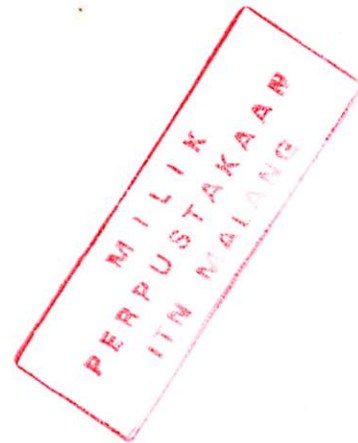


**PENGARUH PENAMBAHAN MINYAK GORENG DAN
PEKTIN PADA PEMBUATAN MARGARIN NANAS**

SKRIPSI



**DISUSUN OLEH :
DIAH VERA WATI (0116019)**



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

THE UNIVERSITY OF MARYLAND SYSTEM
COLLEGE PARK, MARYLAND 20742

1977

THE UNIVERSITY OF MARYLAND
COLLEGE PARK, MARYLAND 20742

THE UNIVERSITY OF MARYLAND
COLLEGE PARK, MARYLAND 20742
THE UNIVERSITY OF MARYLAND
COLLEGE PARK, MARYLAND 20742
THE UNIVERSITY OF MARYLAND
COLLEGE PARK, MARYLAND 20742

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGARUH PENAMBAHAN MINYAK GORENG DAN PEKTIN PADA
PEMBUATAN MARGARIN NANAS**

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

Disusun Oleh;

Diah VeraWati

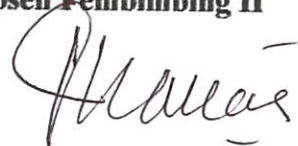
01.16.019

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing I**



(Dr.Ir.Gading.F.Hutasoit,MSc)

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing II**



**(Dwi Ana Anggorowati ,ST)
Nip.132.313.321**

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Kimia
Program Studi Teknik Gula dan Pangan**



**(Dwi Ana Anggorowati,ST)
Nip.132.313.321**

Institut Teknologi Nasional
JL Bend Sigura-gura No 2
Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama :Diah VeraWati
Nim :0116019
Jurusan :Teknik Kimia
Program Studi : Teknik Gula dan Pangan
Judul Skripsi :PENGARUH PENAMBAHAN MINYAK GORENG DAN
PEKTIN PADA PEMBUATAN MARGARIN NANAS
Dipertahankan dihadapan penguji Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S I)
Pada:
Hari :Jumat
Tanggal :16 September 2005
Nilai :B+



Panitia Ujian Skripsi

Ketua

(Ir Mochtar Asroni, MSME)
Nip.y 101 810.0036

Sekretaris

(Dwi Ana Anggorowati, ST)
Nip 132.313.321

Anggota Penguji,

Penguji I

(Dra. Askiyah, Apt)
NIP 131 435 426

Penguji II

(Rini Kartika Dewi, ST)
NIP 103 0100 370

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

- 1 Nama Mahasiswi : Diah Vera Wati
- 2 Nim : 0116019
- 3 Jurusan : Teknik Kimia
- 4 Program Studi : Teknik Gula dan Pangan
- 5 Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Minyak Goreng dan Pektin Pada Pembuatan Margarin Nanas
- 6 Tanggal Pengajuan Skripsi : 16 Juli 2005
- 7 Tanggal Menyelesaikan Skripsi: 16 September 2005
- 8 Dosen Pembimbing I : Dr.Ir.Gading .F.Hutasoit,MSc
- 9 Dosen Pembimbing II : Dwi Ana Anggorowati,ST
- 10 Telah Dievaluasi Dengan Nilai : B+

Malang, 16 September 2005


Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



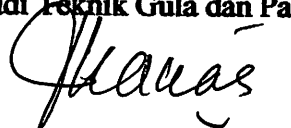
(Dr.Ir.Gading.F.Hutasoit,MSc)

Dosen Pembimbing II



(Dwi Ana Anggorowati,ST)
Nip.132.313.321

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



(Dwi Ana Anggorowati,ST)
Nip.132.313.321

Institut Teknologi Nasional
Jl Bend Sigura-gura No 2
Malang

PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Dari hasil ujian skripsi jenjang Strata Satu (S I) Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Gula dan Pangan yang diselenggarakan:

Hari :Jumat

Tanggal :16 September 2005

Telah dilaksanakan perbaikan skripsi oleh saudara:

1 Nama Mahasiswa: Diah VeraWati

2 Nim : 0116019

3 Jurusan : Teknik Kimia

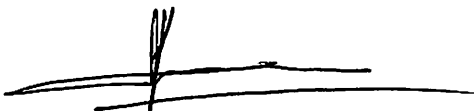
4 Program Studi : Teknik Gula dan Pangan

Perbaikan meliputi:

No	Materi perbaikan	Keterangan
1	Judul diganti bukan mentega tapi margarin	
2	Analisa yang dilakukan	

Malang ,16 September 2005

Penguji I



(Dra. Askiyah, Apt)
NIP. 131485426








Penguji II



(Rini Kartika Dewi, ST)
NIP 103010037

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

Nama :Diah VeraWati
Nim :0116019
Jurusan :Teknik Kimia
Program Studi :Program Studi Teknik Gula dan Pangan
Dosen Pembimbing I :Dr.Ir.Gading.F.Hutasoit,MSc
Dosen Pembimbing II :Dwi Ana Anggorowati,ST

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1	2-07-2005	BAB I,II,III	
2	7-07-2005	ACC	
3	21-07-2005	Revisi Proposal	
4	10-08-2005	Grafik Bab IV	
5	23-08-2005	Pembahasan IV,V,Appendik	
6	6-09-2005	Data Statistik	
7	18-09-2005	ACC	



LEMBAR PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah aku ucapkan padamuMu ya Allah, Atas segala Rahmat dan RidhoMu yang engkau berikan kepadamu untuk menyelesaikan skripsiku ini dengan baik,

Tak lupa Vera ucapkan banyak terima kasih buat Bapak dan Ibu yang telah membimbing dan memberiku doa serta semangat hingga aku telah memiliki Gelar Sarjana Teknik (S I) dan bergelar. Aku selalu sayang pada Bapak dan Ibuku buat koko Dani dan Cece Nik dan Keponakanku Fania Aurora semoga cepat besar, serta Adikku tersayang Teguh Haribowo semoga tambah rajin belajar dan tambah pintar.

Buat Masku tersayang Yayah Agus Dwiantoro, ST yang selalu membantu Iton hingga Iton menjadi seorang Sarjana Teknik, terima kasih atas semua dukungannya dan semangatnya serta semua cinta dan kasih sayang yang membuatku menjadi kuat. Maafin Iton yang selama ini suka repotin mas ya, mas adalah hadiah terindah yang diciptakan sama Allah, aku selalu menyayangimu dan semoga masku selalu sukses dan berhasil semangat ya kalau bekerja.

Bapak dan Ibu Sujiantoro calon mertuaku terimakasih atas semua perhatiannya dan hasil sayangnya ke Ara entah bagaimana membalasnya dan semua saudara-saudara masku yang telah memberikan semua kasih sayang yang telah diberikan selama ini.

Buat Bapak Gading, Bu Ana, Pak Istadi dosen favoritku dan semua dosen di Jurusan Teknik Gula dan Pangan di ITN Malang

Thank buat teman-teman seperjuanganku Sandra, Berta, Windha, Triana, Yuyun, Ida, Dewi, Temboer, Merik, Tanti, Eko, Ingrid, Sri Nanik, Gatot, Tia, Samid, Feni, Mas Rental, Mbak Putri, Treng, Periset, Kusna Dll.

Dan semua teman-teman seangkatan 2001 yang belum mengajukan skripsi cepetan ya SEMANGAT AT ya! Aku selalu mengingat kalian, aku juga mendoakan kalian semoga selalu sukses dan jangan lupa doakan aku juga ya. Trima kasih banyak atas semua bantuan kalian yang gak bisa aku sebutin semua maaf ya!

THANKS Ya a a a a Okey
GOOD LUCK !!!



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun mengucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat-Nya penyusun dapat menyelesaikan tugas yang berjudul **“PENGARUH PENAMBAHAN MINYAK GORENG DAN PEKTIN PADA PEMBUATAN MARGARIN NANAS”**

Pada kesempatan ini pula penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- 1 Bapak Dr.Ir Abraham Lomi ,MSEE selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
- 2 Bapak Ir.Mochtar Asroni,MSME selaku Dekan FTI di Institut Teknologi Nasional Malang
- 3 Ibu Dwi Ana Anggorowati,ST selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Gula dan Pangan
- 4.Bapak Dr.Ir Gading .F.Hutasoit,MSc selaku Dosen Pembimbing I di kampus ITN Malang
- 5 Ibu Dwi Ana Anggorowati,ST selaku Dosen Pembimbing II di kampus ITN Malang
- 6 Semua pihak yang telah membantu sehingga terselesainya skripsi ini

Penyusun menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangannya,karena itu dengan segala kerendahan hati penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun guna memperbaiki dan menyempurnakan isi dan kegunaan skripsi ini

Sebagai Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat sebagaimana mestinya bagi semua pihak yang berkepentingan.

Malang, September 2005

Penyusun

ABSTRAKSI

Salah satu produk olahan hasil pertanian yang berbahan dasar buah yang belum dikenal di Indonesia adalah margarin buah. Salah satu buah yang biasa dipakai untuk produk margarin buah adalah nanas yang banyak dihasilkan di Indonesia. Dalam pembuatan margarin nanas ini untuk memperbaiki tekstur dilakukan penambahan pektin, minyak goreng, gliserin, shortening, gula dan garam. Penggunaan pektin pada produk margarin nanas untuk menggantikan kandungan pektin, pengental, mempercepat proses pengolahan, sedangkan penambahan minyak goreng untuk menambah rasa gurih, kalori sedangkan gliserin sebagai emulsifier.

Margarin nanas termasuk produk olahan sweet yaitu suatu produk yang dibuat dari buah-buahan yang diolah dengan gula dan beberapa bahan lain lalu dipadatkan dengan penguapan sampai keadaan dimana tidak ada mikroorganisme. Dalam pembuatan margarin nanas meliputi proses penyortiran, pencucian, penimbangan, pamarutan, blender, pemasakan, pembotolan

Dalam pembuatan margarin nanas dilakukan analisa yaitu kadar air, kadar lemak, protein dan serat kasar sedangkan uji organoleptik meliputi aroma, rasa dan warna dan didapatkan perlakuan terbaik sebagai berikut: Kadar air 0.25 gr, Kadar lemak 17.54 %, Protein 0.432 % dan Serat kasar 16.195 % sedangkan untuk uji organoleptik warna, rasa dan aroma perlakuan terbaik rata-rata minyak goreng 3% dan pektin 1 %

en Pemohon (Pemb
- hak yang timbul
an diterima Pemoh
-hubungan Kerja (F
okok ditambah bu

ja Bendaharawan y
h tugas ke jabatan /
i sebenarnya.

Malang,
Bendahar

.....
NIP/No.

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN	
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	
PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI	
LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI	
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAKSI.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR GRAFIK.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Hipotesis Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Nanas.....	4

2.2 Jenis dan Varietas	6
2.3 Tinjauan Mutu Bahan Pembantu	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan Yang Digunakan.....	16
3.3 Rancangan Percobaan.....	18
3.4 Variabel Yang Digunakan.....	19
3.5 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.6 Diagram Alir Proses Pembuatan Margarin Nanas	20
3.7 Prosedur Pembuatan Margarin Nanas.....	21
3.8 Prosedur Analisa	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Karakteristik Margarin Nanas.....	26
4.1.1.Pengaruh Kadar Air Margarin Nanas.....	26
4.1.2 Pengaruh Kadar Lemak Margarin Nanas.....	28
4.1.3 Pengaruh Protein Margarin Nanas	30
4.1.4 Pengaruh Serat Kasar Margarin Nanas	31
4.2 Uji Organoleptik	33
4.2.1 Nilai Kesukaan Warna	33
4.2.2 Nilai Kesukaan Rasa	34
4.2.3 Nilai Kesukaan Aroma.....	36

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....38

5.2 Saran.....39

DAFTAR PUSTAKA

APPENDIK

DATA STATISTIK

DAFTAR TABEL

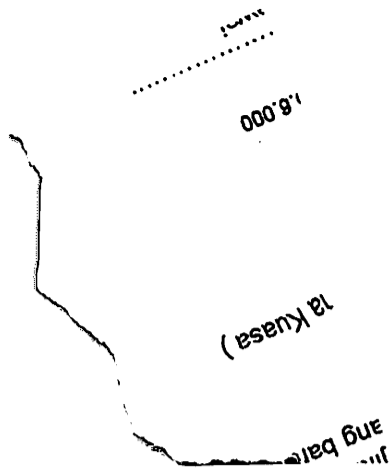
Tabel 1	Komposisi Zat Gizi Buah Nanas Tiap 100 gr Bahan	6
Tabel 1.2	Standart Mutu Margarin.....	15
Tabel 2	Kombinasi Perlakuan Rancangan Percobaan	18
Tabel 3	Kadar Air Margarin Nanas Akibat Perlakuan Konsentrasi	
	Minyak Goreng dan Pektin	27
Tabel 4	Kadar Lemak Margarin Nanas Akibat Perlakuan Konsentrasi	
	Minyak Goreng dan Pektin	28
Tabel 5	Protein Margarin Nanas Akibat Perlakuan Konsentrasi	
	Minyak Goreng dan Pektin	30
Tabel 5	Serat Kasar Margarin Nanas Akibat Perlakuan Minyak Goreng	
	dan Pektin.	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 .Struktur Kimia Pektin	11
Gambar 2 .Struktur Kimia Gliserin.....	14
Gambar 3.Diagram Alir Proses Pembuatan Margarin Nanas	20

