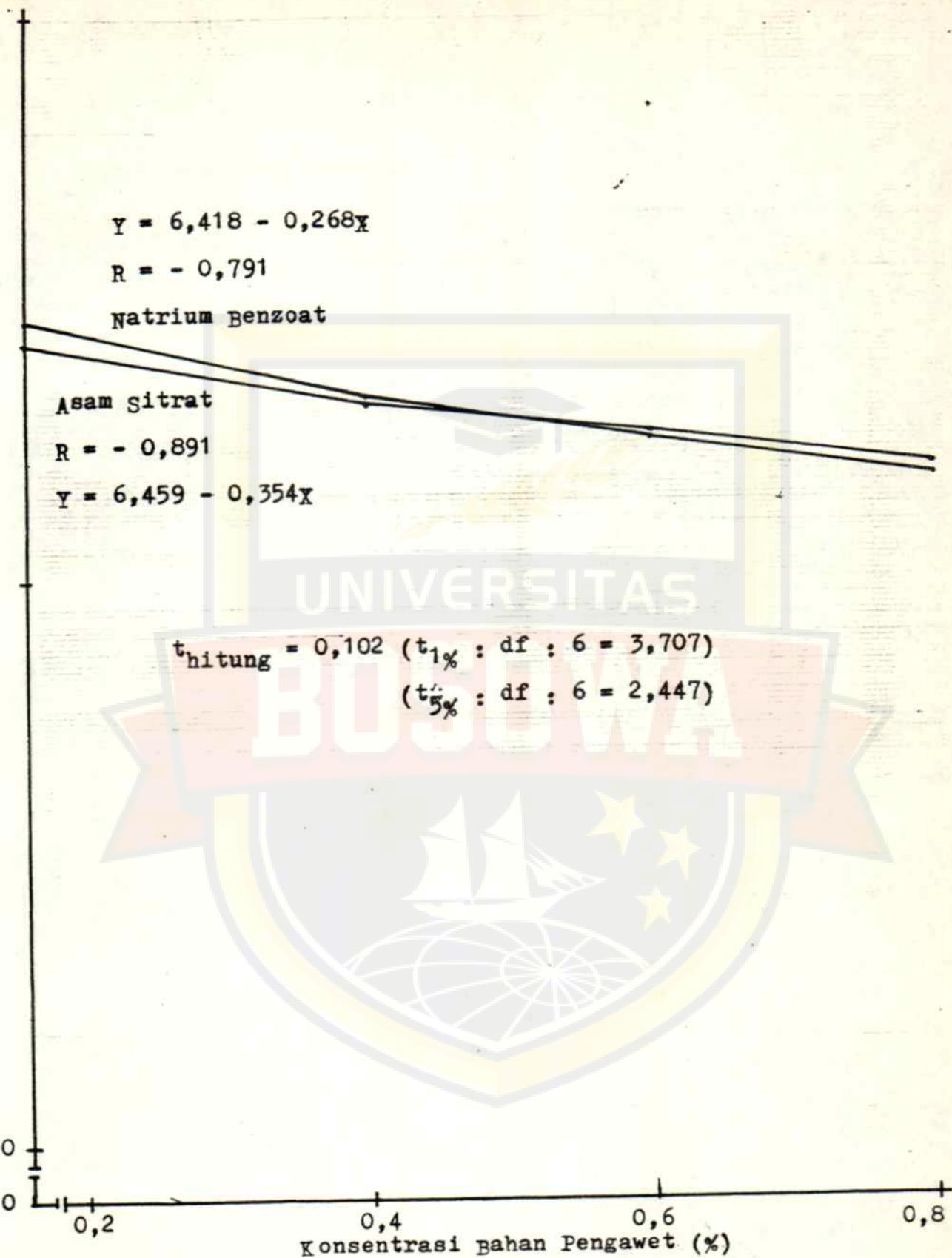
Data pada Lampiran 6d menunjukkan bahwa pH tertinggi dicapai pada konsentrasi natrium benzoat 0% sebesar 6,48, kemudian menyusul pada konsentrasi na. benzoat 0,4% dan 0,6% masing masing-masing sebesar 6,27 dan 6,25. pH minyak terendah dicapai dengan na. benzoat 0,8% sebesar 6,18. Data pada Lampiran 6d juga menunjukkan bahwa pH minyak dengan konsentrasi natrium benzoat 0% berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan natrium benzoat 0,8%, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan natrium benzoat 0,4% dan 0,6%.

Data pada Lampiran 6e memperlihatkan bahwa pH minyak untuk penyimpanan 0 minggu dengan natrium benzoat masing-masing 0%, 0,4%, 0,6%, dan 0,8% masing-masing berbeda tidak nyata, demikian pula halnya untuk penyimpanan 1 minggu dan 2 minggu. pH minyak untuk penyimpanan 3 minggu dengan konsentrasi natrium benzoat 0% berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan pH minyak dengan konsentrasi natrium benzoat 0,6% dan 0,8%, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi natrium benzoat 0,4%. Sedangkan untuk penyimpanan 4 minggu dengan konsentrasi natrium benzoat 0,8% berbeda tidak nyata dengan konsentrasi natrium benzoat 0,6% dan 0,4%, akan tetapi berbeda nyata pada taraf 1% dengan

konsentrasi natrium benzoat 0% terhadap pH minyak.

Berdasarkan hasil uji statistik t (lampiran 15), diperoleh nilai t hitung sebesar 0,102. pada t tabel df:6 dengan taraf 5% dan 1% diperoleh nilai masing-masing sebesar 2,447 dan 3,707. Hal di atas memperlihatkan nilai t hitung lebih kecil daripada nilai t tabel. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara natrium benzoat dan asam sitrat pada berbagai konsentrasi terhadap pH minyak kelapa. Adapun hubungan antara natrium benzoat dan asam sitrat terhadap pH minyak kelapa disajikan pada gambar 3.

Berdasarkan hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa semakin lama penyimpanan pH minyak kelapa semakin rendah, serta semakin tinggi konsentrasi asam sitrat dan natrium benzoat yang diberikan terhadap minyak maka pH minyak cenderung menurun. Hal yang sama dikemukakan oleh Mughtadi (1979) bahwa maksud penambahan asam sitrat pada bahan pangan termasuk sari buah adalah untuk mempertahankan pH tetap rendah sehingga mikroba tidak dapat tumbuh. Selanjutnya dikatakan oleh Winarno (1984) bahwa natrium benzoat adalah bahan kimia yang berfungsi sebagai bahan pengawet, yang dapat mempertahankan bahan pangan dari kerusakan mikroba pembusuk, baik bakteri, kapang maupun khamir dengan cara menghambat, menghentikan dan mencegah proses pembusukan, fermentasi dan kerusakan komponen lainnya.



Gambar 3. Hubungan antara Bahan pengawet Natrium Benzoat dan Asam Sitrat terhadap pH Minyak Kelapa

D. Asam Lemak Bebas

Nilai rata-rata asam lemak bebas minyak kelapa dengan pemberian asam sitrat maupun natrium benzoat pada berbagai konsentrasi dan lama penyimpanan disajikan pada Lampiran 7a dan 8a. Data pada Lampiran 7a dan 8a menunjukkan bahwa asam lemak bebas tertinggi dicapai sebesar 0,335% (0% untuk asam sitrat dan natrium benzoat masing-masing pada penyimpanan 4 minggu) dan terendah dicapai sebesar 0,120% (0%, 0,4%, dan 0,8% untuk asam sitrat penyimpanan 0 minggu serta 0% dan 0,4% untuk natrium benzoat masing-masing pada penyimpanan 0 minggu dan 2 minggu).

Hasil analisis keragaman (Lampiran 7b dan 8b) menunjukkan bahwa pemberian asam sitrat, natrium benzoat, lama penyimpanan, interaksi antara asam sitrat serta natrium benzoat dengan lama penyimpanan berbeda sangat nyata pada taraf 1% terhadap asam lemak bebas minyak kelapa.

Untuk mengetahui bentuk pengaruh pemberian asam sitrat, natrium benzoat, dan lama penyimpanan serta interaksi antara perlakuan, dilakukan analisis lebih lanjut dengan menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ).

Data pada Lampiran 7c dan 8c menunjukkan bahwa asam lemak bebas tertinggi dicapai pada penyimpanan 4 minggu (0,194% untuk asam sitrat dan 0,193% untuk natrium benzoat), kemudian menyusul pada penyimpanan

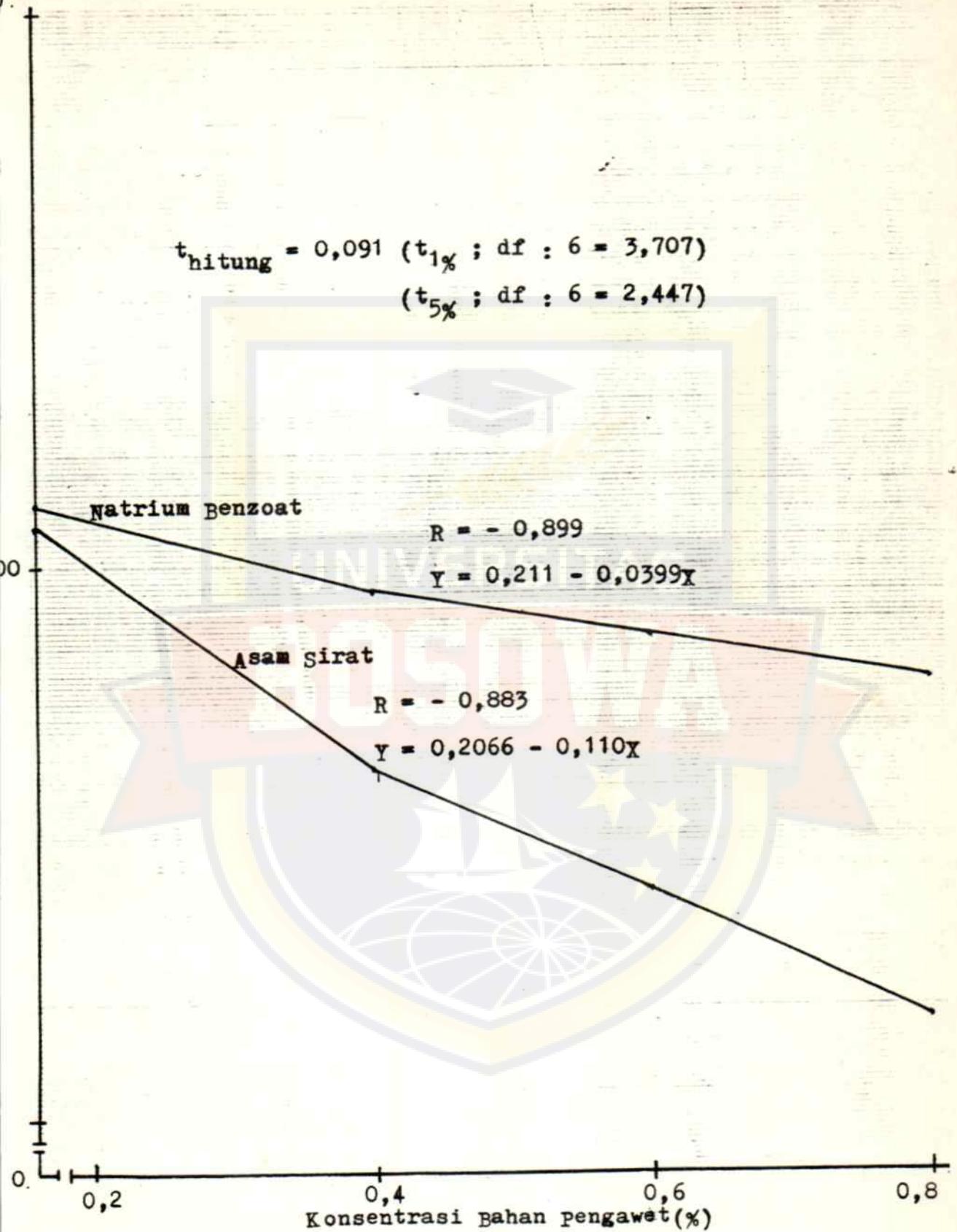
nyimpanan 3 minggu, 2 minggu, dan 1 minggu (masing-masing sebesar 0,179%, 0,159%, dan 0,133% untuk asam sitrat dan 0,179%, 0,155%, dan 0,140% untuk natrium benzoat). Kadar asam lemak bebas terendah dicapai pada penyimpanan 0 minggu (0,121% untuk asam sitrat dan 0,126% untuk natrium benzoat). Data pada Lampiran 7c dan 8c juga menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas dengan penyimpanan 0 minggu berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan penyimpanan 4 minggu, 3 minggu, dan 2 minggu, akan tetapi tidak berbeda nyata pada penyimpanan 1 minggu. Kadar asam lemak bebas dengan penyimpanan 4 minggu berbeda nyata pada taraf 1% dengan penyimpanan 2 minggu dan 1 minggu, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan penyimpanan 3 minggu.

