



# ANALISIS KANDUNGAN KAROTEN TOTAL DALAM BUAH PISANG (*Musa paradisiaca* L.) SECARA SPEKTROFOTOMETRI

OLEH :

ASNA ENI  
H51197001

PERNYATAAN	
Tgl. Pengantar	7-4-03
Asal Data	FAK. MIPA
Banyaknya	1 lks.
Marga	Hadid
No. Inventaris	030407.064
No. Kias	



JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR

2002

# SKRIPSI

OLEH :

**ASNAENI**  
H51197001



**JURUSAN FARMASI**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**MAKASSAR**  
**2002**

**ANALISIS KANDUNGAN KAROTEN TOTAL DALAM  
BUAH PISANG (*Musa paradisiaca* L.) SECARA  
SPEKTROFOTOMETRI**

OLEH :

**ASNAENI**  
H51197001

Skripsi Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi  
Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana

**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2002**

**ANALISIS KANDUNGAN KAROTEN TOTAL DALAM  
BUAH PISANG (*Musa paradisiaca* L.) SECARA  
SPEKTROFOTOMETRI**

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama



**(Drs. FRANS A. RUMATE)**

Pembimbing Pertama



**(Dra. Hj. ROSWITA ABBAS, M.Si)**

Pembimbing Kedua



**(Dra. ROSANY TAYEB)**

Pada tanggal, 12 Maret 2002

## UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Alhamdulillah penulis Panjatkan Kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayahnya mulai pendidikan sampai tersusunnya skripsi ini, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terwujud berkat bimbingan, petunjuk, gagasan, maupun saran serta fasilitas yang telah penulis dapatkan selama penelitian. Olehnya itu penulis menyampaikan rasa terimakasih yang setulus-tulusnya kepada Bapak Drs. Frans. A Rimate sebagai pembimbing utama, Ibu Dra. Hj. Roswita Abbas, M.Si sebagai pembimbing pertama sekaligus selaku penasihat akademik, dan ibu Dra. Rosany Tayeb sebagai pembimbing kedua, atas bimbingan dan dorongan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi ini, begitu pula penulis ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dekan dan pembantu Dekan F-MIPA Universitas Hasanuddin.
2. Ketua dan Sekertaris jurusan Farmasi F-MIPA Universitas Hasanuddin.
3. Kepala Laboratorium dilingkungan F-MIPA Universitas Hasanuddin, khususnya Jurusan Farmasi.
4. Bapak/Ibu dosen F-MIPA Universitas Hasanuddin, khususnya Jurusan Farmasi.
5. Kepala Balai Pemeriksaan Obat dan Makanan (POM) Makassar.
6. Seluruh Staf dan Karyawan F-MIPA Universitas Hasanuddin, khususnya Jurusan Farmasi.

7. Rekan-rekan mahasiswa angkatan 97 khususnya Ni'ma, Irma, Santi, Ida, Niar, Sophia, Tina, Sri, Nani, serta rekan-rekan lain yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Akhirnya ucapan terima kasih tak terhingga kepada Ayahanda **Alm Drs. Mursiden** dan Ibunda **Hartje** dan semua keluarga yang senantiasa mendoakan, memberi dorongan serta bantuan moril dan materil selama menuntut ilmu sampai selesainya skripsi ini. Semoga Allah *SWT* senantiasa melimpahkan berkah dan rahmat-Nya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini banyak kekurangannya, namun harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberikan mamfaat kepada pembaca.

Makassar,     Maret 2002

**Penulis**

## ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang kandungan karoten total dalam tiga macam pisang (*Musa paradisiaca* L.) yang diambil dari satu pasar Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menetapkan dan membandingkan kadar karoten total pada pisang raja (*Musa paradisiaca* L.var. *raja*), pisang mas (*Musa paradisiaca* L.var. *mas*) dan pisang susu (*Musa paradisiaca* L.var. *susu*).

Ekstraksi sampel dilakukan secara soxhletasi dengan pelarut aseton, kemudian diekstraksi kembali dengan petroleum eter dan disaponifikasi dengan KOH 15 % dalam metanol. Hasilnya diekstraksi kembali dengan petroleum eter, dicuci dengan air suling sampai bebas basa dan dikeringkan dengan menggunakan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidrat.

Analisis kualitatif dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan cairan pengelusi petroleum eter : benzen (9:1) dengan pembanding  $\beta$ -karoten murni. Pada penampang noda sinar UV 254 nm diperoleh satu noda pada masing-masing sampel sedangkan pada pembanding tidak muncul noda. Pada penampang noda dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10 % diperoleh dua noda , noda yang berwarna kuning mempunyai warna dan Rf yang sama dengan pembanding.

Analisis kuantitatif dengan metode Spektrofotometri UV-VIS menggunakan  $\beta$ -karoten murni sebagai pembanding dengan panjang gelombang maksimum 448,6 nm, diperoleh kadar karoten total dalam pisang raja 31,7  $\mu\text{g}$ , pisang mas 29,3  $\mu\text{g}$  dan pisang susu 23,7  $\mu\text{g}$ .

Berdasarkan hasil analisis dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan perbedaan yang nyata antara ketiga pisang tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pisang raja mengandung kadar karoten total yang tertinggi dari ketiga macam pisang yang dianalisis.



## ABSTRACT

The total caroten content of three Banana varieties (*Musa paradisiaca* L.) collected from the market in Macassar has been investigated. The aim of this research was to compare the caroten content from *Musa paradisiaca* L.var. *raja*, *Musa paradisiaca* L.var. *mas* and *Musa paradisiaca* L.var. *susu*.

Extraction was done by soxhletation using acetone, which was re-extracted with petroleum ether and saponified with KOH 15 % in methanol. The petroleum ether extract was re-extracted with petroleum ether, after saponification than washed with distilled water until base free and then dried with  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhydrate.

Qualitative analysis was done by thin layer chromatography using petroleum ether : benzene (9:1) eluent with using pure  $\beta$ -carotene as reference. Under UV 254 nm ray one spot was detected for each sample but not detected at the reference  $\beta$ -caroten. Using sulphuric acid 10 % showed 2 spots, the yellow spot of the sample has the same colour and Rf as the pure  $\beta$ -caroten reference.

Quantitative analysis by UV-VIS spectrophotometry using pure  $\beta$ -carotene as reference at 448,6 nm maximum wavelength, the total caroten content of *Musa paradisiaca* L.var. *raja* was about 31,7  $\mu\text{g/g}$ , *Musa paradisiaca* L.var. *mas* about 29,3 $\mu\text{g/g}$  and *Musa paradisiaca* L.var. *susu* about 23,7  $\mu\text{g/g}$ .

The statistic analysis using complete random design and least significant differences test showed significant differences between the total caroten content of the three banana varieties.

It can be concluded that *Musa paradisiaca* L.var. *raja* contained the highest total carotene among the other bananas.

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN .....	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
BAB II POLA PENELITIAN .....	3
BAB III TINJAUAN PUSTAKA .....	6
III.1 Uraian Umum Pisang .....	6
III.1.1 Klasifikasi Tanaman Sampel .....	6
III.1.2 Nama Daerah .....	6
III.1.3 Morfologi .....	7
III.1.4 Kandungan Buah Pisang .....	9
III.1.5 Kegunaan .....	10
III.2 Karotenoid dan Peranannya .....	10
III.2.1 Uraian Umum Karotenoid .....	10
III.2.2 Peranan Karotenoid .....	14

III.3 Ekstraksi .....	15
III.4 Kromatografi Lapis Tipis .....	16
III.5 Spektrofotometri Sinar Tampak .....	17
<b>BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
IV.1 Alat dan Bahan .....	20
IV.1.1 Alat-alat yang digunakan .....	20
IV.1.2 Bahan-bahan yang digunakan .....	20
IV.2 Penyiapan Sampel .....	21
IV.3 Pembuatan Larutan Pereaksi .....	21
IV.3.1 Larutan KOH 15 % b/v dalam metanol .....	21
IV.3.2 Larutan Fase Gerak .....	21
IV.4 Ekstraksi Sampel .....	22
IV.5 Analisis Kualitatif .....	22
IV.6 Analisis Kuantitatif .....	23
IV.6.1 Pembuatan Larutan Baku .....	23
IV.6.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	
$\beta$ -karoten Murni .....	23
IV.6.3 Pembuatan Kurva Baku .....	23
IV.6.4 Penetapan Kadar Karoten Total sampel .....	23

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....	24
V.1 Hasil Penelitian .....	24
V.1.1 Analisis Kualitatif .....	24
V.1.2 Analisis Kuantitatif .....	24
V.2 Pembahasan.....	25
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	28
VI.1 Kesimpulan .....	28
VI.2 Saran .....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29

## DAFTAR TABEL

I. Nilai Rf Kromatografi Lapis Tipis .....	32
II. Hasil Pengukuran Serapan Larutan $\beta$ -karoten Murni pada Panjang gelombang 448,6 nm .....	33
III. Hasil Perhitungan Kadar Karoten Total pada Tiga Macam Pisang.....	34

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kromatografi lapis tipis .....	35
2. Kurva serapan larutan $\beta$ -karoten murni (15 bpj) pada panjang gelombang 400 - 500 nm .....	36
3. Kurva serapan larutan sampel pisang raja .....	37
4. Kurva serapan larutan sampel pisang mas .....	38
5. kurva serapan larutan sampel pisang susu .....	39
6. Kurva baku larutan $\beta$ -karoten murni .....	40
7. Foto Buah Pisang ( <i>Musa paradisiaca</i> L.) .....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Skema Kerja .....	42
B. Perhitungan Persamaan Garis Regresi Linear .....	43
C. Contoh Perhitungan Kadar Karoten Total Sampel .....	44
D. Hasil Perhitungan Analisis Statistika Dengan Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL).....	45



## BAB I PENDAHULUAN

Dewasa ini minat masyarakat bangkit lagi untuk memanfaatkan kembali kekayaan alam, yaitu tumbuh-tumbuhan untuk kesehatan atau sebagai ramuan obat seperti yang telah lama dilakukan nenek moyang kita (1).

Salah satu pemanfaatan tumbuhan Indonesia adalah sebagai sumber vitamin. Vitamin merupakan zat gizi yang sangat penting bagi kesehatan tubuh. Setiap hari vitamin harus terdapat dalam makanan dalam jumlah yang mencukupi baik jenis maupun jumlahnya. Untuk memperoleh efek yang optimal, maka vitamin harus di konsumsi dalam jumlah yang tepat (2,3).

