

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL**  
**BUAH SEMU JAMBU METE (*Anacardium occidentale, linn*)**  
**PADA MINYAK KACANG TANAH**

Oleh :

00612 031 Munifah Daryono

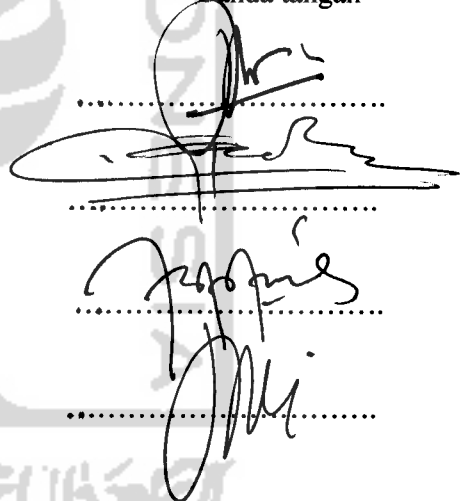
Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi  
Jurusan Ilmu Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia

Tanggal : 28 Februari 2005

Dewan Penguji

1. Prof. DR Hardjono S
2. Drs. Allwar, M.Sc.
3. Is Fatimah M.Si
4. Dwiwarso Rubiyanto, S.Si

Tanda tangan



Mengetahui

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Islam Indonesia



Naka Nugraha, M.Si.

## MOTTO

*Sesungguhnya sholatku, ibadahku, hidupku dan matiku semuanya bagi allah, Rabb semesta alam (QS. Al An'am)*

*"...Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri..."*

*(QS. Ar-Ra'd ; 11)*

*"Orang yang beriman dan selalu mengerjakan kebaikan, kami tidak membebani seseorang kecuali sesuai dengan kemampuannya. Mereka itulah yang akan menghuni surga, disana mereka kekal selamanya."*

*(Al-A'raaf: 42)*

*"Kebahagiaan bersifat sementara jika kamu telah mendapatkan kebahagiaan itu, peganglah dengan erat"*

*Karya kecil ini ku persembahkan untuk:*

*Bapak dan ibu yang selalu memberikannya kasih sayang, dorongan dan doa.*

*Adikku satu-satunya yang selalu memberiku semangat makasih yaa dah mau ngertiin kakakmu ini*

*Semua keluarga besar aku, makasih atas doanya...*

*Hesti temen seperjuanganku makasih yaa nungguin aku satu bulan tapi akhirnya selesai juga to.....*

*Toek sahabat terbaikku Rini (cepat-cepet nyusul yaa... tak tungguin wis..... jatuhkan satu pilihan, yang kamu pilih pasti yang terbaik)*

*Winni sahabat manisku, makasih komputernya ngrepotin terus yaa, komputernya sering macet, win seneng yaa punya cowok baru... semoga langgeng yaa.. Amien*

*Efri.... makasih yaa dah bantu nyariin jambu monyet untungnya nggak ketularan jadi monyetnya he.....*

*Dian, pek kok dewe tok yoo sing rung dhuwe gebetan tyane wis enek jee wisuda ra ono "PW" mbok kowe karo kris po'oh lumayan kok he.....*

*Watie Soy, syndrommu cepet banget le nyebar, cepet-cepet rampungke skripsimu ben cepet nyusul si gondrong he...*

*Izzah, wis lulus dhisik kok yo rung oleh jodo to...opo meh nunggu sing ning banguntapan???????*

*Milla, mil ra sah ngiri winni karo wati wis dhuwe cowok, Teruslah Berjuang toek mendapatkan par dokter sing agresif yooo he....*

*Kanthi... kan kok kowe urik to winni, milla n watie digoleke ko aku ora mo goleke to???semedi dhisik yo...*

*Mbak rani, Sandra, meta, dan penghuni baru lina kapan kalian nyusul?????????*

*Bpk kos (pak Kandar), Ibu Kos, n Mba Dina : Trim's udah dianggap seperti anak sendiri, sering dimasakin n diomelin, kapan Bu foto-foto lagi*

*Mas Toriq, surwun yoo wis ngajari aku. Lanang, makasih aku sering ngrepotin semoga cepet selesai*

*Cah-cah kimia 2000 n Cah-cah kkn SL-28, ega, menik, sari, lala, haris, efri, daru (sahabat sehati), kja, abi kapan neh ngumpul lagi*

## KATA PENGANTAR



*Assalamualaikum Wr.Wb.*

Alhamdulillah robbil a'lamiiin, segala puji semoga senantiasa terpanjat kehadirat Allah Swt. Hanya dengan limpahan rahmat dan hidayahNya maka skripsi dengan judul "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Semu Jambu Mete (*Anacardium occidentale, Linn*) Pada Minyak Kacang Tanah" dapat terselesaikan. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad saw beserta keluarga dan para sahabat.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Jaka Nugraha, M.Si selaku Dekan Fakultas MIPA
2. Bapak Rudy Syahputra, M.Si, selaku Kepala Jurusan Ilmu Kimia.
3. Ibu Is Fatimah, M.Si, selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Bapak Dwiarso Rubiyanto, S.Si selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
5. Seluruh staff karyawan Jurusan MIPA Universitas Islam Indonesia.
6. Bapak dan Ibuku serta adikku yang senantiasa mendoakan, memberikan kasih sayang dan semangat.
7. Teman seperjuanganku Dwi Hesti K
8. Teman-teman mahasiswa Kimia 2000.
9. Serta semua pihak yang telah banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan memperoleh balasan yang berlipat ganda dari Allah Swt. Amin

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak terdapat kekurangannya. Adapun jika ada kebenaran pasti datangnya dari Allah swt dan jika ada kekurangan pasti datangnya dari penulis sendiri. Akhir kata penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, Februari 2005

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
INTISARI.....	xi
ABSTRAK.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tanaman buah semu jambu mete.....	5
<b>BAB III DASAR TEORI.....</b>	<b>2</b>
3.1 Antioksidan.....	9
3.2 Autooksidasi.....	12
3.3 Lemak dan minyak.....	13
3.4 Uji TBA.....	13
3.5 Uji Tiosianat.....	15
3.6 Uji bilangan peroksida.....	15
3.7 Spektrofotometer UV-Vis.....	16
3.8 Ekstraksi.....	18
3.9 Minyak kacang tanah.....	20

<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
4.1 Alat dan bahan. ....	22
4.1.1. Alat .....	22
4.1.2. Bahan .....	22
4.2. Cara kerja.....	23
4.2.1. Penyediaan serbuk buah semu jambu mete .....	23
4.2.2. Ekstraksi buah semu jambu mete .....	23
4.2.3. Pengujian aktivitas antioksidan.....	24
4.2.3.1. Uji bilangan peroksida.....	24
4.2.3.1.1. Penentuan panjang gelombang maksimum kompleks iod-amilum .....	24
4.2.3.1.2. Penentuan kurva baku kompleks iod-amilum .....	24
4.2.3.1.3. Penentuan absorbansi sampel.....	25
4.2.3.1.4 Metode pengujian tiosianat .....	25
4.2.3.1.5 Metode pengujian TBA .....	26
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
5.1 Preparasi ekstrak buah semu jambu mete.....	27
5.2 Pengujian aktivitas antioksidan .....	29
5.2.1. Uji bilangan peroksida.....	29
5.2.1.1. Penentuan panjang gelombang maksimum kompleks iod-amilum .....	29
5.2.1.2. Penentuan kurva baku kompleks iod-amilum .....	29
5.2.1.3. Penentuan absorbansi sampel .....	29
5.2.2 Metode pengujian TBA .....	34
5.2.3. Metode pengujian tiosianat.....	37
<b>BAB VI KESIMPULAN .....</b>	<b>41</b>
6.1. Kesimpulan.....	41
6.2. Saran.....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mekanisme kerja BHT.....	11
Gambar 2. Reaksi antara TBA dengan malonaldehid.....	14
Gambar 3. Reaksi pada uji tiosianat.....	15
Gambar 4. Skema alat spektrofotometri UV-Vis.....	18
Gambar 5. Reaksi antara KI dengan I <sub>2</sub> .....	29
Gambar 6. Kurva baku kompleks iod-amilum.....	30
Gambar 7. Reaksi pada uji bilangan peroksida.....	31
Gambar 8. Kurva hubungan antara lama waktu penyimpanan dengan absorbansi selama 3 hari .....	34
Gambar 9. Reaksi antara TBA dengan malonaldehid.....	34
Gambar 10. Kurva hubungan antara lama waktu penyimpanan dengan absorbansi selama 3 hari.....	37
Gambar 11. Reaksi pada uji thiosianat.....	38
Gambar 12. Kurva hubungan antara lama waktu penyimpanan dengan absorbansi selama 3 hari.....	40



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi dalam buah semu jambu mete.....	6
Tabel 2. Komposisi asam lemak minyak kacang tanah.....	21
Tabel 3. Pengamatan absorbansi kompleks iod-amilum.....	30
Tabel 4. Pengamatan absorbansi sample dengan metode bilangan peroksida.....	32
Tabel 5. Pengamatan absorbansi sample dengan metode uji TBA.....	35
Tabel 6. Pengamatan absorbansi sample dengan metode tiiosianat.....	35



**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL  
BUAH SEMU JAMBU METE (*Anacardium occidentale, linn*)  
PADA MINYAK KACANG TANAH**

**INTISARI**

**MUNIFAH DARYONO**

No.Mhs : 00 612 031

Telah dilakukan uji aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol buah semu jambu mete (*Anacardium occidentale, linn*) pada minyak kacang tanah. Ekstraksi dilakukan dengan cara sokhletasi 25 gram buah semu jambu mete menggunakan pelarut etanol sebelumnya digunakan pelarut n-heksan untuk menghilangkan fraksi non polar.