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. Kadar Air Margarin Nanas Akibat Perlakuan Minyak goreng dan Pektin	27
Grafik 2 Kadar Lemak Margarin Nanas Akibat Perlakuan Minyak goreng dan Pektin.	28
Grafik 3 Protein Margarin Nanas Akibat Perlakuan Minyak goreng dan Pektin.....	30
Grafik 4 Serat Kasar Margarin Nanas Akibat Perlakuan Minyak goreng dan Pektin	32
Grafik 5 Uji Organoleptik Warna Margarin Nanas	34
Grafik 6 Uji Organoleptik Rasa Margarin Nanas	35
Grafik 7 Uji Organoleptik Aroma Margarin Nanas	36



BAB I

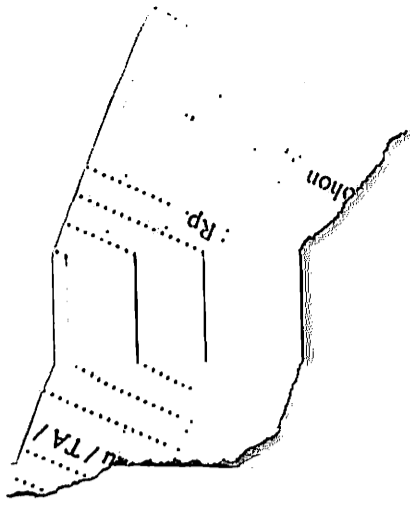
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu produk olahan hasil pertanian berbahan dasar buah yang belum cukup dikenal di Indonesia adalah margarin buah. Buah-buahan merupakan produk hasil pertanian yang cukup rentan terhadap kerusakan, tidak tahan terhadap benturan, umur simpan pendek dan umumnya bersifat musiman. Dalam upaya meningkatkan nilai ekonomis sekaligus diversifikasi pangan banyak dilakukan pengolahan bahan makanan dengan bahan dasar buah, margarin buah merupakan salah satu alternatif dalam pengolahan buah.

Salah satu buah yang biasa dipakai untuk produk margarin buah adalah nanas, yang banyak dihasilkan di Indonesia. Nanas sebenarnya bukan merupakan tanaman asli Indonesia. Berdasarkan nara sumber tanaman ini berasal dari benua Amerika dan seorang Botanis Soviet memastikan sentrum asal tanaman nanas adalah Brazilia (Amerika Selatan). Tanaman nanas selanjutnya berkembang meluas ke seluruh dunia yang beriklim panas (tropis). Masuknya buah nanas diduga abad ke 15 penyebarluasan nanas di Indonesia pada mulanya hanya sebagai tanaman pengisi lahan pekarangan, tetapi lambat laun meluas dikedunkan di lahan kering diseluruh wilayah nusantara.

Luas area yang digunakan untuk membudidayakan nanas di Indonesia sampai tahun 1993 mencapai 166.690 hektar atau 25,029% dari sasaran luas panen buah-buahan nasional (657.000 hektar). Beberapa tahun terakhir luas areal



tanaman nanas menempati urutan pertama dari 13 jenis buah-buahan komersial yang dibudidayakan di Indonesia.

Sumber : (Rukmana, 1996).

Margarin buah ini diharapkan oleh konsumen memiliki tekstur yang mirip dengan margarin pada umumnya, oleh karena itu memilih buah nanas. Buah nanas memiliki aroma yang kuat dan umumnya disukai masyarakat, dan untuk memperbaiki tekstur dilakukan penambahan pektin, minyak goreng, gliserin dan shortening.

Penggunaan pektin murni pada produk margarin nanas dimaksudkan untuk menggantikan kandungan pektin yang kadarnya rendah pada buah nanas. Disini pektin berperan sebagai penstabil dan pengental. Penambahan minyak goreng dimaksudkan untuk menambah rasa gurih, kalori dan daya oles mentega buah yang dihasilkan, dan penambahan emulsifire (dalam hal ini gliserin) dimaksudkan untuk menciptakan sistem emuisi yang stabil. Sedangkan penambahan shortening dimaksudkan untuk mendapatkan sifat produk yang padat, namun meleleh dimulut dan memperbaiki tekstur mentega nanas.

Berbagai proporsi minyak goreng dan pektin pada pembuatan margarin buah nanas akan menghasilkan tekstur yang berbeda. Dengan demikian penambahan minyak goreng dan pektin yang tepat diharapkan akan diperoleh produk sesuai dengan keinginan konsumen.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penambahan minyak goreng pada pembuatan margarin nanas?

2. Bagaima.a pengaruh penambahan pektin pada pembuatan margarin nanas?

1.3. Batasan Masalah

1. Pengaruh penambahan minyak goreng terhadap kualitas margarin nanas yang dihasilkan.
2. Pengaruh penambahan pektin terhadap kualitas margarin nanas yang dihasilkan.

1.4. Tujuan Penelitian

- i. Melakukan variasi proporsi penambahan minyak goreng dan pektin dalam pembuatan margarin nanas.
2. Menaikkan nilai ekonomis buah nanas yang apabila panen raya atau musim panen harganya sangat murah.
3. Mengembangkan produk baru yaitu margarin nanas yang dapat dimanfaatkan oleh konsumen yang selama ini belum ada dipasaran.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Untuk mengetahui komposisi penambahan pektin dan minyak goreng yang tepat dalam pembuatan margarin nanas serta berusaha melakukan pengembangan produk baru.

1.6. Hipotesis Penelitian

1. Diduga penambahan konsentrasi minyak goreng dan pektin pada berbagai konsentrasi akan berpengaruh terhadap pembuatan margarin nanas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Nanas

Kedudukan tanaman nanas dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae (tumbuhan)
- Divisi : Spermatophyta (tumbuhan biji)
- Kelas : Angio Spermae (biji tertutup)
- Ordo : Farinosae (bromehales)
- Famili : Bromeliaceae
- Genus : Ananas
- Spesies : Ananas comosus (L) Merr

Sumber : (Rukmana, 1995)

Prospek agribisnis buah-buahan, khususnya nanas sangat cerah baik dipasar dalam negeri maupun pasar luar negeri (eksport). Permintaan pasar dalam negeri terhadap buah nanas cenderung meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk, makin baiknya pendapatan masyarakat, makin tingginya kesadaran penduduk akan nilai gizi dari buah-buahan, dan makin bertambahnya permintaan bahan baku industri pengetahuan buah nanas namun sentral paling luas.

Produksi nanas hanya terdapat di 5 propinsi berikut :

- a. Sumut : Simaiungun, Tapanuli Selatan dan Asahan.
- b. Sumsel : Ogan Komering Ulu, Lomatang Ilir, Palembang, dan Musi Rawar.

- c. Riau : Kepulauan Riau, Bengkalis, Kampar dan Bangkinang.
- d. Jabar : Bogor, Pandeglang, Sukabumi, Tasikmalaya dan Subang.
- e. Jatim : Bangkalan, Blitar, Kediri, Pasuruan, Banyuwangi, Jember, Tulungagung.

Pada masa mendatang amat memungkinkan propinsi lain memprioritaskan pengembangan nanas dalam skala yang lebih luas dari tahun-tahun sebelumnya.

Tanaman nanas berbentuk semak dan hidupnya bersifat tahunan. Susunan tubuh tanaman nanas terdiri dari bagian utama meliputi, akar, batang, daun, bunga dan tunas-tunas. Bentuk tanaman nanas mirip gada, berukuran cukup panjang antara 20 – 25 cm atau lebih, tebal dengan diameter 2,0 – 3,5 cm, beruas-ruas dan pendek. Batang berfungsi sebagai tempat melekat akar, daun bunga, tunas dan buah, sehingga secara visual batang tersebut tidak tampak karena dikelilinginya tertutup oleh daun. Tangkai pada ujung tanaman dan seluruh bagian tanaman nanas terdapat tunas yaitu tunas akar, tunas batang, tunas tangkai, tunas dasar buah, tunas mahkota. Tunas-tunas tersebut sebagai alat perkembang biakan tanaman.

Bagian utama yang paling bernilai ekonomi penting dari tanaman nanas adalah buahnya. Seperti pada buah umumnya komposisi terbesar buah nanas terdiri dari air. Bagian dari buah nanas yang dapat dimakan (Bydd) adalah 53%. Komposisi kimia buah nanas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Zat Gizi Buah Nanas tiap 100 gram Bahan

Kandungan Gizi (Nutrisi)	Banyaknya
Kalori (Kal)	52
Protein (gr)	0,4
Lemak (gr)	0,2
Karbohidrat (gr)	16
Fosfor (mgr)	11
Zat besi (mg)	0,3
Vitamin A (SI)	130.000
Vitamin B1 (mg)	0,08
Vitamin C (mg)	24
Air (gr)	85,3
Bydd (%)	53

Buah nanas juga bermanfaat bagi kesehatan tubuh dan berkhasiat sebagai obat penyembuh beberapa penyakit. Kandungan seratnya dapat digunakan sebagai obat sembelit dan gangguan pada saluran kencing. Minum sebelas sari nanas dan garam berkhasiat menyembuhkan mual-mual dipagi hari, selesma (flu), wasir dan kurang darah. Bahkan penyakit kulit pun dapat diobati dengan diolesi sari buah nanas.

2.2. Jenis dan Varietas

Jenis nanas berdasarkan habitus tanaman terutama bentuk daun dan buah dibedakan menjadi 4 jenis :

- a. Cayenne, ciri-cirinya : buah memiliki daun halus, berduri ,ukuran buah besar bentuk silindris, mata buah agak datar, warna hijau kekuningan dan rasa agak asam. Cocok dijadikan bahan baku buah kalengan.

- Tangkai buah menjadi mengkerut.
- Mata buah tampak lebih mendatar besar dan berukuran bulat.
- Warna bagian dasar buah kuning.
- Timbul aroma nanas yang harus dan khas.

Pasca panen yang matang di pohon (warna kulit buah kuning seluruhnya) menghasilkan kualitas baik, yakni rasanya manis. Namun pada stadium ini kurang tahan simpan atau pengangkutan jarak jauh. Sebaiknya panen buah nanas yang belum menunjukkan tanda-tanda matang selain dapat menurunkan kualitas buah yakni rasanya menjadi hambar, kecut juga kualitasnya rendah.

Nanas merupakan buah-buahan tropis yang memiliki flavor yang khas dan banyak mengandung sari buah. Buah ini bersifat non klimatorik yaitu tidak mengandung kadar pati sehingga harus dipanen saat buah mencapai kematangan optimum dipohon, karena jika tidak maka buah akan gagal mencapai kematangan optimum dan buah menjadi berasa masam.

Sumber : (Widjanarko, 1998)

Pada buah-buahan yang sudah matang, akan mengalami beberapa perubahan, baik kimia maupun fisik. Perubahan fisik yang nyata pada buah selama pematangan adalah perubahan tekstur. Salah satu faktor yang mempengaruhi tekstur adalah kandungan pektin dalam dinding sel. Dengan penurunan jumlah protopektin dan meningkatnya pektin terlarut buah akan menjadi lebih lunak kecepatan pelunakan ini tergantung pada suhu dan jenis buah. Sedangkan perubahan kimia yang terjadi antara lain perubahan pada kadar air, karbohidrat, zat pektin dan asam organik. Sebelum diolah atau dikonsumsi, buah-buahan

sebaiknya disimpan pada suhu rendah karena buah dapat menjadi matang dengan kecepatan terkontrol sehingga dapat tercapai kematangan yang seragam.

Sumber : (Mariyati, 1992)

2.3. Tinjauan Mutu Bahan Pembantu

Margarin buah termasuk produk olahan sweets selain jeli, jam, cocktail. Sweet adalah suatu produk yang dibuat dari buah-buahan yang diolah dengan gula dan beberapa bahan lain. Ciri lain yang khusus dari produk ini diantaranya tergantung pada jenis buah yang dipergunakan dan cara persiapan proporsi campuran bahan.

Jam, jeli, margarin nanas adalah produk-produk yang diolah dari buah-buahan dengan penambahan gula setelah dipekatkan dengan pengupuan sampai keadaan dimana tidak dapat terjadi kebusukan karena mikroorganisme. Margarin buah diolah dari buah berkadar lemak tinggi atau dengan penambahan lemak dari luar buah tersebut. Pulp buah dimasak dan ditambahkan emulsifier sampai kental, lunak menyerupai margarin. Dibandingkan produk lain margarin buah mengandung gula yang rendah yaitu lima bagian pulp buah dicampur dengan dua bagian gula. Kadang ditambahkan 2-3% garam dan aroma atau essence asam organik yang diperoleh dari konsentrat flavor dari buah lain.

Sumber : (Mariyati, 1992)

2.3.1. Minyak Goreng

Minyak goreng berfungsi sebagai penghantar panas, menambah rasa gurih dan menambah nilai kalori bahan pangan. Minyak goreng ketika digunakan untuk menggoreng akan mengalami proses hidrolisis gliserol. Dimana gliserol oleh

oksidasi menjadi asam lemak teroksidasi yang dapat membahayakan kesehatan manusia karena dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan. Pemanasan lemak atau minyak sebaiknya dilakukan pada suhu yang tidak terlalu tinggi dari seharusnya. Pada umumnya suhu penggorengan adalah 177-221°C. Lemak dan minyak yang baik untuk digunakan sebagai minyak goreng adalah lemak nabati yang dihidrogenasi dengan titik cair 35-40°C dari lemak sapi.