Salah satu vitamin yang esensial bagi tubuh ialah vitamin A. Dalam tubuh manusia vitamin A berfungsi sebagai pembantu pertumbuhan, pemeliharaan kesehatan mata, kesehatan kulit dan selaput lendir untuk perlindungan terhadap infeksi, serta membantu perkembangan yang normal dari tulang dan gigi (4). Akibat yang paling parah karena kekurangan vitamin A adalah kebutaan, mengingat vitamin A sangat besar peranannya dalam proses penglihatan; mengkonsumsi pangan yang mengandung zat gizi ini perlu menjadi kebiasaan setiap hari (5).

Vitamin A dapat berasal dari karoten yang merupakan pigmen tumbuh-tumbuhan. Karoten disebut juga provitamin A, banyak terdapat pada buah-buahan yang berwarna kuning, orange dan merah. Dalam tumbuhan yang berwarna demikian besar kemungkinan terdapat provitamin A (6,7). Pisang merupakan salah satu buah-buahan yang mengandung karotenoid dan sangat dikenal di Indonesia. Kebanyakan

masyarakat menginginkan buah pisang yang rasanya manis dan beraroma harum. Pisang memiliki varietas cukup banyak, diantara beberapa varietas yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat adalah pisang raja, pisang mas, dan pisang susu (8,9). Untuk mengetahui kandungan karoten total pada pisang sebagai sumber vitamin A maka perlu dilakukan penelitian.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka telah dilakukan penelitian tentang kandungan karoten total dari tiga varietas pisang, yaitu pisang raja (*Musa paradisiaca* L. var. *raja*), pisang mas (*Musa paradisiaca* L. var. *Mas*) dan pisang susu (*Musa paradisiaca* L. var. *susu*), untuk menentukan serta membandingkan kandungan karoten total dari tiga varietas tersebut. Analisis kualitatif dilakukan dengan Kromatografi lapis Tipis (KLT) menggunakan  $\beta$ -karoten murni sebagai pembanding, dan analisis kuantitatif dilakukan dengan spektrofotometer Ultra Visible (UV-VIS).

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi kepada masyarakat akan pentingnya mengkonsumsi pisang dengan memilih jenis yang mempunyai kandungan karoten total yang lebih tinggi sebagai provitamin A untuk menunjang gizi keluarga sehari-hari.

## BAB II POLA PENELITIAN

### II.1 Penyiapan Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan disiapkan sesuai kebutuhan.

### II.2 Penyiapan Sampel

Sampel berupa buah pisang raja, pisang mas dan pisang susu diambil dari salah satu pasar yang ada di Makassar, kemudian dibersihkan dan diambil daging buahnya.

### II.3 Pembuatan Larutan Pereaksi

II.3.1 Pembuatan larutan KOH 15 % b/v dalam Metanol.

II.3.2 Pembuatan larutan fase gerak.

### II.4 Ekstraksi Sampel

Masing-masing daging buah pisang diblender, ditimbang teliti lalu diekstraksi secara Soxhletasi dengan pelarut aseton, diperoleh ekstrak aseton lalu diuapkan. Hasilnya diekstraksi kembali dengan petroleum eter dan disaponifikasi dengan KOH 15 % b/v dalam metanol. Hasil saponifikasi diekstraksi dengan petroleum eter, dicuci dengan air suling sampai bebas basa dan ditambah  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidrat, lalu disaring, diperoleh ekstrak sampel pisang yang siap untuk dianalisis..

## II.5 Analisis Kualitatif

Pembanding  $\beta$ -karoten murni dan ekstrak sampel yang telah diencerkan dengan petroleum eter, ditotolkan bersama-sama pada lempeng KLT dengan cairan pengelusi petroleum eter : benzen (9:1). Noda yang dihasilkan diamati dengan penampak noda sinar ultraviolet 254 nm dan asam sulfat 10 %.

## II.6 Analisis Kuantitatif

### II.6.1 Pembuatan Larutan Baku $\beta$ -karoten

Dibuat larutan baku dari  $\beta$ -karoten murni dengan pelarut petroleum eter dengan konsentrasi 5, 10, 15, 20 dan 25 bpj.

### II.6.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Diambil salah satu konsentrasi bahan baku, diukur serapannya pada rentang panjang gelombang 400-500 nm. Panjang gelombang yang menunjukkan nilai serapan tertinggi merupakan panjang gelombang maksimum.

### II.6.3 Pembuatan Kurva Baku

Masing-masing larutan baku  $\beta$  karoten diukur serapannya dengan menggunakan spektrofotometer ultraviolet-visible (UV-VIS) pada panjang gelombang maksimum. Selanjutnya dibuat kurva baku dengan serapan pada ordinat dan konsentrasi  $\beta$  -karoten pada absis.

#### II.6.4 Penetapan Kadar Karoten Total Sampel

Sampel yang telah diekstraksi dengan petroleum eter diukur serapannya menggunakan spektrofotometer ultraviolet-visible (UV-VIS) pada panjang gelombang maksimum  $\beta$ -karoten murni.

#### II.7 Pengumpulan dan Analisis Data

Data yang sudah dikumpulkan dianalisis secara statistik menggunakan uji rancangan acak lengkap (RAL).

#### II.8 Pembahasan Hasil

Pembahasan berdasarkan hasil pengumpulan data dan analisis data.

#### II.9 Pengambilan Kesimpulan

Kesimpulan diambil berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian.

## BAB III TINJAUAN PUSTAKA

### I Uraian Umum Pisang

#### III.1.1 Klasifikasi Tanaman Pisang (11,13)

- Kerajaan : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Anak Divisi : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledoneae  
Bangsa : Zingiberales  
Suku : Musaceae  
Marga : Musa  
Jenis : *Musa paradisiaca* L.  
Varietas : - *Musa paradisiaca* L. var. *raja*  
              - *Musa paradisiaca* L. var. *mas*  
              - *Musa paradisiaca* L. var. *susu*

#### III.1.2 Nama daerah (12)

- Aceh : Pisang  
Gorontalo : Lambi, Lutu  
Toraja : Loka (sausu), punti (Baree).  
Makassar : Unti  
Bugis : Loka, Uti



### III.1.3 Morfologi (8,13)

Pohon pisang berakar rimpang dan tidak mempunyai akar tunggang. Akar ini berpangkal pada umbi batang. Akar terbanyak berada di bagian bawah tanah. Akar ini tumbuh menuju bawah sampai kedalaman 75 – 150 cm, sedang akar yang berada dibagian samping umbi batang tumbuh ke samping atau mendatar. Dalam perkembangannya akar samping bisa mencapai 4 – 5 m.

Batang pisang sebenarnya terletak dalam tanah berupa umbi batang. Di bagian atas umbi batang terdapat titik tumbuh yang menghasilkan daun dan pada suatu saat akan tumbuh bunga pisang (jantung). Sedang yang berdiri tegak di atas tanah yang biasanya dianggap batang itu adalah batang semu. Batang semu ini terbentuk dari pelepah daun panjang yang saling menelangkung dan menutupi dengan kuat dan kompak sehingga bisa berdiri tegak seperti batang tanaman. Tinggi batang semu ini berkisar 3,5 – 7,5 meter tergantung jenisnya.

Daun pisang letaknya tersebar, helaian daun berbentuk lanset memanjang. Pada bagian bawahnya berlilin. Daun ini diperkuat oleh tangkai daun yang panjangnya antara 30 -40 cm. daun pisang mudah sekali robek atau terkotak oleh hembusan angin yang keras karena tidak mempunyai tulang – tulang pinggir yang menguatkan lembaran daun.

Bunganya berkelamin satu, berumah satu dalam tandan. Daun penumpu bunga berjejal rapat dan tersusun secara spiral. Daun pelindung berwarna merah tua berlilin, dan mudah rontok dengan panjang 10 – 25 cm.

bunga tersusun dalam dua baris melintang. Bunga betina berada di bawah bunga jantan (jika ada) lina daun tenda bunga melekat sampai tinggi, panjangnya 6 -7 cm. Benang sari 5 buah pada bunga betina tidak sempurna, bakal buah persegi, sedang pada bunga jantan tidak ada.

Sesudah bunga keluar akan terbentuk sisir pertama, kemudian memanjang lagi dan terbentuk sisir kedua, ketiga, dan seterusnya.

#### 1. Pisang Raja

Pisang ini tangkai buahnya terdiri atas 6 sisir yang masing – masing terdiri atas 15 buah. Bobot satu buah pisang sekitar 92 gram dengan panjang 12- 18 cm dengan diameter 3,2 cm. Bentuk buahnya melengkung dengan bagian pangkal bulat. Warna daging buahnya kuning kemerahan dengan tekstur kasar. Rasanya manis, umur berbunga adalah 14 bulan. Sedangkan buah masak 164 hari sesudah muncul bunga (8,13).

#### 1. Pisang Mas

Pisang ini bentuk buahnya kecil-kecil dengan panjang 8 – 12 cm dan diameternya 3 – 4 cm. bobot per tandannya 8 -12 kg terdiri atas 5 – 9 sisir. Setiap sisirnya 14 -18 buah. Pisang mas bila matang berwarna kuning cerah . Kulit buahnya tipis, rasanya sangat manis, dan aromanya kuat (8,13).



## 2. Pisang Susu

Jenis pisang ini diunggulkan karena rasanya manis, beraroma harum, dan tidak berbiji. Bentuk buahnya agak lurus dengan ujung buah agak membulat. Ukurannya kecil dengan panjang buah 10 – 15 cm dan diameter 3 – 4 cm. Bobot pertandan 10 – 14 kg, jumlah sisir 5 – 9, dan tiap sisir terdiri atas 12 – 16 buah. Pada waktu matang warna kulitnya kuning kecoklatan dengan bintik-bintik coklat kehitaman. Kulit buahnya tipis, warna daging buahnya putih kekuningan (8,13).

### III. 1. 4 Kandungan buah pisang

Komposisi gizi beberapa jenis pisang tiap 100 gram :

	Pisang Raja	Pisang Mas	Pisang Susu
Kalori (kal)	120	127	118
Protein (g)	1,2	1,4	1,2
Lemak (g)	0,2	0,2	0,2
Karbohidrat (g)	31,8	33,6	31,1
Kalsium (mg)	10	7	7
Fosfor (mg)	22	25	29
Zat besi (mg)	0,8	0,8	0,3
Vitamin A (SI)	950	79	112
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	0,06	0,09	-
Vitamin C (mg)	10	2	4
Kadar air (g)	65,8	64,2	67

Sumber : Daftar Komposisi Bahan Makanan, Direktorat Gizi Depkes RI, 1977

### III.1.5 Kegunaan (8,14)

Khasiat pisang antara lain : mencegah dan menyembuhkan luka lambung, menurunkan kolesterol darah , mengenyangkan dan rendah lemak, baik untuk darah dan jantung. Pisang berfungsi sebagai pembentuk permukaan sel lambung yang lebih kuat untuk menahan cairan yang berbahaya atau racun. Buah ini dapat menstimulasi sel lambung yang baru dan mengeluarkan lapisan berlendir yang dengan cepat dapat menyelubungi permukaan lambung.