Uji aktivitas antioksidan minyak kacang tanah dilakukan dengan metode tiosianat, metode TBA dan penentuan bilangan peroksida, secara spektrofotometri UV-Vis. Hasil analisis aktivitas antioksidan buah semu jambu mete dibandingkan dengan aktivitas antioksidan sintetik BHT (*Buthylated Hidroxy Toluene*) dengan variasi konsentrasi 50 ppm, 100 ppm dan 200 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah semu jambu mete dapat digunakan sebagai antioksidan. Urutan aktivitas antioksidan sebagai berikut :BHT > ekstrak etanol buah semu jambu mete > kontrol

Kata kunci : antioksidan, BHT, Buah semu jambu mete, Spektrofotometri UV-Vis.

**ANTIOXIDAN ACTIVITY TEST ON ETHANOL EXTRACT  
OF CASHEW FRUIT (*Anacardium occidentale, linn*) ON PEANUT OIL**

**ABSTRACT**

**Munifah Daryono  
00612031**

An antioxidant activity test from ethanol extract of cashew fruit (*Anacardium occidentale, linn*) on peanut oil has been done. The extraction treated by sokhletation method. 25 gram of cashew fruit was mixed with n-hexan solvent in order to removing non polar fraction.

The antioxidant activities in peanut oil are tested using thiosianate methode, TBA methode and peroxide value test with UV-Vis spectrophotometer. Antioxidant activity of the extract compared antioxidant synthetic BHT (*Butylated Hidroxy Toluen*) by varios concentration of 50 ppm, 100 ppm and 200 ppm. The result of antioxidant activity test shows that there is activity extract compound of ethanol of cashew fruit as antioxidant. The how activity of antioxidant as follow : BHT > ethanol extract > peanut oil compounds without antioxidant anymore.

**Key Words : antioxidant, BHT, cashew fruit, UV-Vis spektrophotometre**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada zaman yang serba modern ini pemanfaatan bahan-bahan alam sebagai bahan dasar obat dan produk kimia industri semakin marak. Ketersediannya di alam yang melimpah juga mudah diperoleh dalam skala besar serta relatif memiliki efek samping yang rendah. Perkembangan ilmu sejalan dengan minat "*back to nature*" yaitu memanfaatkan dan mengoptimalkan fungsinya bagi kesejahteraan hidup manusia.

Jambu mete mengandung asam-asam organik seperti asam malat, sitrat dan lainnya yang berfungsi sebagai zat antioksidan (Indriati., 2002), melaporkan bahwa pada jus buah semu dari jambu mete ini juga mengandung zat anti tumor. Jambu mete mengandung senyawa-senyawa tannin, *anacardic acid* dan *cardio* yang bermanfaat sebagai antibakteri dan antiseptik.

Saat ini penggunaan antioksidan sintetik mulai dibatasi. Hasil penelitian (Indriati., 2002), menunjukkan bahwa antioksidan sintetik seperti Butylated Hidroxy Tolune ( BHT) ternyata dapat meracuni binatang percobaan dan bersifat karsinogenik. Industri makanan dan obat beralih mengembangkan antioksidan alami dan mencari sumber-sumber antioksidan alami baru. Salah satu buah yang berpotensi tinggi menghasilkan antioksidan adalah buah jambu mete.

Antioksidan merupakan persenyawaan kimia yang mempunyai aktivitas menghambat kerusakan lemak dan minyak akibat proses oksidasi dengan cara

menghambat terbentuknya radikal bebas pada langkah inisiasi atau menghambat kelanjutan reaksi berantai pada langkah propagasi. Beberapa antioksidan terdapat secara alami di alam dan ada pula yang berupa hasil sintesis.

Sebagian besar antioksidan yang banyak digunakan adalah antioksidan sintetik seperti Butylated Hydroxy Toluene (BHT) dan Butylated Hydroxy Anisole (BHA). Antioksidan ini dapat mengalami kerusakan pada pemanasan suhu tinggi. Peled et. al (Kim and Pratt, 1992) mengemukakan rendahnya efektifitas BHT dalam memperlambat kerusakan minyak pada pemanasan, sehingga dapat menyebabkan BHT menghilang karena kerusakan oleh oksidasi. Dalam bahan alam, umumnya yang berfungsi sebagai antioksidan adalah polifenol yang larut dalam pelarut polar. Ekstraksi zat antioksidan dapat dilakukan dengan dengan pemilihan pelarut polar salah satunya adalah etanol.

Pengujian aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol buah semu jambu mete dilakukan pada minyak kacang tanah dengan tiga cara yaitu uji bilangan peroksida, uji asam tiobarbiturat dan uji thiosianat. Aktivitas antioksidan dari ekstrak buah semu jambu mete ini akan dibandingkan dengan antioksidan sintetik yaitu BHT (Butil Hidroksi Toluene).

## **1.2 Perumusan Masalah**

Dari uraian diatas maka permasalahan yang timbul adalah sebagai berikut:

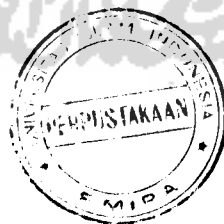
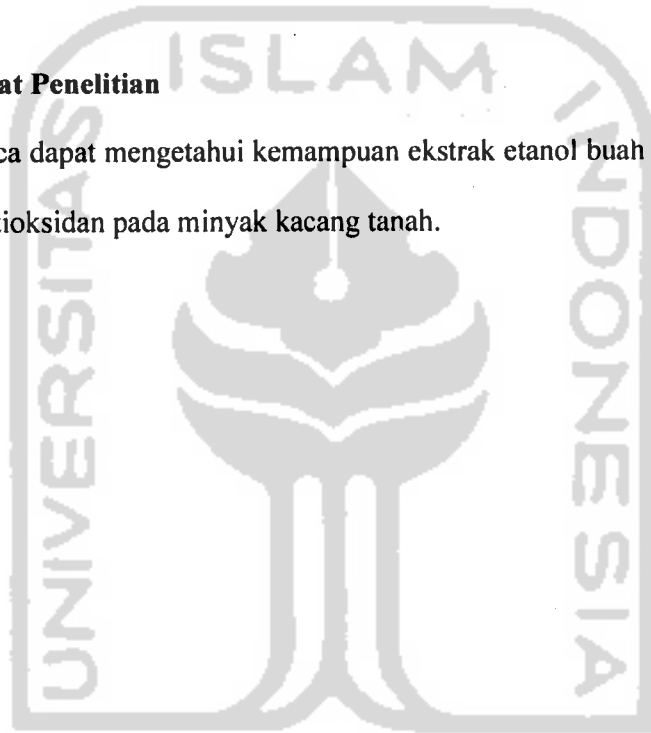
1. Apakah ekstrak etanol buah semu jambu mete memiliki aktivitas sebagai antioksidan pada minyak kacang tanah
2. Bagaimana aktivitas ekstrak etanol buah semu jambu mete dibanding dengan antioksidan sintetik.

### 1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui apakah ekstrak etanol buah semu jambu mete memiliki aktivitas antioksidan pada minyak kacang tanah.
2. Untuk menguji aktivitas antioksidan ekstrak buah semu jambu mete jika dibandingkan dengan antioksidan sintetik.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Pembaca dapat mengetahui kemampuan ekstrak etanol buah semu jambu mete sebagai antioksidan pada minyak kacang tanah.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Uraian Tentang Tanaman

##### 2.1.1 Sistematika tumbuhan

Kedudukan tanaman jambu mete berdasarkan anatomi tumbuhan adalah :

Divisio	:	<i>Spermatophyta</i>
Sub divisio	:	<i>Angiospermae</i>
Kelas	:	<i>Dicotyledone</i>
Bangsa	:	<i>Sapindales</i>
Suku	:	<i>Anacardiaceae</i>
Marga	:	<i>Anacardium</i>
Jenis	:	<i>Anacardium occidentale</i> L.

(Backer dan Brink., 1963)

##### 2.1.2 Nama Daerah

Di Indonesia jambu mete mempunyai nama yang berbeda-beda untuk tiap daerah, antara lain :

Sumatra	:	jambu orang (minangkabau), baju (lampung)
Jawa	:	jambu mete (jawa), jambu mede (sunda), jambu monyet (madura)
Bali	:	jambu jipang atau jambu dwipa
Nusa Tenggara	:	nyambuk nyebet (sasak)
Sulawesi	:	jambu sereng (bugis), jambu dere (makasar).
Maluku	:	kanoke (seram), buwa jaki (terate), buwa jaki (tidore)

### 2.1.3 Morfologi Tumbuhan

Tanaman Jambu mete biasa tumbuh di hutan-hutan dan ladang-ladang (di daerah kering, panas) pada ketinggian 1200 m di atas permukaan laut. Tanaman dapat juga yang ditanam di halaman rumah sebagai tanaman buah-buahan. Jambu mete ini termasuk tumbuhan berkeping biji dua (tumbuhan berbiji belah). Tumbuhan diklasifikasikan sebagai tanaman yang berdaun lembaga dua atau dikotil.