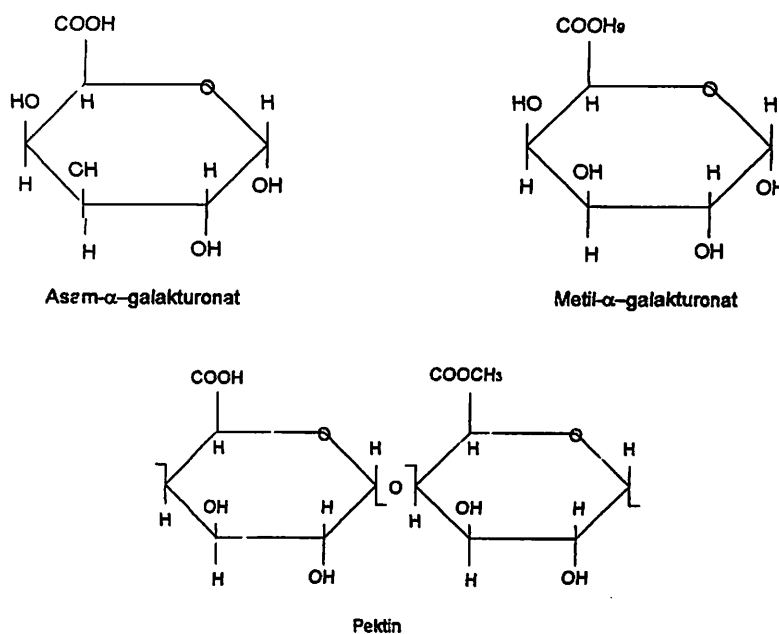
2.3.2. Pektin

Pada proses pembuatan mentega buah dan selai sangat diperlukan adanya keseimbangan yang baik antara buah, gula, pektin dan asam. Pektin pada umumnya terdapat dalam buah ditemukan dibawah kulit buah, hati dan disekitar biji. Pektin dapat diperoleh dari buah dengan jalan pemanasan tetapi pemanasan yang berlebihan akan menyebabkan kerusakan. Untuk mengeluarkan pektin dari buah selain dengan pemasakan juga diperlukan asam. Beberapa asam selalu terdapat dalam buah-buahan, akan tetapi jumlahnya menurun secara cepat pada waktu proses pematangan kandungan pektin dalam tanaman sangat bervariasi baik berdasarkan jenis tanamannya maupun dari bagian-bagian jaringannya.

Sumber : (Tri Susanto, 2000)

Dalam pembuatan mentega nanas penggunaan pektin menjadi sangat mutlak karena pektin dapat sebagai pengental yang dapat mempercepat proses pengolahan dan mencegah terjadinya reaksi browning. Senyawa-senyawa pektin merupakan polimer dari asam D-galakturonat yang dihubungkan dengan ikatan β -(1,4)-glukosida ; asam galakturonat merupakan turunan yang galaktosa. Pada umumnya senyawa-senyawa pektin dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok

senyawa yaitu asam pektat, asam pektinat (pektin) dan protopektin. Komposisi kandungan protopektin, pektin dan asam pektat didalam buah sangat bervariasi dan tergantung pada derajat kematangan buah. Protopektin yang tidak larut itu lebih banyak terdapat pada buah-buahan yang belum matang. Potensi pembentukan jeli dari pektin menjadi berkurang dalam buah yang terlalu matang. Makin besar konsentrasi pektin, makin keras gel yang terbentuk. Konsentrasi 1% telah menghasilkan kekerasan yang cukup baik dan gula yang ditambahkan tidak boleh dari 65% agar terbentuknya kristal-kristal dipermukaan gas dapat dicegah.



Gambar 1. Struktur Kimia Pektin

Sumber : (Winarno, 1987)

Untuk memenuhi jumlah pektin yang dibutuhkan kadang-kadang ditambahkan pektin komersial. Pektin ini biasanya dapat dibuat dari apel pilihan, kulit jeruk, kulit dan hati apel, pepaya. Dalam pembuatan jelly sering kali digunakan sirup pektin dalam industri skala kecil, sedangkan pektin dalam bentuk

bubuk banyak dibuat untuk tujuan komersial tapi harganya relatif mahal.

Sumber : (Tri Susanto, 2000)

2.3.3. Gula

Gula sering ditambahkan ke dalam makanan sebagai pemanis. Akan tetapi bila penambahannya cukup, gula dapat bertindak sebagai pengawet. Produk-produk buah yang diawetkan dengan gula adalah manisan buah, jam, jelly, sari buah dan mentega buah. Gula dapat bertindak sebagai pengawet karena dapat mengurangi aktifitas air sehingga pertumbuhan mikroorganisme terhambat. Walaupun demikian produk-produk dengan kadar gula tinggi masih dapat rusak oleh khamir dan kapang. Untuk mencegah pertumbuhan kapang dipermukaan dapat dilakukan dengan penghilangan oksigen. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengolahan buah dengan konsentrat gula adalah :

- a. Efek panas dan gula terhadap pemasakan.
- b. Keseimbangan proporsi gula, pektin dan asam.

Jika buah dimasukkan ke dalam larutan gula tanpa pemanasan, buah akan kehilangan sarinya, teksturnya mengkerut dan lemas dan pemasukan gula ke dalam buah lambat. Jika dilakukan pemanasan dinding sel berubah sehingga gula mudah masuk. Disamping itu buah dapat menyerap gula lebih banyak, sehingga buah mengembang gula mempunyai efek penguat pada dinding sel buah. Oleh karena itu konsentrasi gula yang tinggi pada permulaan pemasakan akan membuat buah menjadi kaku.

Gula dapat menghentikan proses perusakan pektin pada keseimbangan yang sesuai dengan jumlah pektinnya. Akan tetapi kelebihan gula akan menyebabkan

jeli keras dan mengkristal, sedangkan bila gula yang ditambahkan sedikit akan menyerupai sirup.

Kondisi optimum untuk pembentukan gelatin pada pembuatan jelly adalah :

1. Pektin 0,75 – 1,5%
2. Gula 65 – 70%
3. Asam pH 3,3 – 3,4

Walaupun demikian aspek lain seperti tipe pektin, tipe asam, jenis mutu buah-buahan, prosedur pemasakan dan pengemasan juga mempengaruhi mutu produk akhir, stabilitas fisik dan stabilitas mikroorganismenya.

Sumber : (Mariyati, 1995)

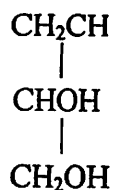
2.3.4. Shortening

Shortening adalah lemak padat yang mempunyai sifat plastis dan kestabilan tertentu, umumnya berwarna putih sehingga sering disebut mentega putih. Mentega putih ini banyak digunakan dalam bahan pangan terutama pada pembuatan cake dan kue yang dipanggang. Fungsinya adalah untuk memperbaiki struktur, tekstur, keempukan dan memperbesar volume isi roti. Pada umumnya sebagian besar mentega putih dibuat dari minyak nabati seperti minyak biji kapas, minyak kacang kedelai, minyak kacang tanah. Sifat-sifat mentega putih didasarkan atas nilai shortening dan sifat plastis. Nilai shortening adalah kemampuan mentega putih untuk melumas dan mengempukkan bahan pangan yang tergantung juga dari sifat plastisnya. Sifat elastis tergantung dari perbandingan jumlah lemak padat dan lemak cair dan sifat-sifat kristal lemaknya.

Sumber : (Winarno, 1987)

2.3.5. Gliserin

Gliserin ($\text{CH}_2\text{CH}(\text{CHOH})\text{CH}_2\text{OH}$) merupakan nama dagang dari gliserol yang telah dimurnikan dan dalam ilmu kimia dikenal dengan nama gliserin. Gliserin merupakan salah satu emulsifier dan stabilisator karena kemampuannya untuk mengikat air sekaligus mengikat lemak. Air dan minyak merupakan cairan yang tidak saling berbaur, tetapi saling ingin berpisah karena mempunyai berat jenis berbeda. Oleh karena itu dibutuhkan emulsifier dalam pembuatan mentega nanas ini. Karena selai nanas merupakan bagian polar dan minyak goreng serta shortening merupakan bagian non polar dan gliserin merupakan jembatan antara kedua molekul tersebut. Hal inilah yang menyebabkan emulsi menjadi stabil.



Gambar 2 : Struktur Kimia Gliserin

Sumber : (Winarno, 1987)

2.3.6. Garam

Garam (NaCl) dibutuhkan sebagai bahan pemantap sehingga olahan tidak terasa hampaar, menghilangkan getah, melunakkan buah, serta mengurangi rasa asam buah nanas. Dosis pemakaian garam sekitar 5 – 7% (5 – 7 g/l berat produk).

Sumber : (Lies Suprapti, 2001)

Tabel 1.2 Standart Mutu Margarin

Kandungan Gizi (Nutrisi)	Banyaknya
Air (gr)	15,5
Protein (gr)	0,6
Lemak (gr)	81
Karbohidrat (gr)	0,4
Mineral (gr)	2,5
Kalsium (gr)	20
Fosfor(mgr)	16
Besi (mgr)	0
Retinol(mcg)	600
Thiamin (mg)	0
Asam Askorbat (mg)	0

Margarin sendiri merupakan emulsi air dalam minyak dengan kira-kira 18 % air terdispersi di dalam 80 % lemak nabati dengan sejumlah kecil protein yang bertindak sebagai zat pengemulsi. Didalam tabel 1.2 disajikan Standart Mutu Margarin yang ada dipasaran dan biasanya dikonsumsi oleh masyarakat

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode :

Eksperimen, yaitu dengan memberikan perlakuan pada buah nenas dengan penambahan minyak goreng dan pektin yang tepat untuk memperoleh produk margarin nenas yang sesuai dengan keinginan.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Bahan Yang Digunakan

- Buah nenas
- Minyak goreng
- Pektin
- Gliserin
- Shortening
- Gula
- Garam
- Larutan H_2SO_4
- NaOH
- Indikator pp
- Formaldehid
- Petroleum eter
- Antifoam

- K_2SO_4
- Alkohol
- Asam Borak
- Metyl Orange
- Tablet Kjeldahl
- Aquades

3.2.2 Alat-Alat Yang Digunakan

- Wajan
- Pisau *stainless steel*
- Parut
- Blender
- Timbangan listrik
- Kompor
- Pipet ukur
- Gelas ukur
- Sendok
- pH meter
- Labu takar
- Oven
- Eotal pengemas
- Desikator
- Destilasi Soxhlet
- Labu Kjeldal

- Kertas saring
- Labu Destruksi
- Kjeldal Term
- Buret.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode yang dirancang secara acak dengan 2 faktor masing-masing diulang 3 kali

Faktor I: Penambahan minyak goreng yang terdiri dari:

M_1 = Minyak goreng 1 %

M_2 = Minyak goreng 2 %

M_3 = Minyak goreng 3 %

Faktor II : Konsentrasi penambahan pektin yang terdiri dari:

P_1 = Pektin 0.25 %

P_2 = Pektin 1 %

P_3 = Pektin 1.75 %

Dengan demikian akan diperoleh 9 kombinasi perlakuan seperti terlihat pada

Tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2 Kombinasi perlakuan rancangan percobaan

Konsentrasi pektin	Konsentrasi minyak goreng		
	M_1 (1%)	M_2 (2 %)	M_3 (3 %)
P_1 (0.25 %)	$P_1 M_1$	$P_1 M_2$	$P_1 M_3$
P_2 (1 %)	$P_2 M_1$	$P_2 M_2$	$P_2 M_3$
P_3 (1.75 %)	$P_3 M_1$	$P_3 M_2$	$P_3 M_3$

3.4 Variabel Yang Digunakan

3.4.1 Variabel Tetap

- Buah nanas

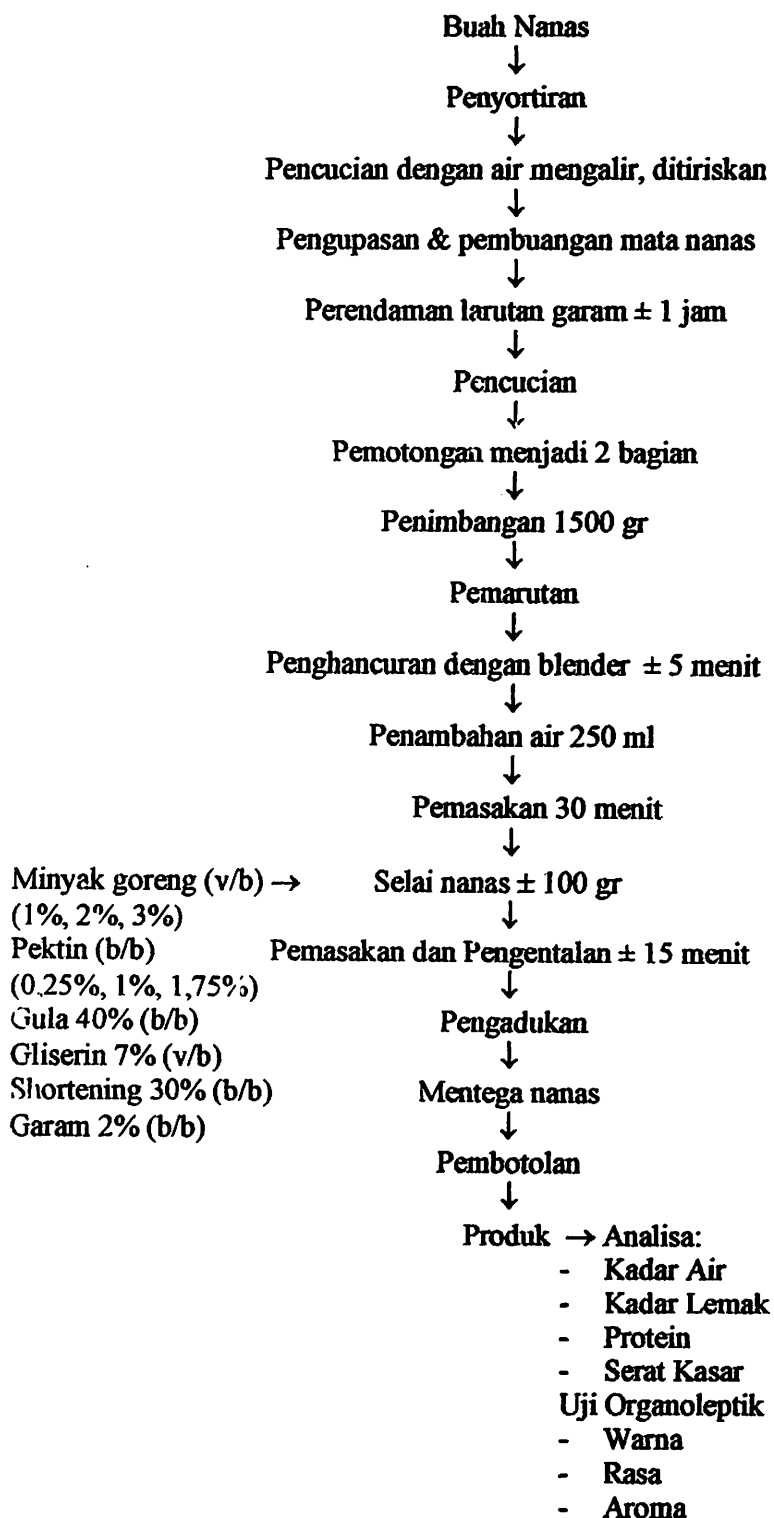
3.4.2 Variabel Berubah

- Minyak goreng (1%, 2%, 3%)
- Pektin (0,25 %, 1%, 1,75%)