Kegunaan lain buah pisang banyak digunakan sebagai makanan seperti sari buah, pisang goreng, pisang rebus, keripik pisang, kolak pisang, getuk pisang, sayur pisang muda, dan sebagai buah segar.

## 2 Karotenoid dan Peranannya

### III.2.1 Uraian Umum Karotenoid

Karotenoid merupakan pigmen kuning, jingga atau merah yang secara luas terdistribusi dalam tanaman. Karotenoid yang merupakan prekursor vitamin A disebut sebagai provitamin A. Sumber provitamin A yang paling penting bagi manusia dan hewan adalah semua sayuran dan buah-buahan yang berwarna hijau atau kuning, senyawa dengan aktivitas vitamin A yang terdapat dalam tanaman, termasuk dalam kelompok karotenoid akan diubah menjadi vitamin A pada proses metabolisme tubuh setelah dikonsumsi oleh manusia atau hewan. Provitamin A menjadi vitamin A pada dinding usus

(seperti tikus dan babi ) sedangkan pada manusia di transformasi oleh enzim di hati (15,19)

Karotenoid mencakup dua golongan yaitu :

- a. Karoten : hidrokarbon larut dalam petroleum eter tetapi sedikit larut dalam etanol.
- b. Xantofil : derivat hasil oksipenasi dari karoten yang tersusun dari alkohol, aldehyd, asam larut dalam etanol, metanol dan petroleum eter (16).

Substansi karotenoid ini yang disebut 'karotena' pertama kali dipisahkan dari wortel oleh H.W.F. Wackenroder. Setelah itu oleh Kuhn pada tahun 1931 - 1933 membuktikan bahwa kristal merah ini sebenarnya merupakan campuran dari tiga buah senyawa , yaitu  $\alpha$ -, $\beta$ -,dan  $\gamma$ - karoten, rumus molekulnya  $C_{40}H_{56}$ . Senyawa senyawa ini berperan terhadap pigmen pigmen kuning sampai orange dalam buah buahan dan sayuran. Semakin tinggi pigmentasi dari buah dan sayuran tersebut, semakin tinggi kandungan vitamin A (16).

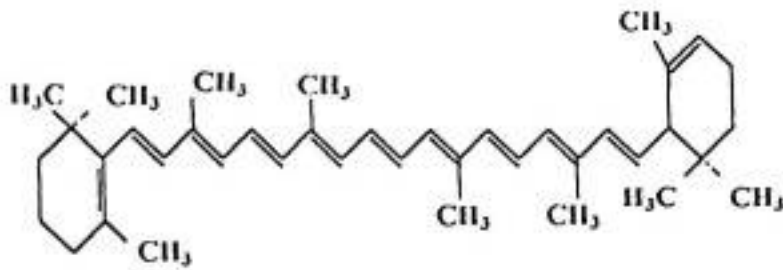
$\alpha$ -karoten adalah provitamin A yang mempunyai keaktifan setengah dari  $\beta$ -karoten. Diperoleh dari bahan yang berair setelah kristalisasi  $\beta$ -karoten. Merupakan kristal prisma berwarna ungu, lebih mudah larut dibandingkan  $\beta$ -karoten dan mudah larut dalam karbon disulfida, kloroform :

larut dalam eter dan benzen, sedikit larut dalam alkohol. Praktis tidak larut dalam air, asam dan alkali (17).

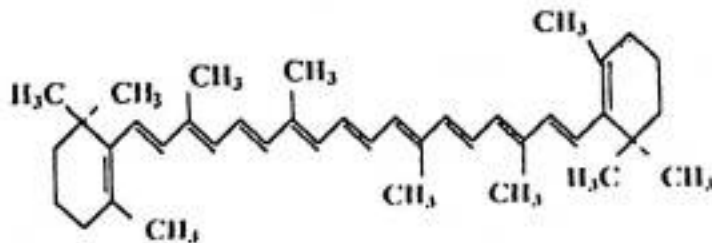
$\beta$ -karoten merupakan provitamin A yang terpenting, tersebar luas dalam tumbuhan dan hewan, diisolasi dari wortel. Kristal berwarna merah, titik lebur  $183^{\circ}$ , sedikit larut dibandingkan  $\alpha$ -karoten, larut dalam benzen, kloroform, eter, petroleum eter dan minyak – minyak, praktis tidak larut dalam air, asam dan basa. Larutannya berwarna kuning, mengabsorpsi oksigen dari udara yang mempercepat terjadinya produk yang tidak aktif. Kristal  $\beta$ -karoten komersial mempunyai aktivitas vitamin A 1,67 juta pergram  $0,6 \mu\text{g}$  (1 UI)  $\beta$ -karoten ekuivalen dengan  $0,3 \mu\text{g}$  vitamin A (17).

$\gamma$ -karoten juga mempunyai aktivitas provitamin A, tetapi jumlahnya sedikit dalam tumbuh-tumbuhan, banyak terdapat pada *Penecillium sclerotiorum*. Kristalnya berwarna merah, titik lebur  $152-153,5^{\circ}$ . Kelarutannya lebih kecil dibandingkan  $\beta$ -karoten (17).

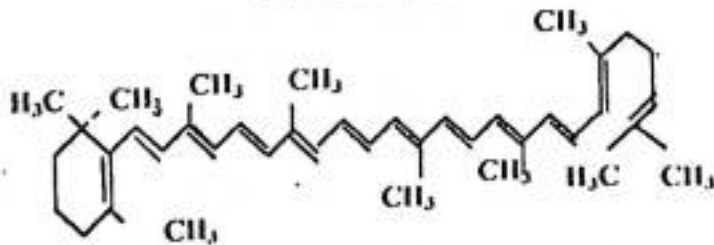
Struktur senyawa-senyawa tersebut sebagai berikut :



$\alpha$  - karoten



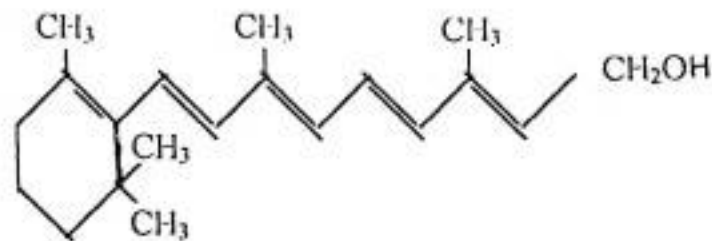
$\beta$  - karoten



$\gamma$  - karoten

Karoten-karoten tersebut berperan sebagai prekursor terhadap vitamin A, dan masing-masing dapat dikonversikan menjadi vitamin A oleh enzim dalam hati. Pada konversi ini, 1 molekul  $\beta$ -karoten menghasilkan 2 molekul vitamin A,  $\alpha$  dan  $\gamma$  karoten hanya menghasilkan 1 molekul saja.

Adapun struktur bangun vitamin A tersebut adalah :



Vitamin A

Karotenoid di alam sebagian besar berupa hidrokarbon yang tidak larut dalam air. Karotenoid sebagai provitamin A bersifat lebih stabil daripada vitaminnya. Hal ini mungkin disebabkan karena karotenoid terdapat di lokasi yang terhindar dari oksigen dalam bahan pangan misalnya dalam bentuk dispersi koloid dalam media lemak atau dalam bentuk kompleks dengan protein. Vitamin A stabil jika dipanaskan dengan pengolahan atau pemasakan biasa dalam vakum dan tidak terkena cahaya, tetapi tidak stabil jika terdapat oksigen atau udara. Jadi vitamin A mudah teroksidasi dengan adanya oksigen dan cahaya. Selain itu juga dapat teroksidasi dengan adanya logam dan asam mineral. Vitamin A dapat dilindungi dari kerusakan dan dapat distabilkan dengan cara, antara lain dihindarkan dari cahaya, misalnya disimpan dalam botol gelap (18).

### III.2.1 Peranan Karotenoid

Karotenoid merupakan pigmen yang menentukan warna dari beberapa tanaman. Pada tumbuhan, karotenoid mempunyai dua fungsi yaitu sebagai pigmen pembantu dalam fotosintesis dan sebagai pewarna dalam bunga dan

buah. Pada bunga, karotenoid kebanyakan berupa zat warna kuning, sementara dalam buah dapat juga berupa zat warna jingga atau merah. Karotenoid dalam makanan sangat penting sebagai pewarna makanan dan pengaroma makanan (20).

Beta karoten adalah suatu isoprenoid alkohol  $C_{20}$ , merupakan karotenoid yang umum ditemukan dalam tumbuhan sebagai sumber vitamin A (provitamin A), faktor yang penting dalam kesehatan manusia terutama untuk mencegah kebutaan, sebagai pelindung terhadap penyakit tertentu seperti kanker, hepatitis dan sebagai antioksidan serta pengatur sistem respon kekebalan (21).

### III.3 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan peristiwa perpindahan massa. Zat aktif yang semula berada dalam sel ditarik oleh cairan penyari. Cairan penyari akan menembus lapisan permukaan dinding sel kemudian berdifusi ke dalam sel sampai terjadi perbedaan tekanan antara di luar dan di dalam sel yang menyebabkan terjadinya proses penyarian (22).

Soxhletasi merupakan penyarian simplisia secara berkesinambungan. Cairan penyari dipanaskan hingga menguap, uap cairan penyari terkondensasi menjadi molekul-molekul cair oleh pendingin balik dan turun menyari simplisia di dalam klonsong, dan selanjutnya masuk kembali ke dalam labu alas bulat setelah melewati pipa siphon, proses ini terus berlangsung hingga penyarian zat aktif sempurna yang

ditandai dengan beningnya cairan penyari yang melalui pipa siphon tersebut atau jika diidentifikasi dengan ditetaskan pada kertas saring tidak memberikan noda lagi (20,22).

Cara ini lebih menguntungkan karena uap panas tidak melalui serbuk simplisia, tetapi melalui pipa samping (22).

### Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis adalah salah satu cara analisis yang digunakan untuk memisahkan komponen dengan cepat berdasarkan prinsip adsorpsi dan partisi. Adsorben yang digunakan berupa serbuk halus yang dilapiskan serba rata pada lempeng kaca dengan ketebalan 0,1-0,25 mm. Lempeng kaca ini dapat dianggap sebagai kromatografi kolom terbuka dan pemisahannya didasarkan pada penjerapan, partisi atau keduanya, juga tergantung pada jenis pelarut yang digunakan. Komponen kimia yang dipisahkan bergerak naik mengikuti naiknya pelarut; Karena daya serap zat terhadap komponen tidak sama, maka komponen bergerak dengan kecepatan yang berbeda sehingga terjadi pemisahan. Kecepatan bergerak pada permukaan penjerap dari pelarut inilah yang merupakan dasar untuk mengidentifikasi komponen-komponen yang dipisahkan. Perbandingan kecepatan ini disebut rate of flow yaitu perbandingan antara jarak yang ditempuh oleh komponen senyawa terelusi dengan jarak yang ditempuh oleh cairan pengelusi yang dapat dituliskan dengan persamaan :

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh senyawa terelusi}}{\text{Jarak yang ditempuh cairan pengelusi}}$$



Faktor-faktor yang mempengaruhi gerakan noda dalam kromatografi lapis tipis yang juga mempengaruhi harga  $R_f$ , antara lain : ukuran partikel penyerap, derajat keaktifan lapisan penyerap, kemurnian dan konsentrasi pelarut, larutan fase gerak, dan kejenuhan ruang elusi (24).

#### Spektrofotometri UV dan Sinar Tampak

Spektrofotometri UV-VIS merupakan metode yang digunakan untuk menguji sejumlah cahaya yang diabsorpsi pada setiap panjang gelombang didaerah ultraviolet dan tampak. Dalam instrumen ini suatu sinar cahaya terpecah, sebagian cahaya diarahkan melalui suatu sel transparan yang mengandung suatu larutan senyawa yang akan dianalisis dan sebagian diarahkan melewati sel identik yang tidak mengandung senyawa tetapi mengandung pelarut. Ketika radiasi elektromagnetik dalam daerah UV-VIS melewati suatu senyawa yang mengandung ikatan-ikatan rangkap, sebagian dari radiasi biasanya diabsorpsi oleh senyawa. Hanya beberapa radiasi yang diabsorpsi, tergantung pada panjang gelombang dari radiasi dan struktur senyawa. Absorpsi radiasi disebabkan oleh pengurangan energi dari cahaya radiasi ketika elektron dalam orbital dari energi rendah tereksitasi ke orbital energi tinggi (18).

Komponen –komponen terpenting dari spektrofotometer meliputi :

1. Sumber energi radiasi yang stabil, biasanya adalah lampu filamen tungsten yang dipanaskan oleh sumber arus searah.



2. Monokromator merupakan serangkaian alat optik yang menguraikan radiasi polikromatik menjadi radiasi monokromatik.
3. Kuvet untuk daerah sinar tampak digunakan kuvet dari gelas atau quartz dengan panjang 1 hingga 10 cm.
4. Detektor, detektor menyerap tenaga foton yang mengenainya dan mengubah tenaga tersebut untuk diukur secara kuantitatif seperti sebagian arus listrik atau perubahan panas.
5. Pencatat.

Ada empat cara analisis kuantitatif zat tunggal dengan metode spektrofotometri yaitu :

1. Dengan cara membandingkan absorpsi atau transmisi zat yang dianalisis dengan zat murni. Dalam hal ini dilakukan pengukuran absorpsi zat ( $A_x$ ) dan absorpsi zat standart ( $A_s$ ) pada panjang gelombang yang sama yaitu  $\lambda_{\text{maks}}$ .

Akan didapatkan kadar zat x sebagai:

$$C_x = \frac{(A_x)}{(A_s)} \text{ (konsentrasi zat standar)}$$

persyaratan diusahakan pembacaan  $A_x$  dan  $A_s$  tidak berbeda jauh.

2. Dengan membuat kurva baku. Kurva baku dibuat pada sistem koordinat Cartesian dimana sebagai absis adalah konsentrasi zat standart, dan sebagai ordinat adalah absorpsinya. Pengamatan absorpsi dilakukan pada  $\lambda_{\text{maks}}$ .

. Dengan memakai sistem ekstingsi spesifik ( $E_{1\%}^{1\text{cm}}$ )

Cara ini sebagai salah satu usaha analisis kuantitatif zat tunggal dengan metode spektrofotometri yang dalam hal ini tidak mempunyai zat standart. Dengan jalan membandingkan dari zat yang tertera didalam pustaka, maka kadar zat tersebut akan dapat diketahui.

t. Dengan memakai nilai ekstingsi molar ( $\epsilon$ ).

Cara ini akan memberikan hasil yang lebih tepat dan prinsipnya sama dengan cara 3. Harga dapat dinyatakan sebagai

$$\epsilon = E_{1\%}^{1\text{cm}} \times BM \times 10^{-1}$$

BM = Bobt molekul

**BAB IV**  
**PELAKSANAAN PENELITIAN**

**IV.1 Alat dan Bahan**

**IV.1.1 Alat-alat yang digunakan**

- |   |                     |            |
|---|---------------------|------------|
| 1. Blender  |                     | (National) |
| 2. Corong pisah                                   | 100 ml              |            |
| 3. Gelas ukur                                     | 100 ml              |            |
| 4. Labu erlenmeyer                                | 250 ml              |            |
| 5. Labu tentukur                                  | 10, 50, dan 100 ml  |            |
| 6. Neraca analitik                                |                     | (Chyo)     |
| 7. Pipet volume                                   | 1, 2, 3, 4 dan 5 ml |            |
| 8. Seperangkat alat kromatografi lapis tipis      |                     |            |
| 9. Seperangkat alat Soxhletasi                    |                     |            |
| 10. Spektrofotometer ultraviolet-visible (UV-VIS) |                     | (Hitachi)  |

**IV.1.2 Bahan – bahan yang digunakan**

- |                            |            |
|----------------------------|------------|
| 1. Air suling              | (E. Merck) |
| 2. Asam sulfat p.a         | (E. Merck) |
| 3. Aseton p.a              | (E. Merck) |
| 4. Benzena p.a             | (Pharos)   |
| 5. $\beta$ -Karoten murni  | (E. Merck) |
| 6. Natrium sulfat anhidrat |            |

7. Metanol p.a (E. Merck)
8. Kalium hidroksida (E. Merck)
9. Petroleum eter p.a (E. Merck)
10. Pisang raja (*Musa paradisiaca* L. var. *raja*)
11. Pisang mas (*Musa paradisiaca* L. var. *mas*)
12. Pisang susu (*Musa paradisiaca* L. var. *susu*)

## IV.2 Penyiapan Sampel

Sampel berupa pisang raja, pisang mas dan pisang susu diambil dari pasar terong yang ada di Makassar, kemudian dibersihkan dan diambil daging buahnya.

## IV.3 Pembuatan Larutan Pereaksi

### IV.3.1 Larutan KOH 15 % b/v dalam Metanol

Ditimbang 7,5 g KOH, dilarutkan dalam 25 ml metanol diaduk hingga kalium hidroksida larut, lalu dicukupkan volumenya hingga 50 ml dengan metanol.

### IV.3.2 Larutan Fase Gerak

Dibuat eluen petroleum eter : Benzen (9:1 v/v) sebanyak 30 ml dengan cara mencampur 3 ml benzena dengan 27 ml petroleum eter dalam botol eluen, dikocok hingga larutan homogen.

#### IV.4 Ekstraksi Sampel

1. Masing-masing pisang dibersihkan, dikupas dan diambil daging buahnya lalu dilumatkan dengan blender.
2. Ditimbang teliti masing-masing pisang yang telah diblender sebanyak 50 g, dimasukkan dalam labu soxhlet, dan diekstraksi dengan 100 ml aseton.
3. Ekstrak aseton yang diperoleh dikisatkan sampai kurang lebih 5 ml, kemudian diekstraksi dengan petroleum eter sebanyak 3 X 25 ml dengan menggunakan corong pisah.
4. Hasil ekstraksi tersebut dikisatkan sampai kurang lebih 5 ml, kemudian dilakukan saponifikasi dengan menambahkan larutan KOH 15 % dalam metanol sebanyak 5 ml, dikocok dan didiamkan semalam.
5. Hasil saponifikasi tersebut diekstraksi kembali dengan petroleum eter sebanyak 3 X 25 ml, lalu dicuci dengan air suling sampai bebas basa, lalu dikeringkan dengan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidrat dan disaring ke dalam labu tentukur 100 ml, dicukupkan volumenya hingga tanda batas 100 ml dengan petroleum eter untuk selanjutnya dianalisis.

#### IV.5 Analisis Kualitatif

Pembandingan  $\beta$ -karoten murni dan sampel ditotolkan bersama-sama pada lempeng KLT dengan cairan pengelusi petroleum eter : benzen (9:1). Noda yang dihasilkan diamati dengan penampak noda sinar ultraviolet 254 nm dan asam sulfat 10 % b/v.

## IV.6 Analisis Kuantitatif

### IV.6.1 Pembuatan Larutan Baku

1. Ditimbang dengan teliti 25 mg  $\beta$ -karoten murni, dilarutkan dengan 30 ml petroleum eter dalam labu tentukur 50 ml, lalu dicukupkan volumenya hingga 50 ml. Diperoleh larutan dengan konsentrasi 500 bpj.
2. Dari larutan 500 bpj dibuat pengenceran hingga diperoleh konsentrasi 5, 10, 15, 20, dan 25 bpj.

### IV.6.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum $\beta$ -Karoten

Larutan konsentrasi 15 bpj diukur serapannya pada panjang gelombang 448,6 nm.

### IV.6.3 Pembuatan Kurva Baku

1. Disiapkan larutan baku dengan konsentrasi 5, 10, 15, 20, dan 25 bpj.
2. Masing-masing larutan baku tersebut diukur serapannya pada panjang gelombang 448,6 nm.

### IV.6.4 Penetapan Kadar Karoten Total Sampel

Sampel yang telah diencerkan, diukur serapannya menggunakan spektrofotometer ultraviolet-visible (UV-VIS) pada panjang gelombang 448,6 nm.

## BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

### V.1 Hasil Penelitian

#### V.1.1 Analisis Kualitatif

Hasil kromatografi lapis tipis menggunakan cairan pengelusi petroleum eter : benzen (9:1) dengan penampak noda sinar UV 254 nm menampakkan 1 noda yang berwarna biru pada sampel. Sedangkan pada pembanding tidak muncul noda. Dengan penampak noda H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10 % diperoleh dua noda pada setiap sampel yang berwarna kuning dan orange. Warna noda dapat dilihat pada gambar 1 dan Rf dapat dilihat pada tabel I.