Jambu mete memiliki cabang dan rantai serta tumbuh dengan tinggi 9-12 m. batang pohonnya tidak rata dan berwarna coklat tua. Daunnya bertangkai pendek, berbentuk lonjong dengan tepian berlekuk dan guratan rangka daun terlihat jelas, bunganya berhulu, terkumpul dalam bentuk malai dan daun tunjangnya lebar. Daun bermahkota putih, bagian buah yang besar berdaging lunak, berair dan berwarna kuning kemerahan merupakan tangkai buah yang membesar. Buah (jambu mete) berukuran 3 cm, berbentuk ginjal dan bijinya berkeping dua terbungkus kulit yang mengandung getah. Kulit buah berwarna abu-abu dan berguna sebagai obat. Tumbuhan ini tidak termasuk golongan jambu melainkan golongan mangga

### 2.1.4 Kandungan Kimia

Jambu mete mengandung senyawa kimia seperti tannin, *anacardic acid* dan *cardol* yang bermanfaat sebagai antiseptik dan antibakteri. Daun jambu yang masih muda mempunyai komposisi antara lain:



Tabel 1. Komposisi dalam buah semu jambu mete

Komposisi	Kandungan dalam per 100 gr
Vitamin A	2689 SI
Vitamin C	65 gr
Kalori	73 gr
Protein	4,6 gr
Lemak	0,5 gr
Hidrat arang	16,3 gr
Kalsium	33 mg
Fosfor	64 gr
Besi	8,9 mg
Air	78 gr

### 2.1.5 Kandungan dan Manfaat

Tumbuhan obat-obatan ini dipergunakan kurang lebih 23 negara dan termasuk daftar prioritas WHO mengenai tumbuhan obat-obatan yang paling banyak dipakai di dunia. Diperkirakan bahwa jambu mete dapat mengontrol pusat otak yang terganggu (hilang ingatan, kelelahan kerja, gangguan seks, halusinasi, mundur ingatan, dan lain sebagainya). Kulit buahnya berwarna abu-abu dan berguna sebagai obat. Kulit buah yang telah ditumbuk halus dipersiapkan sebagai obat bubuk. Efek sampingnya mungkin dermatitis. Kulitnya sepet rasanya dan dipakai sebagai obat-obat untuk menciutkan pembuluh darah. Tanaman ini mengandung tannin yang menyebabkan gatal-gatal pada kulit, air perasan kulit buah menjadi hitam jika terkena udara, selain itu tanaman ini banyak mengandung minyak berwarna kuning muda yang rasanya manis (minyak acayu), terdiri atas 40-50% kardol (tannin beracun) dan asam anakardia. Minyak dapat menyebabkan kulit terbakar atau melembung, kulit buahnya juga mengandung gliserid-gliserid, asam-asam linolein, palmitin, stearin dan lignoserin serta sitosterin.

Kayunya mengandung katechin dan pada seluruh bagian tumbuh-tumbuhan menghasilkan asam gallus.

Kerusakan lemak yang utama adalah timbulnya bau tengik dan rasa tengik yang disebut proses ketengikan. Hal ini disebabkan oleh ootoksidasi radikal asam lemak tak jenuh oleh minyak. Ketengikan terjadi apabila komponen cita rasa dan bau yang mudah menguap terbentuk oksidatif dari lemak dan minyak yang tak jenuh.

Reaksi oksidasi menimbulkan bau yang tidak enak pada minyak dan lemak juga menyebabkan kerusakan vitamin A, C, D, E, dan K serta asam lemak essensial, proses terjadi melalui pembentukan peroksida menyebabkan molekul tidak stabil sehingga akan mengalami dekomposisi membentuk asam-asam rantai pendek, alkohol, aldehid, dan keton ( produk oksidasi sekunder). Jadi ketengikan yang timbul dalam minyak terjadi karena adanya aldehid bukan karena peroksida. Kenaikan angka peroksida hanya merupakan indikator bahwa minyak tidak lama lagi akan menjadi tengik (Ketaren.,1986)

Adanya antioksidan pada lemak akan mengurangi kecepatan proses oksidasi. Antioksidan terdapat secara alami dalam lemak nabati dan kadang-kadang sengaja ditambah. Ada dua macam antioksidan yaitu antioksidan primer dan antioksidan sekunder.

#### 1. Antioksidan primer.

Antioksidan primer adalah suatu zat yang dapat menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal yang melepaskan hidrogen. Zat-zat yang termasuk golongan ini dapat berasal dari alam dan dapat pula buatan.

Antioksidan alam antara lain: tokoferol, lesitin, fosfotida, sesamol, gasipol, dan asam askorbat.

## 2. Antioksidan sekunder

Antioksidan sekunder adalah suatu zat yang dapat mencegah kerja prooksidan sehingga dapat digolongkan sebagai sinergik. Beberapa asam organik tertentu, biasanya asam di- atau trikarboksilat, dapat mengikat logam-logam (*sequestran*).

Panas dan cahaya adalah faktor lingkungan yang mempercepat reaksi autooksidasi. Hal ini dapat terjadi karena ikatan rangkap pada asam lemak tidak jenuh mampu menangkap sumber energi dari luar, seperti energi panas dan kemudian digunakan untuk mengeksitasi elektron ke tingkat energi yang lebih tinggi. Bila elektron yang tereksitasi ini kembali ke tingkat dasar, maka kelebihan energinya akan dilepas dalam bentuk panas atau digunakan untuk reaksi. Dalam hal ini dapat memutuskan homolitik menjadi radikal bebas tergantung pada energi yang diserap (Triebold, 1963)

## BAB III DASAR TEORI

### 3.1 Antioksidan

Antioksidan adalah suatu bahan yang dapat mencegah terjadinya oksidasi, reaksi oksidasi dapat terjadi karena adanya oksigen atau peroksida. Antioksidan dapat digunakan untuk menghambat proses oksidasi didalam bahan pangan (Tranggono., 1990). Lemak maupun minyak dapat dihambat proses oksidasinya dengan menambahkan antioksidan meskipun dalam jumlah yang kecil (Triebold., 1963). Karakteristik struktur senyawa anti oksidan tersusun dari cincin benzen disertai gugus hidroksi atau gugus amino (Ketaren., 1986).

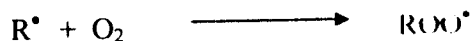
Sifat antioksidan tidak dapat menghentikan sama sekali proses autooksidasi pada lemak dan minyak, namun kemampuannya hanya menghambat setiap tahap proses oksidasi atau berperan sebagai inhibitor. Tahap-tahap reaksi oksidasi :

1. Inisiasi



RH merupakan asam lemak tak jenuh yang mempunyai H labil karena terikat pada atom C yang terdekat dengan ikatan rangkap. R<sup>•</sup> adalah radikal bebas yang terbentuk dengan terpisahnya H labil.

2. Propagasi





$\text{R}^\bullet$  sangat peka terhadap serangan oksidasi dari udara untuk membentuk  $\text{ROO}^\bullet$  (radikal peroksida) yang tidak stabil. Hal inilah yang menyebabkan reaksi oksidasi, ini disebut mekanisme radikal bebas. Radikal bebas itu sendiri berperan sebagai inisiator dan promotor (katalisator) yang kuat pada reaksi oksidasi lebih lanjut, sehingga pemecahan oksidatif lemak dan minyak menjadi berlangsung terus-menerus dengan kekuatan sendiri (autokatalitik). Reaksi antara  $\text{ROO}^\bullet$  dan lemak akan menghasilkan  $\text{ROOH}$  dan  $\text{R}^\bullet$ . Radikal ini kemudian bereaksi dengan oksigen sehingga tahap propagasi tersebut merupakan reaksi berantai, sedangkan hidropersida dapat pecah menjadi molekul organik lainnya yang lebih kecil seperti aldehid, keton dan asam.

### 3. Terminasi



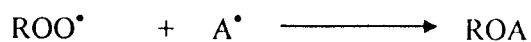
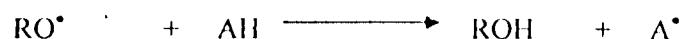
Keterangan :

$\text{RH}$  = Minyak atau lemak tidak jenuh

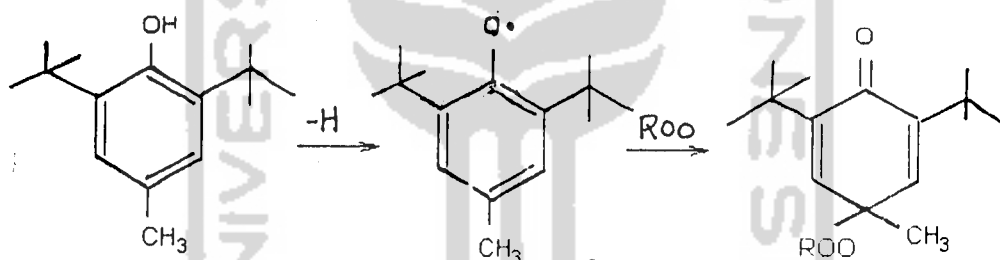
$\text{ROO}^\bullet$  = Radikal Peroksida

$\text{R}^\bullet$  = Radikal minyak atau lemak

Penambahan antioksidan akan menyebabkan rantai propagasi menjadi lebih lambat. Mekanisme penghambatan antioksidan fenolik (AH) dengan radikal lemak ( $\text{ROO}^\bullet$ ) digambarkan sebagai berikut :



Fungsi penambahan antioksidan sebagai penghambat reaksi autooksidasi berhubungan struktur fenoliknya, yang bereaksi dengan hidrogen atau electron donor, dengan dilakukan penambahan antioksidan, maka energi radikal-adikal ditampung oleh antioksidan dan akan melepaskan atom H sehingga reaksi autooksidasi terhenti. Mekanisme kerja BHT disajikan pada gambar 1:



Gambar 1. Mekanisme kerja BHT

Pada umumnya antioksidan digolongkan menjadi dua golongan, yaitu antioksidan sintesis dan antioksidan alam. Antioksidan sintesis adalah senyawa kimia yang dibuat atau disintesis dalam laboratorium sehingga dapat berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan alam adalah senyawa bahan alam yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan alam terutama berasal dari tanaman dan terdapat pada batang, daun, biji, buah, kulit pohon dan akar.