3.5 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Analisa Gula dan Pangan Institut Teknologi Nasional Malang dan waktu penelitian pada bulan Agustus – September 2005.

3.6 Diagram Alir Proses Pembuatan Mentega Buah Nanas



3.7 Prosedur Pembuatan Margarin Nanas

Proses pembuatan margarin nanas meliputi pencucian, penirisan, pengupasan dan penghilangan mata nanas, perendaman air garam, pemotongan, penimbangan, pembuburan (pemarut dan dengan blender), pemasakan, penambahan gula, pektin murni, gliserin, shortening, minyak goreng, garam dan pemasakan hingga kental menyerupai mentega dan terakhir proses pembotolan.

a. Penyortiran

Buah nanas yang disortir dahulu dipilih berdasarkan warna kulit yang sudah 100% berwarna kuning, supaya dihasilkan produk margarin buah nanas dengan warna yang bagus

b. Pencucian dan Penirisan

Buah nanas yang sudah disortir, kemudian dicuci dengan air yang mengalir dengan cairan untuk menghilangkan kotoran yang melekat seperti tanah atau kotoran lain yang mungkin menempel pada permukaan kulit buah. Setelah dicuci lalu ditiriskan.

c. Pengupasan dan Penghilangan Mata Nanas

Dalam keadaan bersih nanas dikupas dan matanya dibuang. Setelah diperoleh daging yang bersih, lalu dicuci kembali dengan tujuan menghilangkan getah/lendir yang ada.

d. Perendaman Larutan Garam

Perendaman buah nanas dalam larutan garam tujuannya untuk menghilangkan rasa asam pada nanas dan melunakkan buah. Garam yang digunakan $\pm 2\%$ dari berat buah nanas.

e. Pencucian

Untuk memperoleh buah nanas yang bersih dari getah, lendir dan sisa-sisa larutan garam yang mungkin masih ada.

f. Pemotongan dan Penimbangan

Daging buah yang sudah bersih dipotong menjadi 2 bagian lalu ditimbang dengan berat 1500 gr.

g. Pamarutan dan Blender

Setelah daging buah ditimbang lalu diparut dan untuk memperoleh bubur mentah yang halus diblender ± 5 menit dan ditambahkan air ± 250 ml.

h. Pemasakan

Bubur mentah halus yang sudah terbentuk kemudian dipanaskan sehingga menjadi bubur yang matang selama ± 30 menit hingga menjadi selai nanas.

i. Penambahan Minyak Goreng, Pektin, Gula, Gliserin, Shortening dengan Garam

Selai nanas diambil 100 gr untuk setiap perlakuan. Dari masing-masing perlakuan ditambahkan minyak goreng, pektin, gula, gliserin, shortening, garam. Untuk pektin yang ditambahkan sebanyak (0,25%, 1%, 1,75%) dan minyak goreng (1%, 2%, 3%). Dalam hal ini penambahan pektin dicampur dengan gula dengan maksud untuk memperoleh struktur yang homogen sehingga produk menjadi kompak.

j. Pemasakan

Pemasakan dilakukan dengan api sedang sampai larutan menjadi kental menyerupai mentega. Setelah kental dalam keadaan panas dimasukkan botol

yang telah disterilkan dan ditutup rapat. Selanjutnya siap untuk dianalisa.

3.8 Prosedur Analisa

Pengamatan yang dilakukan terhadap mentega nanas meliputi : kadar air, kadar lemak, kadar protein, serat kasar.

Prosedur Analisa Kadar Air Metode Pemanasan

- Timbangan contoh yang telah berupa serbuk atau bahan yang telah dihaluskan sebanyak 1 - 2 g dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya.
- Kemudian keringkan dalam oven pada suhu 100 - 105°C selama 3 - 5 jam. Tergantung bahannya, kemudian dinginkan dalam eskalator dan ditimbang. Perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan kurang dari 0,2 mg).
- Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.

Prosedur Analisa Kadar Lemak dan Minyak Dengan Soxhlet

- Timbang dengan teliti 2 gr bahan.
- Dimasukkan ke dalam tabung ekstraksi Soxhlet.
- Alirkan air pendingin melalui kondensar.
- Pasang tabung ekstraksi pada alat destilasi Soxhlet dengan pelarut petroleum eter secukupnya selama 4 jam.
- Petroleum ether yang telah mengandung ekstrak lemak dan minyak dipindahkan dalam botol timbang yang bersih dan diketahui beratnya. Kemudian diuapkan sampai agak pekat. Teruskan pengeringan dengan oven 100°C sampai berat konstan.

- Berat residu dalam botol timbang dinyatakan sebagai berat lemak dan minyak.

Perhitungan :

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{\text{Berat minyak hasil destilasi}}{\text{Berat sampel}}$$

Prosedur Analisa Kadar Protein, Cara Makro Kjeldahl yang dimodifikasi

Proses Destruksi

- Timbang sample 0.5 – 1 gr dalam labu Destruksi
- Tambahkann 1 – 2 gr tablet Kjeldahl (0.5 tablet)
- Ditambahkan H₂SO₄ pekat 15 ml
- Dipanaskan pada Kjeldahl term pada suhu 300 C selama 0.25 jam hingga suhu 300 C sampai warna jernih selama 1-2 jam
- Didinginkan

Proses Destilasi

- Didinginkan lalu ditambahkan aquades sebanyak 100 ml dan ditambah anilome 1-5 tetes ditambah indicator pp 1 % 1- 5 tetes
- Ditambahkan dengan NaOH 45 % sampai suasana alkali kira- kira 50-75 ml
- Dipanaskan pada pendingin balik kemudian destilat ditampung dengan Asam borak 3 % sebanyak 50 ml dan ditambahkan indicator Metyl Orange 1-5 tetes
- Destilasi dihentikan jika mencapai volume 100 ml
- Dititrasi dengan H₂SO₄ yang telah diketahui normalitasnya.
- Perhitungan % protein:

$$\%N = \frac{(\text{ml NaOH Blanco} - \text{ml NaOH Contoh})}{\text{gr contoh} \times 1000} \times 100 \times 14.008$$

$$\% \text{ protein} = \% N \times \text{faktor}$$

Penentuan Serat Kasar

- Timbang 2 gr bahan kering dan ekstraksi lemaknya dengan Soxhlet
- Pindahkan bahan kedalam erlenmeyer 500 ml dan ditambahkan 3 tetes zat anti buih.
- Tambahkan 200 ml larutan H_2SO_4 mendidih (1.25g H_2SO_4 pekat / 100 ml = 0.255 N H_2SO_4) dan tutuplah dengan pendingin balik. didihkan selama 30 menit.
- Saring suspensi melalui kertas saring dan residu yang tertinggal dalam Erlenmeyer dicuci dengan aquades mendidih sampai volume 250 ml .Cucilah residu dalam kertas saring sampai air cucian tidak bersifat asam lagi.
- Pindahkan secara kuantitatif residu dari kertas saring ke dalam erlenmeyer kembali, dan sisanya dicuci dengan larutan NaOH mendidih (1.25 g NaOH / 100 ml = 0.313 N NaOH) sebanyak 100 ml sampai semua residu masuk kedalam Erlenmeyer. Didihkan dengan pendingin balik
- Saringlah melalui kertas saring kering yang diketahui beratnya atau krus Gooch yang telah diketahui beratnya ,sambil dicuci dengan larutan K_2SO_4 10% sebanyak 15 ml .Cuci dengan residu dengan aquades mendidih dan kemudian dengan 15 ml alkohol 95 %
- Keringkan kertas saring pada suhu 110 °C sampai berat konstan (1- 2 jam) ,didinginkan dalam desikator dan timbang.
Berat residu = berat serat kasar.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu memberikan perlakuan pada buah nanas dengan penambahan minyak goreng dan pektin yang tepat untuk memperoleh produk margarin nanas yang sesuai dengan keinginan. Sedangkan penelitiannya dilaksanakan di Laboratorium Analisa Gula dan Pangan Institut Teknologi Nasional Malang dan Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Brawijaya Malang dan didapatkan hasil analisa dibawah ini

4.1. Karakteristik Margarin Nanas

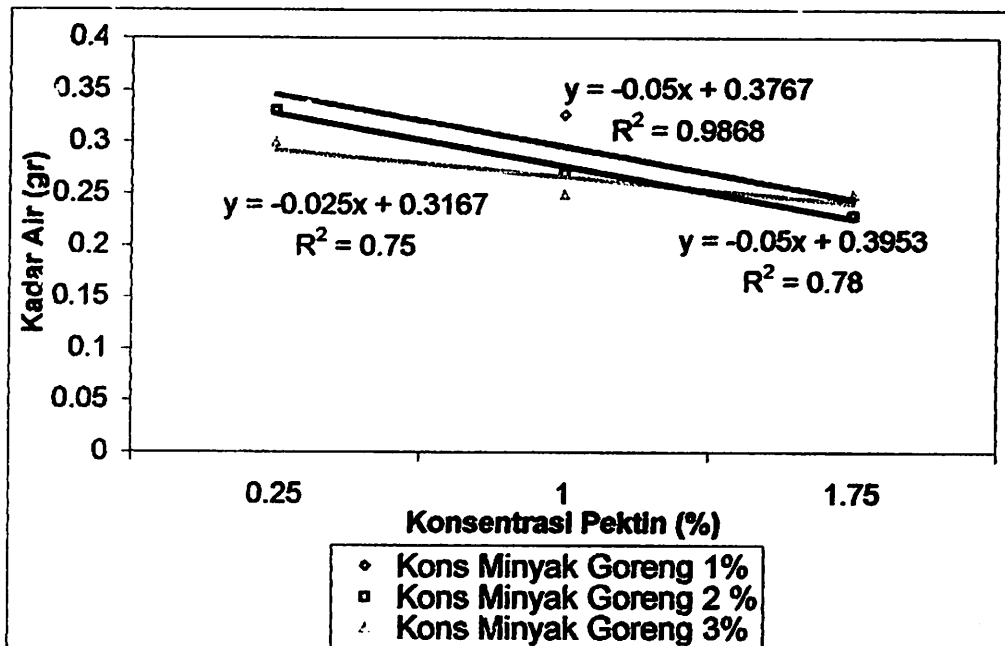
4.1.1. Kadar Air

Pengaruh kadar air sangat penting dalam menentukan daya awet dari bahan pangan karena dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik, perubahan-perubahan kimia, kebusukan oleh mikroorganisme. Apabila dalam bahan makanan mengandung kadar air yang banyak maka daya awet akan berkurang sehingga bahan makanan menjadi cepat rusak.

Pengaruh konsentrasi pektin dan minyak goreng dapat dilihat pada gambar 3. Dari gambar 3 dapat dilihat air cenderung meningkat dengan meningkatnya konsentrasi minyak goreng tapi semakin banyak pektin yang ditambahkan membuat kadar air menurun ini disebabkan kemampuan pektin yang dapat membentuk gel yang dapat mengurangi kandungan air pada margarin nanas.