Data pada Lampiran 7d dan 8d menunjukkan bahwa asam lemak bebas tertinggi pada konsentrasi 0% (0,221% untuk asam sitrat dan 0,224% untuk natrium benzoat), kemudian menyusul pada konsentrasi 0,4% dan 0,6% (masing-masing sebesar 0,136% dan 0,136% untuk asam sitrat serta 0,141% dan 0,140% untuk natrium benzoat). Kadar asam lemak bebas terendah dicapai pada konsentrasi 0,8% (0,135% untuk asam sitrat dan 0,134% untuk natrium benzoat). Data pada Lampiran 7d dan 8d juga menunjukkan bahwa asam lemak dengan konsentrasi 0,8% (asam sitrat dan natrium benzoat) berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan konsentrasi 0% (asam sitrat dan natrium

benzoat), akan tetapi tidak berbeda nyata pada konsentrasi 0,4% (asam sitrat dan natrium benzoat) dan 0,6%. Asam lemak bebas dengan konsentrasi 0,4%, 0,6%, dan 0,8% (asam sitrat dan natrium benzoat) berbeda tidak nyata.

Data pada Lampiran 7e dan 8e memperlihatkan bahwa kadar asam lemak bebas untuk penyimpanan 2 minggu pada konsentrasi 0,8% (asam sitrat dan natrium benzoat) berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan konsentrasi 0% (asam sitrat dan natrium benzoat), akan tetapi tidak berbeda nyata pada konsentrasi 0,4% dan 0,6% (asam sitrat dan natrium benzoat), demikian pula halnya pada penyimpanan 3 minggu dan 4 minggu. Kadar asam lemak bebas untuk penyimpanan 0 minggu dan 1 minggu pada konsentrasi masing-masing 0%, 0,4%, 0,6%, dan 0,8% (asam sitrat dan natrium benzoat) berbeda tidak nyata.

Hasil uji statistik t (Lampiran 16), diperoleh nilai t hitung sebesar 0,091. pada t tabel df:6 dengan taraf 5% dan 1% diperoleh nilai masing-masing sebesar 2,447 dan 3,707. Hal di atas memperlihatkan bahwa nilai t hitung lebih kecil daripada nilai t tabel. dengan demikian dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara natrium benzoat dan asam sitrat pada berbagai konsentrasi terhadap asam lemak bebas minyak kelapa. Sedangkan hubungan antara asam sitrat dengan natrium benzoat terhadap asam lemak bebas disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Hubungan antara Bahan Pengawet Natrium Benzoat dan Asam Sirat terhadap Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa



perdasarkan hasil penelitian diatas memperlihatkan bahwa semakin lama penyimpanan kadar asam lemak bebas cenderung meningkat dan sebaliknya semakin tinggi konsentrasi asam sitrat serta natrium benzoat kadar asam lemak bebas cenderung menurun. Hal yang sama dikemukakan oleh Ketaren, S. (1986) bahwa asam lemak bebas yang terbentuk hanya terdapat dalam jumlah kecil dan sebagian besar terikat dalam bentuk ester (trigliserida) serta semua enzim yang termasuk golongan lipase mampu menghidrolisa lemak netral (trigliserida) sehingga menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol, namun diduga bahwa enzim tersebut dapat di-inaktifkan dengan bahan pengawet asam sitrat dan natrium benzoat pada konsentrasi tertentu. selanjutnya dikatakan bahwa semakin lama penyimpanan, minyak akan mengalami perubahan pada komponen-komponen minyak yang tidak diinginkan dan ditandai dengan timbulnya bau tengik. Selain itu mungkin juga disebabkan oleh proses hidrolisa gliserida asam lemak. dengan adanya air dan enzim lipolitik dalam minyak akan menyebabkan terjadinya hidrolisis atau pecahnya molekul-molekul gliserida dan menghasilkan asam lemak bebas (Wenas, dkk. 1982).

E. warna

1. Asam sitrat

Nilai rata-rata tanggapan panelis terhadap warna pada berbagai konsentrasi asam sitrat dan lama

penyimpanan disajikan pada Lampiran 9a. Data pada Lampiran 9a menunjukkan bahwa penilaian terhadap warna tertinggi dicapai pada konsentrasi asam sitrat 0,6% dengan penyimpanan 3 minggu sebesar 3,900 dan terendah dicapai konsentrasi 0% dengan penyimpanan 0 minggu.

Hasil analisis keragaman (Lampiran 9b) memperlihatkan bahwa pemberian asam sitrat, penyimpanan, dan interaksi antara perlakuan berbeda sangat nyata pada taraf 1% terhadap nilai warna minyak kelapa.

Data pada Lampiran 9c memperlihatkan bahwa nilai warna tertinggi dicapai pada penyimpanan 4 minggu sebesar 4,078, kemudian menyusul pada penyimpanan 3 minggu, 2 minggu, dan 1 minggu masing-masing sebesar 3,638, 3,393, dan 3,343. Nilai warna terendah dicapai pada penyimpanan 0 minggu sebesar 3,235. Data pada Lampiran 9c juga menunjukkan bahwa nilai warna dengan penyimpanan 0 minggu berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan penyimpanan 4 minggu, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan nilai warna pada penyimpanan 1 minggu, 2 minggu, dan 3 minggu.

Data pada Lampiran 9d menunjukkan bahwa nilai tertinggi dicapai pada konsentrasi asam sitrat 0,6% sebesar 3,678, kemudian menyusul pada konsentrasi 0,4% dan 0% masing-masing sebesar 3,574 dan 3,564.

penilaian terhadap warna terendah dicapai pada konsentrasi asam sitrat 0,8% sebesar 3,332. Data pada Lampiran 9d juga menunjukkan bahwa nilai warna dengan asam sitrat 0,6% berbeda nyata pada taraf 5% dengan nilai warna pada konsentrasi asam sitrat 0,8% akan tetapi tidak berbeda nyata pada taraf 5% dengan nilai warna pada konsentrasi asam sitrat 0% dan 0,4%.

Data pada Lampiran 9e memperlihatkan bahwa nilai warna untuk penyimpanan 4 minggu dengan asam sitrat 0,8% berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan asam sitrat 0%, akan tetapi tidak berbeda nyata pada taraf 1% dengan konsentrasi asam sitrat 0,4% dan 0,6%, demikian pula halnya dengan penyimpanan pada 0 minggu. Nilai warna untuk penyimpanan 2 minggu dengan konsentrasi asam sitrat masing-masing 0,8%, 0,6%, 0,4%, dan 0% berbeda tidak nyata pada taraf 1%, demikian pula halnya nilai warna untuk penyimpanan 0 minggu. Nilai warna untuk penyimpanan 3 minggu dengan asam sitrat 0% berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan konsentrasi asam sitrat 0,8%, akan tetapi tidak berbeda nyata pada taraf 1% dengan konsentrasi asam sitrat 0,4% dan 0,6%.

2. Natrium benzoat

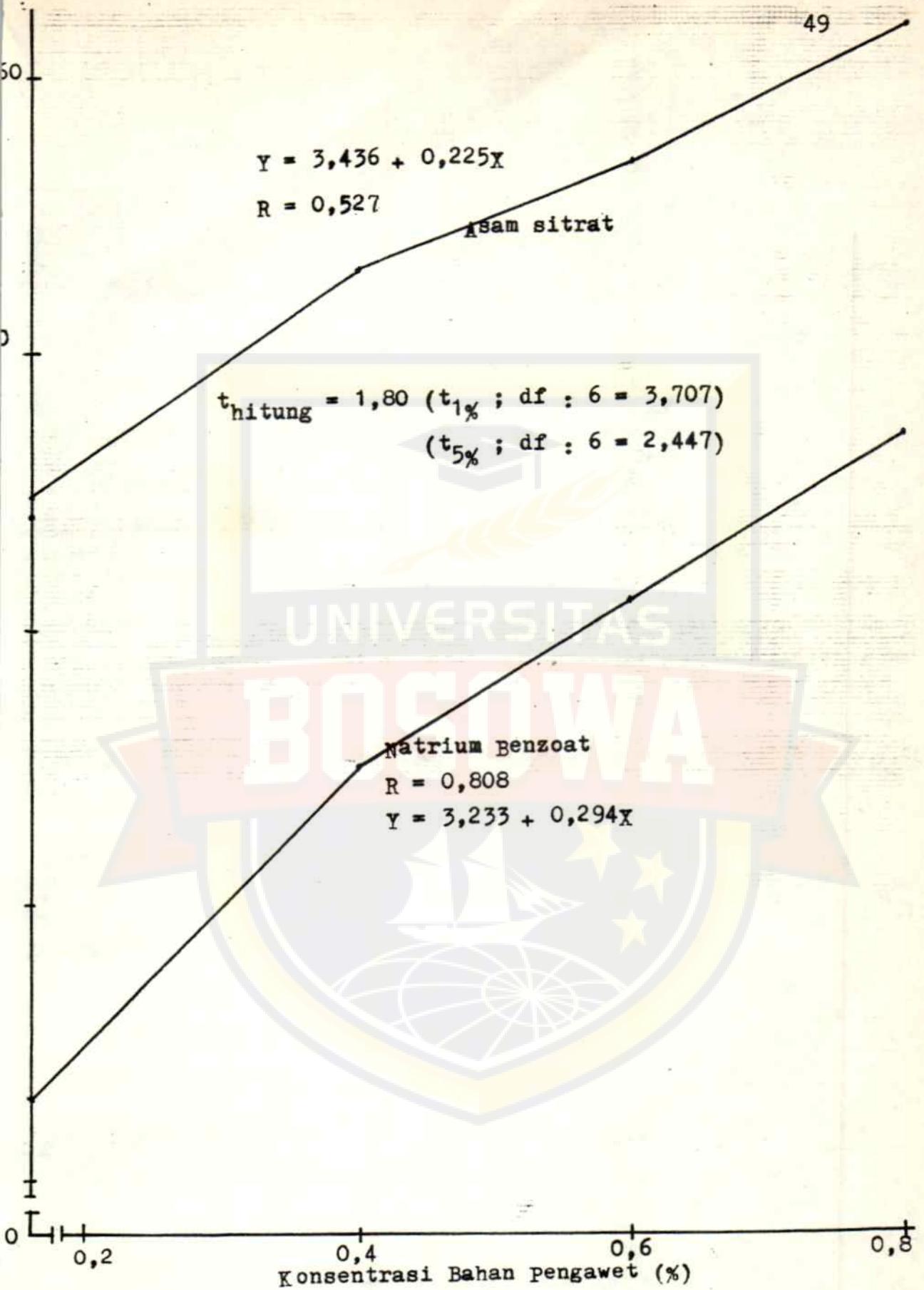
Nilai rata-rata tanggapan panelis terhadap nilai warna minyak kelapa dengan pemberian natrium benzoat pada berbagai konsentrasi dan lama penyimpanan di-

sajikan pada Lampiran 10a. Data pada Lampiran 10a menunjukkan bahwa nilai warna tertinggi dicapai pada penyimpanan 4 minggu dengan konsentrasi natrium benzoat 0,6% sebesar 3,725 dan terendah dicapai pada penyimpanan 0 minggu dan konsentrasi natrium benzoat 0% sebesar 3,125.