### 3.2. Autooksidasi

Ikatan tidak jenuh dalam semua lemak dan minyak merupakan pusat aktif yang antara lain, dapat bereaksi dengan oksigen. Reaksi ini menghasilkan produk oksidasi primer, sekunder, dan tersier yang dapat menyebabkan lemak atau makanan yang mengandung lemak tidak dapat dimakan.

Proses autooksidasi dan kerusakan yang terjadi pada bau rasa lemak dan makanan berlemak sering dinyatakan dengan istilah ketengikan. Biasanya ketengikan menunjukkan kerusakan karena oksidasi, tetapi dalam bidang persusuan, ketengikan biasanya menyatakan perubahan karena hidrolisis yang disebabkan oleh aktifitas enzim.

Lundberg (1961) membedakan beberapa proses ketengikan. Ketengikan biasa karena oksidasi terjadi pada lemak seperti lemak babi, jika rendah pada oksigen, dan diberi ciri oleh bau dan baurasa yang khas tetapi tidak menyenangkan dan makin lama baunya makin kuat dan tidak menyenangkan ketika oksidasi berlanjut di antara banyak faktor yang mempengaruhi laju oksidasi ialah faktor berikut:

1. Jumlah oksigen yang ada.
2. Derajat ketidakjenuhan lipid.
3. Adanya antioksidan.

### 3.3 Lemak dan Minyak

Suatu lipid didefinisikan sebagai senyawa organik yang terdapat dalam alam serta tak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non polar seperti hidrokarbon atau dietil eter. Lemak dan minyak adalah trigliserida atau triasgliserol. Perbedaan antara suatu lemak dan minyak sebarang. Pada temperatur kamar lemak berbentuk padat dan minyak berbentuk cair. (Fessenden, 1987).

Menurut Winarno (1991), asam-asam lemak yang terdapat dalam dibagi menjadi dua golongan, yaitu asam lemak tak jenuh dan asam lemak jenuh. Asam lemak tak jenuh berbeda dalam jumlah dan posisi ikatan rangkapnya, dan berbeda dengan asam lemak jenuh dalam bentuk molekul keseluruhannya. Asam lemak tak jenuh biasanya terdapat dalam bentuk cis, karena itu molekul akan bengkok pada ikatan rangkap.

### 3.4 Uji TBA

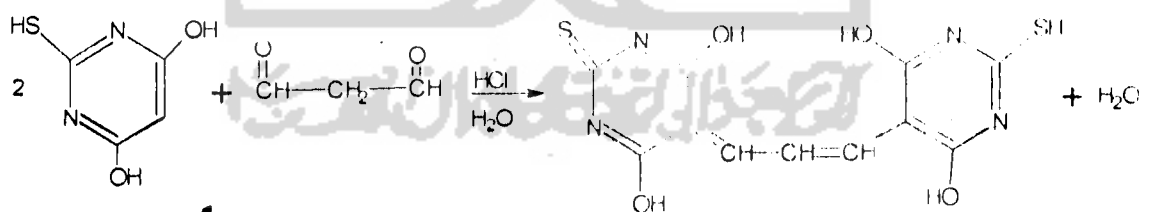
Metode ini didasarkan atas terbentuknya pigmen warna sebagai hasil dari reaksi antara dua molekul TBA dengan malonaldehid. Uji TBA ini merupakan uji yang spesifik untuk hasil oksidasi asam lemak tak jenuh dan dapat diterapkan untuk uji terhadap lemak pangan yang mengandung asam lemak dengan derajat ketidakjenuhan lebih tinggi. Metode penentuan angka TBA merupakan metode kalorimetri yang populer digunakan untuk mengukur ketengikan pada makanan dan produk oksidasi lain. Metode ini didasarkan pada absorbansi warna merah pada 532-535 nm yang terbentuk antara TBA dan produk oksidasi lemak tak



jenuh. Asam tiobarbiturat bersifat tidak stabil dan menjalani dekomposisi dibawah kondisi pengujian (yaitu dengan adanya pemanasan asam keras) hasil degradasi tersebut mempunyai warna yang sama dengan kompleks malonaldehid (diabsorbsi dengan panjang gelombang yang sama). Produksi warna TBA dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: temperatur, waktu pemanasan, pH, ion-ion logam, dan antioksidan.

Uji TBA lebih sensitif ketika digunakan pada asam lemak tak jenuh dengan tiga atau lebih ikatan rangkap dibanding yang kandungan utamanya asam linoleat dan oleat yang mempunyai ikatan rangkap lebih banyak digunakan untuk uji aktifitas antioksidan.

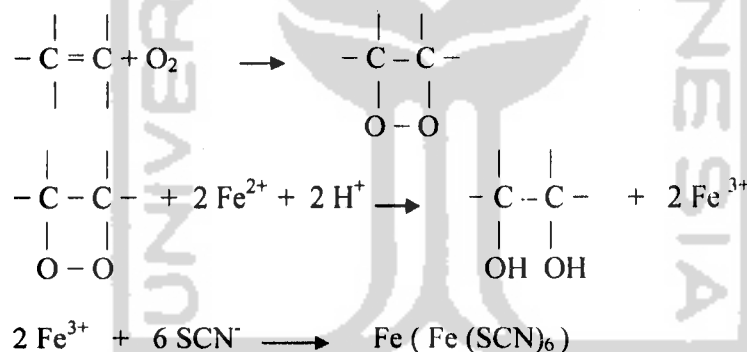
Malonaldehid kemudian direaksikan dengan asam tiobarbiturat sehingga terbentuk kompleks berwarna. Intensitas warna merah sesuai dengan jumlah malonaldehid atau sebanding dengan ketengikan (Meyer, 1960). Intensitas warna merah dapat ditentukan dengan spektrofotometri UV-VIS pada panjang gelombang 532 nm (Patton, 1974).



Gambar 2. Reaksi antara TBA dengan Malonaldehid

### 3.5 Uji Tiosianat

Metode ini digunakan bertujuan untuk menguji senyawa peroksida yang terjadi dari asam lemak tak jenuh hasil reaksi dengan oksigen. Peroksida akan mengoksidasi ion ferro ( $\text{Fe}^{2+}$ ) dalam suasana asam menjadi ion ferri ( $\text{Fe}^{3+}$ ) selanjutnya ion ferri akan membentuk senyawa kompleks dengan ion thiosianat ( $\text{SCN}^-$ ) yang berwarna merah. Warna merah akan semakin tajam dengan bertambahnya peroksida dari asam lemak tak jenuh. Kemampuan antioksidan dengan metode thiosianat dapat dilihat dari rendahnya nilai absorbansi. Makin rendah absorbansi berarti semakin sedikit peroksida yang dihasilkan berdasarkan reaksi pada gambar 3:



Gambar 3. Reaksi pada uji tiosianat

### 3.6 Uji Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Bilangan peroksida dinyatakan dengan jumlah ml natrium tiosulfat yang dibutuhkan untuk mengikat iod bebas dalam setiap gram bahan minyak atau lemak yang diselidiki. Asam lemak tak jenuh

dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida, peroksida ini dapat ditentukan dengan metode iodometri (Jacobs., 1973). Cara yang sering digunakan untuk menentukan bilangan peroksida berdasarkan pada reaksi antara alkalimetri iodida dalam larutan asam dengan ikatan peroksida. Iod yang dibebaskan pada reaksi ini kemudian dititrasi dengan natrium tiosulfat (Kateren,1986) pengukuran bilangan peroksida menunjukkan konsentrasi teroksidasi sebagai ukuran besarnya oksidasi lemak yang teroksidasi akan mempunyai bilangan peroksida tinggi yang kemudian menurun disertai peruraian hasil oksidasi. Bilangan peroksida ditentukan berdasarkan jumlah iodin yang dibebaskan setelah lemak atau minyak ditambahkan Kalium Iodida (KI) (Winarno., 1991).

Bilangan peroksida dapat ditentukan pula dengan pengukuran absorbansi pada spektrofotometer UV-Vis, pengukuran absorbansi sampel melalui reaksi pembentukan kompleks iod amilum pada panjang gelombang maksimum dengan menggunakan kurva baku absorbansi kompleks iod amilum versus konsentrasi iod dengan yang dibebaskan dalam peroksida. Hal ini berarti bahwa semakin tinggi absorbansinya maka bilangan semakin tinggi dan tingkat oksidasi sampel semakin tinggi.