Tabel 3 Kadar Air Margarin Nanas

Percobaan (%)		Ulangan			Total	Rerata
		I (gr)	II (gr)	III (gr)		
M ₁	P0,25	0,30	0,35	0,35	1	0,33
	P1	0,25	0,30	0,35	0,9	0,30
	P1,75	0,20	0,25	0,25	0,70	0,23
M ₂	P0,25	0,30	0,35	0,35	0,90	0,33
	P1	0,25	0,25	0,30	0,80	0,27
	P1,75	0,20	0,25	0,25	0,70	0,23
M ₃	P0,25	0,30	0,30	0,30	0,90	0,30
	P1	0,25	0,25	0,25	0,75	0,25
	P1,75	0,20	0,20	0,25	0,75	0,25



Grafik1 kadar air margarin nanas akibat perlakuan konsentrasi minyak goreng dan pektin

Konsentrasi pektin 0,25% dan 1% memberikan hasil tidak berbeda nyata dan konsentrasi 1,75% memberikan nilai yang berbeda nyata. Hal ini diduga karena kemampuan pektin dalam membentuk gel margarin nanas, karena walaupun minyak goreng memiliki kandungan air, namun dalam konsentrasi

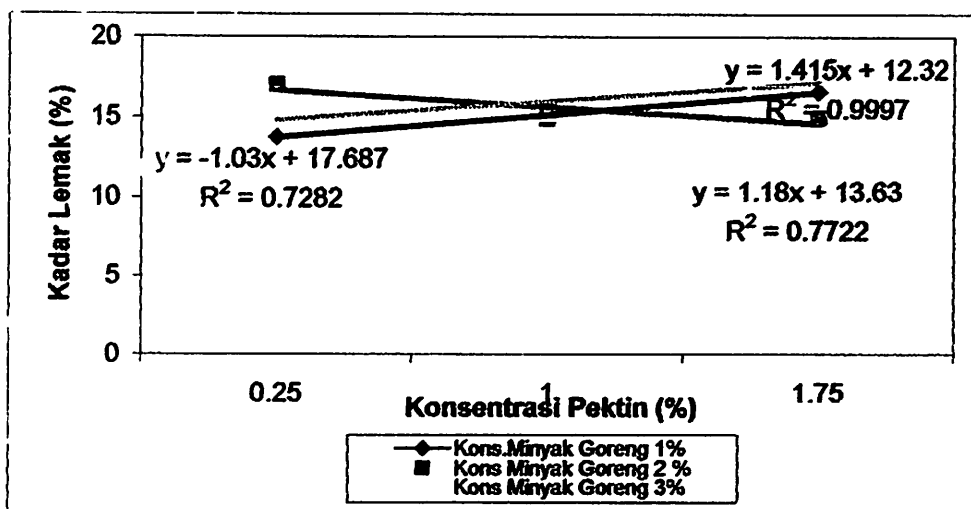
rendah sehingga tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar air mentega nanas.

4.1.2. Kadar Lemak

Pada pembuatan margarin nanas kadar lemak didapatkan dari minyak goreng, gliserin dan shortening. Kadar lemak margarin nanas yang terendah adalah 13,145% (M1%P0,25% = minyak goreng 1% dan pektin 0,25%) dan yang tertinggi 17,545% (M3%P1,75% = minyak goreng 3% dan pektin 1,75%). Hubungan konsentrasi pektin dan minyak goreng terhadap kadar lemak margarin nanas dapat dilihat pada grafik berikut ini.

Tabel 4. Kadar Lemak Margarin Nanas

Percobaan (%)		Ulangan			Total	Rerata
		I (%)	II (%)	III (%)		
M ₁	P0,25	14,208	13,145	13,908	41,261	13,75
	P1	15,232	15,153	14,982	45,367	15,12
	P1,75	17,122	15,679	16,991	49,792	16,58
M ₂	P0,25	17,202	16,982	16,893	51,077	17,02
	P1	14,591	15,095	15,036	44,725	14,90
	P1,75	13,149	15,621	16,132	44,90	14,96
M ₃	P0,25	15,243	14,631	15,671	45,545	15,18
	P1	15,794	14,632	15,332	45,758	15,25
	P1,75	17,451	17,631	17,545	52,627	17,54



Grafik 2 kadar lemak akibat perlakuan konsentrasi minyak goreng dan pektin

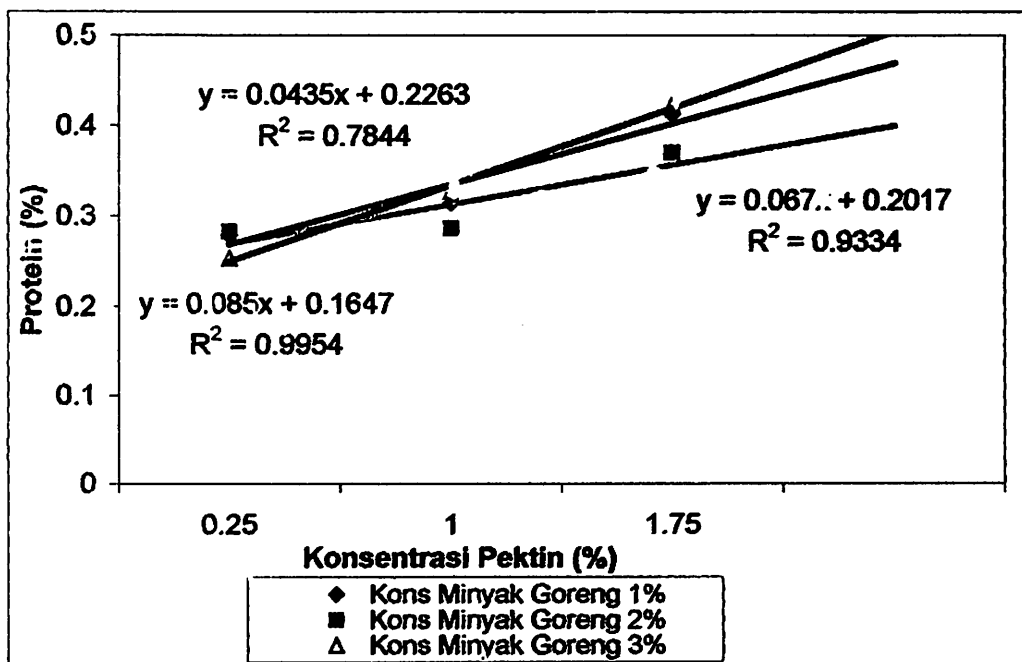
Pada grafik terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak goreng maka kadar lemak semakin meningkat. Demikian juga dengan konsentrasi pektin, semakin tinggi konsentrasi pektin maka semakin tinggi pula kadar lemak margarin nanas. Konsentrasi pektin yang semakin tinggi mampu meningkatkan kadar lemak, karena sifat pektin sebagai penstabil, pengental dan memperkuat sistem emulsi sebab apabila sistem emulsi kuat maka produk tidak ada yang mengendap sehingga semua bahan makanan tercampur dengan baik dan tidak memisah sehingga bahan-bahan yang mengandung lemak dapat tercampur sehingga menaikkan kadar lemak dengan semakin meningkatnya konsentrasi minyak goreng, kadar lemak margarin nanas semakin meningkat karena lemak yang ditambahkan berasal dari minyak goreng, gliserin dan shortening yang biasanya ditambahkan dalam bahan makanan untuk menaikkan kadar lemak, nilai energi dan kalori. Hal ini dikarenakan kadar lemak yang ditambahkan pada pembuatan mentega nanas juga semakin banyak, karena minyak goreng juga merupakan lemak sehingga penambahannya juga meningkatkan kadar lemak pangan karena juga sifat minyak goreng yang dapat melebarkan tekstur oleh karena itu produk lebih lembut, aroma gurih dan rasa gurih menyerupai mentega karena minyak goreng memiliki sifat plastik yaitu padat suhu ruang dan mencair pada suhu badan.

4.1.3. Protein

Hasil yang didapatkan dari protein dengan perlakuan konsentrasi pektin dan minyak goreng antara 0,253% sampai dengan 0,431%. Pengaruh konsentrasi pektin dan minyak goreng terhadap protein dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini.

Tabel 5 Kadar Protein Magarin Nanas

Percobaan (%)		Ulangan			Total	Rerata
		I (%)	II (%)	III (%)		
M ₁	P0,25	0,273	0,289	0,275	0,837	0,279
	P1	0,326	0,315	0,305	0,945	0,315
	P1,75	0,423	0,415	0,401	1,239	0,413
M ₂	P0,25	0,286	0,290	0,275	0,851	0,283
	P1	0,282	0,294	0,285	0,861	0,287
	P1,75	0,382	0,358	0,372	1,112	0,370
M ₃	P0,25	0,269	0,275	0,215	0,759	0,253
	P1	0,321	0,325	0,339	0,985	0,328
	P1,75	0,415	0,423	0,431	1,269	0,423



Grafik 3 Protein margarin nanas akibat perlakuan konsentrasi minyak goreng dan pektin

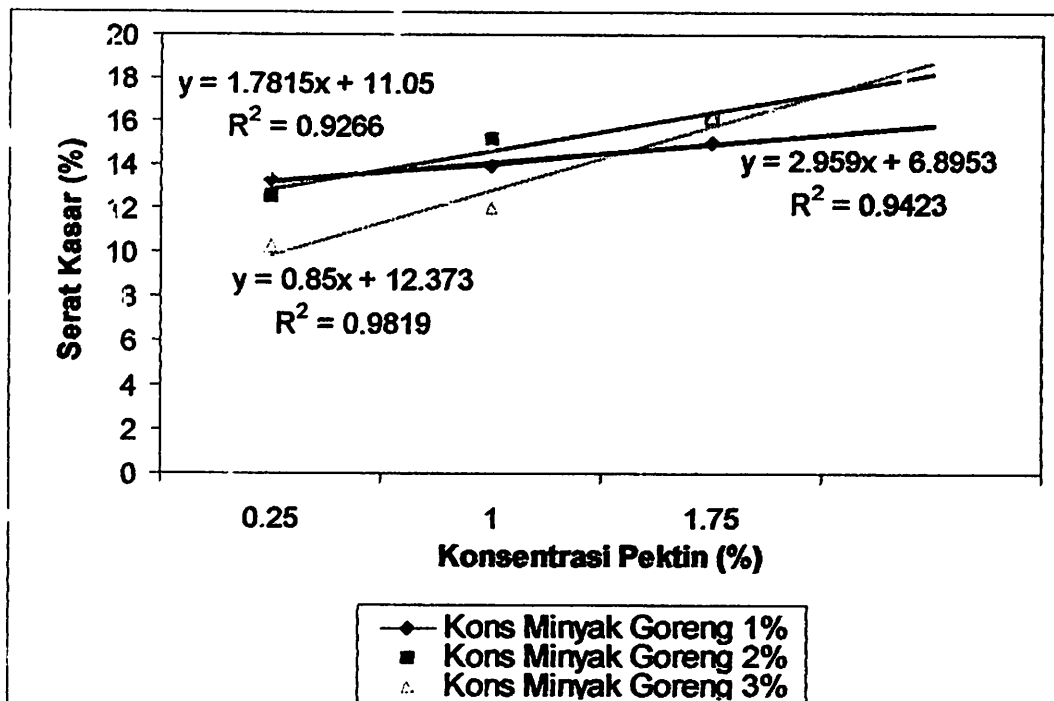
Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa protein sangat dipengaruhi penambahan pektin dan minyak goreng. Disini pektin adalah sebagai stabilisator. Stabilisator harus tidak beracun, rasa dan bau netral sehingga tidak mengubah rasa dan bau produk. Stabilizer dapat memperbaiki stabilitas emulsi. Stabilizer yang dipakai secara komersial antara lain protein misalnya pektin dan gum. Oleh karena itu penambahan pektin dapat meningkatkan protein yang terkandung dalam margarin. Sedangkan penambahan minyak goreng yang sedikit hanya menambah kandungan protein dalam jumlah yang sedikit pula dari grafik diatas diketahui perlakuan terbaik adalah (M 3%P1,75% konsentrasi minyak goreng 3% pektin 1,75%).

4.1.4. Serat Kasar

Karbohidrat dibagi menjadi dua yaitu karbohidrat yang dapat dicerna contohnya gula pati dan karbohidrat yang tidak dapat dicerna contohnya serat kasar, sejumlah karbohidrat yang sebenarnya tidak diserap karena tidak atau sukar dicerna tubuh manusia adalah serat kasar. Serat kasar banyak terdapat dalam beberapa bahan makanan terutama buah-buahan. Serat kasar tidak memberikan energi pada tubuh tapi telah diperhitungkan dalam perhitungan nilai energi suatu bahan makanan. Walaupun demikian serat kasar mempunyai fungsi yang sangat diperlukan sebagai dietary fiber. Hubungan konsentrasi pektin dan minyak goreng dapat dilihat pada grafik 4 dibawah ini.