Hasil analisis ragam (Lampiran 10b) menunjukkan bahwa pemberian natrium benzoat berbeda nyata pada taraf 5% terhadap nilai warna minyak kelapa. Sedangkan pengaruh lama penyimpanan serta interaksi antara lama penyimpanan dengan natrium benzoat berbeda tidak nyata.

Data pada Lampiran 10c menunjukkan bahwa nilai warna tertinggi dicapai pada konsentrasi natrium benzoat 0,6% sebesar 3,480, kemudian menyusul pada konsentrasi 0,8% dan 0% masing-masing sebesar 3,465 dan 3,265. Nilai warna terendah dicapai pada konsentrasi natrium benzoat 0,4% sebesar 3,250. Data pada Lampiran 10c juga memperlihatkan bahwa nilai warna dengan konsentrasi masing-masing 0%, 0,4%, 0,6%, dan 0,8% masing-masing berbeda tidak nyata.

Hasil uji statistik t (Lampiran 17) memperlihatkan bahwa nilai t hitung sebesar 1,80. Pada t tabel df:6 dengan taraf 5% dan 1% masing-masing bernilai 2,447 dan 3,707. Hal ini memperlihatkan bahwa nilai t hitung lebih kecil daripada nilai t



Gambar 5. Hubungan antara bahan Pengawet Natrium Benzoat dan Asam Sitrat terhadap warna Minyak Kelapa

tabel. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara natrium benzoat dan asam sitrat pada berbagai konsentrasi terhadap penilaian warna oleh panelis. Sedangkan hubungan antara asam sitrat dan natrium benzoat terhadap penilaian panelis terhadap warna minyak kelapa disajikan pada gambar 5.

Berdasarkan hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa semakin lama penyimpanan tanggapan panelis terhadap warna minyak cenderung menurun. Sedangkan tanggapan panelis terbaik pada penggunaan bahan pengawet dengan konsentrasi 0,6% dan cenderung menurun pada konsentrasi 0,8%. Hal yang sama dikemukakan oleh Ketaren, S (1986) bahwa warna gelap pada minyak dapat terjadi selama proses pengolahan dan penyimpanan yang disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya suhu pemanasan yang terlalu tinggi dan ekstraksi minyak dengan menggunakan pelarut tertentu. Selanjutnya dikatakan bahwa proses pembentukan warna disebabkan oleh autoksidasi betaelaestearin, atau akibat aksi senyawa alkali terhadap gugus peroksida yang berada dalam bentuk enolat.

. Aroma

Nilai rata-rata tanggapan panelis terhadap aroma minyak kelapa pada berbagai konsentrasi bahan pengawet dan waktu penyimpanan disajikan pada Lampiran 11a dan

Lampiran 12a. data pada Lampiran 11a dan 12a menunjukkan bahwa nilai aroma tertinggi dicapai pada penyimpanan 0 minggu dan konsentrasi 0,4% (3,975 untuk asam sitrat dan 4,200 untuk natrium benzoat) serta terendah dicapai pada penyimpanan 0 minggu dengan konsentrasi 0% sebesar 3,075 untuk asam sitrat dan untuk natrium benzoat pada konsentrasi 0,8% pada penyimpanan 4 minggu sebesar 2,930.

hasil analisis keragaman (Lampiran 11b dan 12b), menunjukkan bahwa pemberian asam sitrat, natrium benzoat, lamap penyimpanan, dan interaksi antara perlakuan berbeda sangat nyata pada taraf 1% terhadap nilai aroma minyak kelapa.

Data pada Lampiran 11c dan 12c menunjukkan bahwa nilai aroma minyak tertinggi dicapai pada penyimpanan 0 minggu (3,644 untuk asam sitrat dan 3,865 untuk natrium benzoat), kemudian menyusul pada penyimpanan 1 minggu, 2 minggu, dan 3 minggu (masing-masing sebesar 3,588, 3,494, dan 3,419 untuk asam sitrat dan 3,608, 3,393, dan 3,350 untuk natrium benzoat). Nilai aroma terendah dicapai pada penyimpanan 4 minggu (3,331 untuk asam sitrat dan 3,268 untuk natrium benzoat).

Data pada Lampiran 12c juga menunjukkan bahwa nilai aroma pada penyimpanan 4 minggu berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan penyimpanan 0 minggu dan 1 minggu, akan tetapi berbeda tidak nyata pada taraf 1% dengan

penyimpanan 2 minggu dan 3 minggu. Nilai aroma minyak kelapa pada penyimpanan 0 minggu berbeda tidak nyata pada taraf 1% dengan nilai aroma pada penyimpanan 1 minggu. Data pada lampiran 11c juga menunjukkan bahwa nilai aroma minyak pada penyimpanan 0 minggu berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan nilai aroma pada penyimpanan 4 minggu, akan tetapi berbeda tidak nyata pada taraf 1% dengan penyimpanan 1 minggu, 2 minggu, dan 3 minggu. Nilai aroma minyak pada penyimpanan 4 minggu berbeda tidak nyata dengan penyimpanan 3 minggu dan 2 minggu.

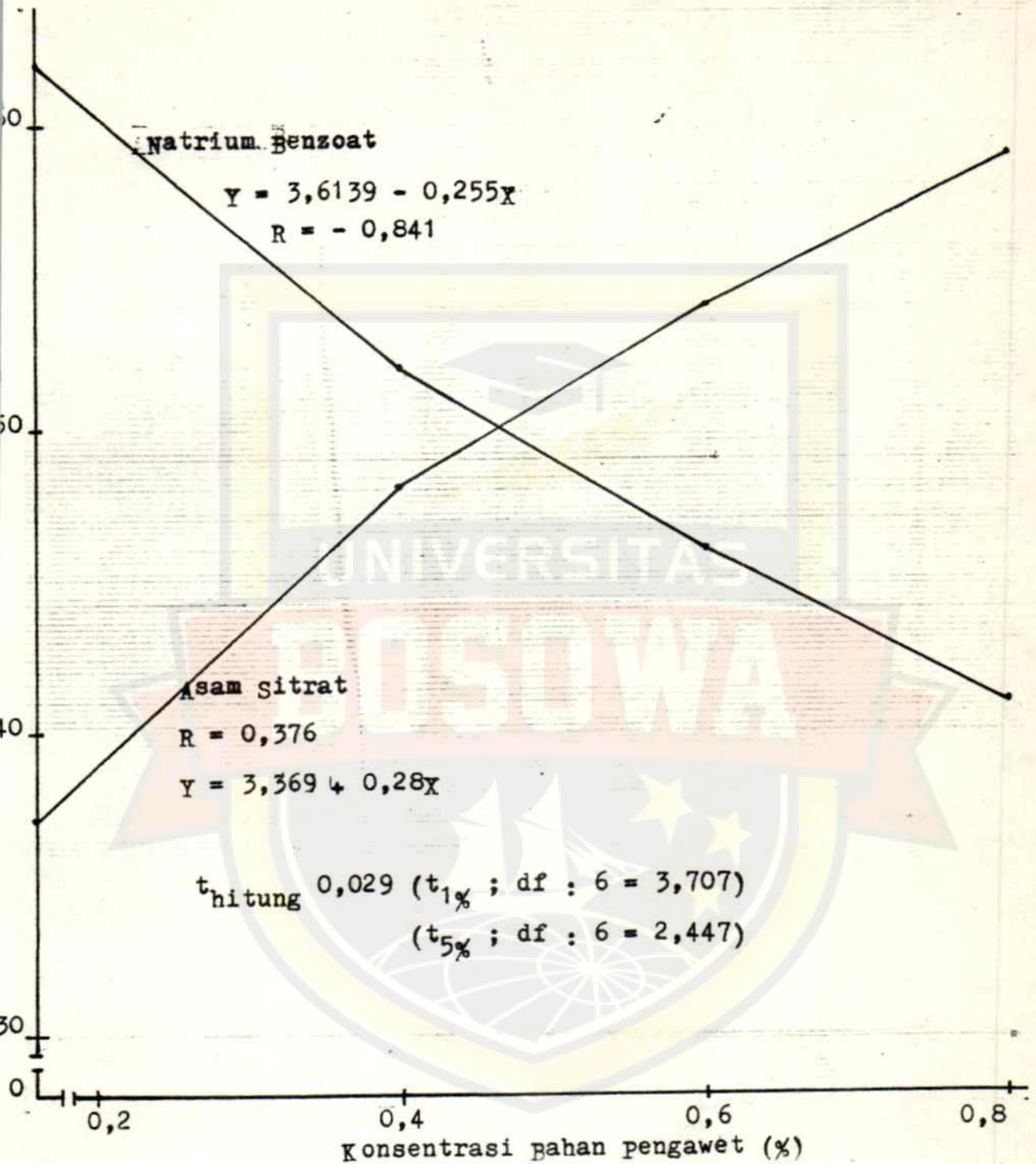
Data pada lampiran 11e menunjukkan bahwa nilai aroma minyak untuk konsentrasi asam sitrat 0% dengan penyimpanan 0 minggu, 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu, dan 4 minggu masing-masing berbeda tidak nyata. Untuk konsentrasi asam sitrat 0,4% dengan penyimpanan 0 minggu berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan penyimpanan 4 minggu, akan tetapi tidak berbeda nyata pada taraf 1% dengan penyimpanan 3 minggu, 2 minggu, dan 1 minggu, demikian pula halnya dengan nilai aroma minyak dengan konsentrasi asam sitrat 0,6%. Nilai aroma minyak untuk konsentrasi asam sitrat 0,8% pada penyimpanan 0 minggu berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan penyimpanan 2 minggu, 3 minggu, dan 4 minggu, akan tetapi tidak berbeda nyata pada 1 minggu.