### 3.7 Spektrofotometer UV-Vis

Spektroskopi adalah suatu metode analisis berdasarkan interaksi antara radiasi gelombang elektromagnetik dengan molekul sampel. Bagian dari daerah

UV terdapat diantara panjang gelombang 200-400 nm dan daerah tampak meluas sampai 800 nm.

Interaksi antara molekul yang mempunyai gugus kromofor dengan radiasi elektromagnetik pada daerah UV dan tampak akan menyebabkan transisi elektronik, transisi elektronik yang terjadi dari struktur yang berlainan menghasilkan spektra yang berlainan pula, maka spektra absorbansinya dapat digunakan untuk analisis kualitatif. Jumlah radiasi elektromagnetik yang diabsorpsi ada hubungannya dengan jumlah molekul yang mengabsorpsinya.

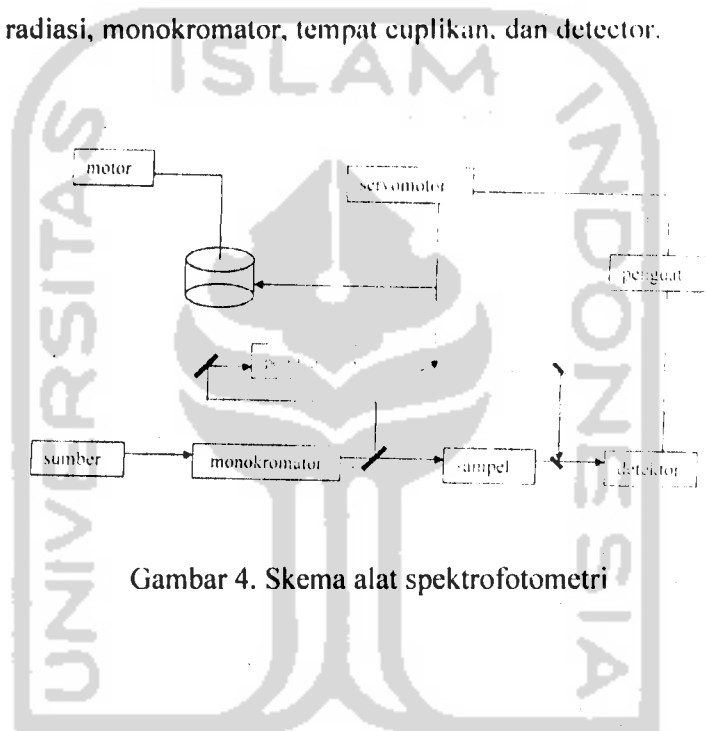
Serapan cahaya oleh molekul dalam daerah spectrum ultraviolet dan terlihat tergantung pada struktur elektronik dari molekul. Spektra ultraviolet dan terlihat dari senyawa-senyawa organik berkaitan erat transisi-transisi diantara tingkatan-tingkatan tenaga elektronik. Serapan radiasi ultraviolet atau terlihat sering dikenal sebagai spektroskopi elektronik. Transisi-transisi tersebut biasanya antara orbital ikatan atau pasangan bebas dan orbital non ikatan tak jenuh atau orbital anti ikatan.

Panjang gelombang serapan adalah merupakan ukuran dari pemisahan tingkatan-tingkatan tenaga dari orbital-orbital yang bersangkutan. Pemisahan tenaga yang paling tinggi diperoleh bila elektron-elektron dalam ikatan  $\sigma$  tereksitasi yang menimbulkan serapan dalam daerah dari 120 hingga 200 nm. Daerah ini dikenal sebagai daerah ultraviolet vakum dan relatif tidak banyak memberikan keterangan (Sastrohamidjo, H., DR, 2001.)

Diatas 200 nm eksitasi elektron dari orbital-orbital p dan d dan orbital  $\pi$  terutama sistem terkonjugasi  $\pi$  segera dapat diukur dan spektra yang diperoleh

memberikan banyak keterangan. Dalam praktek, spektrometri ultraviolet digunakan terbatas pada sistem terkonjugasi. Absorpsi dalam daerah ultraviolet dan daerah tampak menyebabkan eksitasi elektron ikatan. Puncak absorpsi dapat dihubungkan jenis ikatan yang ada dalam spesies. (Khopkar, 1990).

Instrumen spektrofotometri UV-Vis terdiri dari beberapa bagian yaitu sumber energi radiasi, monokromator, tempat cuplikan, dan detector.



Gambar 4. Skema alat spektrofotometri

### 3.8 Ekstraksi

Prinsip dasar dari ekstraksi ini adalah pemisahan suatu komponen dari campuran yang didasarkan pada perbedaan kelarutan komponen tersebut dalam dua pelarut yang tidak bercampur.

Ekstraksi pada dasarnya dibagi menjadi dua bagian, yaitu ekstraksi cair-cair dan ekstraksi padat-cair. Ekstraksi cair-cair didasarkan pada hukum distribusi yang dikemukakan oleh Nerst pada tahun 1891 menyatakan bahwa jika suatu zat dimasukkan kedalam pelarut a dan b yang tidak saling bercampur, maka zat itu

akan terdistribusikan diantara dua pelarut a dan b dengan perbandingan tetap. Ekstraksi cair-cair biasanya digunakan untuk memisahkan senyawa yang terkandung dalam bahan alam cair yang tidak volatile terhadap uap. Sedangkan ekstraksi padat-cair digunakan untuk memisahkan bahan alam padat dan senyawa tersebut tidak volatile terhadap uap. Proses ekstraksi ini dikenal dengan istilah "Ekstraksi Soxhlet"

Penggunaan ekstraksi soxhlet untuk mengambil senyawa yang ada di dalam bahan tanaman akan lebih baik bila dilakukan dengan menggunakan pelarut non polar terlebih dahulu seperti n-heksan. Senyawa non polar dari bahan alam akan terekstrak didalam pelarut non polar tersebut. Tanda ekstraksi telah selesai bila warna pelarut yang mengekstrak kembali jernih. Ekstraksi selanjutnya adalah dengan menggunakan pelarut yang cenderung lebih polar seperti etanol, etil asetat dan butanol.

Ekstraksi soxhlet merupakan proses ekstraksi yang berlangsung secara ulang-ulang dan teratur. Bahan yang akan diekstrak dijadikan serbuk dan diletakan dalam pembungkus yang berpori (kertas saring) pembungkus tersebut dimasukan kedalam alat soxhlet, sedangkan bagian atas alat ini dihubungkan dengan kondensor atau pendingin, pelarut dan batu didih dimasukan dalam labu dan diekstraksi dilakukan pada suhu dan waktu yang diinginkan. Pelarut yang digunakan harus memenuhi syarat antara lain :

1. Inert atau tidak dapat bereaksi dengan komponen yang akan diisolasi.
2. Selektif yaitu hanya mengisolasi atau melarutkan bahan-bahan yang diinginkan.

3. Mempunyai titik didih yang rendah sehingga mudah diuapkan pada temperatur yang rendah.

### 3.9 Minyak Kacang Tanah

Tanaman kacang tanah (*Arachis hypogea L.*) merupakan tanaman setahun, termasuk famili *leguminosae*. Kacang tanah berasal dari Amerika Latin dan berkembang ke negara-negara Asia seperti India, Filipina, Jepang dan Indonesia.

Sifat fisik dan kimia minyak kacang tanah merupakan minyak yang lebih baik daripada minyak jagung, minyak biji kapas, minyak olive, minyak bunga matahari. Hal ini disebabkan karena minyak kacang tanah jika berwujud padat berbentuk amorf, dimana lapisan padat tersebut tidak pecah sewaktu proses pembekuan. Minyak kacang tanah yang didinginkan pada suhu  $-6,6^{\circ}\text{C}$ , akan menghasilkan sejumlah besar trigliserida padat.

Komposisi minyak kacang tanah mengandung 76-82 % asam lemak tidak jenuh, yang terdiri dari 40-50 % asam oleat dan 30-35 % asam linoleat. Asam lemak jenuh sebagian besar terdiri dari asam palmitat, sedangkan kadar asam miristat sekitar 5 %. Kandungan asam linoleat yang tinggi akan menurunkan kestabilan minyak.

Kestabilan minyak akan bertambah dengan cara hidrogenasi atau dengan penambahan antioksidan. Dalam minyak kacang tanah terdapat persenyawaan tokoferol yang merupakan antioksidan alami dan efektif dalam menghambat proses oksidasi minyak kacang tanah.