Tabel 6. Kadar Serat Kasar Margarin Nanas

Percobaan (%)		Ulangan			Total	Rerata
		I (%)	II (%)	III (%)		
M ₁	P0,25	13,260	13,326	13,132	39,718	13,290
	P1	14,321	13,469	14,031	41,821	13,940
	P1,75	15,201	15,031	14,738	44,97	14,990
M ₂	P0,25	10,537	13,369	13,721	37,627	12,542
	P1	15,625	15,631	14,321	45,577	15,192
	P1,75	16,569	15,321	16,425	48,315	16,105
M ₃	P0,25	10,321	10,182	10,329	30,832	10,277
	P1	10,215	13,231	12,459	35,905	11,968
	P1,75	15,369	16,985	16,231	48,585	16,195



. Grafik 4 Serat kasar margarin nanas akibat perlakuan konsentrasi minyak goreng dan pektin

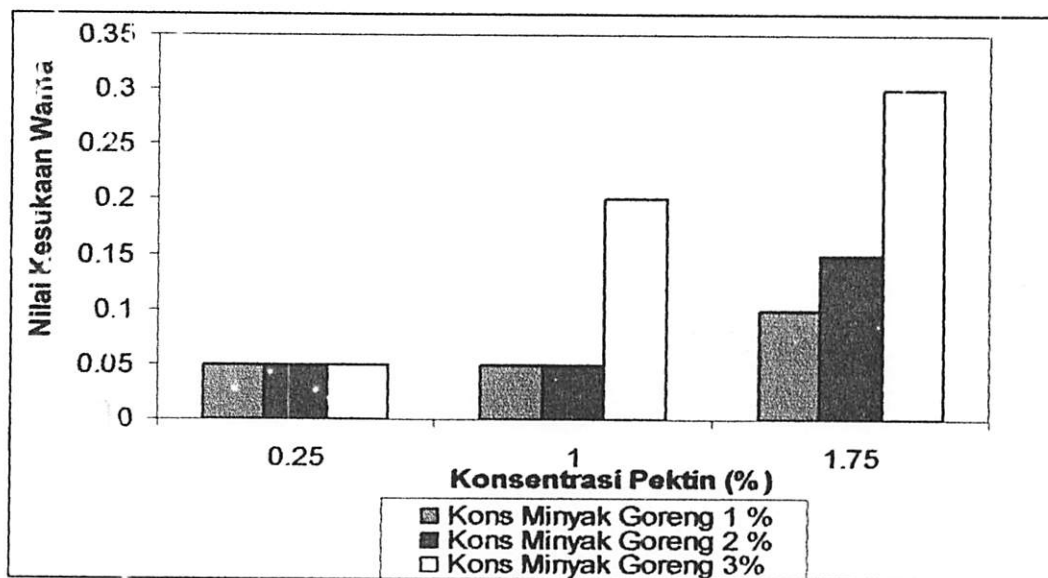
Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa serat kasar sangat dipengaruhi oleh penambahan pektin dan minyak goreng, karena semakin banyak konsentrasi pektin yang ditambahkan, maka serat kasar semakin banyak, karena kemampuan pektin yang dapat memberikan gel sehingga serabutnya semakin padat sehingga menyebabkan margarin nanas yang lembut, dikarenakan apabila kita menambahkan lemak akan dapat melebarkan tekstur, dari grafik diatas diketahui perlakuan terbaik adalah (M 3%P 1.75% yaitu konsentrasi minyak goreng 3% dan pektin 1.75%).

4.2. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik yang digunakan untuk margarin nanas adalah uji kesukaan yang merupakan salah satu jenis uji penerimaan. Dalam uji ini panelis diminta untuk mengungkapkan tanggapan pribadinya terhadap suatu produk yang dalam hal ini adalah margarin nanas.. Hal ini digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan tingkat kesukaan antar perlakuan yang ada. Hasil dari pengamatan uji organoleptik meliputi warna, rasa, aroma.

4.2.1. Warna

Penentuan bahan makanan pada umumnya tergantung pada beberapa faktor diantaranya cita rasa, warna, nilai gizinya. Warna merupakan salah satu perampakan yang paling menonjol bila dilihat secara visual. Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak, cenderung memiliki warna yang bagus, dan tidak akan menarik bila warna yang ada pada produk tidak sedap dipandang atau memberi kesan yang menyimpang dari warna seharusnya, pengaruh penambahan pektin dan minyak goreng terhadap kesukaan warna disajikan pada grafik berikut :



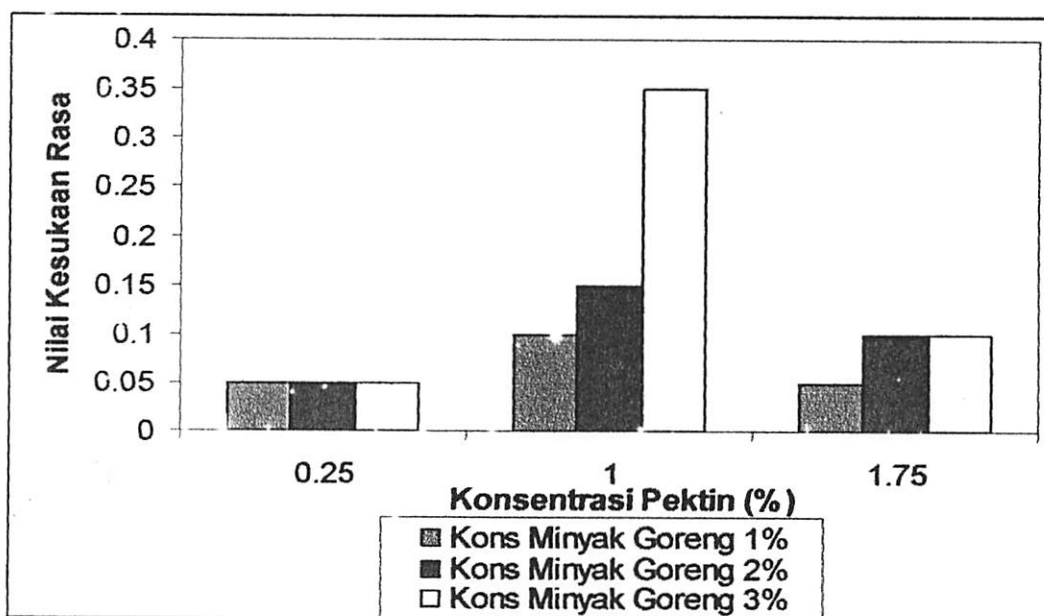
Grafik 5 Pengaruh penambahan minyak goreng dan pektin terhadap kesukaan warna margarin nanas.

Pada gambar diatas menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata terhadap kesukaan warna mentega nanas. Tingkat kesukaan tertinggi terhadap warna diperoleh dari perlakuan (M3%P1.75% Konsentrasi minyak goreng 3% Pektin 1.75%). Tingkat kesukaan terhadap warna menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pektin, maka warna semakin disukai. Pektin memiliki warna kecoklatan maka semakin banyak pektin yang ditambahkan, maka warna produk yang dihasilkan menjadi semakin kuning kecoklatan. Warna dari mentega nanas dengan kandungan pektin yang lebih tinggi, banyak disukai panelis. Hal ini diduga karena adanya anggapan dari panelis bahwa warna dari margarin nanas lebih baik jika tidak terlalu cerah seperti produk selai.

4.2.2. Rasa

Margarin nanas merupakan produk yang belum banyak dikenal di Indonesia, namun umumnya panelis menyukai perlakuan dengan rasa nanas yang

cukup kuat. Hubungan antara konsentrasi pektin dan minyak goreng terhadap nilai kesukaan rasa margarin nanas dapat dilihat pada gambar .8



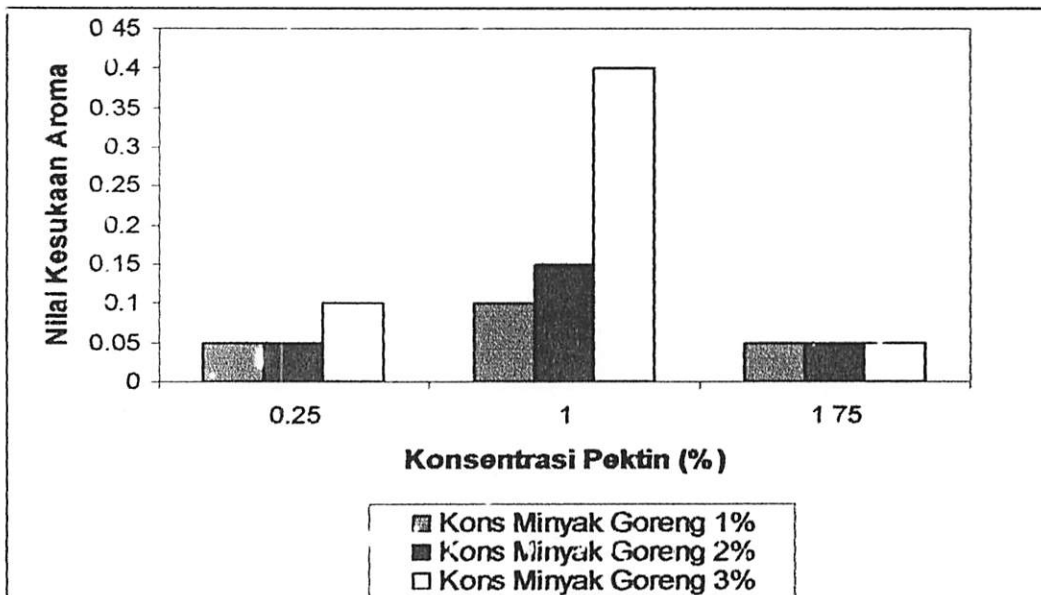
Grafik 6 Pengaruh penambahan minyak goreng dan pektin terhadap kesukaan rasa margarin nanas

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa kesukaan panelis terhadap rasa semakin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi pektin dan minyak goreng. Perlakuan yang mencapai rangking tertinggi adalah P 1% M3% (pektin 1% dan minyak goreng 3%). Konsentrasi pektin dan minyak goreng memberikan pengaruh yang sangat nyata. Pada peningkatan konsentrasi pektin 0,25% menjadi 1% terjadi peningkatan terhadap rasa, namun pada konsentrasi pektin 1,75% terjadi penurunan kembali. Hal ini diduga bahwa adanya zat pengental yang berlebih akan menurunkan intensitas penerimaan cita rasa karena pektin mampu membentuk gel. sehingga rasa lebih hambar Sedangkan peningkatan konsentrasi minyak goreng justru meningkatkan penerimaan terhadap margarin nanas, karena

dengan semakin meningkatnya minyak goreng margarin nanas mendekati sifat fisik margarin. Karena minyak goreng memiliki sifat plastik serta mampu meningkatkan sifat padat pada suhu ruang dan mencair pada suhu badan (meleleh dimulut).

4.2.3. Aroma

Aroma umumnya menjadi bahan pertimbangan yang dianggap penting oleh konsumen sebelum mereka memutuskan untuk membeli suatu produk tertentu. Konsumen tidak akan menyukai aroma yang tidak sesuai/menyimpang dari seharusnya. Begitu pula dengan produk minyak margarin nanas diharapkan memiliki aroma khas nanas, sehingga perlakuan dengan aroma nanas yang tidak tajam kurang disukai oleh panelis. Akibat perlakuan penambahan pektin dan minyak goreng dapat dilihat dari grafik 7 berikut ini



Grafik 7. Pengaruh penambahan minyak goreng dan pektin terhadap kesukaan aroma margarin nanas

Grafik 7 menunjukkan bahwa konsentrasi pektin yang semakin meningkat menyebabkan nilai kesukaan berubah secara drastis, sedangkan untuk konsentrasi minyak goreng menunjukkan adanya sedikit peningkatan dengan semakin meningkatnya konsentrasi minyak goreng. Tingkat kesukaan aroma tertinggi diperoleh dari perlakuan P 1.%M 3% (pektin 1.% minyak goreng 3%). Hal ini dimungkinkan karena aroma nanas yang lebih kuat dari yang lain sehingga panelis lebih menyukainya. Semakin meningkatnya konsentrasi minyak goreng maka nilai kesukaan terhadap aroma juga meningkat, tapi rasa nanas menurun ini disebabkan penambahan pektin, penambahan pektin yang terlalu banyak dapat menyebabkan aroma menjadi pudar ini disebabkan karena penambahan zat pengental dapat menurunkan intensitas aroma dari sebuah produk.

Pemilihan perlakuan terbaik pada margarin nanas ditentukan dengan membandingkan beberapa parameter mutu meliputi fisik dan organoleptik. Perlakuan terbaik margarin uji organoleptik yang menjadi perlakuan. Berdasarkan uji organoleptik yang menjadi perlakuan terbaik menurut panelis adalah perlakuan P 1.%M 3% (konsentrasi pektin 1.% dan minyak goreng 3%). Karena penambahan pektin yang berlebih akan menurunkan aroma nanas dan warna menjadi sangat keruh dan juga mengakibatkan penurunan kesukaan terhadap rasa margarin nanas menjadi keras dengan semakin meningkatnya konsentrasi pektin. Sedangkan konsentrasi minyak goreng yang tinggi menyebabkan margarin nanas lebih lembut, aroma dan rasa gurih dan menyerupai margarin karena minyak goreng memiliki sifat plastik padat suhu ruangan namun mencair pada suhu badan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian pembuatan margarin nanas dengan perlakuan penambahan konsentrasi minyak goreng dan pektin menunjukkan adanya pengaruh terhadap kadar air, kadar lemak, protein, serat kasar dan uji organoleptik yang meliputi uji warna, rasa dan aroma mentega nanas. Margarin nanas dengan perlakuan penambahan pektin 1.75% makin keras gel yang terbentuk sedangkan minyak goreng 3% dapat menambah rasa, aroma dan margarin nanas lebih lembut tetapi apabila minyak goreng yang ditambahkan terlalu banyak akan mempengaruhi kandungan air pada margarin nanas.

- Kadar air = perlakuan terbaik adalah (M 3% P1.75% yaitu konsentrasi minyak goreng 3% dan pektin 1.75%).
- Kadar lemak = perlakuan terbaik adalah (M 3% P1.75% yaitu konsentrasi minyak goreng 3% dan pektin 1.75%).
- Protein = perlakuan terbaik adalah (M 3% P1.75% yaitu konsentrasi minyak goreng 3% dan pektin 1.75%).
- Serat kasar = perlakuan terbaik adalah (M 3% P1.75% yaitu konsentrasi minyak goreng 3% dan pektin 1.75%), karena apabila penambahan pektin yang terlalu banyak menyebabkan margarin nanas tidak terlalu keras

- Uji organoleptik = rata-rata panelis menyukai perlakuan (M 3% P1.% yaitu minyak goreng 3% dan pektin 1.%), karena penambahan minyak goreng menyebabkan margarin nanas lebih lembut, rasa gurih sedangkan pektin 1.% tidak membuat produk terasa keras.