Data pada lampiran 12e memperlihatkan bahwa nilai

aroma minyak kelapa untuk konsentrasi natrium benzoat 0,6% dan 0,8% serta 0,4% masing-masing pada penyimpanan 0 minggu berbeda sangat nyata pada taraf 1% dengan penyimpanan 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu, dan 4 minggu. sedangkan pada penyimpanan 4 minggu berbeda tidak nyata dengan penyimpanan 2 minggu dan 3 minggu.

hasil uji statistik t (Lampiran 18), diperoleh nilai t hitung sebesar 0,029. pada t tabel df:6 dengan taraf 5% dan 1% diperoleh nilai masing-masing sebesar 2,447 dan 3,707. hal diatas memperlihatkan nilai t hitung lebih kecil daripada nilai t tabel. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara natrium benzoat dan asam sitrat pada berbagai konsentrasi terhadap penilaian aroma oleh panelis.

berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi natrium benzoat nilai aroma minyak kelapa cenderung menurun. sedangkan dengan asam sitrat nilai aroma terbaik dicapai pada konsentrasi 0,4% dan cenderung menurun pada konsentrasi yang lebih tinggi. hal yang sama dikemukakan oleh Djatmiko, B. dan Panju Wijaya (1973) bahwa umumnya bau disebabkan oleh komponen bukan minyak, seperti bau harum pada kelapa sawit oleh beta ionone dan bau khas pada minyak kelapa oleh nonyl methyl keton. semakin lama penyimpanan nilai aroma minyak kelapa cenderung menurun. hal ini terjadi karena selama penyimpanan, minyak akan meng-



Gambar 6. Hubungan antara bahan pengawet natrium benzoat dan asam sitrat terhadap aroma minyak kelapa

alami proses oksidasi dan hidrolisis yang dapat menimbulkan bau tengik (Risanto dan salim, 1986).



V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. a. Natrium benzoat memberikan pengaruh yang sangat nyata dibanding dengan asam sitrat terhadap kadar air dan asam lemak bebas minyak kelapa.
- b. Asam sitrat memberikan pengaruh yang lebih nyata dibanding dengan natrium benzoat terhadap pH, bilangan peroksida, aroma, dan warna minyak kelapa.
2. Semakin lama penyimpanan, bilangan peroksida asam lemak bebas, dan warna minyak kelapa cenderung meningkat sebaliknya semakin lama penyimpanan aroma dan pH minyak kelapa cenderung menurun.

B. Saran-saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai stabilitas penyimpanan minyak kelapa serta batas waktu penyimpanan terhadap produk minyak kelapa yang diolah secara tradisional.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 1972. *Strat mutu Minyak Kelapa (SII)*. 0150-72. Balai Industri Jakarta.
- Anonymous, 1985. *pengembangan pembuatan minyak Kelapa secara fermentasi*. Balai penelitian dan pengembangan Industri. Balai Industri Ujung pandang.
- Arbianto, P. 1977. *The production of coconut oil by the fermentation process*. The
- Bailey, A.E., 1945. *Industrial oil and fat*, Interscience publishers, Inc. New York.
- Bauer, S.T. 1985. *Chemical characteristic of soybean oil* Interscience publishers. Ltd. London.
- Djarmiko, B., dan Pandjiwijaya, A., 1973. *Minyak dan Lemak. Departemen dan Teknologi Hasil pertanian*. Patameta. IPB.
- Djarmiko, dan Irawadi, 1981. *pengolahan Kelapa*. Institut pertanian Bogor. Bogor.
- Djaehana, et al., 1984. *Bertanam Kelapa dan budidaya Pengolahannya*. Kanisius jakarta.
- Eckey, E.W. 1954. *Vegetable fats and oil* Reinhold. Publishing Corp. New York.
- Hartoto, 1980. *Minyak Kelapa Tradisional*. PT. penebar swadaya.
- Hidayat, Rahmat, 1979. *penanaman Kelapa dan Pemberantasan Hama*. PT. Bila Ilmu. Surabaya.
- Iskandar, R., B. Daclan, dan A. Salistya, 1985. *peningkatan penyediaan minyak Kelapa Melalui industrialisasi Santan*. Balai Besar penelitian Industri Hasil pertanian. Bogor.
- Ketaren, S., 1986. *pengantar Teknologi Minyak dan Lemak pangan*. Universitas Indonesia. UI Press.
- Klirk, R.E., and D.F. Othmer., 1949. *Encyclopedia of Chemical Technology*. The Interscience Encyclopedia Inc. New York.
- Menon, dan Pandelai, 1985. *penelitian Minyak Kelapa secara Basa dan Fermentasi*. Drawati.

- Muchtadi, T.R., 1989. Teknologi proses Pengolahan Pangan. Departemen pendidikan dan Kebudayaan Direktorat jenderal pendidikan tinggi pusat antar Universitas pangan dan Gizi. Institut pertanian Bogor.
- pasullean, 1982. penelitian pembuatan Minyak Kelapa secara Fermentasi. Balai penelitian kimia. Ujung pandang.
- Risanto, dan salim, 1986. Kemampuan Lengkuas Sebagai penetral Ketengikan Minyak Goreng. Balai Penelitian dan pengembangan Industri. Surabaya.
- Rose, A. W., 1965. Chemical Microbiology, London Butter worths. hal: 256.
- slamet, Rumbang, dan Haryono, (1985). Analisa Makanan pertanian. Bekerja sama dengan pusat antara universitas pangan dan gizi. Universitas Gajah Mada. Jokjakarta.
- soedajanto, 1981. Kelapa. yasa guna Jakarta.
- suhardijono dan siti syamsiah, 1988. pembuatan Minyak Kelapa dengan cara fermentasi. Bioproses dalam Industri pangan pusat antar universitas pangan dan gizi. UGM dan Lyberli. Jokjakarta.
- Wenas, R.I.F., Papendang, dan D. Markus, Rorie, F-Loho dan Agustinus papendang, 1982. penelitian Peningkatan mutu Minyak goreng produksi Rakyat Sulawesi Utara. Komunikasi No.45. Balai penelitian dan pengembangan Industri. Manado.
- winarno, F.G., 1984. Kimia pangan dan gizi. PT. Gramedia. Jakarta.

LAMPIRAN - LAMPIRAN

BOSOWA



Lampiran la. Hasil Analisis Data Kadar Air Minyak Kelapa dengan Pemberian Asam Sitrat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan.

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata-rata
	I	II		
B ₀ T ₀	0,6	0,6	1,20	0,600
B ₀ T ₁	0,37	0,38	0,75	0,375
B ₀ T ₂	0,57	0,59	1,16	0,580
B ₀ T ₃	0,62	0,63	1,25	0,625
B ₀ T ₄	0,53	0,53	1,06	0,530
B ₁ T ₀	0,60	0,60	1,20	0,600
B ₁ T ₁	0,31	0,32	0,63	0,315
B ₁ T ₂	0,59	0,60	1,19	0,595
B ₁ T ₃	0,60	0,62	1,22	0,610
B ₁ T ₄	0,48	0,47	0,95	0,475
B ₂ T ₀	0,60	0,60	1,20	0,600
B ₂ T ₁	0,40	0,41	0,81	0,450
B ₂ T ₂	0,60	0,62	1,22	0,615
B ₂ T ₃	0,61	0,63	1,24	0,620
B ₂ T ₄	0,52	0,50	1,02	0,515
B ₃ T ₀	0,60	0,60	1,20	0,600
B ₃ T ₁	0,29	0,30	0,59	0,295
B ₃ T ₂	0,58	0,59	1,17	0,585
B ₃ T ₃	0,61	0,63	1,24	0,620
B ₃ T ₄	0,55	0,53	1,08	0,540

$$\bar{x} = 0,537$$

Lampiran 1b. Analisis Keragaman Kadar Air Minyak Kelapa
dengan Pemberian Asam Sitrat pada Berbagai
Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}	
					5%	1%
Rata-rata	1	11,42				
Perlakuan						
T	4	0,39	0,099	1210,73**	2,87	4,43
B	3	5,63	$1,88 \cdot 10^{-3}$	22,74**	3,10	4,94
TB	12	0,42	0,035	425,79**	2,28	3,23
Sak	20	$1,65 \cdot 10^{-3}$	$8,25 \cdot 10^{-5}$			
Jumlah	40	11,84				

Petjelasan : ** = Berbeda sangat nyata

Lampiran 1c. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh Perlakuan Penyimpanan terhadap Kadar Air Minyak Kelapa

Perlakuan	Rata-rata kadar air (%)	BNJ (1%) 0,034
T ₃	0,618	a
T ₀	0,600	a
T ₂	0,593	a
T ₄	0,514	b
T ₁	0,348	c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata

Lampiran 1d. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh Pemberian Asam Sitrat terhadap Kadar Air Minyak Kelapa

Perlakuan	Rata-rata kadar air (%)	BNJ (5%) 0,025
B ₂	0,549	a
B ₀	0,542	a
B ₃	0,527	ab
B ₁	0,519	b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata.

Lampiran 1e. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh interaksi perlakuan antara Asam sitrat dan waktu penyimpanan terhadap Kadar Air Minyak Kelapa

perlakuan	Rata-rata kadar air (%)	BNJ (1%) 0,040
B ₀ T ₃	0,62	a
B ₂ T ₃	0,62	a
B ₁ T ₃	0,61	a
B ₂ T ₂	0,61	a
B ₃ T	0,61	a
B ₀ T ₀	0,60	a
B ₁ T ₀	0,60	a
B ₂ T ₀	0,60	a
B ₃ T ₀	0,60	a
B ₁ T ₂	0,59	a
B ₀ T ₂	0,58	ab
B ₃ T ₂	0,58	ab
B ₃ T ₄	0,54	bc
B ₀ T ₄	0,53	c
B ₂ T ₄	0,51	cd
B ₁ T ₄	0,47	d
B ₂ T ₁	0,40	e
B ₀ T ₁	0,37	e
B ₁ T ₁	0,31	f
B ₃ T ₁	0,29	f

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata.

Lampiran 2a. Hasil Analisis Data Kadar Air Minyak Kelapa dengan Pemberian Na. Benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata - rata
	I	II		
B ₀ T ₀	0,60	0,60	1,20	0,600
B ₀ T ₁	0,37	0,38	0,75	0,375
B ₀ T ₂	0,57	0,59	1,06	0,580
B ₀ T ₃	0,62	0,63	1,25	0,625
B ₀ T ₄	0,53	0,53	1,06	0,530
B _a T ₀	0,60	0,60	1,20	0,600
B _a T ₁	0,49	0,50	0,99	0,495
B _a T ₂	0,56	0,57	1,13	0,565
B _a T ₃	0,73	0,75	1,48	0,740
B _a T ₄	0,60	0,58	1,18	0,590
B _b T ₀	0,60	0,60	1,20	0,600
B _b T ₁	0,36	0,37	0,73	0,365
B _b T ₂	0,45	0,47	0,92	0,460
B _b T ₃	0,72	0,73	1,45	0,725
B _b T ₄	0,51	0,50	1,01	0,505
B _c T ₀	0,60	0,60	1,20	0,600
B _c T ₁	0,59	0,60	1,19	0,595
B _c T ₂	0,64	0,66	1,30	0,650
B _c T ₃	0,71	0,72	1,43	0,715
B _c T ₄	0,59	0,58	1,17	0,585

$$\bar{X} = 0,572$$

Lampiran 2b. Analisis Keragaman Kadar Air Minyak Kelapa
dengan Pemberian Na.Benzoat pada Berbagai
Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}	
					5%	1%
Rata-rata	1	13,20				
Perlakuan						
T	4	0,25	0,062	732,25**	2,87	4,43
B	3	0,066	0,022	25,90**	3,10	4,94
TB	12	0,069	$83 \cdot 10^{-3}$	68,51**	2,28	3,23
Sak	20	$1,7 \cdot 10^{-3}$	$8,5 \cdot 10^{-5}$			
Jumlah	40	13,59				

Peterangan : ** = Berbeda sangat nyata



Lampiran 2c. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh
Perlakuan Penyimpanan terhadap Kadar Air
Minyak Kelapa

Perlakuan	Rata-rata kadar air (%)	BNJ (1%) 0,035
T ₃	0,701	a
T ₀	0,600	a
T ₂	0,564	b
T ₄	0,550	b
T ₁	0,458	c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata

Lampiran 2d. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh
pemberian Na.penzoat terhadap Kadar Air
Minyak Kelapa

perlakuan	Rata-rata kadar air (%)	BNJ (1%) 0,033
E _c	0,629	a
E _a	0,598	a
E ₀	0,540	b
E _b	0,531	b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata.