Tabel 2. Komposisi Asam Lemak Minyak Kacang Tanah

Komposisi	1921 USA (%)	1934 Afrika (%)	1945 Argentina (%)
Asam lemak jenuh	17,1	17,7	21,9
1. Miristat	-	-	0,4
2. Palmitat	-	-	0,4
3. Stearat	6,3	8,2	11,4
4. Behenat	4,9	3,4	2,8
Asam lemak tidak jenuh	5,9	6,1	7,3
1. Oleat	-	-	-
2. Linoleat	61,1	60,4	42,3
3. Heksa dekanoat	21,1	21,5	33,3
	-	-	2,4



**BAB IV**  
**METODOLOGI PENELITIAN**

**5.1 Alat dan Bahan**

**5.1.1 Alat yang digunakan :**

1. Spektrofotometer UV-Vis merk Hitachi model 1020
2. Rotary evaporator merk buchi R 200
3. Peralatan gelas
4. Alat timbangan analitik
5. Oven
6. Satu set alat soxhlet
7. Pemanas air
8. Pipet

**5.1.2 Bahan-bahan yang digunakan :**

1. Buah semu jambu mete
2. Minyak kacang tanah buatan Fakultas Teknologi Pertanian UGM
3. Etanol absolut buatan E Merck
4.  $\text{FeCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  buatan E Merck
5. Amilum buatan E Merck
6. BHT (*Butylated Hydroxy Toluene*)
7. HCl buatan E Merck
8.  $\text{CCl}_3\text{COOH}$  buatan E Merck

9. TBA (*Tio Barbituric Acid*) buatan E Merck
10. n-Heksan buatan E Merck
11. KI buatan E Merck
12. I<sub>2</sub> buatan E Merck
13. Kertas saring biasa
14. Akuades buatan Laboratorium Kimia Lanjut FMIPA UII
15. NH<sub>4</sub>SCN buatan E Merck
16. Asam asetat glasial buatan E Merck
17. Kloroform buatan E Merck

## **5.2 Cara kerja**

### **5.2.1 Penyediaan serbuk buah semu jambu mete**

Buah semu jambu mete dipilih yang kondisinya masih segar dan baik. Buah semu jambu mete dicuci dan dipotong tipis-tipis kemudian dikeringkan dengan sinar matahari kemudian buah semu jambu mete ditumbuk sehingga menjadi serbuk.

### **5.2.2 Ekstrak buah semu jambu mete**

1. 25 gr serbuk buah semu jambu mete dibungkus dengan kertas saring kemudian dimasukkan dalam alat soxhlet.
2. Ekstraksi pelarut dilakukan kurang lebih 6 jam dengan menggunakan pelarut n-heksan untuk menghilangkan senyawa-senyawa non polar.
3. Ekstraksi pelarut dilakukan lagi selama kurang lebih 6 jam dengan menggunakan pelarut etanol.

4. Ekstrak etanol yang didapat kemudian dipekatkan dengan rotary evaporator.

### 5. 5.2.3 Pengujian aktivitas antioksidan

Uji aktivitas antioksidan pada minyak kacang tanah yang sudah dipanaskan dengan temperatur  $60^{\circ}\text{C}$  selama 3 hari dengan penambahan ekstrak etanol buah semu jambu mete dengan konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm. Kemudian dibandingkan dengan penambahan antioksidan sintetik yaitu BHT dengan konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm.

#### 5.2.3.1 Uji bilangan peroksida

##### 5.2.3.1.1 Penentuan panjang gelombang maksimum kompleks iod-amilum

Penentuan panjang gelombang maksimum kompleks iod amilum dilakukan dengan cara :

1. Larutan iod 0,005 M dibuat dengan mencampurkan iod ditambah KI dalam akuades.
2. Larutan iod 0,005 M diambil 1 ml dan dimasukkan kedalam labu takar 10 ml diencerkan sampai tanda batas dengan akuades kemudian ditambah 0,5 ml amilum 1 %.
3. Panjang gelombang maksimum diukur pada 400-700 nm.

##### 5.2.3.1.2 Penentuan kurva baku kompleks iod-amilum

1. Volume larutan iod dibuat variasi, kedalam pembuatan kompleks iod-amilum yaitu 0,6 mL; 0,7 mL; 0,8 mL; 0,9 mL; 1 mL.
2. Masing-masing larutan dimasukkan kedalam labu takar 10 mL dan diencerkan dengan akuades sampai tanda.

3. Larutan diambil 1 mL dan diencerkan dalam labu takar 10 mL
4. Masing-masing ditambahkan kedalamnya 0,25 mL amilum 1%
5. Absorbansinya diukur pada panjang gelombang maksimum yang telah diperoleh menggunakan spektrofotometer UV-Vis

#### **5.2.3.1.3 Penentuan absorbansi sampel**

1. 3 buah sampel yang akan diukur absorbansinya yang dibuat terdiri atas 2,5 gram minyak, 2,5 gram minyak dengan penambahan ekstrak etanol buah semu jambu mete dan 2,5 gram minyak dengan penambahan antioksidan sintetis BHT.
2. Masing-masing sampel dimasukkan ke erlenmeyer dan ditambahkan kedalamnya asam asetat glasial dan kloroform sebanyak 15 ml dengan perbandingan 3:2.
3. Masing-masing sampel kemudian ditambah 0,5 mL KI jenuh.
4. campuran didiamkan 5 menit dan ditambahkan 15 ml aquades.
5. 5 ml larutan bagian atas diambil dan ditambahkan 0,25 ml amilum 1 %.
6. 2 mL larutan diambil kemudian dimasukkan dalam labu takar 10 ml. encerkan sampai tanda batas.
7. Absorbansinya diukur pada panjang gelombang maksimum yang telah diperoleh menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

#### **5.2.3.1.4 Metode pengujian tiosianat**

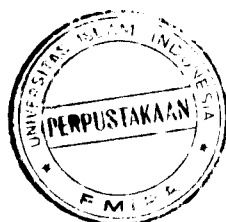
1. Masing-masing sampel yang telah disimpan dalam oven dikeluarkan pada periode tertentu ( hari ke 1, 2, 3 ) yang terdiri atas 2,5 gr minyak dengan

penambahan ekstrak etanol buah semu jambu mete, dan 2,5 gram minyak dengan penambahan antioksidan sintetik BHT.

2. Masing-masing sampel diambil 0,1 mL dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan dengan etanol 75 % sebanyak 4,7 mL, 0,1 mL  $\text{NH}_4\text{SCN}$  30% dan 0,1 mL  $\text{FeCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  0.02 M dalam 3,5 % HCl.
3. Campuran dibiarkan selama kurang lebih 3 menit sampai reaksi sempurna dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 500 nm dengan spektrofotometer UV-Vis.

#### 5.2.3.1.5 Metode pengujian TBA

1. Masing-masing sampel yang telah disimpan dalam oven dikeluarkan pada periode tertentu ( hari ke 1, 2, 3 ) yang terdiri atas 2,5 gr minyak dengan penambahan ekstrak etanol buah semu jambu mete, dan 2,5 gram minyak dengan penambahan antioksidan sintetik BHT.
2. Masing-masing sampel diambil 1 mL, dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan dengan 1 ml  $\text{CCl}_3\text{COOH}$  20 %(v/v), 0,5 ml TBA 0.67 %.
3. Campuran kemudian dipanaskan dengan penangas air selama 10 menit, setelah itu didinginkan sampai suhu kamar. Pengukuran absorbansi dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 532 nm.



## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari buah semu jambu mete terhadap minyak kacang tanah. Metode yang digunakan adalah ekstraksi sokletasi dengan pelarut etanol, metode ini dipilih karena senyawa polifenol cenderung lebih mudah larut dalam pelarut polar seperti etil asetat, etanol, kloroform dan lain-lain.

#### 5.1 Preparasi Ekstrak Buah Semu Jambu Mete

Buah semu jambu mete yang digunakan adalah jambu yang masih segar dan baik, buah semu jambu mete diperoleh dengan pemetikan di fakultas kedokteran UGM jogjakarta. Buah semu jambu mete yang sudah dikeringkan dibawah sinar matahari dihaluskan untuk mendapatkan serbuk pengolahan ini dimaksudkan untuk memperbesar permukaan buah semu jambu mete sehingga interaksi antara pelarut dengan senyawa yang akan diambil lebih efektif. Ekstraksi dilakukan dengan cara serbuk buah semu jambu mete dibungkus dengan kertas saring kemudian dimasukan kedalam alat sokletasi, sokletasi disambungkan dengan dengan kondensor ( pendingin balik ) pada bagian atasnya serta labu alas bulat pada bagian bawahnya untuk menampung ekstrak, sebelum pelarut etanol dimasukan kedalam labu alas bulat diberi lima buah batu didih yang berfungsi untuk meratakan panas dan mencegah terjadinya bumping disebabkan ekstraksi dilakukan selama 6 jam. Ekstraksi dilakukan dengan memisahkan senyawa-senyawa non polar seperti lemak dan senyawa non polar lain yang ada didalam buah semu jambu mete ini terlebih dahulu menggunakan pelarut n-heksan

sebanyak 125 mL, kemudian dilanjutkan dengan menggunakan pelarut etanol untuk mendapatkan senyawa aktif antioksidan yang diinginkan. Pada sirkulasi pertama pelarut n-heksan berwarna kuning sedangkan pada sirkulasi selanjutnya tidak berwarna, ekstraksi dilakukan selama 6 jam agar pemisahan lebih optimal, residu didiamkan 1 malam dalam keadaan terendam n-heksan. Selanjutnya residu diekstrak dengan menggunakan pelarut etanol sebanyak 125 mL sampai etanol yang berada dalam soxhlet menjadi tidak berwarna. Proses ini berlangsung selama 6 jam. Hasil ekstrak dipekatkan dengan evaporator Buchii dan didapat ekstrak dengan padatan lunak yang berwarna coklat tua. Pemekatan dilakukan dengan maksud agar diperoleh ekstrak buah semu jambu mete yang murni yang bebas dari pelarutnya yaitu etanol, diharapkan yang didapatkan ekstrak mengandung senyawa-senyawa yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan.

