

**PENGARUH VOLUME ETANOL DAN WAKTU PADA  
PROSES EKSTRAKSI ASAM SITRAT DARI  
LIMBAH KULIT NENAS**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh:  
YULIANA ANGGRAINI  
00.16.014**



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

**PENGARUH VOLUME ETANOL DAN WAKTU PADA  
PROSES EKSTRAKSI ASAM SITRAT DARI  
LIMBAH KULTIVASI**

**SKRIPSI**

Disusun Oleh:

**YULIANA ANGGRAINI**

00.18.014

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

# LEMBAR PERSETUJUAN

## SKRIPSI

### **Pengaruh Volume Etanol Dan Waktu Pada Proses Ekstraksi Asam Sitrat Dari Limbah Kulit Nenas**

Disusun dan diajukan guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar

Sarjana Teknik Program Strata Satu (S1)

Disusun Oleh :

Yuliana Anggraini

00.16.014

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Ir. Harimbi Setyawati, MT  
Nip. 131 997 471

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II



Dwi Ana Anggorowati, ST  
Nip.P. 103 0000 346

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Program Studi Teknik Gula dan Pangan



Dwi Ana Anggorowati, ST  
Nip. P. 103 0000 346

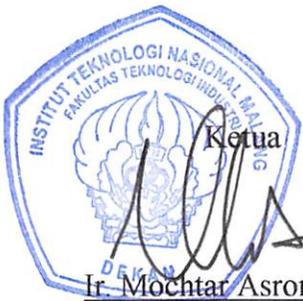


Institut Teknologi Nasional Malang  
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2  
Malang

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

Nama : Yuliana Anggraini  
Nim : 00.16.014  
Jurusan : Teknik Kimia  
Program Studi : Teknik Gula Dan Pangan  
Judul Skripsi : Pengaruh Volume Etanol Dan Waktu pada Proses Ekstraksi Asam  
Sitrat Dari Limbah Kulit Nenas.  
Dipertahankan dihadapan penguji skripsi jenjang Program Strata Satu (S1) pada :  
Hari : Sabtu  
Tanggal : 19 Maret 2005  
Nilai : A

Panitia Ujian Skripsi,



Ir. Mochtar Asroni, MSME  
Nip. Y 101 8100036

Ketua

Sekretaris

Dwi Ana Anggorowati, ST  
Nip.P. 103 0000 346

Anggota Penguji,

Penguji I

Dra. Askiyah Mardjoeki, Apt  
Nip. 131 485 426

Penguji II

Ir. Istadi, S.Sos, MM  
Nip.Y. 103 9600 290



**LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

1. Nama Mahasiswa : Yuliana Anggraini
2. Nim : 00.16.014
3. Jurusan : Teknik Kimia
4. Program Studi : Teknik Gula dan Pangan
5. Judul Skripsi : Pengaruh Volume Etanol Dan Waktu

Pada Proses Ekstraksi Asam Sitrat Dari Limbah Kulit Nenas.

6. Tanggal Mengajukan Skripsi : 9 September 2004
7. Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 17 Maret 2005
8. Dosen Pembimbing I : Ir. Harimbi Setyawati, MT
9. Dosen Pembimbing II : Dwi Ana Anggorowati, ST
10. Telah dievaluasikan dengan nilai : A

Malang, Maret 2005

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Harimbi Setyawati, MT  
Nip. 131 997 471

Dosen Pembimbing II

Dwi Ana Anggorowati, ST  
Nip.P.103 0000 346

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia  
Program Studi Teknik Gula dan Pangan



  
Dwi Ana Anggorowati, ST  
Nip.P. 103 0000 346



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

### **PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI**

Dari hasil ujian skripsi jenjang Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Kimia Program  
Studi Teknik Gula dan Pangan yang diselenggarakan pada :

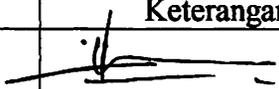
Hari : Sabtu

Tanggal : 19 Maret 2005

Telah dilaksanakan perbaikan Skripsi oleh saudara :

1. Nama Mahasiswa : Yuliana Anggraini
2. Nim : 00.160.14
3. Jurusan : Teknik Kimia
4. Program Studi : Teknik Gula dan Pangan

Perbaikan Skripsi meliputi :

No	Materi Perbaikan	Keterangan
1	Perbaiki rumus bangun asam sitrat	

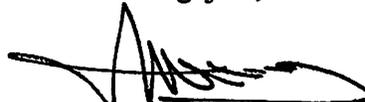
Malang, Maret 2005

Penguji I,



Dra. Askiyah Mardjoeki, Apt  
Nip. 131 485 426

Penguji II,



Ir. Istadi, S.Sos, MM  
Nip. Y. 103 9600 290



**LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI**

Nama : Yuliana Anggraini  
Nim : 00.16.014  
Jurusan : Teknik Kimia  
Program Studi : Teknik Gula dan Pangan  
Dosen Pembimbing I : Ir. Harimbi Setyawati, MT  
Dosen Pembimbing II : Dwi Ana Anggorowati, ST

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1	20 Sep 2004	Pengajuan judul	
2	19 Okt 2004	Acc Judul	
3	26 Nov 2004	Bab I	
4	07 Des 2004	Acc Bab I	
5	18 Des 2004	Bab II dan Bab III	
6	22 Des 2004	Tambahkan teori dasar asam sitrat	
7	29 Des 2004	Acc Bab II dan Bab III	
8	23 Feb 2005	Bab IV dan Bab V	<i>Ds. Pembimbing II</i>
9	28 Feb 2005	Revisi Latar Belakang	
10	07 Mar 2005	Acc Bab IV, Bab V dan Latar Belakang.	<i>Mawar</i>

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkatNya kami dapat menyelesaikan laporan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Volume Etanol Dan Waktu Pada Proses Ekstraksi Asam Sitrat Dari Limbah Kulit Nenas.

Skripsi ini kami susun sebagai suatu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Gula dan Pangan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam kesempatan ini kami mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE, selaku rektor ITN Malang.
2. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang
3. Ibu Dwi Ana Anggorowati, ST, selaku ketua Jurusan Teknik Gula dan Pangan dan sekaligus selaku Dosen Pembimbing II
4. Ibu Ir. Harimbi Setyawati, MT, selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Nanik Rahman, ST, selaku Kepala Laboratorium Analisa Gula dan Pangan ITN Malang.
6. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Gula dan Pangan yang telah memberikan masukan kepada kami.
7. Rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah membantu hingga terselesainya laporan skripsi ini.

Kami menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kami mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak yang sekiranya dapat menyempurnakan laporan skripsi ini. Akhirnya kami berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Maret 2005

Penyusun

# PERSEMBAHANKU

Wey...akhirnya iso lu2s jg, lge bgt..plong deh,  
dah sewatin jutek, jenuhnya ngerjain TA, mbosenin  
poll...!!!Pr!nC'z mo blang...

## MATHURNWUN...

Alloh SWT...engkau adalah pelindungku, temanku,  
sahabatku...Makasihatas kebahagiaan yang Alloh berikan untuk  
ku...☺

Buat Mama thank's atas dukungan, doa2nya, Perhatian, uang.  
Maaf yo ma yuli sering minta duit terus2an hehe...moga aja dgn  
predikatku skrang membrikan sikit kebanggaan buat mama. Papa  
(wangsın)meskipun ga bs tmenin aku disaat ku membutuhkanmu..makasih  
ya uda ajarin aku jd anak yg supeeer mandiri. Papa (kosem) makasih  
buat semuanya. Om paat(H. FUAAd) + om gustur + bek yum trim's ya  
atas support n kriman2 duitnya..pak wie, mak nah, bapa n mama  
(KEFA) makasih buat doa2nya. My little girl...Dwi adikku tsyang  
semata wayang saudara sekaligus teman berantem,,iik cman mo  
ingetin ojo tlasu genit yo...

*My Sweetheart... (Theodorus-Fanu) km buat aku slalu bangga  
hidup sama kamu,,thank's atas ♥ Suport 'n dah stia dngerin  
keluhan2 TA..knu yg nyebelin + membosankan.*

Sobatku iTa yg skrang dah jd ibu rmah tngga trims atas dukugan, doa n kiriman duit + pulsanya ...ojo lali cepet lanjutin kul nya, masa istri kepela bagian ijasahnya cman SMA ngga' co2k yo!!!!