5.2. Saran

- Sebaiknya dalam pembuatan produk margarin nanas menggunakan nanas yang masak benar agar warna margarin nanas yang dihasilkan lebih kuning, aroma lebih kuat dan rasa nanas.
- Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang pengaruh penambahan konsentrasi gliserin, gula dan shortening terhadap sifat fisik dan organoleptik serta perlu dicobakan pada buah lain.
- Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang daya simpan terhadap margarin nanas karena daya simpannya yang rendah yaitu ± 12 hari.

DAFTAR PUSTAKA

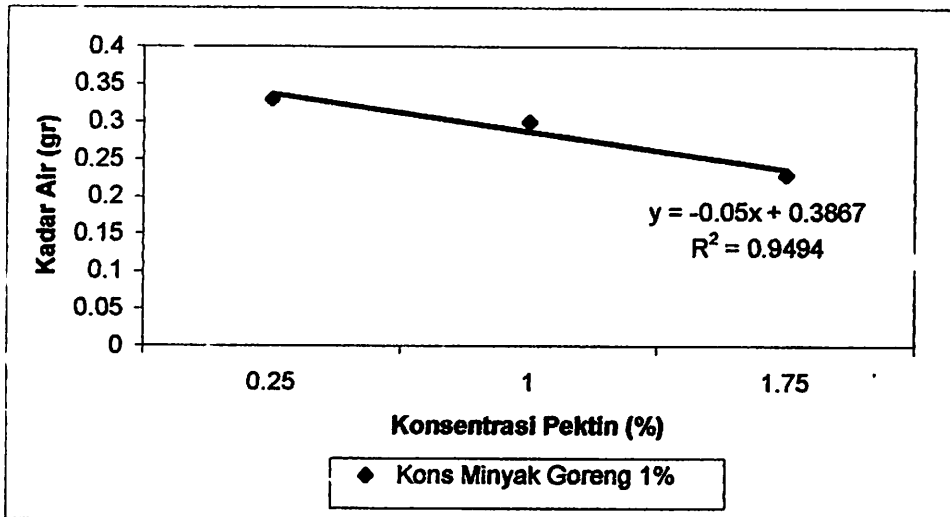
- Anonymous. *Daftar Analisis Bahan Makanan*. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Jakarta
- Bukle. K.A. Edward, R.A Fleet, G.H 1987. *Food Science*. Diterjemahkan oleh Purnomo H dan Adiono UI Press .Jakarta
- Edy Soesanto, 2001 *Manisan Buah-Buahan I*, Kanisius .Malang
- John H, 2003 *Ensiklopedia Juice Buah dan Sayuran*. Delapratasa Publishing. Jakarta
- Lies Suprapti, 2001 *Membuat Aneka Olahan Nanas*. P uspa Swara. Malang
- Marliyati, 1992. *Pengolahan Pangan Tingkat Rumah Tangga*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan .Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor
- Rukmana. R. 1996. *Nenas Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta
- Sudarmajie. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta
- Surakitti, 1989. *Kimia 3*. PT Intan Pariwara, Jakarta
- Susanto. T. 1994. *Teknologi Pangan*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
- Susanto. T. 1993. *Pengantar Pengolahan Hasil Pertanian*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang
- Widjanarko, S.B 1998 *Teknologi Holtikultura Produk Segar dan Olahannya* Jurusan. Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.
- Winarno, F.G 1992 *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

APENDIK

A. Menentukan Kadar Air Margarin Nanas

Tabel 7 Kadar Air Margarin Nanas

Percobaan (%)	Ulangan			Total	Rerata	
	I (%)	II (%)	III (%)			
M ₁	P0,25	0,30	0,35	0,35	1	0,33
	P1	0,25	0,30	0,35	0,9	0,30
	P1,75	0,20	0,25	0,25	0,70	0,23
M ₂	P0,25	0,30	0,35	0,35	0,90	0,33
	P1	0,25	0,25	0,30	0,80	0,27
	P1,75	0,20	0,25	0,25	0,70	0,23
M ₃	P0,25	0,30	0,30	0,30	0,90	0,30
	P1	0,25	0,25	0,25	0,75	0,25
	P1,75	0,20	0,20	0,25	0,75	0,25



Grafik 8 kadar air margarin nanas akibat perlakuan konsentrasi minyak goreng dan pektin

Contoh Perhitungan

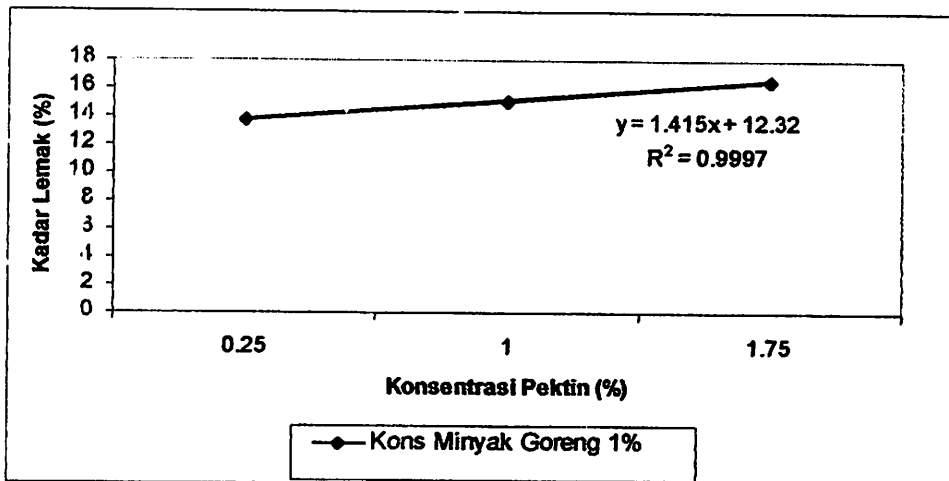
$$\begin{aligned}
 \text{Diketahui} &= \text{Berat cawan kosong (u)} = 6,20 \text{ gr} \\
 &U + 1 \text{ gr sampel (a)} = 7,20 \text{ gr} \\
 &\text{Berat kering (w)} = 6,90 \text{ gr} \\
 &= (u + a) - (v) \\
 &= (7,20) - (6,90) \\
 &= 0,30 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Berat air} &= \frac{\text{Berat air}}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{0,30 \text{ gr}}{1 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 30\% \\ \% \text{ Bahan kering} &= (100 - \text{Berat air})\% \\ &= (100 - 30)\% \\ &= 70\%. \end{aligned}$$

B. Menentukan Kadar Lemak Margarin Nanas

Tabel 3. Kadar Lemak Margarin Nanas

Perbedaan (%)	Ulangan			Total	Rerata	
	I (%)	II (%)	III (%)			
M ₁	P0,25	14,208	13,145	13,908	41,261	13,75
	P1	15,232	15,153	14,982	45,367	15,12
	P1,75	17,122	15,679	16,991	49,792	16,58
M ₂	P0,25	17,202	16,982	16,893	51,077	17,02
	P1	14,591	15,095	15,036	44,725	14,90
	P1,75	13,149	15,621	16,132	44,90	14,96
M ₃	P0,25	15,243	14,631	15,671	45,545	15,18
	P1	15,794	14,632	15,332	45,758	15,25
	P1,75	17,451	17,631	17,545	52,627	17,54



Grafik 9 kadar lemak margarin nanas akibat perlakuan konsentrasi minyak goreng dan pektin

Contoh Perhitungan

Diketahui

Berat lemak hasil destilasi = 0,85 ml

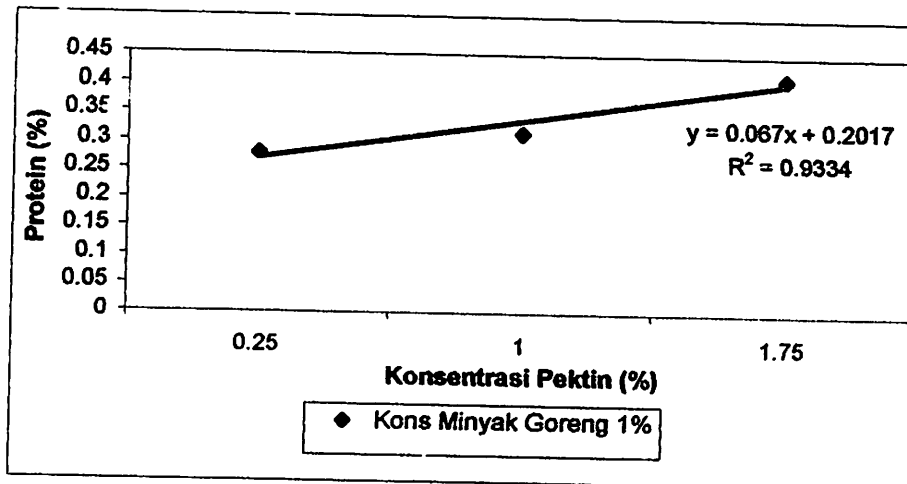
Berat sampel = 4,95 ml

$$\begin{aligned} \text{Kadar lemak} &= \frac{\text{Berat Lemak Hasil Destilasi}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{0,85}{4,95} \times 100\% \\ &= 17,1717\% \end{aligned}$$

C. Menentukan Protein

Tabel 9 Kadar Protein Margarin Nanas

Percobaan (%)		Ulangan			Total	Rerata
		I (%)	II (%)	III (%)		
M ₁	P0,25	0,273	0,289	0,275	0,837	0,279
	P1	0,326	0,315	0,305	0,945	0,315
	P1,75	0,423	0,415	0,401	1,239	0,413
M ₂	P0,25	0,286	0,290	0,275	0,851	0,283
	P1	0,282	0,294	0,285	0,861	0,287
	P1,75	0,382	0,358	0,372	1,112	0,370
M ₃	P0,25	0,269	0,275	0,215	0,759	0,253
	P1	0,321	0,325	0,339	0,985	0,328
	P1,75	0,415	0,423	0,431	1,269	0,423



Grafik 10 Perlakuan minyak goreng dan pektin terhadap kadar protein margarin nanas

Contoh Perhitungan

Diketahui = Berat Sampel = 0,68 gr

ml Titrasi = 0,24 gr

ml Blanco = 0,16 gr

N H₂ SO₄ = 0,26549

$$\% N = \frac{14,008 \times (\text{ml Titrasi} - \text{ml Blanco}) \times \text{NH}_2 \text{SO}_4}{\text{Berat sampel} \times 1000} \times 100\%$$

Protein = % N x faktor

$$\% N = \frac{14,008 \times (0,24 - 0,16) \times 0,26549}{0,68 \times 1000} \times 100\%$$

$$= \frac{0,29751}{680} \times 100\%$$

$$= 0,04375$$

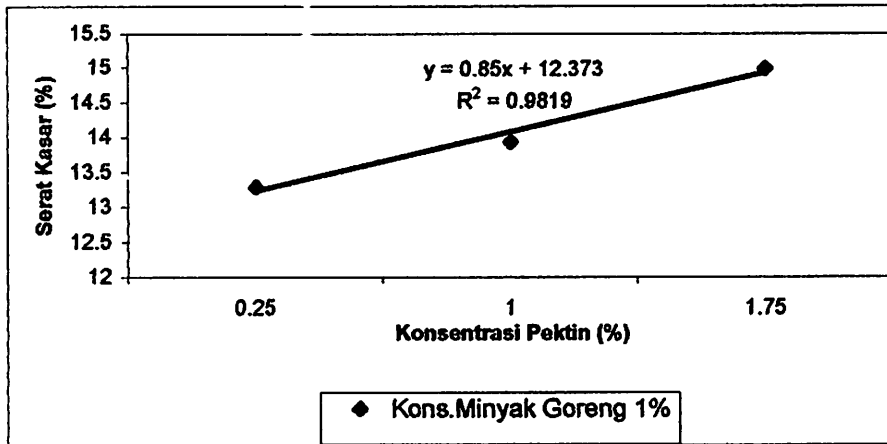
Protein = 0,04375 x 6,25

$$= 0,273\%$$

D. Menentukan Serat Kasar Margarin Nanas

Tabel 10. Kadar Serat Kasar Margarin Nanas

Percobaan (%)		Ulangan			Total	Rerata
		I (%)	II (%)	III (%)		
M ₁	P0,25	13,260	13,326	13,132	39,718	13,29
	P1	14,321	13,469	14,031	41,821	13,940
	P1,75	15,201	15,031	14,738	44,97	14,990
M ₂	P0,25	10,537	13,369	13,721	37,627	12,542
	P1	15,625	15,631	14,321	45,577	15,192
	P1,75	16,569	15,321	16,425	48,315	16,105
M ₃	P0,25	10,321	10,182	10,329	30,832	10,277
	P1	10,215	13,231	12,459	35,905	11,968
	P1,75	15,369	16,985	16,231	48,585	16,195



Grafik 11 perlakuan minyak goreng dan pektin terhadap kadar serat kasar margarin nanas

Contoh Perhitungan

Diketahui = Berat Sampel = 3 gr
 Berat kertas saring = 1,1094 gr
 Berat kertas saring + sampel = 1,5072 gr

$$\text{Serat kasar} = \frac{(\text{Berat kertas saring + Sampel}) - (\text{Berat kertas Saring})}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \% N &= \frac{1,507 \text{ gr} - 1,1094 \text{ gr}}{3 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= \frac{0,3978 \text{ gr}}{3 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 13,260\% \end{aligned}$$

E Uji Organoleptik

Tabel E.1 Organoleptik Kesukaan Warna

Percobaan	Panelis	Rata-rata
	Warna	
M1 P0,25	1	0.05
M1 P1	1	0.05
M1 P1,75	2	0.1
M2 P0,25	1	0.05
M2 P1	1	0.05
M2 P1,75	3	0.15
M3 P0,25	1	0.05
M3 P1	4	0.2
M3 P1,75	6	0.3
TOTAL	20	

Uji organoleptik ini menggunakan Σ panelis = 20 orang.