#### V.1.2 Analisis Kuantitatif

Pada penentuan panjang gelombang maksimum larutan β-karoten murni diperoleh serapan terbesar pada panjang gelombang 448,6 nm (gambar 2). Pengukuran serapan larutan baku dilakukan pada konsentrasi 5, 10, 15, 20 dan 25 bpj (tabel II). Hasil pengukuran rata-rata kadar total karoten tiap gram sampel sebagai berikut:

- Pisang raja 31,7 μg/g
- Pisang mas 29,3 μg/g
- Pisang susu 23,7 μg/g

Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel III.



## V.2 Pembahasan

Analisis kandungan karoten total dalam tiga macam pisang yaitu pisang raja (*Musa paradisiaca* L.var. *raja*), pisang mas (*Musa paradisiaca* L.var. *mas*) dan pisang susu (*Musa paradisiaca* L.var. *susu*) yang diambil dari salah satu pasar yang ada di Makassar dilakukan dengan metode analisis kualitatif secara kromatografi lapis tipis (KLT) dan analisis kuantitatif secara spektrofotometri UV-VIS.

Ekstraksi sampel pisang menggunakan pelarut aseton untuk menarik senyawa organik dan senyawa karotenoid, dengan cara mengekstraksi ekstrak aseton dengan petroleum eter. Senyawa karotenoid dari bahan alam berada dalam bentuk ester sehingga diperlukan proses saponifikasi atau penyabunan dengan penambahan KOH 15 % untuk melepaskan ikatan esternya dan melepaskan lapisan sabun yang terbentuk. Sebelum dianalisis ekstrak terlebih dahulu dicuci dengan air suling sampai bebas basa, dimana rantai hidrokarbon yang bersifat hidrofob akan larut dalam petroleum eter, sedangkan ion sabun yang bersifat hidrofilik akan larut dalam lapisan air. Agar ekstrak yang diperoleh bebas dari air, maka lapisan petroleum eter ditambahkan dengan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> anhidrat untuk menarik air, hal ini dilakukan untuk memperoleh hasil analisis yang baik.

Dari hasil analisis kualitatif secara kromatografi lapis tipis menggunakan cairan pengelusi petroleum eter : Benzen (9:1) dengan penampakan pada sinar UV 254 nm diperoleh satu noda yang berwarna biru pada masing-masing sampel, dan tidak terdapat pada pembanding. Noda ini adalah senyawa

karotenoid yang tidak berwarna seperti fitofluena, karena senyawa ini mempunyai gugus kromofor yang lebih sedikit sehingga hanya mengabsorpsi cahaya dalam daerah ultraviolet, dengan demikian senyawa tersebut dideteksi berdasarkan fluoresensinya dibawah sinar UV (15). Dengan penampak noda asam sulfat 10% pada sampel diperoleh dua noda dengan warna kuning dan orange. Noda pertama mempunyai Rf (0,68) dengan warna yang sama dengan pembanding. Hal ini menunjukkan bahwa sampel mengandung senyawa  $\beta$ -karoten sesuai dengan pembanding. Adapun noda kedua berwarna orange dan tidak terdapat pada pembanding, noda ini menunjukkan senyawa karotenoid lain yaitu Lutein dalam setiap sampel selain  $\beta$ -karoten.

Noda  $\beta$ -karoten tidak tampak pada penampak noda sinar UV karena senyawa karotenoid kecuali fitofluen merupakan senyawa poliena yang terdiri dari 8 sampai 11 ikatan rangkap terkonjugasi, sehingga memiliki panjang gelombang yang tinggi dan hanya dapat dideteksi dengan sinar biasa atau dengan penyemprotan  $H_2SO_4$  10%.

Pada analisis kuantitatif yang ditentukan adalah kadar karoten total sampel. Hal ini didasarkan pada hasil analisis kualitatif ekstrak sampel dalam petroleum eter, tidak hanya mengandung  $\beta$ -karoten tetapi juga karoten lain yaitu diperoleh pada penampak noda UV 254 nm ditemukan senyawa yang bukan  $\beta$ -karoten, dan pada penampak noda  $H_2SO_4$  10 % diperoleh satu noda yang sama dengan pembanding ( $\beta$ -karoten) dan satu noda lainnya yang bukan  $\beta$ -karoten.

Senyawa karotenoid umumnya mengandung cincin dan sejumlah ikatan rangkap terkonjugasi.  $\beta$ -karoten dan senyawa karoten lain mempunyai 11 ikatan rangkap terkonjugasi dan juga diketahui bahwa poliena dengan 8 atau lebih ikatan rangkap terkonjugasi mengabsorpsi cahaya pada spektrum sinar tampak (25). Atas dasar inilah digunakan metode spektrofotometri UV-VIS. Pada pengukuran absorban sampel digunakan  $\beta$ -karoten sebagai pembanding. Hal ini didukung oleh beberapa pustaka yang menyatakan bahwa karoten total dapat ditentukan secara spektrofotometri dan pengukuran biasanya hanya dilakukan pada satu panjang gelombang yang merupakan panjang gelombang maksimum  $\beta$ -karoten (15).

Jadi karoten total dapat ditentukan secara spektrofotometri UV-VIS dengan pengukuran hanya pada satu panjang gelombang yaitu 448,6 nm yang merupakan panjang gelombang maksimum  $\beta$ -karoten dalam petroleum eter.



## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### VI.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian penentuan kadar karoten total dalam tiga macam pisang (*Musa paradisiaca* L.) dapat disimpulkan bahwa buah pisang raja (*Musa paradisiaca* L. var. *raja*) rata-rata 31,7  $\mu\text{g/g}$ , pisang mas (*Musa paradisiaca* L. var. *mas*) rata-rata 29,3  $\mu\text{g/g}$  dan pisang susu (*Musa paradisiaca* L. var. *susu*) mengandung karoten total rata-rata 23,7  $\mu\text{g/g}$ . kadar karoten total dari ketiga macam pisang yang dianalisis, dan kadar tertinggi pada pisang raja.

#### VI.2 Saran

Sebaiknya masyarakat mengkonsumsi buah pisang yang matang yang banyak mengandung karoten.

## DAFTAR PUSTAKA

1. A. N. S., Thomas., (1994), "Tanaman Obat Tradisional", Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 5.
2. Sediaoetama , A.Dj., (1987), " Vitaminologi", Balai Pustaka, Jakarta, 49
3. Purwanto, S.L., dkk., (1994), "Data Obat di Indonesia", Edisi 9, PT. Grafindian Jaya, Jakarta, 1144
4. Setijahartini, S., dkk., (1985), "Pangan dan Gizi", Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung pandang, 21
5. Rahayu, E., (1995), "Wortel dan Lobak", Penebar Swadaya, Jakarta, 5
6. Gan, S., (1987), "Farmakologi dan Terapi", Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran-Universitas Indonesia, Jakarta, 657-659.
7. Linder, C.M., (1992), "Biokimia Nutrisi dan Metabolisme", Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, 178
8. Satuhu, S., (1996), "Pisang Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar", Penebar Swadaya , Jakarta, 8,11,16,17
9. Hulme, A.C., (1971), "The Biochemistry of Fruits and Their Products", Volume I, Academic Press London and New York, 309
10. Imamkhasani, S., Heliawati, L., (1996), "Penentuan dan Studi Degradasi  $\beta$ -karoten Dalam Tomat Secara Spektrofotometri", *Buletin IPT*, Volume II, Nomor 5, 2-3

11. Tjitrosoepomo, G., (1994), "Taksonomi Tumbuhan Obat-Obatan", Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 394-434
12. Heyne, K., (1987), "Tumbuhan Berguna Indonesia", Volume 1, Penerbit Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta, 352
13. Ashari, S., (1995), "Hortikultura Aspek Budaya", Universitas Indonesia, Jakarta, 196-199
14. Rahimsyah, MB., (1998), "Resep Sehat dengan Buah dan Sayuran", CV. Pustaka Agung Harapan, Surabaya, 24
15. Andarwulan, N., Koswara S., (1992), "Kimia Vitamin", Rajawali Press, Jakarta, 183-185
16. Stevenson, M., (1962), "Introduction to Food and Nutrition", Jhon Wiley and Sons, Inc. New-York, 464-466
17. Budavari, S., (1989), "The Merck Index an Encyclopedia of Chemical and Biological", Merck & Co. Publishing, USA, 432,433,434
18. Solomons, G., (1980), "Organic Chemistry", Second Edition, Jhon Wiley and Sons, Inc, New York, 423-425
19. Ikan, R., (1991), "Natural Products A Laboratory Guide", Second Edition, Academic Press, London, 117-119
20. Harborne, J.B., (1997), "Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan", Edisi II, Terjemahan Kosasih Padmawinata, Penerbit ITB, Bandung,

21. Leffingwell, J.C., (1999), "Carotenoids is Flavor and Fragrance Precursor",  
Leffingwell & Associates, USA, [www.Leffingwell.com/Caroten.htm](http://www.Leffingwell.com/Caroten.htm)
22. Anonim, (1996), "Sediaan Galenik", Depkes RI, Jakarta, 4,10,26
23. Darise, M., Tobo, F., (1996), "Penuntun Praktikum Fitokimia", Laboratorium  
Fitokimia, Jurusan Farmasi, Universitas Hasanuddin, Ujung pandang, 46
24. Sastroamidjojo, H., (1985), "Kromatografi", Penerbit Liberty, Yogyakarta, 34-35
25. Ege, S.N., (1984), "Organic Chemistry", D.C. Heath and Company, Lexington,  
Massachusetts-Toronto, 546-547

Tabel I. Nilai Rf Kromatografi Lapis Tipis

Penampak Noda	Nilai Rf				Warna Noda			
	I	II	III	P	I	II	III	P
UV 245 nm	0,64	0,64	0,64		Biru	Biru	Biru	
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 10%	0,68	0,68	0,68	0,68	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
	0,50	0,50	0,50		Orange	Orange	Orange	

Keterangan :

- I = Ekstrak petroleum eter sampel pisang raja
- II = Ekstrak petroleum eter sampel pisang mas
- III = Ekstrak petroleum eter sampel pisang susu
- P = Pembanding ( $\beta$ -karoten murni)



Tabel II. Hasil Pengukuran Serapan Larutan  $\beta$ -Karoten Murni Pada Panjang Gelombang 448,6 nm.