KONCO2 KAMPUS,,,

Yeni mkasih buat bantuan2nya, sorry ya aku sring ngajak km makan trus n bkin nambah brat badan km..n sorry jg klo janjiin ak sring ga on time..©km tmen seperjuangan n slalu stia bareng2 ngerjain TA ya meskipun kdang2 aku males2an. Feb2yy thank's dah bantuin aku penesitian(tukang nimbang Etanol) 'M SORRY KLO BKIN PEMELITIANMU LAMA COZ AKU PAKE' OPEMNYA YG TLALU LMA HEHE... LEMY, DIAM(THANK'S JELLYNYA SAMPEZ BKIN AKU NEGHI) ALIP, MUMIK (MIK HASIL PEMELITIANMU BIKIN MIGRANKU KAMBUIH DEH))..M BUAT KONCO2KU ANGGATAM 'OO YG BLUM LULUS (PET LULUS BIAR GA JD PETIR ITN 8000KKK...!!OKA SARTA TMEN YG PALING2222 BAECK UDA BERSDIA PINJEMIN MOTOR (DK 5858 VK) klo mo asistensi, n thanks buat terjemahannya ya...cpet slesein kulnya ojo ngejar IPK terus entar malah ga lu2s...

Buaaat KONCO2 kost Sigura-gura I/9a

M'Ida (siratu blsem sampe2 rambut jg dikasih balsem) hehehe...m'bak inget sakit itu dari jiwa inget trus sandi kita yo.thnks buat suport n pinjaman pensilnya (e' ngomong2 pensilnya buat aku ya). E'en Radityo..DUGGH trims atas bantuan2mu, n ojo dipaksain deh klo ga bs jd cwek Romantiss.Vivi (ny.Adrew) thank's yo pekk dah terjemahin sedikit literatur asam sitrat n dah nyanterin aku k toga cari buku aspergillus niger.. masi inget ga!!.. Nyit'z Manis akhirnya aku bs nyusul km jd sarjana lho, thanks pren dah temenin aku tidur klo ak lg ngetik ampe melem, buat yaya (cepat slesein kulnya biar cepet nikah, hehe), m' lisa (seng kampung) mimi, Ance + tea, ella, Wulan, rosy, diah, Ani, yoni, m'dewi, evelin bersaudara thank's ya buat tinta warnanya, yani, mitha, nana (juragan Pulsa), mila, sabrina, binti, niken, yeni, Lala (fhu-fhu), Vietha, candra, tina, ruth...makasih yooooo dah jd temen cost yg baekzzzkkk...

Ga banyak yang bisa aku bilang  
Tapi makasi....

((PRINC'Z))



# **PENGARUH VOLUME ETANOL DAN WAKTU PADA PROSES EKSTRAKSI ASAM SITRAR DARI LIMBAH KULIT NENAS**

## **ABSTRAKSI**

Asam sitrat ( $C_6H_8O_6$ ) merupakan asam hidrotrikarboksilat yang banyak digunakan untuk industri makanan dan minuman. Untuk mendapatkan asam sitrat dapat digunakan proses ekstraksi dengan menggunakan etanol 96% sebagai pelarutnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan asam sitrat pada kulit nenas dengan proses ekstraksi.

Penelitian ini akan difokuskan pada pengaruh volume etanol dan waktu pada proses ekstraksi asam sitrat dari limbah kulit nenas. Dalam proses ekstraksi asam sitrat dihadapkan pada banyaknya volume etanol. Dari studi literature diketahui bahwa jumlah etanol yang digunakan berpengaruh pada efisiensi ekstraksi asam sitrat, tetapi jumlah berlebihan tidak akan mengekstrak lebih banyak, tetapi dalam jumlah tertentu pelarut dapat bekerja optimal. Waktu ekstraksi juga merupakan faktor yang penting dalam proses ekstraksi asam sitrat karena semakin lama waktu ekstraksi, maka kesempatan untuk bersentuhan antara bahan dan pelarut makin besar, sehingga hasilnya juga bertambah sampai titik jenuh tertentu. Oleh karena itu perlu adanya kontrol pada volume etanol dan waktu ekstraksi.

Pada proses ekstraksi asam sitrat dari limbah kulit nenas dengan volume etanol dan waktu yang berbeda akan memberikan pengaruh nyata pada kadar asam sitrat.

Dari hasil peneltian maka perlakuan yang memiliki kadar asam sitrat yang paling tinggi pada proses ekstraksi asam sitrat dari limbah kulit nenas yaitu pada volume etanol  $(1:3)^{b/v}$  dengan waktu ekstraksi 5 jam dengan hasil sebagai berikut:

- Kadar asam sitrat = 2,816 %

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAKSI.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GRAFIK.....	vi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan penelitian.....	2
1.5 Manfaat penelitian.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Nenas.....	3
2.1.1 Komposisi zat kimia nenas.....	6
2.1.2 Kulit Nenas.....	8
2.2 Asam sitrat.....	9
2.3 Ekstraksi.....	11
2.4 Etanol.....	18
2.5 Tahapan Proses penelitian Kadar As. sitrat dari kulit nenas.....	21
2.6 Prosedur Penelitian.....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Metode penelitian.....	25
3.2 Waktu dan tempat penelitian.....	25
3.3 Alat dan bahan	
3.3.1 Bahan yang digunakan.....	25
3.3.2 Alat-alat yang digunakan.....	26
3.4 Variabel yang digunakan	

3.4.1 Variabel Tetap.....	27
3.4.2 Variabel berubah.....	27
3.5 Prosedur Laboratorium.....	27
3.6 Prosedur Analisa	
3.6.1 Analisa pendahuluan.....	28
3.6.2 Analisa akhir.....	30
3.7 Evaluasi data.....	30
3.8 Pengambilan kesimpulan.....	31
<b>BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil analisa pendahuluan pada bubuk kulit nenas.....	32
4.2 Hasil analisa setelah ekstraksi.....	33
4.3 Kadar Asam Sitrat.....	34
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kasimpulan.....	36
5.2 saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>APPENDIK</b>	

## DAFTAR TABEL

TABEL 1. Komposisi zat gizi buah nenas tiap 100 gram bahan .....	6
TABEL 2. Angka nutrisi dari daging buah nenas masak.....	7
TABEL 3. Komposisi kulit buah nenas.....	9
TABEL 4. Jenis pelarut dan titik didih pelarutnya.....	18
TABEL 5. Sifat-sifat etanol.....	19
TABEL 6. Harga kadar asam sitrat dengan penambahan etanol dan waktu ekstraksi .....	33

## DAFTAR GRAFIK

GRAFIK 1. Kurva Standart gula reduksi .....	29
GRAFIK 2. Pengaruh penambahan etanol dan lamanya ekstraksi terhadap kadar asam sitrat dari limbah kulit nenas .....	34

# BAB I

## PENDAHULUAN

### **I.1 Latar Belakang**

Nenas (*Ananas comosus* L. Merr) berasal dari benua Amerika, kemudian menyebar kesegala penjuru dunia yang beriklim tropis seperti Indonesia. (Hieronymus, 1998). Buah nenas mempunyai kandungan gizi yang cukup bagus salah satunya adalah asam sitrat sebesar (0.32 – 1.22)%. Mengingat kandungan gizi dari buah nenas itu, maka untuk meningkatkan nilai ekonomi, buah tersebut diolah menjadi beberapa produk pangan seperti selai, sari buah, dan lain-lain (Akamine, 1997).

Dari pengolahan buah nenas diatas, akan dihasilkan limbah diantaranya kuit nenas, hati nenas, dan bagian lain yang tidak dapat dimakan. Kulit buah nenas dapat diolah menjadi sirup atau diekstraksi untuk pakan ternak. (Rukmana, 1996)

Asam sitrat ( $C_6H_8O_6$ ) merupakan asam hidrositrikarboksilat yang mempunyai sifat diantaranya tidak berbau dan berasa asam, sehingga banyak digunakan untuk industri makanan dan minuman. Peneliti nelson pernah mencoba mendapatkan asam sitrat dengan proses destilasi ester (Mulyohardjo, 1984), selain cara tersebut asam sitrat juga bisa didapatkan dengan proses ekstraksi asam sitrat yaitu proses pemisahan asam sitrat dari komponen-komponen lainnya dengan menggunakan etanol 96% sebagai pelarutnya (Depkes, 1979)

Mengingat asam sitrat ada pada buah nenas maka peneliti ingin mengetahui seberapa besar kandungan asam sitrat pada kulit nenas melalui proses ekstraksi.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas maka rumusan penelitian ini adalah :

- Bagaimana pengaruh volume etanol dan waktu pada proses ekstraksi asam sitrat dari limbah kulit nenas ?

## **I.3. Batasan masalah**

Pada penelitian ini dilakukan pembatasan masalah pada :

- Volume etanol dan waktu yang tepat untuk mendapatkan asam sitrat dari limbah kulit nenas dengan proses ekstraksi.