Hasil ekstraksi yang diperoleh selanjutnya diuji aktivitas antioksidannya pada minyak kacang tanah. Pada uji aktivitas ini menggunakan antioksidan sintetik BHT sebagai pembanding dan minyak kacang tanah tanpa penambahan antioksidan sebagai kontrol.

## 5.2 Uji Aktivitas Antioksidan

### 5.2.1 Uji Bilangan Peroksida

#### 5.2.1.1 Penentuan panjang gelombang maksimum kompleks iod-amilum

Penentuan panjang gelombang maksimum iod-amilum dilakukan untuk mengetahui absorbansi maksimal dari kompleks iod-amilum. Penentuan panjang gelombang maksimum kompleks iod-amilum dilakukan dengan membuat larutan iod 0,005 M. Molekul I<sub>2</sub> tidak larut dalam air, harus direaksikan dengan KI terlebih dahulu untuk membentuk I<sub>3</sub><sup>-</sup> yang larut dalam air. Adapun reaksi pembentukan I<sub>3</sub><sup>-</sup> sebagai berikut :



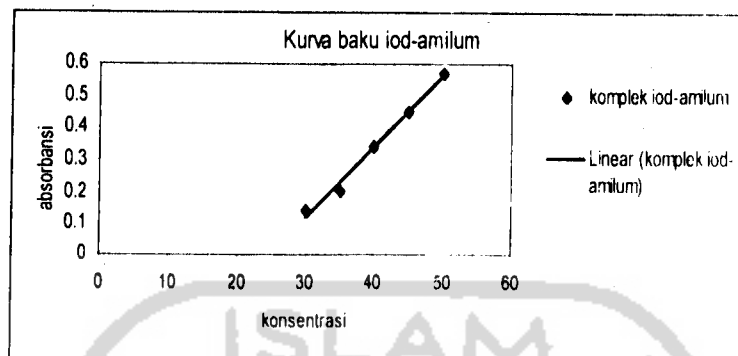
Gambar 5. Reaksi antara KI dengan I<sub>2</sub>

Larutan iod 0,005 M diencerkan sepuluh kali dan ditambah larutan amilum 1% dan diukur dengan spektrofotometri pada panjang gelombang 400 nm – 700 nm. iod-amilum berwarna biru. Panjang gelombang maksimum yang didapat adalah 559,0 nm.

#### 5.2.1.2 Pembuatan kurva baku kompleks Iod-amilum

Pembuatan kurva baku kompleks Iod-amilum bertujuan untuk mengetahui apakah panjang gelombang maksimum yang didapat mempunyai ketelitian yang tinggi yaitu dengan nilai korelasi (r) mendekati satu. Sebelum melakukan pengukuran dengan spektrofmetri UV-Vis dibuat larutan iod dengan variasi konsentrasi 30 ppm; 35 ppm; 40 ppm; 45 ppm; 50 ppm. Larutan ini kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum yang didapat yaitu pada 559,8 nm.





Gambar 6. Kurva baku kompleks iod-amilum

Tabel 3. Pengamatan absorbansi kompleks iod-amilum

No	Konsentrasi (ppm) (x)	Absorbansi (Y)
1	30	0,142
2	35	0,207
3	40	0,344
4	45	0,451
5	50	0,569

Dari nilai absorbansi yang didapat, diketahui persamaan regresi linier yaitu

$Y = bx + a$ , diperoleh Intersep (a) = -0,5358, slope (b) = 0,02196

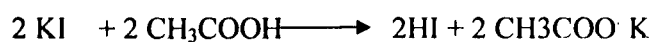
$r = 0,9955$ . Sehingga diperoleh persamaan kurva baku  $Y = 0,02196 x - 0,5358$ .

### 5.2.1.3 Penentuan absorbansi sampel

Salah satu indikasi kualitas minyak secara kimiawi dapat ditentukan melalui besarnya bilangan peroksida. Metode ini didasarkan pada pengukuran absorbansi dari kompleks yang terbentuk antara iod yang dibebaskan oleh peroksida. Pengukuran bilangan peroksida menunjukkan konsentrasi peroksida sebagai ukuran besarnya oksidasi. Bilangan oksidasi ditentukan berdasarkan jumlah iodine yang dibebaskan setelah minyak kacang tanah ditambahkan KI

kemudian iodine yang terbentuk direaksikan dengan amilum yang berwarna biru.

Reaksi terbentuknya kompleks iod-amilum:



Ungu

biru

Gambar 7. Reaksi pada uji bilangan peroksida

Penentuan bilangan peroksida dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis ini berdasarkan pengukuran absorbansi kompleks iod-amilum pada panjang gelombang 559,0 nm. Penentuan bilangan peroksida berdasarkan jumlah iod yang dihasilkan dimana 1 mol iod sama dengan 2 ekuivalen (eq) iodida. Volume total larutan yang digunakan adalah 24 mL [(15 mL x 60% asam asetat glasial) + 15 mL akuades = 24 mL]. Dimana 5 mL lapisan bagian atas digunakan untuk pengukuran absorbansi dan berat sampel yang digunakan adalah 2,5 gram. Sehingga bilangan peroksida dapat ditentukan dengan rumus :

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(\text{absorbansi} + \text{intersep}) / \text{slope}] \times 2 \text{ meq} \times 24 \text{ mL}}{2.5 \text{ Gram}}$$

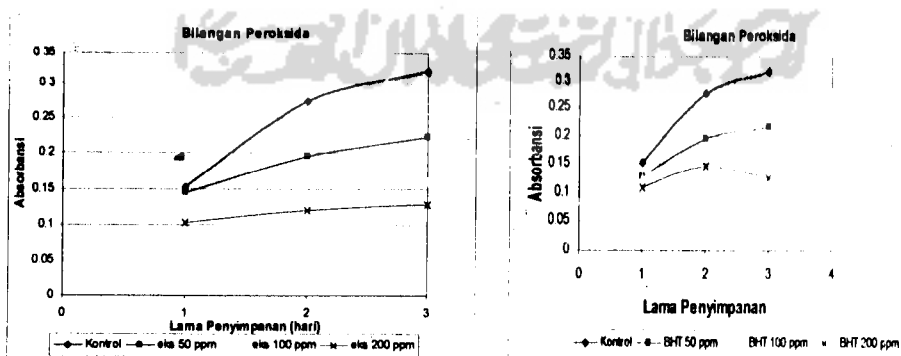
Hasil pengukuran absorbansi dapat dilihat dalam tabel 4.

Tabel 4. Pengamatan absorbansi sampel dengan metode Bilangan Peroksida

Waktu ( Hari )	Konsentrasi	Absorbansi	Bilangan Peroksida
1	1. Kontrol	0,153	120,445
	2. Ekstrak 50 ppm	0,145	119,046
	3. Ekstrak 100 ppm	0,130	116,424
	4. Ekstrak 200 ppm	0,103	111,704
	5. BHT 50 ppm	0,128	116,074
	6. BHT 100 ppm	0,128	116,074
	7. BHT 200 ppm	0,110	112,926
2	1. Kontrol	0,275	141,779
	2. Ekstrak 50 ppm	0,196	127,965
	3. Ekstrak 100 ppm	0,175	124,292
	4. Ekstrak 200 ppm	0,120	144,675
	5. BHT 50 ppm	0,195	127,790
	6. BHT 100 ppm	0,185	126,041
	7. BHT 200 ppm	0,145	119,056
3	1. Kontrol	0,320	134,260
	2. Ekstrak 50 ppm	0,223	132,686
	3. Ekstrak 100 ppm	0,160	121,669
	4. Ekstrak 200 ppm	0,128	116,074
	5. BHT 50 ppm	0,215	131,287
	6. BHT 100 ppm	0,203	129,189
	7. BHT 200 ppm	0,126	115,724

Dari tabel 4 dapat dilihat pengaruh waktu penyimpanan dan pengaruh konsentrasi bahwa bilangan peroksida pada minyak kacang tanah tanpa penambahan antioksidan (kontrol) mempunyai absorbansi lebih besar hal ini disebabkan didalam kontrol tidak ada zat yang ditambahkan untuk menghambat reaksi oksidasi yaitu antioksidan. Pengukuran bilangan peroksida pada hari pertama, ekstrak 200 ppm mempunyai aktivitas antioksidan yang paling baik dengan absorbansi 0,103 dibanding dengan ekstrak 100 ppm dan 50 ppm yaitu 0,130 dan 0,145. Untuk hari kedua, kontrol mempunyai absorbansi 0,275 ekstrak 200 ppm mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih baik yang ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang terkecil 0,120 dibanding dengan ekstrak