Konsentrasi (bpj)	Serapan (A)
5	0,212
10	0,306
15	0,405
20	0,518
25	0,636

Persamaan garis regresi  $Y = a + bX$

Dimana : Y : Serapan

x : Konsentrasi dalam bpj

Berdasarkan persamaan garis regresi, maka diperoleh :

$$a = 0,0974$$

$$b = 0,0212$$

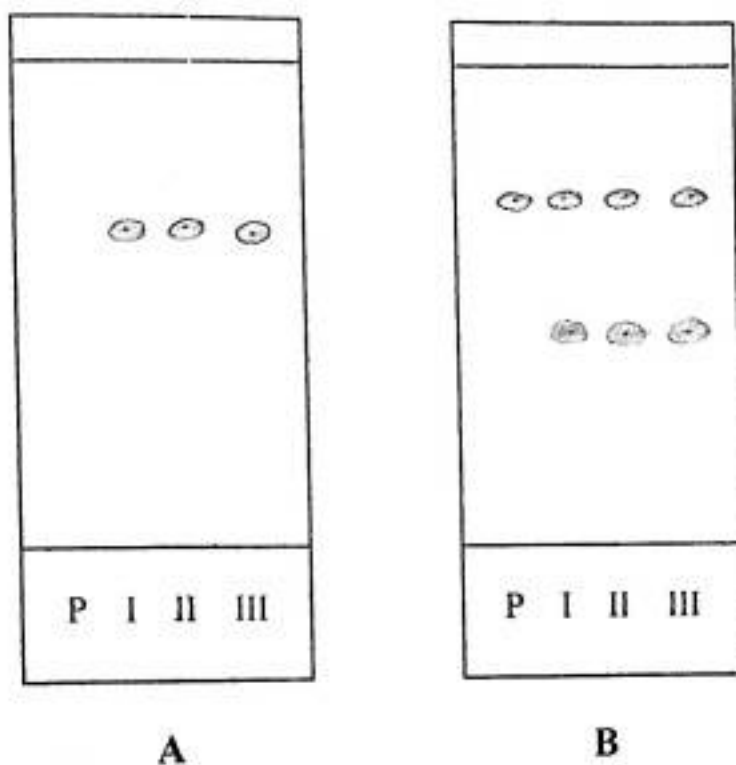
$$r = 0,9987$$

maka persamaan regresi menjadi :

$$Y = 0,0974 + 0,0212 X$$

Tabel III. Hasil Perhitungan Kadar Karoten Total Pada Tiga Macam Pisang.

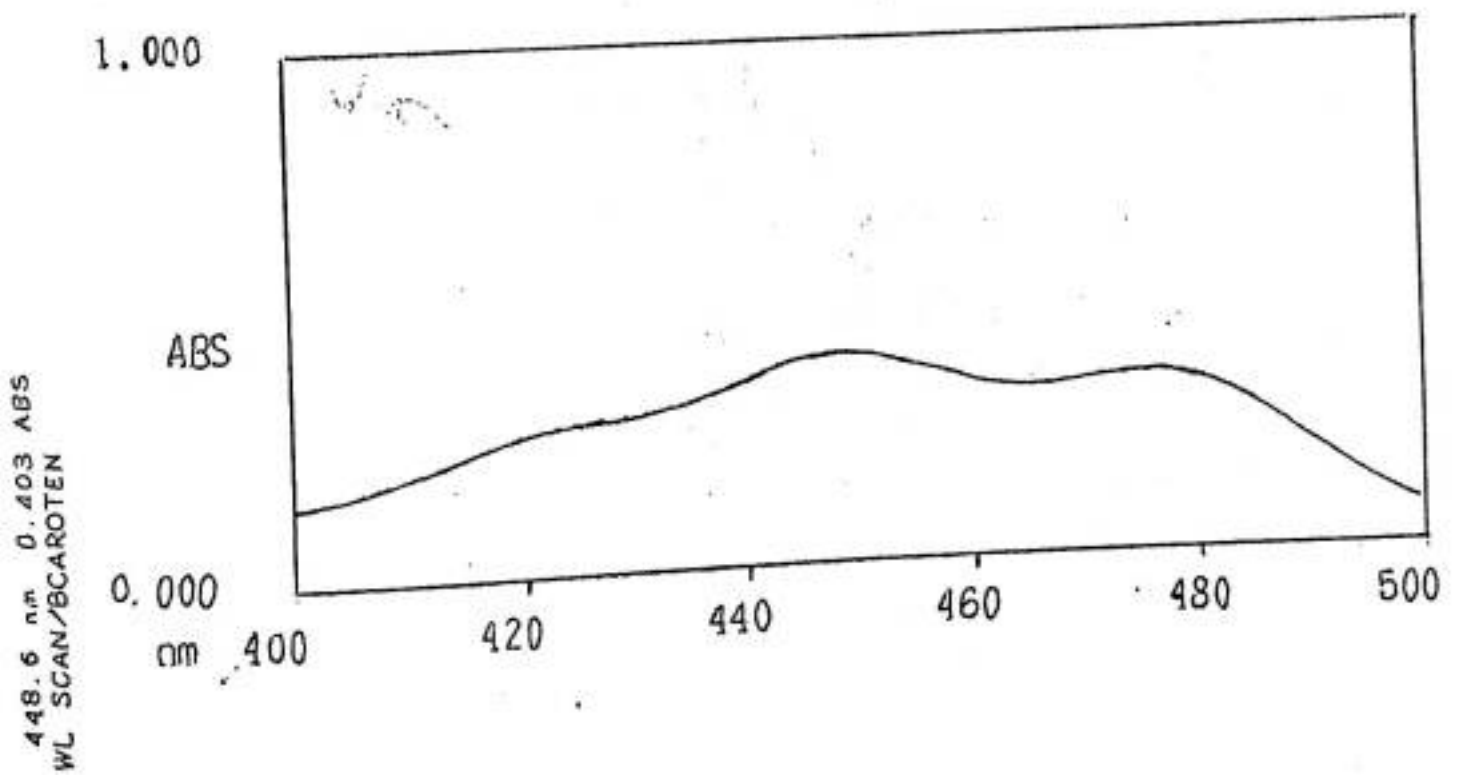
Macam Pisang	Bobot Contoh (g)	Serapan (A)	Persen Kadar (%)	Kadar ( $\mu\text{g}$ )	Rata-rata ( $\mu\text{g}$ )
Pisang raja	50.0280	0,439	0,0032	32	31,7
	50.0250	0,433	0,0032	32	
	50.0240	0,426	0,0031	31	
Pisang mas	50.0320	0,406	0,0029	29	29,3
	50.0290	0,411	0,0029	29	
	50.0300	0,421	0,0030	30	
Pisang susu	50,0280	0,350	0,0024	24	23,7
	50,0260	0,343	0,0023	23	
	50,0230	0,350	0,0024	24	



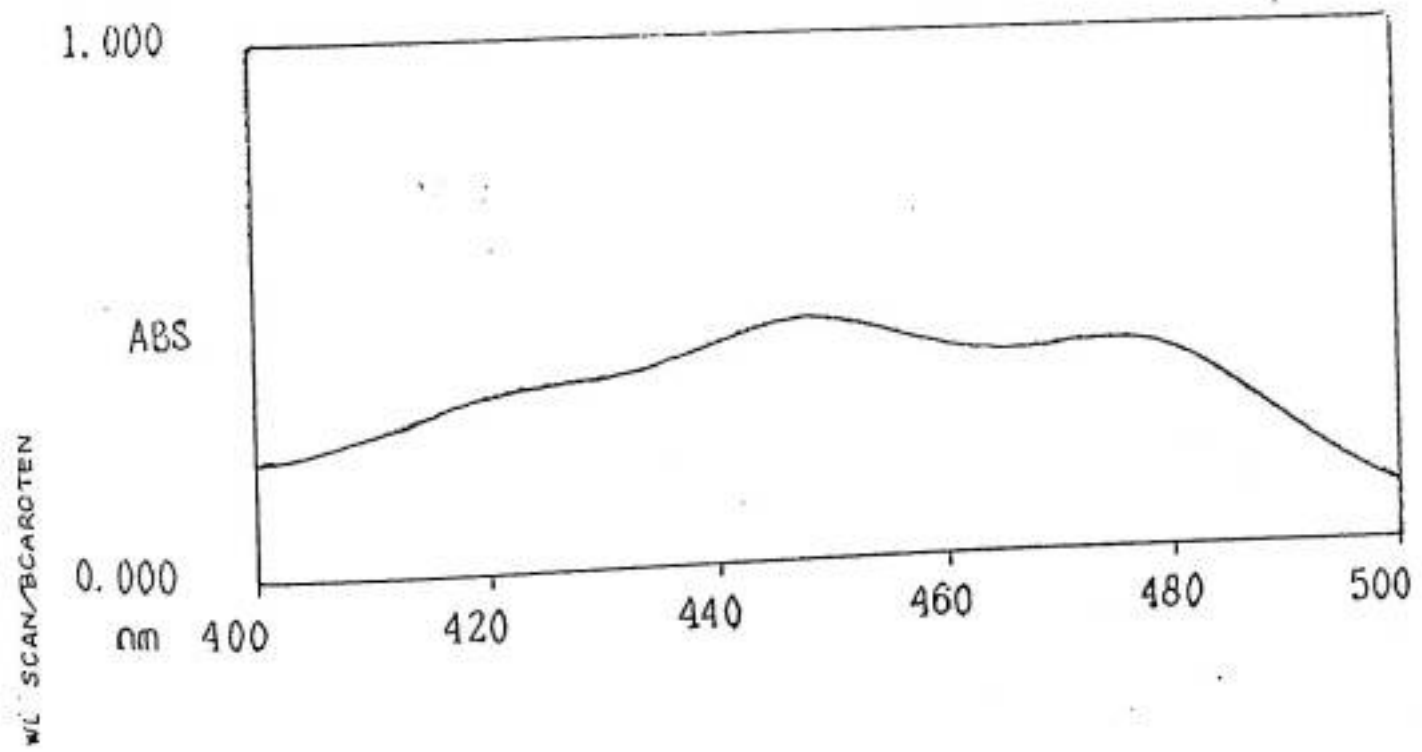
Gambar 1. Kromatogram Lapis Tipis

Keterangan :