## **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah :

- Untuk mengetahui kandungan asam sitrat dari kulit nenas dengan proses ekstraksi

## **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah :

- Agar hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk produksi asam sitrat dengan menggunakan limbah kulit nenas. Selain itu dapat juga mengurangi dampak pencemaran lingkungan.
- Meningkatkan nilai ekonomis dari limbah kulit nenas.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Nenas**

Tanaman nenas (*Ananas comosus* L. Merr) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika selatan yaitu Brazil. Kata nenas berasal dari bahasa Indian yaitu Nana. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik didaerah tropis. Tanaman nenas cocok ditanam atau dikembangkan didarat rendah sampai ketinggian 800 m diatas permukaan laut dengan keadaan iklim basah atau kering. Pada abad ke-15, tanaman nenas masuk ke Indonesia sebagai pengisi lahan pekarangan, tetapi akhirnya meluas sampai lahan tegal.

Dalam tata nama atau sistematika (taksonomi) tumbuhan, nenas diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)  
Devisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)  
Kelas : Angiospermae (berbiji tertutup)  
Ordo : Farinosae (Bromeliales)  
Famili : Bromeliaceae  
Genus : *Ananas*  
Species : *Ananas Commosus* (L.) Merr.

(Ir. Rahmat Rukmana, 1996)

Tanaman ini memproduksi buah selama beberapa tahun, jika tidak diusahakan secara komersial maka hanya diambil 1-2 kali saja karena buah

pertama dan kedua yang mempunyai kualitas nenas yang paling tinggi ( Salvi and Rajput, 1995).

Berdasarkan habitus tanaman, terutama bentuk daun dan buah, dikenal empat jenis (golongan) nenas, yaitu sebagai berikut :

a. Cayenne

Ciri-cirinya daun halus, tidak berduri hany terdapat pada ujung daun saja. Buahnya berukuran besar, bentuknya silindris, mata buah agak datar, berwarna hijau kekuning-kuningan, rasanya agak asam, sehingga cocok dijadikan bahan baku buah kalengan (*canning*)

b. Queen

Ciri-cirinya daun pendek dan berduri tajam yang membengkok ke belakang. Buahnya bentuknya lonjong mirip kerucut sampai silidris, mata buah menonjol, warna kuning kemerah-merahan, dan rasanya manis, sehingga cocok dikonsumsi sebagai buah segar.

c. Spanyol (Spanish)

Ciri-cirinya daun panjang kecil, berduri halus sampai kasar. Buah bentuknya buaat dengan mata datar, berwarna kuning, rasanya asam, sehingga cocok dijadikan buah kalengan

d. Abacasi

Ciri-cirinya daun panjang dan berduri kasar. Buahnya berbentuk silindris atau seperti piramida, bertangkai panjang, daging buahberwarna kuning pucat atau putih kekuning-kuningan, rasanya manis dan berair banyak.

(Ir. Rahmat Rukmana, 1996)

Kandungan nutrisi nenas tergantung dari tingkat kematangan buah dan faktor lingkungan dan agronomi. Untuk menentukan tingkat kematangan digunakan nomer warna kulit yaitu :

No. 0 : semua mata hijau

No.1 : tidak lebih dari 20% mata berwarna kuning

No.2 : antara 20-40% mata berwarna kuning

No.3 : antara 55-65% mata berwarna kuning

No.4 : antara 65-90% mata berwarna kuning penuh

No.5 : tidak kurang dari 90% mata berwarna kuning penuh tapi <20% mata berwarna kemerahan

No.6 : 20-100% mata berwarna perang kemerahan

No.7 : kulit berwarna perang kemerahan dan menunjukkan tanda kebusukan

(Kamariyani, 1989)

Nenas merupakan buah-buahan tropis yang memiliki flavour yang khas dan banyak mengandung sari buah. Buah ini bersifat klimaterik, tidak mengandung kadar pati sehingga harus dipanen saat buah mencapai kematangan optimum dipohon, karena jika tidak maka buah akan gagal mencapai kematangan optimum (Widjanarko,1998 dalam Aries, 2003).

Buah nenas selain dikonsumsi sebagai bahan pangan juga dapat dimanfaatkan bagi kesehatan tubuh dan berkhasiat sebagai obat penyembuh beberapa penyakit. Kandungan serat dan kalium dalam buah nenas dapat digunakan sebagai obat sembelit dan gangguan pada saluran air kencing. (Rakmana, 1996).

### 2.1.1 Komposisi zat kimia nenas

Buah merupakan sumber karbohidrat yang dapat dibedakan menjadi karbohidrat yang dapat dicerna yaitu berupa gula pati dan karbohidrat tidak dapat dicerna berupa serat kasar (Widjanarko, 1998 dalam Aries, 2003).

Buah nenas merupakan makanan yang baik untuk sumber vitamin vitamin A dan B1 dan cukup sebagai sumber vitamin C dan juga tersedia sebagai sumber vitamin G (B2). (Collins, 1960 dalam Mulyohardjo, 1984).

Sedangkan karbohidrat yang terdapat dalam buah nenas terdiri atas beberapa jenis gula tunggal (misalnya glukosa 1-3,2%, fruktosa 0,6-2,3%) dan sukrosa 5,9-12%. (Rismunandar, 1983 dalam Aries, 2003)

Unsur gizi yang terdapat dalam 100 gram buah nenas dapat dilihat pada Tabel I.

**Tabel 1. Komposisi zat gizi buah nenas tiap 100 gram bahan**

Komposisi gizi	Jumlah
Kalori (kal)	52,00
Protein (g)	0,40
Lemak (g)	0,20
Karbohidrat (g)	16,00
Fosfor (mg)	11,00
Zat besi (mg)	0,30
Vitamin A (SI)	130,00
Vitamin B1 (mg)	0,08
Vitamin C (mg)	24,00
Air (g)	85,30
Bagian dapat dimakan (%)	53,00

(Sumber : Direktorat Gizi Depkes R.I, 1981 dalam Ir. Rahmat Rukmana)

Komposisi kimia buah nenas masak seperti tertera pada Tabel 2 berikut ini:

**Tabel 2. Angka nutrisi dari daging buah nenas masak**

Komposisi	Berdasarkan berat segar
Padatan terlarut (%)	10.8 – 17.5
Sukrosa (%)	5.9 – 12.0
Glukosa (%)	1.0 – 3.2
Fruktosa (%)	0.6 – 2.3
Selulosa (%)	0.43 - 0.54
Pektin (%)	0.06 – 0.16
Titrateable acid (%)	0.6 – 1.62
Asam sitrat (%)	0.32 – 1.22
Asam malat (%)	0.1 – 0.47
Asam Oksalat (%)	0.005
Abu (%)	0.3 – 0.42
Air (%)	81.2 – 86.2
Serat (%)	0.3 – 0.61
Nitrogen (%)	0.045 – 0.115
Pigmen :	
Karoten (mg/100 g)	0.13 – 0.29
Santofil (mg/100 g)	0.03
Ester (ppm)	0.2 – 0.25
Vitamin ( $\mu$ g/100 g) berat segar:	
Asam amino benzoate	17 – 22
Asam folat	2.5 – 4.8
Niasin	200 – 280
Asam pantotenat	75 – 163
Tiamin	69 – 125
Riboflavin	20 – 88
Vitamin B <sub>6</sub>	10 – 40
Vitamin A	0.02 – 0.04

(Sumber : Akamine (1976) dalam Salunkhe dkk (1995))

Seperti halnya buah-buahan pada umumnya perbandingan zat padat terlarut dengan asam yang tinggi adalah buah yang mempunyai kualitas matang yang baik. Akan tetapi untuk buah nenas menunjukkan bahwa buah yang masih muda mempunyai kadar gula yang rendah dan kadar asam yang rendah, sehingga mempunyai angka perbandingan zat padat terlarut terhadap asam menjadi lebih

besar. Kemudian dengan tingkat berkembang kematangan zat padat terlarut meningkat sesuai dengan meningkatnya kadar asam (Mulyohardjo, 1984).

Sedangkan untuk pati, gula total dan gula reduksi menunjukkan adanya kecenderungan menurun pada keadaan buah masih muda. Akan tetapi demikian buah mencapai tingkat awal ketuaan gula total naik dan kadar gula non reduksi menurun, sementara kadar pati tetap. Sedangkan pada akhir tingkat ketuaan menunjukkan bahwa sakarosa dan gula total lebih kurang juga tetap.