Tabel E 2 Organoleptik Kesukaan Rasa

Percobaan	Panelis	Rata-rata
	Rasa	
M1 P0,25	1	0.05
M1 P1	2	0.1
M1 P1,75	1	0.05
M2 P0,25	1	0.05
M2 P1	3	0.15
M2 P1,75	2	0.1
M3 P0,25	1	0.05
M3 P1	7	0.35
M3 P1,75	2	0.1
TOTAL	20	

Uji organoleptik ini menggunakan Σ panelis = 20 orang.

DATA STATISTIK

Table 11. Kadar air margarin nanas

Konsentrasi Minyak Goreng (%)	Pectin (%)			Jumlah
	0,25%	1%	1.75%	
1	0,30	0,25	0,20	0,75
	0,35	0,30	0,25	0,9
	0,35	0,35	0,25	0,95
Sub jumlah	1	0,90	0,75	2,60
2	0,30	0,25	0,25	0,75
	0,35	0,25	0,20	0,80
	0,35	0,30	0,25	0,90
Sub jumlah	1	0,80	0,75	2,5
3	0,30	0,25	0,20	0,75
	0,30	0,25	0,20	0,75
	0,30	0,25	0,25	0,80
Sub jumlah	0,90	0,75	0,65	2,3
Total	2,9	2,45	2,15	7,4

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total} &= \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^n (x_{ijk} - \bar{x}_{...})^2 \\
 &= (0,30)^2 + (0,25)^2 + \dots + (0,25)^2 - \frac{(7,4)^2}{27} \\
 &= 2,15 - 2,02 \\
 &= 0,13
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Minyak Goreng} &= cn \sum_{i=1}^r (x_{i...} - \bar{x}_{...})^2 \\
 &= \frac{(2,60)^2 + (2,5)^2 + (2,3)^2}{9} - \frac{(7,4)^2}{27} \\
 &= 2,03 - 2,02 \\
 &= 0,01
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Pektin} &= rcn \sum_{j=1}^c (x_{j...} - \bar{x}_{...})^2 \\
 &= \frac{(2,90)^2 + \dots + (2,35)^2}{9} - \frac{(7,4)^2}{27}
 \end{aligned}$$

$$= 2,11 - 2,02$$

$$= 0,09$$

$$JK(BK) = n \sum_{I=1}^r \sum_{j=1}^c (X_{ij} - X_{i.} - X_{.j} + X_{..})^2$$

$$= \frac{(1)^2 + (0,9)^2 + \dots + (0,65)^2}{3} - 2,03 - 2,11 + 2,02$$

$$= 0,003$$

$$JKG = JKT - JKB - JKK - JK(BK.)$$

$$= 0,13 - 0,01 - 0,095 + 0,003$$

$$= 0,022$$

Tabel 12. Analisis Ragam bagi data dalam tabel 11

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel	
					F 0.01	F 0.05
Nilai tengah MG	0.01	2	0.005	4.16	3.55	6.01
Nilai tengah Pektin	0.09	2	0.045	37.5**	3.55	6.01
Interaksi	0.003	4	0.00075	0.625	2.93	4.58
Galat	0.022	18	0.0012			
Total	0.13	26				

Hipotesis

- ** Adanya perbedaan kandungan air pada pembuatan margarin nanas
- * Tidak adanya perbedaan kandungan air pada pembuatan margarin nanas

Kesimpulan

- Untuk konsentrasi f hitung > f 0.05 dan f 0.01 sehingga hipotesis (**) diterima dan dapat disimpulkan bahwa konsentrasi minyak goreng berbeda total pada setiap konsentrasi yaitu 1%.2%.3%
- Untuk penambahan pectin f hitung > f 0.05 dan juga f 0.01 sehingga hipotesis (**) diterima disimpulkan penambahan pectin berbeda dengan penambahan pectin 0.25%.1%.1.75%

Tabel 13 Kadar. lemak margarin nanas

Konsentrasi Minyak Goreng (%)	Pectin (%)			Jumlah
	0,25%	1%	1,75%	
1	14,208	15,232	17,122	46,562
	16,145	15,153	15,679	43,977
	13,908	14,982	16,991	45,881
Sub jumlah	41,261	45,367	49,792	136,42
2	17,202	14,591	13,149	44,952
	15,098	15,621	16,982	47,701
	16,893	15,036	16,132	48,061
Sub jumlah	51,077	44,728	44,902	140,704
3	15,243	15,794	17,451	48,488
	14,631	14,632	17,631	46,894
	15,671	15,332	17,545	48,548
Sub jumlah	45,545	45,758	52,627	143,93
Total	137,883	135,85	147,321	421,054

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total} &= \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^n (x_{ijk} - \bar{x}_{...})^2 \\
 &= (14,208)^2 + (15,323)^2 + \dots + (17,545)^2 - \frac{(421,054)^2}{27} \\
 &= 6609,43 - 6566,16 \\
 &= 43,27
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Minyak Goreng} &= cn \sum (X_{i...} - \bar{X}_{...})^2 \\
 &= \frac{(136,42)^2 + (140,704)^2 + (143,93)^2}{9} - \frac{(421,054)^2}{27} \\
 &= 6569,31 - 6566,16 \\
 &= 3,15
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Pektin} &= rcn \sum (X_j - \bar{X}_{...})^2 \\
 &= \frac{(137,73)^2 + (135,85)^2 + (147,321)^2}{9} - \frac{(421,054)^2}{27} \\
 &= 6574,49 - 6566,16 \\
 &= 8,33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(BK) &= n \sum_{I=1} \sum_{j=1} (X_{ij} - X_i - j + X \dots)^2 \\
 &= \frac{(41,261)^2 + \dots + (52,627)^2}{3} - \frac{(421,054)^2}{27} - 6569.3 - 6574.49 + 6566.1 = \\
 &= 6600,1 - 6569.31 - 6574,49 + 6566,1 \\
 &= 22.46 \\
 JKG &= 43,27 - 3,15 - 8,33 - 22.46 \\
 &= 9.33
 \end{aligned}$$

Tabel 14 Analisis Ragam bagi data dalam tabel 13

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	f hitung	F Tabel	
					F0.01	F0.05
Nilai tengah MG	3,15	2	1,575	3.08	3.55	6.01
Nilai tengah pektin	8,33	2	4,165	8.16**	3.55	6.01
Interaksi	22.46	4	5.615	11**	2.93	4.58
Galat	9.33	18	0.51			
Total	43.27	26				

Hipotesis

- ** Adanya perbedaan kadar lemak pada pembuatan margarin nanas
- * Tidak adanya perbedaan kadar lemak pada pembuatan margarin nanas

Kesimpulan

- Untuk konsentrasi f hitung > f 0.05 dan f 0.01 sehingga hipotesis (**) diterima dan dapat disimpulkan bahwa konsentrasi minyak goreng berbeda pada setiap konsentrasi yaitu 1%.2%.3%
- Untuk penambahan pectin f hitung > f 0.05 dan juga f 0.01 sehingga hipotesis (**) diterima disimpulkan penambahan pectin tidak berbeda dengan penambahan pectin 0.25%.1%.1.75%

Table 15. Protein margarin nanas

Konsentrasi Minyak Goreng (%)	Pectin (%)			Jumlah
	0,25%	1%	1.75%	
1	0,273	0,326	0,423	1,022
	0,289	0,315	0,415	1,019
	0,275	0,305	0,401	0,981
Sub jumlah	0,837	0,946	1,239	3,022
2	0,286	0,286	0,382	0,95
	0,290	0,294	0,358	0,942
	0,275	0,285	0,372	0,932
Sub jumlah	0,851	0,861	1,112	2,824
3	0,269	0,321	0,415	1,005
	0,275	0,325	0,423	1,023
	0,215	0,339	0,431	0,985
Sub jumlah	0,759	0,985	1,269	3,013
Total	2,447	2,792	3,62	8,859

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total} &= \sum_{I=1}^r \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^n (x_{ijk} - \bar{x}_{...})^2 \\
 &= (0,273)^2 + (0,326)^2 + \dots + (0,431)^2 - \frac{(8,859)^2}{27} \\
 &= 3,00 - 2,9 \\
 &= 0,1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Minyak Goreng} &= cn \sum (x_{i...} - \bar{x}_{...})^2 \\
 &= \frac{(3,022)^2 + (2,824)^2 + (3,013)^2}{9} - \frac{(8,859)^2}{27} \\
 &= 2,903 - 2,9 \\
 &= 0,003
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Pektin} &= rcn \sum_{J=1}^c (x_j - \bar{x}_{...})^2 \\
 &= \frac{(2,447)^2 + (2,792)^2 + (3,62)^2}{9} - \frac{(8,859)^2}{27} \\
 &= 2,98 - 2,9 \\
 &= 0,08
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(BK) &= n \sum_{i=1} \sum_{j=1} (X_{ij} - X_i - j + X_{...})^2 \\
 &= \frac{(0,837)^2 + (0,946)^2 + \dots + (1,269)^2}{3} - 2,903 - 2,98 + 2,9 \\
 &= 3,00 - 2,903 - 2,98 + 2,9 \\
 &= 0,02
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK &= 0,1 - 0,003 - 0,08 + 0,02 \\
 &= 0,037
 \end{aligned}$$

Tabel 16 Analisis Ragam bagi data dalam tabel 15

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	f hitung	F Tabel	
					F0.01	F 0.05
Nilai tengah MG	0,003	2	0,0015	0.75	3.55	6.01
Nilai tengah pektin	0,08	2	0,04	20**	3.55	6.01
Interaksi	0,02	4	0,005	2.5	2.93	4.58
Galat	0.037	18	0.002			
Total	0,1	26				

Hipotesis

- ** Adanya perbedaan protein pada pembuatan margarin nanas
- * Tidak adanya perbedaan protein pada pembuatan margarin nanas

Kesimpulan

- Untuk konsentrasi f hitung > f 0.05 dan f 0.01 sehingga hipotesis (**) diterima dan dapat disimpulkan bahwa konsentrasi minyak goreng berbeda total pada setiap konsentrasi yaitu 1%.2%.3%-
- Untuk penambahan pectin f hitung > f 0.05 dan juga f 0.01 sehingga hipotesis (**) diterima disimpulkan: penambahan pectin berbeda dengan penambahan pectin 0.25%.1%.1.75%

Table 17 Serat Kasar margarin nanas

Konsentrasi Minyak Goreng (%)	Pectin (%)			Jumlah
	0,25%	1%	1.75%	
1	13,260	14,321	15,201	42,782
	13,326	13,469	15,031	41,826
	13,132	14,031	14,738	41,901
Sub jumlah	39,718	41,851	44,97	126,509
-2	10,537	15,625	16,569	42,731
	13,369	15,631	15,321	44,321
	13,72	14,321	16,425	44,466
Sub jumlah	37,626	45,577	48,315	131,518
3	10,215	10,215	15,369	35,905
	10,182	13,231	16,985	40,398
	10,324	12,459	16,231	39,014
Sub jumlah	30,827	35,905	48,585	115,317
Total	10,171	123,303	141,87	373,344

Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total} &= \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n (x_{ijk} - \bar{x})^2 \\
 &= (13,260)^2 + (14,321)^2 + \dots + (16,231)^2 - \frac{(373,344)^2}{27} \\
 &= 5273,59 - 5162,43 \\
 &= 111,16
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Minyak Goreng} &= cn \sum (x_{i...} - \bar{x}_{i...})^2 \\
 &= \frac{(126,509)^2 + (131,518)^2 + (115,317)^2}{9} - \frac{(373,344)^2}{27} \\
 &= 5225,74 - 5162,43 \\
 &= 63,31
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Pektin} &= rcn \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_{...})^2 \\
 &= \frac{(108,171)^2 + (123,303)^2 + (141,87)^2}{9} - \frac{(373,344)^2}{27} \\
 &= 5273,59 - 5162,43 \\
 &= 1,021
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(BK) &= n \sum_{I=1} \sum_{j=1} (X_{ij} - X_i - j + X_{...})^2 \\
 &= \frac{(39.718)^2 + (41.851)^2 + \dots + (48.585)^2}{3} - 5177.72 - 5225.74 + 5162.43 \\
 &= 5258.70 - 5177.72 - 5225.74 + 5162.43 \\
 &= 17.67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= 111.16 - 15.29 - 63.31 - 17.67 \\
 &= 14.89
 \end{aligned}$$

Tabel 18 Analisis Ragam bagi data dalam tabel 17

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	f hitung	F Tabel	
					F 0.05	F 0.01
Nilai tengah MG	15.29	2	7.645	9.32**	3.55	6.01
Nilai tengah Pektin	63.31	2	31.65	38.59**	3.55	6.01
Interaksi	17.67	4	4.41	5.37**	2.93	4.58
Galat	14.89	18	5.37			
Total	111.16	26				

Hipotesis

- ** Adanya perbedaan serat kasar pada pembuatan margarin nanas
- * Tidak adanya perbedaan serat kasar pada pembuatan margarin nanas

Kesimpulan

- Untuk konsentrasi f hitung > f 0.05 dan f 0.01 sehingga hipotesis (**) diterima dan dapat disimpulkan bahwa konsentrasi minyak goreng berbeda total pada setiap konsentrasi yaitu 1%.2%.3%
- Untuk penambahan pectin f hitung > f 0.05 dan juga f 0.01 sehingga hipotesis (**) diterima disimpulkan penambahan pectin berbeda dengan penambahan pectin 0.25%.1%.1.75%