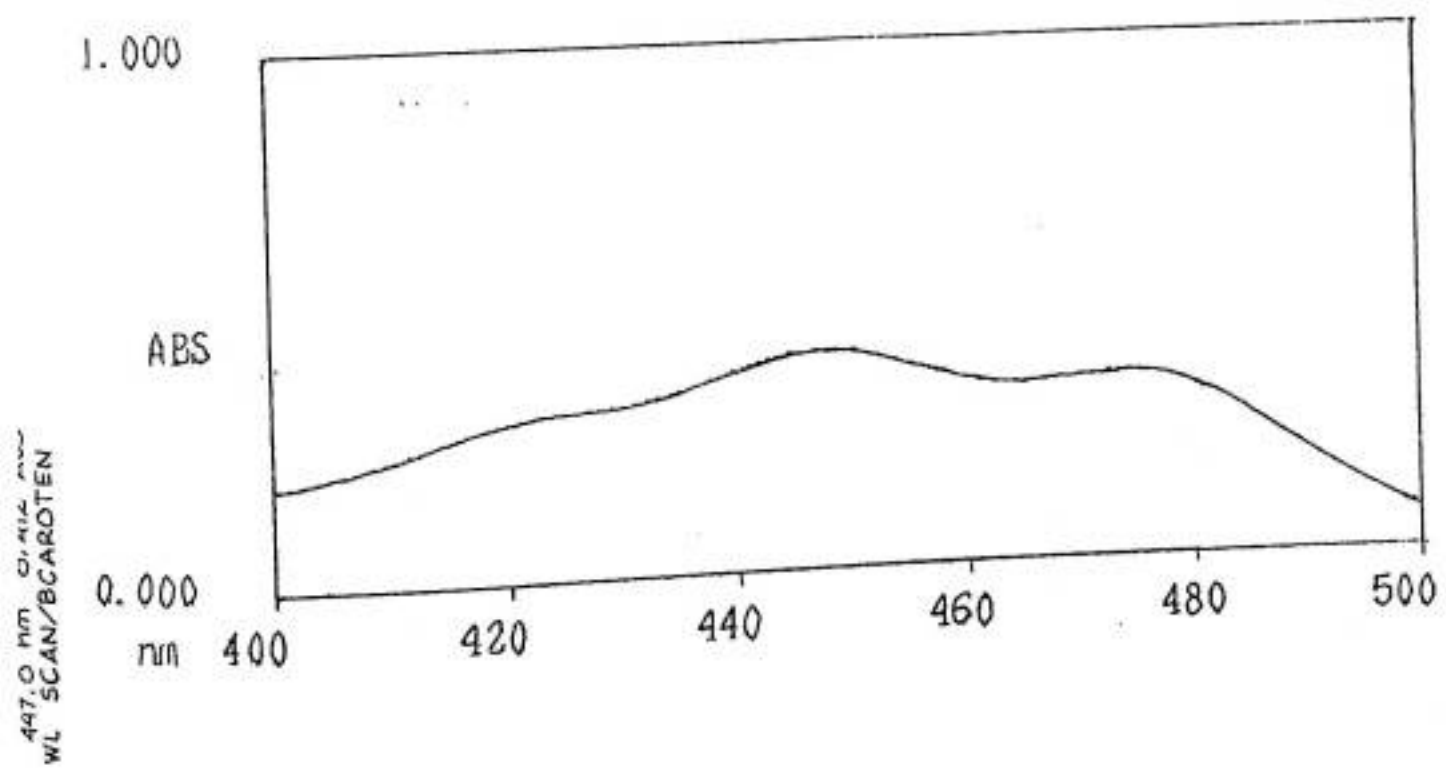
- I = Ekstrak petroleum eter sampel pisang raja
- II = Ekstrak petroleum eter sampel pisang mas.
- III = Ekstrak petroleum eter sampel pisang susu.
- P = Pembanding ( $\beta$ -Karatn)
- A = Penampak noda sinar UV 254 nm
- B = Penampak noda asam sulfat 10 %
- Cairan Pengelusi = petroleum eter : benzen (9:1)
- Adsorben = silika gel 60 F<sub>254</sub>
- Ukuran = 3 x 7 cm



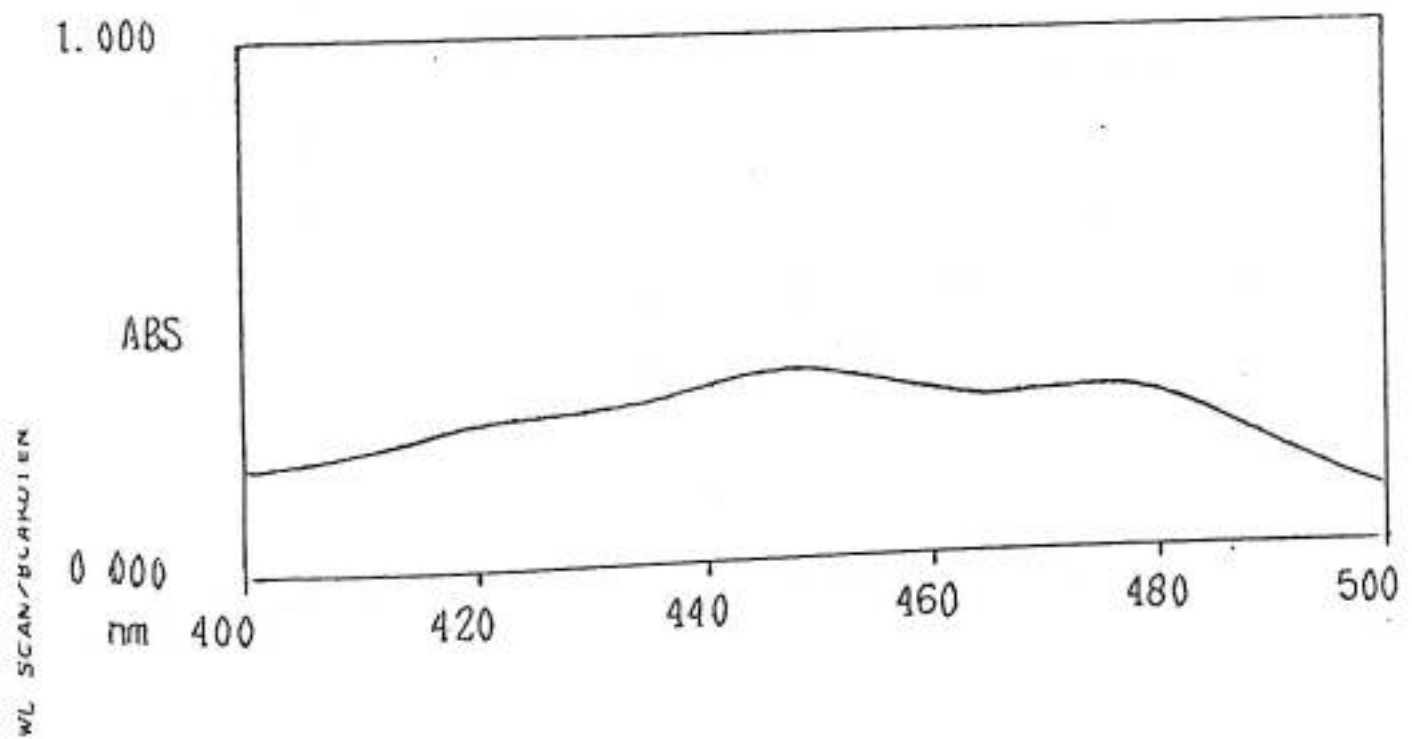
Gambar 2. Kurva serapan Larutan  $\beta$ -karoten murni (15 bpj) pada panjang gelombang 400-500 nm.



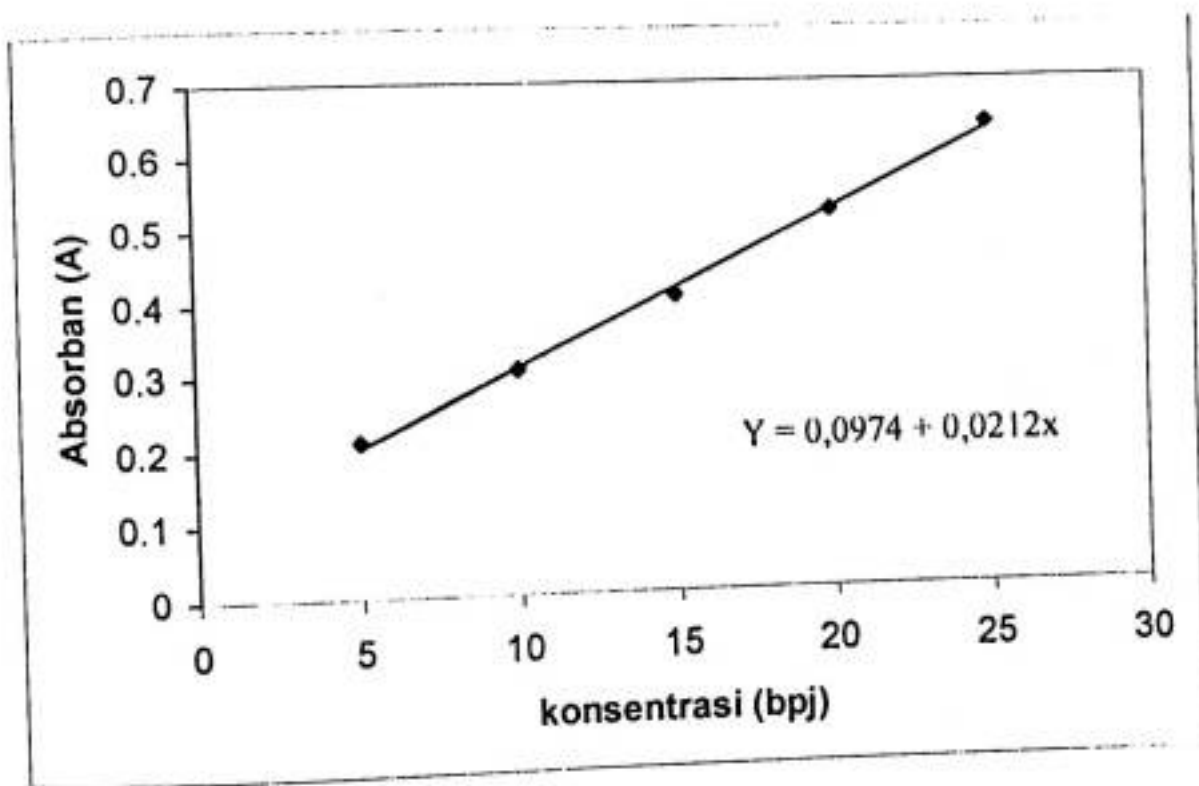
Gambar 3. Kurva Serapan Larutan Sampel Pisang Raja