### **2.1.2 Kulit Buah Nenas**

Nenas merupakan salah satu jenis buah-buahan yang banyak dihasilkan diIndonesia. Dari data statistik, produksi nenas diIndonesia untuk tahun 1997 adalah sebesar 542.856 ton dengan nilai konsumsi 16.31 kg/kapita/th. Dengan semakin meningkatnya produksi nenas, maka limbah yang dihasilkan akan semakin meningkat pula. (Anonymous, 2001)

Berdasarkan bagian yang dapat dimakan dari buah nenas, hanya sebagian yang dapat dimakan selebihnya terdiri dari kulit, tangkai, dan mahkota buah yang tidak dapat dimakan. Bahan ini dapat dikonversikan antara lain untuk produksi sari buah, anggur nenas dan vinegar nenas, juga dapat dihasilkan asam sitrat dan kalsium sitrat (Mulyohardjo, 1984)

Limbah atau hasil ikutan (by product) nenas belum sepenuhnya dimanfaatkan oleh industri-industri makanan. Kulit buah nenas dapat diolah menjadi sirup atau diekstraksi cairannya untuk pakan ternak dan dapat juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan asam sitrat (Tjokroadikoseomo, 1993)

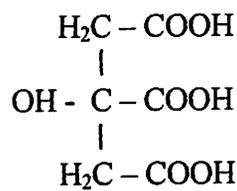
**Tabel 3. Komposisi Kulit Buah Nenas**

Komponen	Jumlah
Air	81,72 % (berat basah)
Serat kasar	20,78 % (berat kering)
Karbohidrat	17,53 % (berat kering)
Protein	4,14 % (berat kering)
Gula reduksi	13,65 % (berat kering)

(Sumber : Akamine, (1976))

## 2.2 Asam Sitrat

Asam sitrat merupakan asam monohidroksitrikarbositat dengan rumus bangun seperti dibawah ini :



(Sumber : Kirk *and* Othmer, 1979)

Asam sitrat merupakan asam organik kuat dengan konstanta disosiasi  $pK_a = 8,2 \times 10^{-4}$ . Asam sitrat larut dalam air dan alkohol 96% tetapi sedikit dalam eter. Asam sitrat anhidrat tidak larut dalam kloroform, benzene, karbon disulfide, karbon tetraklorida dan toluene. Larutan asam sitrat tidak mengoksidasi dan tidak bersifat korosif. Banyak digunakan untuk proses makanan yang digunakan sebagai pengasam (Lewis, 1993) dan (Depkes, 1979)

Asam sitrat alami banyak terdapat pada buah-buahan seperti nenas, pear dan lain-lain. Untuk pertama kalinya berhasil asam sitrat diisolasi dari sari buah jeruk oleh Oscheele tahun 1784. Sebagai bahan baku dapat juga digunakan kulit nenas dan sari buah jeruk muda (Tjokroadikoseomo, 1993)

Asam sitrat terbentuk dari sukrosa dan glukosa (dektrosa) teknis. Asam sitrat biasanya diproduksi dalam bentuk kristal monohidrat ( $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$ ). Kristal-kristal asam sitrat tak berwarna, tak berbau, berasa asam, dan dengan cepat larut dalam air. Kelarutannya lebih tinggi didalam air dingin dari pada air panas. Kristal-kristal monohidrat nya memiliki berat molekul 210,14, berat spesifik 1,54, dan kehilangan air kristalnya pada  $(70-75)^\circ C$ , titik lelehnya  $100^\circ C$ . Sedangkan asam sitrat anhidrat memiliki berat molekul 192,12, berat spesifik 1,67 pada  $20^\circ C/4^\circ C$ , dan titik lelehnya  $153^\circ C$ . (John Wiley And Sons, 1952).

Asam sitrat banyak digunakan untuk industri makanan dan minuman, pemilihan jenis asam ini dikarenakan mampu memberikan kombinasi sifat-sifat yang diinginkan yang khas dan tersedia dipasaran dalam jumlah besar. (HUi, 1992).

Asam sitrat adalah pengasam yang penting dan digunakan untuk produk-produk dari susu dan produk-produk lain (Maga and Tu, 1994).

Asam sitrat merupakan asidulan pangan yang mempunyai fungsi bervariasi. Industri makanan dan minuman kebanyakan mengkonsumsi asidulan untuk mempertegas flavour dan warna, fungsi lainnya juga untuk mengontrol keasaman dengan beberapa alasan. (HUi, 1992).

Asam sitrat telah terbukti penggunaannya dalam makanan sebagai pengasam, mempercepat pengawetan, bahan pendispersi, bahan flavour, sequestran dan sinergik antioksidan. Selain itu asam sitrat sudah banyak digunakan untuk pembuatan es krim, sherbet dan es, salad dressing (bumbu saos slada), buah yang

diawetkan, jam dan jelly. Asam sitrat juga digunakan sebagai asidulan pada pengalengan sayur. (Maga and Anthony, 1995)

Asidulan dapat bertindak sebagai penegas rasa dan warna menyelebungi *after taste* yang tidak disukai. Sifat asam bahan ini dapat mencegah pertumbuhan mikroba dan bertindak sebagai pengawet, kemudian pH buffer yang dihasilkan mempermudah proses pengolahan. (Winarno, 1992),

Didalam bidang industri asam sitrat juga dimanfaatkan sebagai sugerter ion, netralisasi basa dan bertindak sebagai larutan penyangga, contoh dibidang kosmetik digunakan sebagai pengontrol pH seperti buffer pada shampoo, penumbuh rambut dan dalam lotion. (John Wiley And Sons, 1952)

### **2.3 Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan dengan bantuan pelarut. Pemisahan atas dasar kemampuan larut yang berbeda dari komponen dalam campuran (Hui, 1992).

Ekstraksi dapat juga dikatakan sebagai suatu istilah yang digunakan untuk setiap proses dimana komponen-komponen pembentuk suatu bahan berpindah kedalam cairan lain (pelarut). Metode paling sederhana untuk mengekstraksi padatan adalah mencampurkan seluruh bahan dengan pelarut, lalu memisahkan larutan dengan padatan tidak terlarut (Toledo, 1981)

Komponen yang dipisahkan dalam ekstraksi dapat berupa padatan dari sistem campuran padat-cair, berupa cairan dari suatu sistem campuran cairan-cairan, atau padatan dari suatu sistem padatan-padatan. Ekstraksi dapat dilakukan

dengan berbagai cara, tetapi umumnya menggunakan pelarut berdasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran. Pada ekstraksi tersebut terjadi pemisahan pada komponen yang mempunyai kelarutan lebih rendah terhadap pelarut yang digunakan. Komponen yang larut dapat berupa cairan maupun padatan, sedangkan produk utama dalam proses ekstraksi adalah ekstraknya, yaitu campuran pelarut dengan komponen yang larut (Suyito, 1989)

Proses ekstraksi mula-mula terjadi penggumpalan ekstrak dalam pelarut, terjadi kontak antara bahan dan pelarut sehingga pada bidang antar muka bahan ekstraksi dan pelarut terjadi pengendapan massa dengan cara difusi. Bahan ekstrak yang telah bercampur dengan pelarut maka menembus kapiler-kapiler dalam suatu bahan padat dan melarutkan ekstrak larutan dengan konsentrasi lebih tinggi terbentuk dibagian dalam bahan ekstraksi. Serta dengan cara difusi akan terjadi keseimbangan konsentrasi larutan dengan larutan diluar bahan (Bernasconi et,al, 1995).

Ekstraksi terdiri dari 3 tahapan, diantaranya :

1. Mencampurkan bahan ekstraksi dengan pelarut dan membiarkannya saling berkontak.
2. Memisahkan larutan ekstrak dari rafinat, kebanyakan dengan cara penjernihan atau filtrasi
3. Mengisolasi ekstrak dari larutan ekstrak dan mendapatkan kembali pelarut, umumnya dilakukan dengan menguapkan pelarut.

( Hui, 1992)

Ekstraksi dengan pelarut dapat dilakukan dengan cara dingin dan cara panas, jenis-jenis ekstraksi tersebut adalah sebagai berikut :

Cara dingin :

1. Maserasi, adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan/pengadukan pada temperatur kamar. Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan.
2. Perkolasi, adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan/penampungan ekstrak) terus menerus sampai diperoleh ekstrak yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Anonymous,1998)

Cara panas :

1. Refluk, adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relative konstan dengan adanya pendingin balik.
2. Soxhlet, ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru sempurna umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

3. Digesi, adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari pada temperatur kamar, yaitu secara umum dilakukan pada temperature 40-50°C.
4. Infus, adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur 96-98°C selama waktu tertentu.
5. Dekok, adalah infus pada waktu yang lebih lama dengan temperatur sampai titik didih air. (Anonymous, 1998)
6. Destilasi uap, adalah memisahkan komponen-komponen yang mudah menguap dari suatu campuran cair dengan cara menguapkannya, yang diikuti dengan kondensasi uap yang terbentuk dan menampung kondensat yang dihasilkan. Uap yang dikeluarkan dari campuran disebut uap bebas, kondensat yang jatuh sebagai destilat dan bagian cairan yang tidak menguap sebagai residu. (Bernasconi, at. Al, 1985).

Jenis ekstraksi yang digunakan untuk melarutkan asam sitrat dari limbah kulit nenas yaitu ekstraksi perkolasi. Hal ini dikarenakan pelarut yang digunakan adalah etanol yang mempunyai sifat mudah menguap. Apabila dengan ekstraksi cara panas maka pelarut lebih cepat menguap. (Schefflan and Morris, 1953).

Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi asam sitrat antara lain:

#### 1. Ukuran bahan

Kulit nenas yang diekstrak sebaiknya berukuran seragam untuk mempermudah kontak antara bubuk kulit nenas dengan etanol sehingga ekstraksi berlangsung dengan baik (Purseglove et. Al, 1981).

Makin kecil ukuran partikel dan viskositas pelarut akan makin mempermudah daya difusi pelarut ke dalam partikel-partikel zat terlarut karena faktor difusi ini ditentukan oleh viskositas pelarut, ukuran dan bentuk partikel zat terlarut (Neckers, 1977).

Kehalusan bubuk kulit nenas yang sesuai juga akan menghasilkan ekstraksi yang sempurna dalam waktu yang singkat (Guenther, 1987)

#### 2. Waktu ekstraksi

Semakin lama waktu ekstraksi asam sitrat, maka kesempatan untuk bersentuhan antara bahan padatan (bubuk kulit nenas) dan pelarut (etanol) makin besar, sehingga hasilnya juga bertambah sampai titik jenuh tertentu (Suryandari, 1981)

#### 3. Suhu ekstraksi

Semakin tinggi suhu, semakin kecil viskositas fasa cair dan semakin besar kelarutan ekstrak dalam pelarut, selain itu kecenderungan pembentukan emulsi berkurang pada suhu tinggi. (Bernasconi, et.al, 1985)

#### 4. Jenis pelarut

Di dalam melarutkan suatu komponen bahan, hal utama yang harus diperhatikan adalah pemilihan jenis pelarut yang mempunyai polaritas hampir sama dengan bahan yang dilarutkan (Pomeranz and Meloan, 1994).

Pelarut merupakan salah satu faktor yang menentukan dalam proses ekstraksi asam sitrat, Sehingga banyak faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan pelarut antara lain :

- **Selektivitas**

Pelarut hanya boleh melarutkan ekstrak yang diinginkan, bukan komponen-komponen lain yang diekstraksi

- **Kelarutan**

Pelarut sedapat mungkin memilih kemampuan melarutkan ekstrak yang besar (kebutuhan pelarut lebih sedikit).

- **Kemampuan tidak saling bercampur**

Pada ekstraksi cair-cair, pelarut tidak boleh (atau hanya secara terbatas) larut dalam bahan ekstraksi.

- **Reaktivitas**

Pada umumnya pelarut tidak boleh menyebabkan perubahan secara kimia pada komponen-komponen bahan ekstraksi. Sebaliknya dalam hal-hal tertentu diperlukan adanya reaksi kimia, untuk mendapatkan selektivitas yang tinggi. seringkali ekstraksi juga disertai dengan reaksi kimia. Dalam hal ini bahan yang akan dipisahkan mutlak harus berada dalam bentuk larutan.

- **Titik didih**

Karena ekstrak dan pelarut biasanya harus dipisahkan dengan cara penguapan, destilasi atau rektifikasi, maka titik didih kedua bahan itu tidak boleh terlalu dekat. Ditinjau dari segi ekonomi, akan menguntungkan jika pada proses ekstraksi titik didih pelarut tidak terlalu tinggi (seperti pada halnya dengan panas penguapan yang rendah)

- **Kriteria yang lain**

pelarut sedapat mungkin harus :

- Murah
- Tersedia dalam jumlah besar
- Tidak beracun
- Tidak dapat terbakar
- Tidak eksplosif bila bercampur dengan udara
- Tidak korosif
- Tidak menyebabkan terbentuknya emulsi
- Memiliki viskositas yang rendah
- Stabil secara kimia dan termis.

(Bernasconi, et.al, 1985)

Pelarut yang baik adalah pelarut yang dapat melarutkan asam sitrat dengan cepat dan sempurna. Titik didihnya rendah sehingga pelarut mudah diperoleh kembali (Cripps, 1973).

Beberapa jenis pelarut beserta kondisi titik didihnya yang bisa digunakan dalam ekstraksi dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. jenis pelarut dan titik didih pelarutnya**

Jenis pelarut	Titik didih
Aseton	56,5
Etilen diklorida	83,5
Etil alcohol	78,4
Heksan	69,0
Isopropyl alcohol	82,3
Methanol	64,7

Sumber : parry *and* dongreen (1984)

Jenis pelarut yang dipilih dapat melarutkan asam sitrat dengan baik adalah etanol dikarenakan pelarut etanol merupakan pelarut yang polar, sedangkan asam sitrat merupakan senyawa polar yang lebih larut pada etanol 96%, sehingga terdapat kecenderungan kuat bagi senyawa polar larut dalam pelarut polar dan bagian senyawa non polar dalam pelarut non polar (Farnel, 1995).

Apabila digunakan air maka timbul kecenderungan banyak komponen-komponen lain yang dapat larut dalam air.

## 5. Jumlah pelarut

Jumlah pelarut yang digunakan berpengaruh pada efisiensi ekstraksi asam sitrat, tetapi jumlah berlebihan tidak akan mengekstrak lebih banyak, dalam jumlah tertentu pelarut dapat bekerja optimal (susanto, 1999)

## 2.4 Etanol

Etanol biasa disebut etil alkohol, hidroksietan atau alkohol merupakan senyawa organik golongan alkohol primer. Etanol mudah tercampur dengan air dalam segala perbandingan dan larut dalam pelarut polar lain. Sifat fisik dan sifat

kimia etanol bergantung pada gugus hidroksil. Reaksi yang dapat terjadi pada etanol antara lain dehidrasi, dehidrogenasi, oksidasi dan esterifikasi. (Kirk and Othmer, 1967).

Sifat-sifat etanol

**Tabel 5. sifat-sifat Etanol**

No	Karakteristik	Etanol
1	Nama lain	Etanol, <i>hidroxy ethan, grain alcohol, methyl carbinol, ethylic alcohol, cologne spirtus, ansol.</i>
2	Rumus bangun	$C_2H_5OH$
3	Sifat	Mudah menguap, berbau khas, tidak beresidu
4	Berat molekul (BM)	46,7
5	Titik leleh	-117,3 s/d -112°C
6	Titik didih	78,4°C (pada 760 mmHg)
7	Berat jenis	6,6 lbs/gal pada suhu 20°C
8	Kelarutan	Dalam air, eter, kloroform dan metal alcohol
9	Vapor density	1,59

(Sumber : Schefflan *and* Morris (1953))

Alkohol adalah istilah yang dipakai dalam perdagangan atau pengertian umum. Istilah kimia dari alcohol adalah etil alcohol (Etanol) dengan rumus formula  $C_2H_5OH$ .

Alkohol dikenal dalam berbagai tingkat kemurnian :

- a. Alkohol teknis (96,50 °GL), terutama dipergunakan untuk kepentingan industri dan pelarut, sebagai bahan bakar, ataupun diolah kembali menjadi bahan lain. Umumnya alkohol industri didenaturasi dengan ( $1/2$  -1)% piridin dan diberi warna dengan metil violet. (Soebiyanto,1993)

Alkohol teknis merupakan alkohol yang selain mengandung etil alkohol dan air juga masi mengandung bahan ikutan lain yang membahayakan manusia, antara lain metal alkohol, aldehid, fusel, ester, dll. Alkohol ini biasanya

dipakai untuk bahan bakar, pelarut bahan lem, pelitur  
(<http://www.ptpn11.2003>)

- b. Spiritus (88 °GL), Bahan ini merupakan alkohol terdenaturasi dan diberi warna; umumnya digunakan untuk pemanasan dan penerangan.
- c. Alkohol murni (96-96,5 °GL), alkohol yang lebih murni, digunakan terutama untuk kepentingan farmasi, minuman keras dan kosmetik. (Soebiyanto,1993).  
Alkohol murni merupakan alkohol yang hanya mengandung etil alkohol dan sedikit air serta bebas dari bahan-bahan lain yang berbahaya bagi manusia. Alkohol ini biasa digunakan untuk pembuatan minuman keras, pelarut minyak (parfum, dll), pelarut obat-obatan serata untuk keperluan industri lainnya  
(<http://www.ptpn11.2003>)
- d. Alkohol absolute atau alkohol anhidrida (99,7-99,80 °GL), tidak mengandung air sama sekali. Digunakan untuk kepentingan farmasi dan untuk bahan bakar kendaraan bermotor (Soebiyanto,1993)

Berdasarkan polaritasnya maka etanol digolongkan sebagai pelarut polar protik. Protik mengacu pada atom hidrogen yang terikat pada atom elektronegatif, dalam hal ini atom elektronegatif yang dimaksudkan adalah O<sub>2</sub>, dengan kata lain pelarut protik adalah senyawa yang secara umum dirumuskan dengan ROH. Polaritas pelarut polar protik diakibatkan karena gugus OH yang terdapat pada molekul penyusun pelarut tersebut (Anonymous, 2004).