Lampiran 2e. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh interaksi perlakuan antara Na.Benzoat dan waktu penyimpanan terhadap kadar Air Minyak Kelapa

perlakuan	rata-rata kadar air (%)	BNJ (1%) 0,041
B _a T ₃	0,74	a
B _b T ₃	0,72	a
B _c T ₃	0,71	a
B _c T ₂	0,65	b
B _o T ₃	0,62	bc
B _o T ₂	0,58	cd
B _a T ₂	0,56	d
B _b T ₂	0,46	ef
B _o T _o	0,60	cd
B _a T _o	0,60	cd
B _b T _o	0,60	cd
B _c T _o	0,60	cd
B _a T ₄	0,59	cd
B _c T ₄	0,58	cd
B _o T ₄	0,52	de
B _b T ₄	0,50	e
B _c T ₁	0,59	cd
B _a T ₁	0,49	e
B _o T ₁	0,37	g
B _b T ₁	0,365	g

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata.

Lampiran 3a. Hasil Analisis Data Bilangan Peroksida dengan Pemberian Asam Sitrat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata -rata
	I	II		
B ₀ T ₀	0,17	0,17	0,34	0,170
B ₀ T ₁	0,21	0,22	0,43	0,215
B ₀ T ₂	0,23	0,24	0,47	0,235
B ₀ T ₃	0,42	0,44	0,86	0,430
B ₀ T ₄	0,50	0,51	1,01	0,505
B ₁ T ₀	0,17	0,17	0,34	0,170
B ₁ T ₁	0,24	0,25	0,49	0,245
B ₁ T ₂	0,31	0,32	0,63	0,315
B ₁ T ₃	0,52	0,54	1,06	0,530
B ₁ T ₄	0,63	0,64	1,27	0,635
B ₂ T ₀	0,17	0,17	0,34	0,170
B ₂ T ₁	0,26	0,28	0,54	0,270
B ₂ T ₂	0,33	0,34	0,67	0,335
B ₂ T ₃	0,52	0,53	1,05	0,525
B ₂ T ₄	0,64	0,65	1,29	0,645
B ₃ T ₀	0,17	0,17	0,34	0,170
B ₃ T ₁	0,27	0,29	0,56	0,280
B ₃ T ₂	0,34	0,36	0,70	0,350
B ₃ T ₃	0,52	0,53	1,05	0,525
B ₃ T ₄	0,64	0,64	1,28	0,640

$$\bar{X} = 0,368$$

Lampiran 3b. Analisis Keragaman Bilangan Peroksida Minyak Kelapa dengan Pemberian Asam Sitrat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Rata-rata	1	5,42				
Perlakuan						
T	4	1,047	0,26	935,06**	2,87	4,43
B	3	0,044	0,015	52,81**	3,10	4,94
TB	12	0,018	$1,5 \cdot 10^{-3}$	20,00**	2,28	3,23
Acak	20	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$7,5 \cdot 10^{-5}$			

Keterangan : Berbeda sangat nyata

Lampiran 3c. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh penyimpanan terhadap peroksida Minyak Kelapa terhadap Bilangan

perlakuan	rata-rata bilangan peroksida	BNJ (1%) 0,319
T ₄	0,606	a
T ₃	0,503	ab
T ₂	0,309	abc
T ₁	0,253	bc
T ₀	0,170	c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata

Lampiran 3d. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pemberian Asam Sitrat terhadap peroksida Minyak Kelapa terhadap Bilangan

perlakuan	rata-rata bilangan peroksida	BNJ (1%) 0,031
B ₃	0,393	a
B ₂	0,389	a
B ₁	0,379	a
B ₀	0,311	b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata

Lampiran 3e. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh interaksi perlakuan antara Asam Sitrat dan waktu penyimpanan terhadap bilangan peroksida minyak kelapa

perlakuan	rata-rata Bilangan peroksida (%)	BNJ (1%) 0,039
B ₃ T ₄	0,64	a
P ₂ T ₄	0,64	a
B ₁ T ₄	0,63	a
B ₁ T ₃	0,53	b
B ₃ T ₃	0,53	b
B ₂ T ₃	0,52	b
B ₀ T ₄	0,50	b
B ₀ T ₃	0,43	c
B ₃ T ₂	0,35	d
B ₂ T ₂	0,33	de
P ₁ T ₂	0,31	ef
B ₃ T ₁	0,28	fg
B ₂ T ₁	0,27	gh
B ₁ T ₁	0,24	hi
B ₀ T ₂	0,23	i
B ₀ T ₁	0,21	i
B ₁ T ₀	0,17	j
B ₂ T ₀	0,17	j
B ₃ T ₀	0,17	j
B ₀ T ₀	0,17	j

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata

Lampiran 4a. Hasil Analisis Data Bilangan Peroksida Minyak Kelapa dengan Pemberian Na.Benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata - rata
	I	II		
B ₀ T ₀	0,17	0,17	0,34	0,17
B ₀ T ₁	0,21	0,22	0,43	0,215
B ₀ T ₂	0,23	0,24	0,47	0,235
B ₀ T ₃	0,42	0,44	0,86	0,430
B ₀ T ₄	0,50	0,51	1,01	0,505
B _a T ₀	0,17	0,17	0,34	0,170
B _a T ₁	0,25	0,26	0,51	0,255
B _a T ₂	0,27	0,28	0,55	0,275
B _a T ₃	0,29	0,30	0,59	0,295
B _a T ₄	0,34	0,36	0,67	0,350
B _b T ₀	0,17	0,17	0,34	0,170
B _b T ₁	0,18	0,19	0,37	0,185
B _b T ₂	0,20	0,20	0,40	0,200
B _b T ₃	0,21	0,22	0,43	0,215
B _b T ₄	0,24	0,25	0,49	0,245
B _c T ₀	0,17	0,17	0,34	0,170
B _c T ₁	0,19	0,19	0,38	0,190
B _c T ₂	0,20	0,21	0,41	0,405
B _c T ₃	0,22	0,23	0,45	0,225
B _c T ₄	0,25	0,26	0,51	0,255

$$\bar{X} = 0,258$$

Lampiran 4b. Analisis Keragaman Bilangan Peroksida Minyak Kelapa dengan Pemberian Na.Benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}	
					5%	1%
Rata-rata	1	2,46				
Pengulangan						
T	4	0,17	0,042	842,89**	2,87	4,43
B	3	0,084	0,028	557,53**	3,10	4,94
TB	12	0,051	$4,20 \cdot 10^{-3}$	84,06**	2,28	3,23
Sak	20	0,001	$5 \cdot 10^{-5}$			
Jumlah	40	2,76				

Petjelasan : ** = Berbeda sangat nyata

Lampiran 4c. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) perlakuan penyimpanan terhadap peroksida Minyak Kelapa pengaruh Bilangan

perlakuan	rata-rata bilangan peroksida	BNJ (1%) 0,0265
T ₄	0,339	a
T ₃	0,291	b
T ₂	0,229	c
T ₁	0,213	c
T ₀	0,213	c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata

Lampiran 4d. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pemberian Na. benzoat terhadap peroksida Minyak Kelapa pengaruh Bilangan

perlakuan	rata-rata bilangan peroksida	BNJ (1%) 0,0251
B ₀	0,311	a
B _a	0,269	b
B _c	0,209	c
B _b	0,204	c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata



Lampiran 4e. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh interaksi perlakuan antara Na.Benzoat dan waktu penyimpanan terhadap Bilangan peroksida Minyak Kelapa

perlakuan	rata-rata bilangan peroksida (%)	BNJ (1%) 0,031
B ₀ T ₄	0,505	a
B ₀ T ₃	0,430	b
B _a T ₄	0,350	c
B _a T ₃	0,295	d
B _a T ₂	0,275	de
B _a T ₁	0,255	ef
B _c T ₄	0,250	ef
B _b T ₄	0,245	ef
B ₀ T ₂	0,235	fg
B _c T ₃	0,225	fgh
B ₀ T ₁	0,215	ghl
B _b T ₃	0,215	ghi
B _c T ₂	0,205	ghi
B _b T ₂	0,200	hij
B _c T ₁	0,190	ij
B _b T ₁	0,185	ij
B ₀ T ₀	0,170	j
B _a T ₀	0,170	j
B _b T ₀	0,170	j
B _c T ₀	0,170	j

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata

Lampiran 5a. Hasil Analisis Data PH Minyak Kelapa dengan Pemberian Asam Sitrat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata - rata
	I	II		
B ₀ T ₀	6,6	6,6	13,2	6,600
B ₀ T ₁	6,6	6,5	13,1	6,550
B ₀ T ₂	6,3	6,2	12,5	6,250
B ₀ T ₃	6,4	6,6	13,0	6,500
B ₀ T ₄	6,5	6,6	13,1	6,550
B ₁ T ₀	6,6	6,6	13,2	6,600
B ₁ T ₁	6,6	6,7	13,3	6,650
B ₁ T ₂	6,3	6,2	12,5	6,250
B ₁ T ₃	6,0	6,0	12,0	6,000
B ₁ T ₄	5,6	5,7	11,3	5,650
B ₂ T ₀	6,6	6,8	13,4	6,700
B ₂ T ₁	6,6	6,7	13,3	6,650
B ₂ T ₂	6,5	6,4	12,9	6,450
B ₂ T ₃	6,4	6,3	12,7	6,350
B ₂ T ₄	5,5	5,2	10,7	5,350
B ₃ T ₀	6,6	6,6	12,2	6,600
B ₃ T ₁	6,6	6,7	13,3	6,650
B ₃ T ₂	6,3	6,2	12,5	6,250
B ₃ T ₃	6,3	6,2	12,5	6,250
B ₃ T ₄	5,2	5,1	10,3	5,150

$$\bar{X} = 5,983$$

Lampiran 5b. Analisis Keragaman PH Minyak Kelapa dengan Pemberian Asam Sitrat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

Sumber Keragaman	DB	JK	JK	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Rata-rata	1	1587,60				
Perlakuan						
T	4	4,82	1,21	161,33**	2,87	4,43
B	3	0,56	0,19	25,33**	3,10	4,94
TB	12	2,096	0,18	24,00**	2,28	3,23
Sak	20	0,15	$7,5 \cdot 10^{-3}$			
Jumlah	40	1595,22				

Peterangan : ** = Berbeda sangat nyata

Lampiran 5c. hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh perlakuan penyimpanan terhadap pH Minyak Kelapa

perlakuan	Rata-rata pH Minyak Kelapa	BNJ (1%) 0,324
T ₀	6,625	a
T ₁	6,625	a
T ₂	6,300	b
T ₃	6,280	b
T ₄	5,660	c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata.