Gambar 4. Kurva Serapan Larutan Sampel Pisang Mas

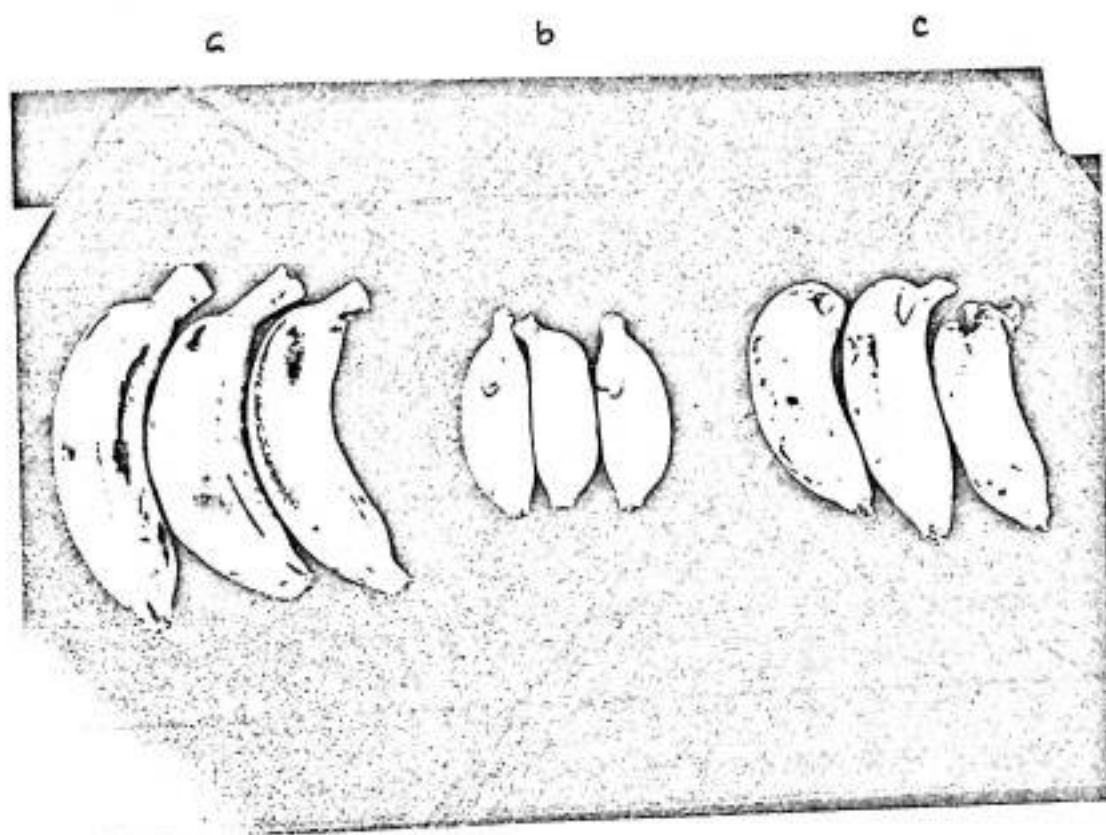


Gambar 5. Kurva Serapan Larutan Sampel Pisang Susu



Gambar 6 Kurva baku  $\beta$ -karoten murni pada panjang gelombang 448,6 nm





Gambar 7. Foto buah pisang (*Musa paradisiaca* L.)

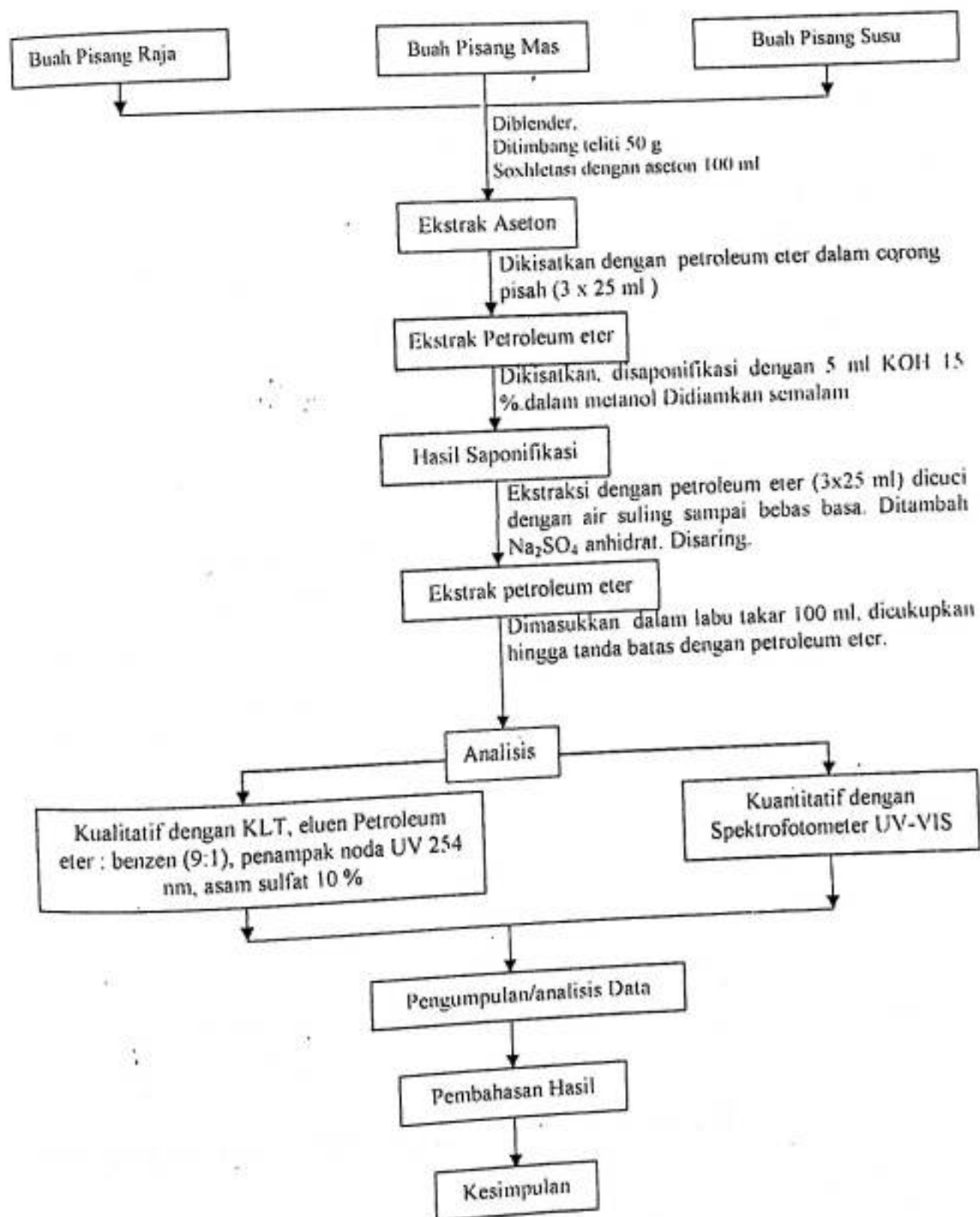
Keterangan : a. Pisang raja (*Musa paradisiaca* L. var. *raja*)

b. Pisang mas (*Musa paradisiaca* L. var. *mas*)

c. Pisang susu (*Musa paradisiaca* L. var. *susu*)

## Lampiran A

### SKEMA KERJA



## Lampiran B

### Perhitungan Persamaan Garis Regresi Linear

X	Y	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
5	0,212	1,06	25	0,0449
10	0,306	3,06	100	0,0936
15	0,405	6,075	225	0,1640
20	0,518	10,36	400	0,2683
25	0,636	15,9	625	0,4045
$\Sigma X = 75$ $(\Sigma X)^2 = 5625$	$\Sigma Y = 2,077$	$\Sigma XY = 36,455$	$\Sigma X^2 = 1375$	$\Sigma Y^2 = 0,9753$

Persamaan garis regresi :  $Y = a + bx$

Dimana : Y : Serapan

x : Konsentrasi dalam bpj

n : Jumlah data

Berdasarkan rumus :

$$b = \frac{n \Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$a = \frac{\Sigma Y - b \Sigma X}{n}$$

diperoleh :

$$a = 0,0974$$

$$b = 0,0212$$

maka persamaan garis regresi adalah  $Y = 0,0974 + 0,0212 X$

## Lampiran C

### Contoh Perhitungan Kadar Karoten Total Sampel

Sampel : Pisang raja

Serapan : 0,439

Bobot sampel : 50,0280

Volume pengenceran : 100 ml

Persamaan regresi linear dari larutan  $\beta$ -karoten murni :

$$Y = 0,0974 + 0,0212 X$$

Sehingga konsentrasi karoten total dalam larutan :

$$X = \frac{0,439 - 0,0974}{0,0212}$$

$$X = 16,1132 \text{ bpj}$$

Konsentrasi sampel dalam larutan :

$$= \frac{50,0280 \text{ g}}{100 \text{ ml}} = \frac{50028 \text{ mg}}{0,1 \text{ ltr}} = 500280 \text{ bpj}$$

Jadi kadar karoten total sampel :

$$= \frac{16,1132 \text{ bpj}}{500280} \times 100\% = 0,0032 \%$$

$$= \frac{0,0032 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 32 \mu\text{g/g}$$

## Lampiran D

### Hasil Perhitungan Analisis Statistik Dengan Metode Rancangan Acak Lengkap (Ral)

	KELOMPOK			JUMLAH
	I	II	III	
	32	29	24	
	32	29	23	
	31	30	24	
Jumlah	95	88	71	254
Rata - rata	31,7	29,3	23,7	84,7

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{254^2}{9} = 7168,4$$

$$\begin{aligned}\text{JK Total} &= (32)^2 + (32)^2 + (31)^2 + \dots + (24)^2 - 7168,4 \\ &= 7272 - 7168,4 \\ &= 103,6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Kelompok} &= \frac{(95)^2 + (88)^2 + (71)^2}{3} - 7168,4 \\ &= 7270 - 7168,4 \\ &= 101,6\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Kelompok} \\ &= 103,6 - 101,6 \\ &= 2\end{aligned}$$

Tabel ANAVA

SUMBER KERAGAMAN	JK	DB	KT	Fh	Ft	
					1 %	5 %
Kelompok	101,6	2	50,8	169,3	10,92	5,14
Galat	2	6	0,3			
Total	103,6	8				

$F_h > F_t$  pada taraf 1 % artinya ada perbedaan yang signifikan

Uji BNT

$$\begin{aligned}
 \text{BNT} &= t_{\frac{\alpha}{2}, G} \sqrt{KT \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)} \\
 &= t_{\frac{0,01}{2}, 6} \sqrt{0,3 \frac{2}{3}} \\
 &= 3,707 \sqrt{0,2} = 1,66
 \end{aligned}$$

Dari kadar rata-rata :

$$I = 31,7$$

$$II = 29,3$$

$$III = 23,7$$

$$KI - KII = 31,7 - 29,3 = 2,4 (S)$$

$$KI - KIII = 31,7 - 23,7 = 8 (S)$$

$$KII - KIII = 29,3 - 23,7 = 5,6 (S)$$

Keterangan :

S = Signifikan

I = Pisang raja

II = Pisang Mas

III = Pisang Susu