Etanol baik digunakan untuk ekstraksi bahan yang berasal dari sampel kering yang kadar airnya kecil. Pada bahan yang kadar airnya tinggi hasilnya kurang baik karena alkohol dapat dilarutkan air yang ada dalam tanaman (Anonymous, 1985).

## **2.5 Tahapan Proses Penelitian Kadar Asam Sitrat Dari Kulit Nenas**

Proses ekstraksi asam sitrat dari kulit nenas meliputi penyortiran (sortasi), pencucian, pemotongan, pengeringan, penggilingan, pengayakan, penimbangan, proses ekstraksi, penyaringan hasil ekstraksi, penguapan.

### **1. Penyortiran (sortasi)**

Kulit nenas disortir terlebih dahulu dimaksudkan agar diperoleh kulit nenas yang masih segar, keras, tidak rusak sehingga memudahkan dalam pemotongan. Selain itu untuk keseragaman bahan produk agar kandungan asam sitrat yang ada dalam kulit nenas tidak mengalami perubahan, dikarenakan kulit nenas yang kurang baik.

### **2. Pencucian**

Pencucian kulit nenas dimaksudkan untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada kulit nenas dan menghilangkan mikroorganisme pada kulit nenas. Pencucian dilakukan dengan air bersih yang mengalir.

### **3. Pemotongan (pengecilan ukuran)**

Pemotongan kulit nenas yaitu bertujuan untuk mempermudah dalam proses pengeringan sehingga tidak diperlukan waktu yang lama untuk mengeringkan bahan. Selain itu pemotongan bahan dimaksudkan agar dapat

mempermudah proses penggilingan karena ukuran bahan sudah diperkecil. Pemotongan bahan dengan ukuran 4-5 mm.

#### 4. Pengeringan

Pengeringan menggunakan suhu 45°C selama 12 jam, dimaksudkan untuk membunuh mikroorganisme yang terdapat dalam bahan, dan untuk proses ekstraksi agar pelarut mampu melarutkan larutan ekstraknya.

#### 5. Penggilingan

Kulit nenas kering dihancurkan dengan cara diblender. Penggilingan tersebut dimaksudkan untuk memperluas bahan, sehingga kontak antara bahan dan pelarut bisa berlangsung optimal., pembesaran luas permukaan dimaksudkan untuk mempercepat pelarutan, mempercepat reaksi kimia, mempertinggi kemampuan penyerapan pelarut. (Bernasconi at. al, 1995)

#### 6. Pengayakan

Kulit nenas yang sudah dihancurkan kemudian diayak dimaksudkan untuk mendapatkan ukuran yang seragam yaitu 40 mesh, sehingga didapatkan bubuk kulit nenas.

#### 7. Penimbangan

Bubuk kulit nenas ditimbang sebanyak 100 gr, penimbangan ini dimaksudkan hanya untuk keperluan ekstraksi yaitu sebagai ukuran berapa banyak kadar asam sitrat yang dihasilkan dari 100 gr bahan tersebut.

#### 8. Proses ekstraksi

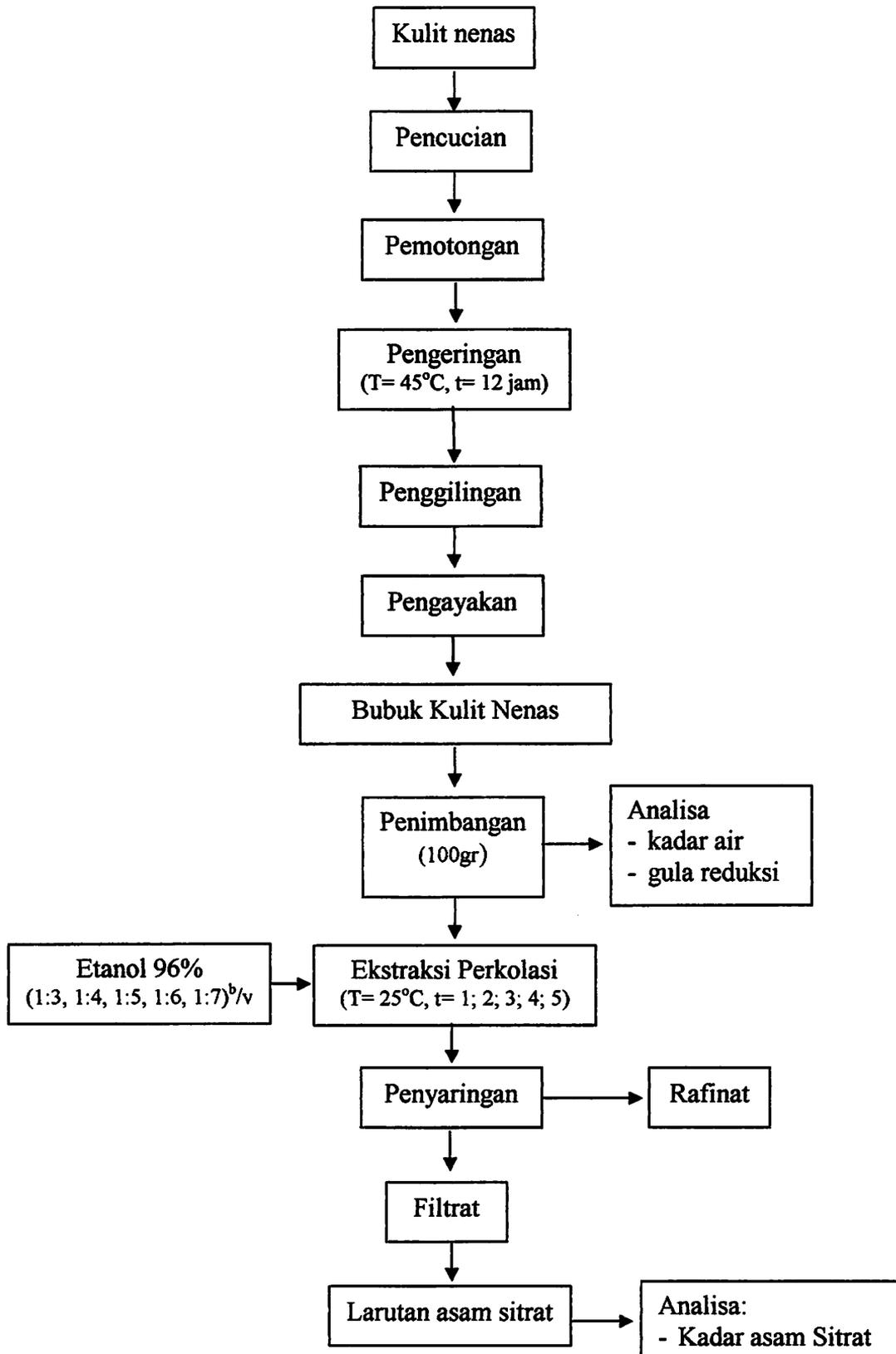
Proses yang digunakan untuk memisahkan asam sitrat yang terkandung dalam kulit nenas adalah ekstraksi perkolasi. Dimana dalam proses ekstraksi

perkolasi ini menggunakan suhu ruangan yaitu 25°C, selama (1 jam, 2 jam, 3 jam, 4 jam, 5 jam), dengan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak (1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7) berat bahan/volume etanol.

#### 9. Penyaringan hasil ekstraksi

Hasil ekstraksi umumnya masih mengandung bahan lain yang terdapat dalam residu. Penyaringan dimaksudkan untuk memisahkan antara filtrat dan residu karena dalam filtrat tersebut terkandung komponen asam sitrat yang diinginkan.

## 2.6 Proses Ekstraksi



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu dengan memberikan perlakuan volume etanol dan waktu ekstraksi untuk memperoleh kadar asam sitrat dari limbah kulit nenas.

#### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Pebruari 2005 di Laboratorium Analisa Gula dan Pangan Jurusan Teknik Kimia Prodi Teknik Gula dan Pangan, ITN Malang.