Lampiran 5d. hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh pemberian Asam Sitrat terhadap pH Minyak Kelapa

perlakuan	Rata-rata pH minyak kelapa	BNJ (1%) 0,307
B ₀	6,49	a
B ₂	6,30	ab
B ₁	6,23	ab
B ₃	6,18	b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata

lampiran 5e. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh interaksi perlakuan antara Asam Sitrat dan waktu penyimpanan terhadap pH minyak kelapa

perlakuan	rata-rata pH	BNJ (1%) 0,385
B ₂ T ₀	6,70	a
B ₁ T ₁	6,65	a
B ₂ T ₁	6,65	a
B ₃ T ₁	6,65	a
B ₀ T ₀	6,60	ab
B ₁ T ₀	6,60	ab
B ₃ T ₀	6,60	ab
B ₀ T ₁	6,55	ab
B ₀ T ₄	6,55	ab
B ₀ T ₃	6,50	ab
B ₂ T ₂	6,45	ab
B ₂ T ₃	6,35	abc
B ₀ T ₂	6,25	bc
B ₁ T ₂	6,25	bc
B ₃ T ₂	6,25	bc
B ₃ T ₃	6,25	bc
B ₁ T ₃	6,00	cd
B ₁ T ₄	5,65	de
B ₂ T ₄	5,35	ef
B ₃ T ₄	5,15	f

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata

Lampiran 6a. Hasil Analisis Data PH Minyak Kelapa dengan Pemberian Na. Benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata - rata
	I	II		
B ₀ T ₀	6,6	6,6	13,2	6,600
B ₀ T ₁	6,6	6,5	13,1	6,550
B ₀ T ₂	6,3	6,2	12,5	6,250
B ₀ T ₃	6,4	6,6	13,0	6,500
B ₀ T ₄	6,5	6,6	13,1	6,550
B _a T ₀	6,6	6,6	13,2	6,600
B _a T ₁	6,7	6,8	13,5	6,750
B _a T ₂	6,2	6,1	12,3	6,150
B _a T ₃	6,3	6,5	12,8	6,400
B _a T ₄	5,5	5,4	10,9	5,450
B _b T ₀	6,6	6,6	13,2	6,600
B _b T ₁	6,7	6,8	13,5	6,750
B _b T ₂	6,0	6,0	12,0	6,000
B _b T ₃	6,1	6,2	12,3	6,150
B _b T ₄	5,8	5,7	11,5	5,750
B _c T ₀	6,6	6,6	13,2	6,600
B _c T ₁	6,7	6,8	13,5	6,750
B _c T ₂	5,9	5,9	11,8	5,900
B _c T ₃	5,9	5,9	11,8	5,900
B _c T ₄	5,8	5,7	11,5	5,750

$$\bar{x} = 8,99$$

Lampiran 6b. Analisis Keragaman PH Minyak Kelapa dengan Pemberian Na, Bensoat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
rata-rata	1	1585,08				
perlakuan						
T	4	3,93	0,98	178,18**	2,87	4,43
B	3	0,50	0,17	30,91**	3,10	4,94
TB	12	1,44	0,12	21,82**	2,28	3,23
acak	20	0,11	$5,5 \cdot 10^{-3}$			
Jumlah	40	1591,06				

terangan : ** = Berbeda sangat nyata

Lampiran 6c. hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh perlakuan penyimpanan terhadap pH Minyak Kelapa

perlakuan	rata-rata pH Minyak Kelapa	BNJ (1%) 0,277
T ₁	6,70	a
T ₀	6,60	a
T ₃	6,24	b
T ₂	6,06	bc
T ₄	5,86	c

Keterangan ; Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata.

Lampiran 6d. hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh pemberian Na.Benzoat terhadap pH Minyak Kelapa

perlakuan	rata-rata pH Minyak Kelapa	BNJ (1%) 0,26
B ₀	6,48	a
B ₁	6,27	ab
B ₂	6,25	ab
B ₃	6,18	b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata.

ampiran 6e. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh interaksi perlakuan antara Na.Benzoat dan waktu penyimpanan terhadap pH Minyak Kelapa

perlakuan	rata-rata pH	BNJ (1%) 0,332
B _a T ₁	6,75	a
B _b T ₁	6,75	a
B _c T ₁	6,75	a
B _o T ₀	6,60	ab
B _a T ₀	6,60	ab
B _b T ₀	6,60	ab
B _c T ₀	6,60	ab
B _o T ₁	6,55	ab
B _o T ₄	6,55	ab
B _o T ₃	6,50	ab
B _a T ₃	6,40	bc
B _o T ₂	6,25	cd
B _a T ₂	6,15	cd
B _b T ₃	6,15	cd
B _b T ₂	6,00	de
B _c T ₂	5,90	de
B _c T ₃	5,90	de
B _b T ₄	5,75	ef
B _c T ₄	5,75	ef
B _a T ₄	5,45	f

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata.

Lampiran 7a. Hasil Analisis Data Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa dengan Pemberian Asam Sitrat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata -rata
	I	II		
B ₀ T ₀	0,12	0,12	0,24	0,120
B ₀ T ₁	0,13	0,14	0,27	0,135
B ₀ T ₂	0,24	0,23	0,47	0,235
B ₀ T ₃	0,29	0,27	0,56	0,280
B ₀ T ₄	0,33	0,34	0,67	0,335
B ₁ T ₀	0,12	0,12	0,24	0,120
B ₁ T ₁	0,13	0,14	0,27	0,135
B ₁ T ₂	0,13	0,13	0,26	0,130
B ₁ T ₃	0,14	0,15	0,29	0,145
B ₁ T ₄	0,14	0,16	0,30	0,150
B ₂ T ₀	0,12	0,13	0,25	0,125
B ₂ T ₁	0,13	0,13	0,26	0,130
B ₂ T ₂	0,13	0,14	0,27	0,135
B ₂ T ₃	0,14	0,15	0,29	0,145
B ₂ T ₄	0,14	0,15	0,29	0,145
B ₃ T ₀	0,12	0,12	0,24	0,120
B ₃ T ₁	0,13	0,13	0,26	0,130
B ₃ T ₂	0,13	0,14	0,27	0,135
B ₃ T ₃	0,14	0,15	0,29	0,145
B ₃ T ₄	0,14	0,15	0,29	0,145

$$\bar{x} = 0,157$$

Lampiran 7b. Analisis Keragaman Asam Lemak Bebas Minyak
Kelapa dengan Pemberian Asam Sitrat pada
Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}	
					5%	1%
Rata-rata	1	0,99				
Perlakuan						
T	4	0,030	$7,5 \cdot 10^{-3}$	150,00**	2,87	4,43
B	3	0,055	0,018	360,00**	3,10	4,94
TB	12	0,046	$3,83 \cdot 10^{-3}$	76,60**	2,28	3,23
Sak	20	$1 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-5}$			
Jumlah	40	1,12				

Petjelasan : ** = Berbeda sangat nyata



Lampiran 7c. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh perlakuan penyimpanan terhadap Asam lemak bebas Minyak Kelapa

perlakuan	rata-rata asam lemak bebas (%)	BNJ (1%) 0,026
T ₄	0,194	a
T ₃	0,179	ab
T ₂	0,159	bc
T ₁	0,133	cd
T ₀	0,121	d

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata.

Lampiran 7d. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh pemberian asam sitrat terhadap Asam lemak bebas Minyak Kelapa

perlakuan	rata-rata asam lemak bebas (%)	BNJ (1%) 0,025
B ₀	0,221	a
B ₁	0,136	b
B ₂	0,136	b
B ₃	0,135	b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata

lampiran 7e. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh interaksi perlakuan antara Asam sitrat dan waktu penyimpanan terhadap Asam Lemak bebas Minyak Kelapa

perlakuan	rata-rata asam lemak bebas (%)	BNJ (1%) 0,031
B ₀ T ₄	0,335	a
B ₀ T ₃	0,280	b
B ₀ T ₂	0,235	c
B ₁ T ₄	0,150	d
B ₁ T ₃	0,145	d
B ₂ T ₃	0,145	d
B ₂ T ₄	0,145	d
B ₃ T ₃	0,145	d
B ₃ T ₄	0,145	d
B ₃ T ₂	0,135	d
B ₂ T ₂	0,135	d
B ₁ T ₁	0,135	d
B ₀ T ₁	0,135	d
B ₂ T ₁	0,130	d
B ₁ T ₂	0,130	d
B ₃ T ₁	0,130	d
B ₂ T ₀	0,125	d
B ₃ T ₀	0,120	d
B ₁ T ₀	0,120	d
B ₀ T ₀	0,120	d

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata

Lampiran 8a. Hasil Analisis Data Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa dengan Pemberian Na. Benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata -rata
	I	II		
B ₀ T ₀	0,12	0,12	0,24	0,120
B ₀ T ₁	0,13	0,14	0,27	0,135
B ₀ T ₂	0,24	0,23	0,47	0,235
B ₀ T ₃	0,29	0,27	0,56	0,280
B ₀ T ₄	0,33	0,34	0,67	0,335
B _a T ₀	0,12	0,14	0,26	0,130
B _a T ₁	0,12	0,16	0,28	0,140
B _a T ₂	0,12	0,12	0,24	0,120
B _a T ₃	0,13	0,14	0,27	0,135
B _a T ₄	0,14	0,15	0,29	0,145
B _b T ₀	0,12	0,13	0,25	0,125
B _b T ₁	0,12	0,16	0,28	0,140
B _b T ₂	0,14	0,15	0,29	0,145
B _b T ₃	0,14	0,16	0,30	0,150
B _b T ₄	0,14	0,15	0,29	0,145
B _c T ₀	0,12	0,13	0,25	0,125
B _c T ₁	0,12	0,16	0,28	0,140
B _c T ₂	0,14	0,15	0,29	0,145
B _c T ₃	0,14	0,15	0,29	0,145
B _c T ₄	0,14	0,15	0,29	0,145

$$\bar{x} = 0,159$$

ampiran 8b. Analisis Keragaman Asam Lemak Bebas Minyak
Kelapa dengan Pemberian Na. Benzoat pada
Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Rata-rata	1	1,021				
Perlakuan						
T	4	0,024	$6 \cdot 10^{-3}$	34,78**	2,87	4,43
B	3	0,055	0,018	104,35**	3,10	4,94
TB	12	0,045	$3,75 \cdot 10^{-3}$	21,74**	2,28	3,23
Sak	20	$3,45 \cdot 10^{-3}$	$1,73 \cdot 10^{-4}$			
Jumlah	40	1,15				

eterangan : ** = Berbeda sangat nyata

ampiran 8c. hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh
 perlakuan penyimpanan terhadap Asam Lemak
 Bebas Minyak Kelapa

perlakuan	rata-rata asam lemak bebas (%)	BNJ (1%) 0,049
T ₄	0,193	a
T ₃	0,179	ab
T ₂	0,155	abc
T ₁	0,140	bc
T ₀	0,126	c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak
 sama berarti berbeda sangat nyata

ampiran 8d. hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh
 pemberian Na. benzoat terhadap Asam lemak
 Bebas Minyak Kelapa

perlakuan	rata-rata asam lemak bebas (%)	BNJ (1%) 0,047
B ₀	0,224	a
B ₂	0,141	b
B ₃	0,140	b
B ₁	0,134	b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak
 sama berarti berbeda sangat nyata.

ampiran 8e. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh interaksi perlakuan antara Na.Benzoat dan waktu penyimpanan terhadap Asam Lemak bebas Minyak Kelapa

perlakuan	rata-rata asam lemak bebas (%)	BNJ (1%) 0,059
B ₀ T ₄	0,335	a
B ₀ T ₃	0,285	ab
B ₀ T ₂	0,235	b
B _b T ₃	0,150	c
B _c T ₄	0,145	c
B _c T ₃	0,145	c
B _c T ₂	0,145	c
B _b T ₄	0,145	c
B _b T ₂	0,145	c
B _a T ₄	0,145	c
B _c T ₁	0,140	c
B _b T ₁	0,140	c
B _a T	0,140	c
B ₀ T ₁	0,140	c
B _a T ₃	0,135	c
B _a T ₀	0,130	c
B _c T ₀	0,125	c
B _b T ₀	0,125	c
B ₀ T ₀	0,125	c
B _a T ₂	0,120	c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata

Lampiran 9a. Hasil Tanggapan panelis terhadap warna Minyak Kelapa dengan pemberian Asam Sitrat pada Berbagai Konsentrasi dan waktu Penyimpanan

perlakuan	Ulangan		total	Rata-rata
	I	II		
B ₀ T ₀	3,00	3,00	6,00	3,00
B ₀ T ₁	3,12	3,28	6,40	3,20
B ₀ T ₂	3,25	3,35	6,60	3,30
B ₀ T ₃	3,54	3,74	7,28	3,64
B ₀ T ₄	4,42	4,94	9,36	4,68
B ₁ T ₀	3,02	3,18	6,20	3,10
B ₁ T ₁	3,28	3,26	6,54	3,27
B ₁ T ₂	3,33	3,37	6,70	3,35
B ₁ T ₃	3,69	3,99	7,68	3,84
B ₁ T ₄	4,38	4,24	8,62	4,31
B ₂ T ₀	3,07	3,13	6,20	3,10
B ₂ T ₁	3,47	3,53	7,00	3,50
B ₂ T ₂	3,68	3,72	7,40	3,70
B ₂ T ₃	3,86	3,94	7,80	3,90
B ₂ T ₄	4,26	4,12	8,38	4,19
B ₃ T ₀	3,78	3,70	7,48	3,74
B ₃ T ₁	3,40	3,40	6,80	3,40
B ₃ T ₂	3,26	3,18	6,44	3,22
B ₃ T ₃	3,16	3,18	6,34	3,17
B ₃ T ₄	3,10	3,16	6,26	3,13

$$\bar{x} = 3,537$$

Lampiran 9b. Sidik Ragam Uji Organoleptik terhadap warna Minyak Kelapa dengan Pemberian Asam Sitrat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu penyimpanan

sumber Keragaman	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Rata-rata	1	500,418				
perlakuan						
T	4	3,617	0,904	69,54**	2,87	4,43
B	3	0,640	0,213	16,39**	3,10	4,94
TB	12	3,742	0,312	24,00**	2,28	3,23
Acak	20	0,267	0,013			
Jumlah	40	508,681				

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 9c. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh perlakuan penyimpanan terhadap penilaian warna Minyak Kelapa

perlakuan	Rata-rata penilaian warna	BNJ (1%) 0,426
T ₄	4,078	a
T ₃	3,638	b
T ₂	3,393	b
T ₁	3,343	b
T ₀	3,235	b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata

Lampiran 9d. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh pemberian Asam Sitrat terhadap warna Minyak Kelapa

perlakuan	Rata-rata penilaian warna	BNJ (5%) 0,319
B ₂	3,678	a
B ₁	3,574	ab
B ₀	3,564	ab
B ₃	3,332	b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata



Lampiran 10 a. Hasil tanggapan panelis terhadap warna Minyak Kelapa dengan pemberian Na.Benzoat pada berbagai konsentrasi dan waktu penyimpanan

perlakuan	Ulangan		total	rata-rata
	I	II		
B ₀ T ₀	3,25	3,00	6,25	3,125
B ₀ T ₁	3,15	3,35	6,50	3,250
B ₀ T ₂	3,10	3,50	6,60	3,300
B ₀ T ₃	3,20	3,45	6,65	3,325
B ₀ T ₄	3,40	3,25	6,65	3,325
B _a T ₀	3,20	3,10	6,30	3,150
B _a T ₁	3,20	3,20	6,40	3,200
B _a T ₂	3,25	3,25	6,50	3,250
B _a T ₃	3,45	3,15	6,60	3,300
B _a T ₄	3,35	3,35	6,70	3,350
B _b T ₀	3,60	3,00	6,60	3,300
B _b T ₁	3,50	3,25	6,75	3,375
B _b T ₂	3,55	3,30	6,85	3,425
B _b T ₃	3,75	3,40	7,15	3,575
B _b T ₄	3,95	3,50	7,45	3,725
B _c T ₀	3,85	3,45	7,30	3,650
B _c T ₁	3,75	3,50	7,25	3,625
B _c T ₂	3,60	3,40	7,00	3,350
B _c T ₃	3,60	3,30	6,90	3,450
B _c T ₄	3,25	3,25	6,50	3,250

$$\bar{x} = 3,365$$

Lampiran 10b. Sidik ragam Uji organoleptik terhadap warna Minyak Kelapa dengan pemberian Na.Benzoat pada berbagai konsentrasi dan waktu penyimpanan

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Rata-rata	1	454,950				
perlakuan						
T	4	0,062	0,0155	0,39 ^{tn}	2,87	4,43
B	3	0,531	0,1770	4,39*	3,10	4,94
TB	12	0,482	0,0402	0,99 ^{tn}	2,28	3,23
Acak	20	0,805	0,0403			
Jumlah	40	456,830				

Keterangan : * = berbeda nyata
tn = tidak berbeda nyata

Lampiran 10c. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pemberian Na.Benzoat terhadap warna Minyak Kelapa Pengaruh Minyak

perlakuan	Rata-rata penilaian warna	BNJ (%) 0,56
B _b	3,480	a
B _c	3,465	a
B _o	3,265	a
B _a	3,250	a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata

ampiran 11a. Hasil tanggapan panelis terhadap Aroma Minyak Kelapa dengan pemberian Asam Sitrat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

perlakuan	Ulangan		total	Rata-rata
	I	II		
B ₀ T ₀	3,00	3,15	6,15	3,075
B ₀ T ₁	3,20	3,15	6,35	3,175
B ₀ T ₂	3,20	3,20	6,40	3,200
B ₀ T ₃	3,25	3,30	6,55	3,275
B ₀ T ₄	3,35	3,20	6,55	3,275
B ₁ T ₀	3,95	4,00	7,95	3,975
B ₁ T ₁	3,80	3,95	7,75	3,875
B ₁ T ₂	3,80	3,75	7,55	3,775
B ₁ T ₃	3,60	3,80	7,40	3,700
B ₁ T ₄	3,60	3,60	7,20	3,600
B ₂ T ₀	3,80	3,90	7,70	3,850
B ₂ T ₁	3,75	3,65	7,40	3,700
B ₂ T ₂	3,60	3,70	7,30	3,650
B ₂ T ₃	3,45	3,50	6,95	3,475
B ₂ T ₄	3,35	3,35	6,70	3,350
B ₃ T ₀	3,75	3,60	7,35	3,675
B ₃ T ₁	3,60	3,60	7,20	3,600
B ₃ T ₂	3,30	3,40	6,70	3,350
B ₃ T ₃	3,25	3,20	6,45	3,225
B ₃ T ₄	3,10	3,10	6,20	3,100

$$\bar{x} = 3,495$$

ampiran 11b. sidik Ragam Uji Organoleptik terhadap Aroma Minyak Kelapa dengan pemberian Asam Sitrat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Rata-rata	1	488,601				
perlakuan						
T	4	0,507	0,127	27,31**	2,87	4,43
B	3	1,943	0,648	139,35**	3,10	4,94
TB	12	0,503	0,042	9,03**	2,28	3,23
Acak	20	0,093	$4,65 \cdot 10^{-3}$			
Jumlah	40	491,645				

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 11c. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh perlakuan penyimpanan terhadap penilaian Aroma Minyak Kelapa

perlakuan	Rata-rata penilaian aroma	BNJ (1%) 0,255
T ₀	3,644	a
T ₁	3,588	a
T ₂	3,494	ab
T ₃	3,419	ab
T ₄	3,331	b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata

Lampiran 11d. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh pemberian Asam Sitrat terhadap Aroma Minyak Kelapa

perlakuan	Rata-rata penilaian aroma	BNJ (1%) 0,242
B ₁	3,785	a
B ₂	3,605	ab
B ₃	3,390	b
B ₀	3,200	b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata

ampiran 11e. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh interaksi perlakuan antara Asam Sitrat dan waktu Penyimpanan terhadap penilaian Aroma Minyak Kelapa

perlakuan	Rata-rata penilaian	BNJ (1%) 0,303
B ₁ T ₀	3,975	a
B ₁ T ₁	3,875	ab
B ₁ T ₂	3,775	ab
B ₁ T ₃	3,700	ab
B ₁ T ₄	3,600	bc
B ₂ T ₀	3,850	ab
B ₂ T ₁	3,700	ab
B ₂ T ₂	3,650	b
B ₂ T ₃	3,475	bc
B ₂ T ₄	3,335	cd
B ₃ T ₀	3,675	ab
B ₃ T ₁	3,600	bc
B ₃ T ₂	3,335	cd
B ₃ T ₃	3,225	d
B ₃ T ₄	3,100	d
B ₀ T ₀	3,075	d
B ₀ T ₁	3,175	d
B ₀ T ₂	3,200	d
B ₀ T ₃	3,275	d
B ₀ T ₄	3,275	d

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata

lampiran 12a. Hasil Tanggapan panelis terhadap Aroma Minyak Kelapa dengan pemberian Na.Benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

perlakuan	Ulangan		total	Rata-rata
	I	II		
B _o T ₀	3,24	3,26	6,50	3,25
B _o T ₁	3,44	3,36	6,80	3,40
B _o T ₂	3,57	3,53	7,10	3,55
B _o T ₃	3,78	3,88	7,66	3,83
B _o T ₄	3,80	3,90	7,70	3,85
B _a T ₀	4,27	4,13	8,40	4,20
B _a T ₁	3,82	3,78	7,60	3,80
B _a T ₂	3,42	3,38	6,80	3,40
B _a T ₃	3,28	3,24	6,52	3,26
B _a T ₄	3,17	3,19	6,36	3,18
B _b T ₀	4,12	4,10	8,22	4,11
B _b T ₁	3,70	3,78	7,48	3,74
B _b T ₂	3,36	3,30	6,66	3,33
B _b T ₃	3,22	3,20	6,42	3,21
B _b T ₄	3,12	3,10	6,22	3,11
B _c T ₀	4,00	3,80	7,80	3,90
B _c T ₁	3,50	3,48	6,98	3,49
B _c T ₂	3,32	3,26	6,58	3,29
B _c T ₃	3,16	3,14	6,30	3,15
B _c T ₄	2,94	2,92	5,86	2,93

$$\bar{X} = 3,589$$

Lampiran 12b. Sidik Ragam Uji Organoleptik terhadap Aroma Minyak Kelapa dengan pemberian Na.Benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan waktu Penyimpanan

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Rata-rata	1	489,720				
perlakuan						
T	4	1,834	0,459	77,14**	2,87	4,43
B	3	0,323	0,108	18,09**	3,10	4,94
TB	12	2,648	0,221	37,09**	2,28	3,23
Acak	20	0,119	$5,95 \cdot 10^{-3}$			
Jumlah	40	494,645				

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata

Lampiran 12c. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh
perlakuan penyimpanan terhadap penilaian Aroma
Minyak Kelapa

perlakuan	Rata-rata penilaian aroma	BNJ (1%) 0,289
T ₀	3,865	a
T ₁	3,608	ab
T ₂	3,393	bc
T ₃	3,350	bc
T ₄	3,268	c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama
berarti berbeda sangat nyata

Lampiran 12d. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh
pemberian Na.Benzoat terhadap Aroma Minyak
Kelapa

perlakuan	Rata-rata penilaian Aroma	BNJ (5%) 0,216
B ₀	3,576	a
B ₁	3,568	ab
B ₂	3,500	ab
B ₃	3,352	b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama
berarti berbeda sangat nyata