#### **3.3 Alat dan Bahan**

##### **3.3.1 Bahan yang digunakan**

- Untuk penelitian :
  - Kulit nenas
  - Etanol 96% (murni)
- Untuk analisa :
  - Glukoseanhidrat
  - Reagensia Nelson
  - Reagensia Arsenomolibdat

- NaOH
- Indikator pp

### 3.3.2 Alat-alat yang digunakan

#### ➤ Untuk penelitian

- Baskom
- Pisau *stenless stell*
- Telenan
- Blender
- Pengayak
- Oven
- Timbangan digital
- Corong
- *Erlenmeyer*
- *Beakerglass*
- Spatula
- Kain
- Pepit volume
- Gelas ukur

#### ➤ Untuk analisa

- Timbangan digital
- Oven

- Spektrofotometer
- Buret statif

### **3.4 Variabel yang digunakan**

#### **3.4.1 Variabel Tetap**

- Bubuk kulit nenas 100 gr
- Suhu pengeringan 45°C
- Waktu pengeringan 12 jam
- Suhu ekstraksi 25°C

#### **3.4.2 Variabel Berubah**

- Volume etanol (1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7)<sup>b/v</sup>
- Waktu ekstraksi (1 jam, 2 jam, 3 jam, 4 jam, 5 jam)

### **3.5 Prosedur Laboratorium**

- memilih dan mencuci limbah kulit nenas, kemudian meniriskannya
- memotong kulit nenas menjadi bagian yang lebih kecil
- mengeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 12 jam
- kulit nenas yang sudah kering diblender
- setelah itu diayak dan ditimbang 100 gr untuk diekstraksi
- kemudian dimasukkan ke dalam beaker glass dan ditambahkan etanol 96% sebanyak (1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7)<sup>b/v</sup> selama (1, 2, 3, 4, 5) jam

- setelah diekstraksi, bahan disaring dengan menggunakan kain saring untuk mendapatkan filtrat
- setelah itu dianalisa kadar asam sitrat

### 3.7. Prosedur Analisa

#### 3.7.1 Analisa pendahuluan

##### A. Prosedur Analisa Kadar Air (Sudarmadji dkk, 1984)

- Mengambil 2 gram bubuk kulit nenas kemudian ditimbang dalam cawan yang telah diketahui beratnya.
- Keringkan dalam oven vakum bersuhu 95-100°C selama 3-5 jam
- Dinginkan dan kemudian ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai selisih penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,05%

Perhitungan :

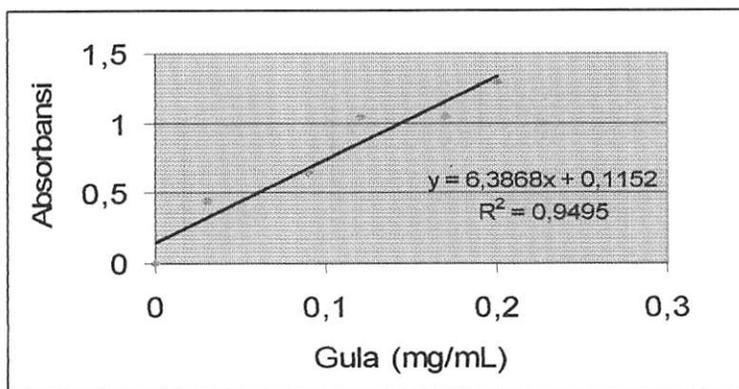
$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{Berat akhir}} \times 100\%$$

##### B. Prosedur Analisa Gula Reduksi (Sudarmadji dkk, 1984)

###### Persiapan kurva standard

- Membuat larutan glukosa standard (10 mL glukoseanhidart/100 mL)
- Dari larutan standard tersebut dilakukan 6 pengenceran, sehingga diperoleh larutan glukosa dengan konsentrasi 2,4,6,8,10 mg/100mL
- Larutan glukosa standard diisi dengan 1 mL air sulingan sebagai blanko

- Masing-masing tabung tersebut ditambahkan 1 mL reagensia Nelson dan dipanaskan dalam pegas air selama 20 menit
- Tabung diangkat dari penagas dan segera didinginkan sampai suhu tabung mencapai 25°C
- Ditambahkan 1 mL reagensia Arsenomolibdat, dikocok sampai semua endapan  $\text{Cu}_2\text{O}$  yang ada larut kembali
- Ditambahkan 7 mL air suling, dikocok sampai homogen
- Diukur absorbansi maing-masing larutan pada  $\lambda$  540 nm dengan menggunakan spektrofotometer.
- Dibuat kurva standard yang menunjukkan hubungan antara kondisi glukosa dan absorbansi.



**Grafik 1. Kurva Standard Gula Reduksi**

#### Penentuan Gula Reduksi Sampel

- Disiapkan larutan sample yang mempunyai kada gula reduksi 2-8 mg/100 mL dengan cara sebagai berikut : ditimbang 0,5 g bahan, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 200 mL dn ditambahkan aquadest sampai batas dan disaring.

- Filtrat diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan dalam tabung reaksi yng bersih
- Ditambah 1 mL Reagensia Nelson dan selanjutnya diperlakukan seperti penyiapan kurva standard

Perhitungan :

$$\text{Gula reduksi} = \frac{x \times \text{pengencer}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

### 3.7.2 Analisa Akhir

#### Prosedur Analisa kadar Asam Sitrat (Sudarmadji dkk, 1984)

- Diambil larutan 5 mL dan ditambahkan aquadest sebanyak 30 mL
- Larutan dititrasi dengan NaOH 0,1 N yang sebelumnya diberi indikator pp 1% sebanyak 2-3 tetes
- Titik akhir dititrasi yaitu sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda

Perhitungan :

$$\text{Total asam sitrat} = \frac{\text{mL NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{BM asam sitrat}}{\text{mL sampel} \times 1000} \times 100\%$$

### 3.8 Evaluasi Data

Data-data yang diperoleh dari hasil penelitian dibuat dari hasil perhitungan yang selanjutnya digunakan untuk membuat grafik.. dari grafik tersebut

dievaluasi untuk dijadikan suatu pembahasan terhadap variabel-variabel yang digunakan.

### **3.9 Pengambilan kesimpulan**

Dari data yang dipakai diambil kesimpulan mengenai hubungan antara variabel yang digunakan dalam penelitian dengan teori yang ada berdasarkan literatur.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data-data yang disajikan penyusun merupakan data yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian di Laboratorium Analisa Gula dan Pangan, ITN Malang dan hasil analisa di Laboratorium Rekayasa Proses dan Sistem Produksi Universitas Brawijaya. Dari analisa-analisa yang dilakukan diperoleh hasil-hasil sebagai berikut :

#### **4.1 Hasil analisa pendahuluan pada bubuk kulit nenas**

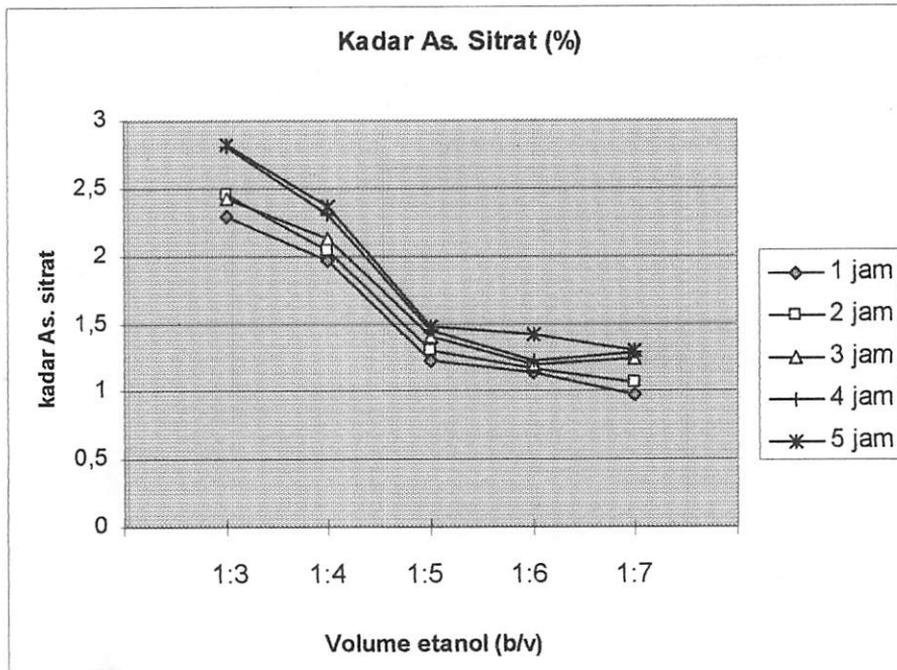
- Kadar air               = 0,97%
- Gula reduksi           = 2,142%

#### 4.2 Hasil analisa setelah ekstraksi

**Tabel 6. Harga Kadar asam sitrat(%) pada volume etanol ( $^b/v$ ) dan waktu ekstraksi (jam).**

Etanol( $^b/v$ )	waktu jam	Kadar asam sitrat(%)
1:3	1	2,294
	2	2,456
	3	2,428
	4	2,802
	5	2,816
1:4	1	1,962
	2	2,045
	3	2,131
	4	2,312
	5	2,358
1:5	1	1,229
	2	1,294
	3	1,408
	4	1,452
	5	1,480
1:6	1	1,136
	2	1,169
	3	1,201
	4	1,225
	5	1,419
1:7	1	0,973
	2	1,059
	3	1,234
	4	1,281
	5	1,300

### 4.3 Kadar Asam Sitrat



**Grafik 2. Pengaruh penambahan etanol dan waktu pada proses ekstraksi asam sitrat dari limbah kulit nenas**

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa kadar asam sitrat cenderung mengalami penurunan dengan semakin bertambahnya jumlah pelarut (etanol) yang digunakan dan berbanding terbalik dengan waktu ekstraksi, semakin lama waktu yang digunakan maka kadar asam sitrat semakin tinggi. dengan jumlah pelarut 1:3 ( $\text{b/v}$ ) kadar asam sitrat yang dihasilkan paling tinggi dibandingkan dengan jumlah pelarut yang banyak yaitu (1:4, 1:5, 1:6, 1:7) ( $\text{b/v}$ ), yang semakin lama mengalami penurunan. Karena jumlah pelarut yang berlebihan tidak akan mengekstrak lebih banyak, tetapi dalam jumlah tertentu pelarut dapat bekerja secara optimal (Susanto, 1999).

Didalam ekstraksi asam sitrat, lamanya waktu sangat berpengaruh nyata, semakin lama waktu ekstraksi maka kesempatan untuk bersentuhan antara bahan dengan pelarut makin besar sehingga hasilnya juga bertambah sampai titik jenuh tertentu (Suryandari, 1998). Dimana kemampuan etanol untuk melarutkan asam sitrat sampai titik jenuhnya pada waktu ekstraksi 5 jam dengan penambahan etanol 1:3

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian ekstraksi asam sitrat limbah kulit nenas diperoleh kesimpulan bahwa kadar asam sitrat yang paling tinggi pada volume etanol (1:3)<sup>b/v</sup> dan waktu ekstraksi 5 jam dengan hasil sebagai berikut :

Kadar asam sitrat = 2,816 %

Dari kesimpulan diatas bahwa kadar asam sitrat dan kulit nenas lebih tinggi dibandingkan kadar asam sitrat pada buah nenas (0,33-1,22)%, oleh karena kulit nenas dapat digunakan sebagai bahan baku produksi asam sitrat.

#### **5.2. Saran**

Jenis pelarut dan suhu dalam proses ekstraksi sangat perlu diperhatikan pada penelitian ini, karena akan sangat berpengaruh terhadap ekstraksi asam sitrat dari limbah kulit nenas yang dihasilkan. Kiranya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut berkenaan dengan jenis pelarut dan suhu ekstraksi yang maksimal.

Penelitian ini hanya dibatasi pada volume etanol (1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7)<sup>b/v</sup> dan waktu (1, 2, 3, 4, 5)jam, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut, agar kemungkinan bisa mendapatkan asam sitrat yang lebih tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anam, C. 2000. **Ekstraksi Oleoresin Jahe Kajian Dari Ukuran Bahan, Pelarut, Waktu Dan Suhu.** Tesis. Teknologi hasil Pertanian. Universitas Brawijaya
- Bernasconi, G. H., gesster, stauble and Schnelzer, E. 1985. Diterjemahkan oleh L. Handojo. 1995. **Teknologi Kimia 2.** PT Gramedia Pustaka utama. Jakarta
- Fitria Ninda. 2004 **Ekstraksi Oleoresin daun Salam Kajian Jenis Pelarut dan Waktu.** Tesis Teknologi hasil Pertanian, Universitas Brawijaya
- Hieronimus. 1998. **Selai Nanas.** Kanisius. Yogyakarta
- HUi, Y. H. 1992. **Encyclopedia of Food Science Technology.** John Wiley and Sons. New York
- <http://www.ptpn II.com/neoptpn/produk/ethanol.php>
- Kirk and Othmer. 1997. **Encyclopedia of Chemical Technology, Vol 8, 2<sup>ed</sup>.** John and Sons, Inc, New York
- Maga, J. A. and Anthony. T. 1995. **Food Adiditive Texicology.** Marcel Dekker Inc. New York
- Pracaya, Ir. 1982, **Bertanam Nenas.** Salatiga
- Rukmana, Rahmat, Ir.1996. **Nenas Budidaya dan Pascapanen.** Kasinus. Yogyakarta
- Tjokroadikoseomo, S.P, 1993 **HFS Dan Industri Ubi Kayu Lainnya.** PT Gramedia Pustaka utama. Jakarta

Wiley, John. And Sons. 1952. **Industrial Chemicals.** Chapman and Hall. Inc.

New York

Winarno F. G. 1995. **Kimia Pangan dan gizi.** PT Gramedia Pustaka Utama.

Jakarta

## APPENDIK

A. Contoh perhitungan etanol yang digunakan untuk ekstraksi

$$\begin{aligned}\text{Volume etanol} &= \frac{\text{massa etanol}}{\text{berat jenis etanol}} \\ &= \frac{300 \text{ gr}}{0,786 \text{ gr/cm}^3} \\ &= 318 \text{ mL}\end{aligned}$$

B. Contoh perhitungan kadar air dalam bubuk kulit nenas

$$\begin{aligned}\text{Kadar air (\%)} &= \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat akhir}} \\ &= \frac{3,6 - 3,565}{3,565} \times 100\% \\ &= 0,97\%\end{aligned}$$

C. Perhitungan gula reduksi dalam bubuk kulit nenas

$$\begin{aligned}A &= -\log \frac{1}{\%T} \\ &= -\log \frac{1}{4,26 \cdot 10^{20}} \\ &= 20,63\end{aligned}$$

$$y = 6,3864(3,213) + 0,1152$$

$$y = 20,63$$

$$\begin{aligned}\text{Total gula reduksi} &= \frac{x \times \text{pengencer}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{3,213 \times 100}{15000 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 2,142\%\end{aligned}$$

D. Contoh perhitungan kadar asam sitrat (%)

$$\begin{aligned}\text{Asam sitrat (\%)} &= \frac{\text{mL NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{BM asam sitrat}}{\text{mL sampel} \times 1000} \\ &= \frac{17,9 \times 0,1 \times 64}{5 \times 1000} \\ &= 2,297\%\end{aligned}$$

**LABORATORIUM REKAYASA PROSES DAN SISTEM PRODUKSI**  
**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
Gedung Jurusan Teknologi Industri Pertanian Lt. II Jl. Veteran 651-45 Malang

---

---

**HASIL ANALISA KADAR ASAM SITRAT DALAM KULIT NENAS**

Parameter : Kadar Asam Sitrat (%) dari 100 gr bahan

<b>KODE</b>	<b>HASIL</b>
3 <sub>1</sub>	2,294
3 <sub>2</sub>	2,456
3 <sub>3</sub>	2,428
3 <sub>4</sub>	2,802
3 <sub>5</sub>	2,816
4 <sub>1</sub>	1,962
4 <sub>2</sub>	2,045
4 <sub>3</sub>	2,131
4 <sub>4</sub>	2,312
4 <sub>5</sub>	2,358
5 <sub>1</sub>	1,229
5 <sub>2</sub>	1,294
5 <sub>3</sub>	1,408
5 <sub>4</sub>	1,452
5 <sub>5</sub>	1,48
6 <sub>1</sub>	1,136
6 <sub>2</sub>	1,169
6 <sub>3</sub>	1,201
6 <sub>4</sub>	1,225
6 <sub>5</sub>	1,419
7 <sub>1</sub>	0,973
7 <sub>2</sub>	1,059
7 <sub>3</sub>	1,234
7 <sub>4</sub>	1,281
7 <sub>5</sub>	1,3

**LABORATORIUM REKAYASA PROSES DAN SISTEM PRODUKSI**  
**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
Gedung Jurusan Teknologi Industri Pertanian Lt. II Jl. Veteran 65145 Malang

Parameter : Kadar Etanol (%)

KODE	HASIL
3 <sub>1</sub>	77,60
3 <sub>2</sub>	76,64
3 <sub>3</sub>	76,12
3 <sub>4</sub>	75,04
3 <sub>5</sub>	74,56
4 <sub>1</sub>	80,46
4 <sub>2</sub>	77,24
4 <sub>3</sub>	77,01
4 <sub>4</sub>	75,63
4 <sub>5</sub>	75,14
5 <sub>1</sub>	83,79
5 <sub>2</sub>	82,98
5 <sub>3</sub>	82,07
5 <sub>4</sub>	81,75
5 <sub>5</sub>	81,31
6 <sub>1</sub>	83,92
6 <sub>2</sub>	82,93
6 <sub>3</sub>	82,76
6 <sub>4</sub>	82,50
6 <sub>5</sub>	81,12
7 <sub>1</sub>	84,00
7 <sub>2</sub>	83,69
7 <sub>3</sub>	82,31
7 <sub>4</sub>	82,12
7 <sub>5</sub>	81,35

Kadar Air = 0,97%  
Kadar Gula Reduksi = 2,142%