Lampiran 12e. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pengaruh Interaksi perlakuan antara Na.Benzoat dan waktu Penyimpanan terhadap penilaian Aroma Minyak Kelapa

perlakuan	Rata-rata penilaian Aroma	BNJ (1%) 0,343
B _a T ₀	4,20	a
B _a T ₁	3,80	bcde
B _a T ₂	3,40	fghi
B _a T ₃	3,26	ghij
B _a T ₄	3,18	hij
B _b T ₀	4,11	ab
B _b T ₁	3,74	cdef
B _b T ₂	3,33	ghij
B _b T ₃	3,21	ghij
B _b T ₄	3,11	ij
B _c T ₀	3,90	abc
B _c T ₁	3,49	efgh
B _c T ₂	3,29	ghij
B _c T ₃	3,15	hij
B _c T ₄	2,93	j
B _o T ₀	3,25	ghij
B _o T ₁	3,40	fghi
B _o T ₂	3,55	defg
B _o T ₃	3,83	bcde
B _o T ₄	3,85	bcd

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda sangat nyata

Lampiran 13. Uji statistik t untuk kadar Air Minyak Kelapa antara pemberian Asam Sitrat dan Na. Benzoat pada berbagai konsentrasi dan waktu penyimpanan

$$\sum Y_1 = 2,026$$

$$\sum Y_a = 2,300$$

$$\sum Y_1^2 = 1,033$$

$$\sum Y_a^2 = 1,329$$

$$n_1 = 4$$

$$n_a = 4$$

$$\bar{Y}_1 = 0,507$$

$$\bar{Y}_a = 0,575$$

$$\begin{aligned} SS_1 &= \sum Y_1^2 - \frac{(\sum Y_1)^2}{n_1} \\ &= 1,033 - 1,026 = 7 \cdot 10^{-3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS_a &= \sum Y_a^2 - \frac{(\sum Y_a)^2}{n_a} \\ &= 1,329 - 1,323 = 6,5 \cdot 10^{-3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{Y_1 - Y_a} &= \sqrt{\frac{SS_1 + SS_a}{n_1 + n_a - 2} \times \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_a}} \\ &= \sqrt{\frac{7 \cdot 10^{-3} + 6,5 \cdot 10^{-3}}{6}} \times 0,5 = 0,034 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t_{hitung} &= \frac{|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_a|}{S_{Y_1 - Y_a}} \\ &= \frac{|0,507 - 0,575|}{0,034} = 2,00 \end{aligned}$$

$$t_{hitung} = 2,00 \quad (t_{1\%}; df : 6 = 3,707)$$

$$(t_{5\%}; df : 6 = 2,447)$$

Lampiran 14. Uji statistik t untuk bilangan peroksida Minyak Kelapa antara Pemberian Asam Sitrat dan Na. benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu Penyimpanan

$$\sum Y^2 = 1,472$$

$$\sum Yb = 1,032$$

$$\sum Y^2{}^2 = 0,546$$

$$\sum Yb^2 = 0,272$$

$$n_2 = 4$$

$$n_b = 4$$

$$\sum \bar{Y}^2 = 0,368$$

$$\sum \bar{Y}b = 0,258$$

$$\begin{aligned} SS_2 &= \sum Y^2{}^2 - \frac{(\sum Y^2)^2}{n_2} \\ &= 0,546 - \frac{0,542}{4} = 4,304 \cdot 10^{-3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS_b &= \sum Yb^2 - \frac{(\sum Yb)^2}{n_b} \\ &= 0,272 - \frac{0,266}{4} = 6,000 \cdot 10^{-3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s_{Y^2 - Ya} &= \sqrt{\frac{SS_2 + SS_b}{n_2 + n_b - 2} \times \frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_b}} \\ &= \sqrt{\frac{4,304 \cdot 10^{-3} + 6,000 \cdot 10^{-3}}{6}} \times 0,5 \\ &= 0,029 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t_{hitung} &= \frac{|\bar{Y}^2 - \bar{Y}a|}{s_{Y^2 - Ya}} \\ &= \frac{|0,368 - 0,258|}{0,029} = 3,793 \end{aligned}$$

$$t_{hitung} = 3,793 \quad (t_{1\%}; df : 6 = 3,707)$$

ampiran 15. Uji statistik t untuk pH minyak kelapa antara antara pemberian Asam sitrat dan Na. Benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan Waktu penyimpanan

$$\sum Y_3 = 25,20$$

$$\sum Y_c = 25,19$$

$$\sum Y_3^2 = 158,82$$

$$\sum Y_c^2 = 158,69$$

$$n_3 = 4$$

$$n_c = 4$$

$$\bar{Y}_3 = 6,30$$

$$\bar{Y}_c = 6,29$$

$$\begin{aligned} SS_3 &= \sum Y_3^2 - \frac{(\sum Y_3)^2}{n_3} \\ &= 158,82 - \frac{25,20^2}{4} = 0,0600 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS_c &= \sum Y_c^2 - \frac{(\sum Y_c)^2}{n_c} \\ &= 158,69 - \frac{25,19^2}{4} = 0,0559 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s_{Y^2 - Y_a} &= \sqrt{\frac{SS_3 + SS_c}{n_3 + n_c - 2} \times \frac{1}{n_3} + \frac{1}{n_c}} \\ &= \sqrt{\frac{0,0600 + 0,0559}{6} \times 0,5} \\ &= 0,098 \end{aligned}$$

$$= \frac{|\bar{Y}_2 - \bar{Y}_a|}{s_{Y^1 - Y_a}}$$

$$= \frac{|6,30 - 6,29|}{0,098} = 0,102$$

$$t_{hitung} = 0,102 \quad (t_{1\%}; df : 6 = 3,707)$$

$$(t_{5\%}; df : 6 = 2,447)$$

ampiran 16. Uji Statistik t untuk Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa antara pemberian Asam Sitrat dan Na. Benzoat pada berbagai konsentrasi dan waktu penyimpanan

$$\sum Y_4 = 0,628$$

$$\sum Y_d = 0,639$$

$$\sum Y_4^2 = 0,104$$

$$\sum Y_d^2 = 0,108$$

$$n_4 = 4$$

$$n_d = 4$$

$$\bar{Y}_4 = 0,1570$$

$$\bar{Y}_d = 0,1598$$

$$SS_4 = \sum Y_4^2 - \frac{(\sum Y_4)^2}{n_4}$$

$$= 0,1040 - 0,09859 = 5,41 \cdot 10^{-3}$$

$$SS_d = \sum Y_d^2 - \frac{(\sum Y_d)^2}{n_d}$$

$$= 0,1080 - 0,1021 = 5,90 \cdot 10^{-3}$$

$$s_{Y_4 - Y_d} = \sqrt{\frac{SS_d + SS_4}{n_d + n_4 - 2} \times \frac{1}{n_4} + \frac{1}{n_d}}$$

$$= \sqrt{\frac{5,90 \cdot 10^{-3} + 5,41 \cdot 10^{-3}}{6} \times 0,5}$$

$$= 0,0307$$

$$t_{hitung} = \frac{|\bar{Y}_4 - \bar{Y}_d|}{s_{Y_4 - Y_d}}$$

$$= \frac{|0,1570 - 0,1598|}{0,0307} = 0,091$$

$$t_{hitung} = 0,091 \quad (t_{1\%}; df : 6 = 3,707)$$

$$\quad (t_{5\%}; df : 6 = 2,447)$$

ampiran 17. Uji statistik t untuk warna Minyak Kelapa antara pemberian Asam Sitrat dan Na. Benzoat pada Berbagai Konsentrasi dan waktu penyimpanan

$$\begin{aligned} \sum Y_5 &= 14,148 & \sum y_e &= 13,46 \\ \sum Y_5^2 &= 50,10455 & \sum y_e^2 &= 45,3394 \\ n_5 &= 5 & n_e &= 4 \\ \bar{Y}_5 &= 3,537 & \bar{y}_e &= 3,365 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS_5 &= \sum Y_5^2 - \frac{(\sum Y_5)^2}{n_5} \\ &= 50,10455 - \frac{50,04148}{5} = 0,0631 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SSE &= \sum y_e^2 - \frac{(\sum y_e)^2}{n_e} \\ &= 45,3394 - \frac{45,2929}{4} = 0,0465 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s_{Y_5 - y_e} &= \sqrt{\frac{SS_5 + SSE}{n_5 + n_e - 2} \times \frac{1}{n_5} + \frac{1}{n_e}} \\ &= \sqrt{\frac{0,063072 + 0,04645}{6} \times 0,5} \\ &= 0,0955 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t_{hitung} &= \frac{|\bar{Y}_5 - \bar{y}_e|}{s_{Y_5 - y_e}} \\ &= \frac{|3,537 - 3,365|}{0,0955} = 1,80 \end{aligned}$$

$$t_{hitung} = 1,80 \quad (t_{1\%}; df : 6 = 3,707)$$

$$(t_{5\%}; df : 6 = 2,447)$$

ampiran 18. Uji Statistik t untuk Aroma Minyak Kelapa antara pemberian Asam Sitrat dan Na.Benzoat pada berbagai Konsentrasi dan waktu penyimpanan

$$\sum Y_6 = 13,980$$

$$\sum Y_f = 13,996$$

$$\sum Y_6^2 = 49,054$$

$$\sum Y_f^2 = 49,004$$

$$n_6 = 4$$

$$n_f = 4$$

$$\bar{Y}_6 = 3,495$$

$$\bar{Y}_f = 3,499$$

$$\begin{aligned} SS_6 &= \sum Y_6^2 - \frac{(\sum Y_6)^2}{n_6} \\ &= 49,054 - \frac{13,980^2}{4} = 0,194 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS_f &= \sum Y_f^2 - \frac{(\sum Y_f)^2}{n_f} \\ &= 49,004 - \frac{13,996^2}{4} = 0,032 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s_{Y_6 - Y_f} &= \sqrt{\frac{SS_6 + SS_f}{n_6 + n_f - 2} \times \frac{1}{n_6} + \frac{1}{n_f}} \\ &= \sqrt{\frac{0,19425 + 0,0323}{6} \times 0,5} \\ &= 0,137 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t_{hitung} &= \frac{|\bar{Y}_6 - \bar{Y}_f|}{s_{Y_6 - Y_f}} \\ &= \frac{|3,495 - 3,499|}{0,137} = 0,029 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t_{hitung} &= 0,029 \quad (t_{1\%}; df : 6 = 3,707) \\ &\quad (t_{5\%}; df : 6 = 2,447) \end{aligned}$$

lampiran 19. Syarat mutu minyak kelapa

(sumber: Abdul Gani dan Pasullean 1984)

Penguji	SP-37-1976/Revisi Agustus 1981			
	SII.0150-72	Mutu I	Mutu II	Mutu III
Bilangan iod gr iod/100 gr	8 - 10	7,5-10,5	7,5-10,5	7,5-10,5
Bilangan penyambunan mg KOH/gr contoh	255-256	250-263	250-263	250-263
Bilangan peroksida mg oksigen/100gr	maks.5,0	maks. 1	maks. 2	maks. 5
Asam lemak bebas sebagai asam laurat %	maks. 5	maks.0,1	maks.0,3	maks. 5
Air, %	maks.0,5	maks.0,1	maks,0,3	maks. 1
Kotoran	maks.0,05	negatif	negatif	negatif
Warna	normal	-	-	-
Bau	normal	-	-	-
Minyak pelikan	negatif	negatif	negatif	negatif
Logam berbahaya (Cu, Hg, PB, As)		negatif	negatif	negatif

Lampiran 21. Skema pengolahan minyak kelapa rakyat

Daging buah kelapa