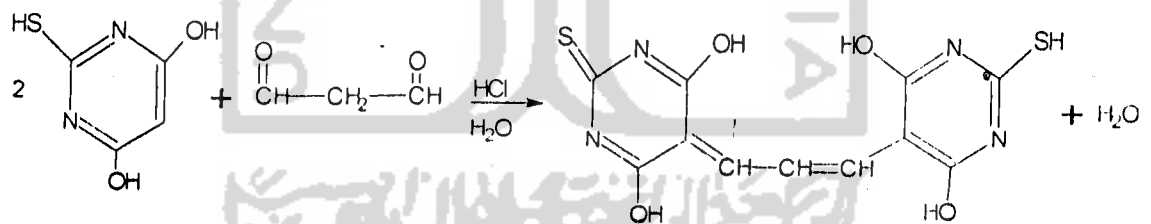
100 ppm dan 50 ppm yaitu 0,175 dan 0,195. Untuk hari ketiga, kontrol mempunyai absorbansi 0,320 ekstrak 200 ppm mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih baik yang ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang terkecil 0,128 dibanding dengan ekstrak 100 ppm dan 50 ppm yaitu 0,160 dan 0,223. Pengukuran untuk antioksidan sintetis (BHT) pada hari pertama, BHT 200 ppm mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih baik yang ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang terkecil 0,110 dibanding dengan BHT 100 ppm dan 50 ppm yaitu 0,128 dan 0,128. Untuk hari yang kedua, BHT 200 ppm mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih baik yang ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang terkecil 0,145 dibanding dengan BHT 100 ppm dan 50 ppm yaitu 0,185 dan 0,195. Untuk hari yang ketiga, BHT 200 ppm mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih baik yang ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang terkecil 0,126 dibanding dengan BHT 100 ppm dan 50 ppm yaitu 0,203 dan 0,215. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka semakin banyak pula membentuk peroksida dan semakin tinggi konsentrasi maka aktivitas antioksidan semakin bertambah. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 8. Kurva hubungan antara lama waktu penyimpanan dengan absorbansi selama 3 hari

### 5.2.2 Uji TBA

Metode lain yang digunakan untuk memperkuat uji aktivitas antioksidan adalah dengan menggunakan metode TBA. Metode TBA digunakan untuk melihat tingkat kerusakan lemak akibat terjadinya reaksi oksidasi dalam hal ini adalah oksidasi terhadap asam oleat. Asam oleat teroksidasi membentuk peroksida yang selanjutnya terdekomposisi membentuk produk sekunder. Produk sekunder yang dominan dari hasil oksidasi ini berupa malonaldehid. Tingkat kerusakan lemak ini akibat terjadinya oksidasi ini dilakukan melalui pengukuran absorbansi produk minyak kacang tanah pada panjang gelombang 532 nm. Proses oksidasi minyak kacang tanah yang terjadi akan mengakibatkan terbentuknya senyawa hidroperoksida sebagai produk primer yang akan terdegradasi membentuk produk sekunder diantaranya berupa malonaldehid. Penambahan trikloroasetat yang dimaksudkan untuk memisahkan malonaldehid dari komponen lain.



Gambar 9. Reaksi antara TBA dengan Malonaldehid

Malonaldehid bereaksi dengan TBA membentuk kompleks berwarna merah yang mempunyai absorbansi pada panjang gelombang 532 nm. Semakin tinggi tingkat oksidasi yang terjadi maka semakin tinggi pula absorbansi yang terukur. Hasil pengukuran absorbansi dengan metode TBA disajikan dalam tabel 5

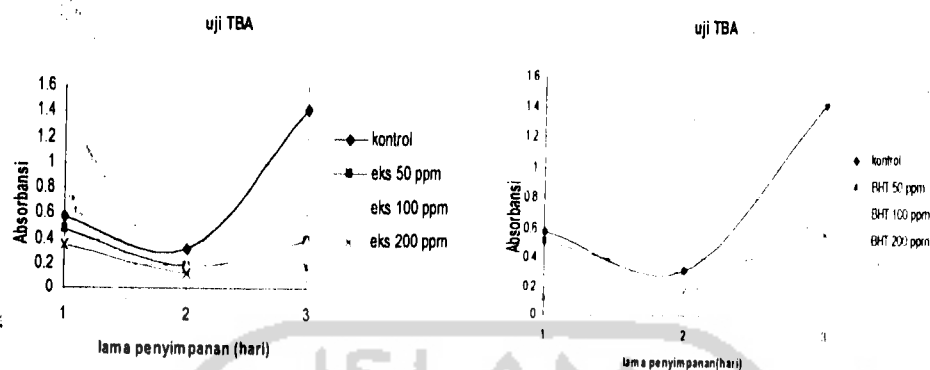
Tabel 5. Pengamatan Absorbansi Sampel Dengan Metode Uji TBA

Waktu ( Hari )	Konsentrasi	Absorbansi
1	1. Kontrol	0,578
	2. Ekstrak 50 ppm	0,480
	3. Ekstrak 100 ppm	0,361
	4. Ekstrak 200 ppm	0,345
	5. BHT 50 ppm	0,509
	6. BHT 100 ppm	0,231
	7. BHT 200 ppm	0,123
2	1. Kontrol	0,320
	2. Ekstrak 50 ppm	0,189
	3. Ekstrak 100 ppm	0,189
	4. Ekstrak 200 ppm	0,128
	5. BHT 50 ppm	0,308
	6. BHT 100 ppm	0,259
	7. BHT 200 ppm	0,169
3	1. Kontrol	1,419
	2. Ekstrak 50 ppm	0,398
	3. Ekstrak 100 ppm	0,383
	4. Ekstrak 200 ppm	0,189
	5. BHT 50 ppm	0,571
	6. BHT 100 ppm	0,521
	7. BHT 200 ppm	0,507

Dari tabel 5 dapat dilihat pengaruh waktu (hari) dan pengaruh konsentrasi terhadap aktivitas antioksidan, sampel kontrol (sampel tanpa penambahan antioksidan) pada hari pertama mempunyai absorbansi 0,578 hari kedua 0,320 hari ketiga 1,419 kenalkan absorbansi pada sampel kontrol menunjukkan semakin banyaknya peroksida yang terbentuk yang akan mengalami dekomposisi menjadi produk sekunder berupa malonaldehid yang disebabkan oleh proses pemanasan dengan temperatur  $60^{\circ}\text{C}$  dan lamanya waktu pemanasan.

Untuk sampel minyak kacang tanah yang ditambah dengan ekstrak buah semu jambu mete mempunyai absorbansi pada hari pertama, ekstrak 200 ppm mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih baik yang ditunjukkan dengan nilai

absorbansi yang terkecil 0,345 dibanding dengan ekstrak 100 ppm dan 50 ppm yaitu 0,361 dan 0,480. Untuk hari kedua, ekstrak 200 ppm mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih baik yang ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang terkecil 0,128 dibanding dengan ekstrak 100 ppm dan 50 ppm yaitu 0,189 dan 0,189. Untuk hari ketiga, ekstrak 200 ppm mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih baik yang ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang terkecil 0,189 dibanding dengan ekstrak 100 ppm dan 50 ppm yaitu 0,383 dan 0,398. Pengukuran untuk antioksidan sintetis (BHT) pada hari pertama, BHT 200 ppm mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih baik yang ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang terkecil 0,123 dibanding dengan BHT 100 ppm dan 50 ppm yaitu 0,231 dan 0,509. Untuk hari yang kedua, BHT 200 ppm mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih baik yang ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang terkecil 0,169 dibanding dengan BHT 100 ppm dan 50 ppm yaitu 0,259 dan 0,308. Untuk hari yang ketiga, BHT 200 ppm mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih baik yang ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang terkecil 0,507 dibanding dengan BHT 100 ppm dan 50 ppm yaitu 0,521 dan 0,571. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka semakin banyak pula molekul peroksida dan semakin tinggi konsentrasi maka aktivitas antioksidan semakin bertambah. Variasi konsentrasi ini dilakukan untuk mengetahui pada konsentrasi berapa antioksidan mempunyai aktivitas yang paling tinggi. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 6.

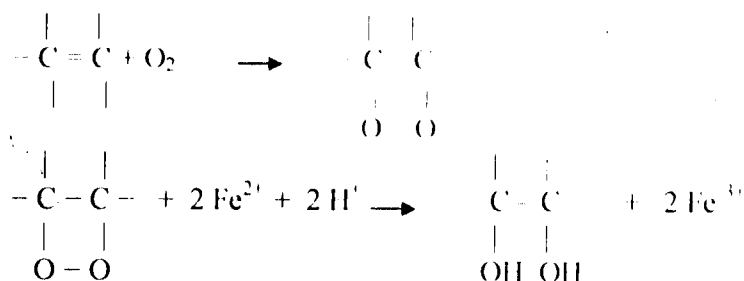


Gambar 10. Kurva hubungan antara absorbansi dengan lama penyimpanan selama 3 hari

### 5.2.2 Uji Tiosianat

Metode pengujian yang ketiga adalah dengan menggunakan metode tiosianat adalah suatu mekanisme pengukuran aktivitas antioksidan dalam menghambat terbentuknya senyawa-senyawa radikal yang bersifat reaktif, proses terbentuknya radikal bebas ini disebabkan oleh oksidasi asam lemak pada temperatur tertentu. Senyawa peroksida dinyatakan sebagai senyawa yang dapat mengoksidasi  $Fe^{2+}$  menjadi  $Fe^{3+}$ . Ion ferri akan menghasilkan warna merah bila bereaksi dengan tiosianat  $\{Fe(SCN)_6\}^{3+}$ . Apabila warna merah dari kompleks yang terbentuk semakin intensif, maka hal ini menandakan semakin besar kandungan peroksida dalam sampel.





Gambar 11. Reaksi pada uji tiosianat

Dengan terhambatnya oksidasi maka peroksida terbentuk menjadi lebih sedikit oleh karena  $Fe^{3+}$  yang bereaksi dengan tiosianat lebih sedikit pula. Dengan demikian absorbansi lebih sedikit (Mulyani, dkk). Pada penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil pengukuran absorbansi selama tiga hari dapat dilihat pada tabel 6

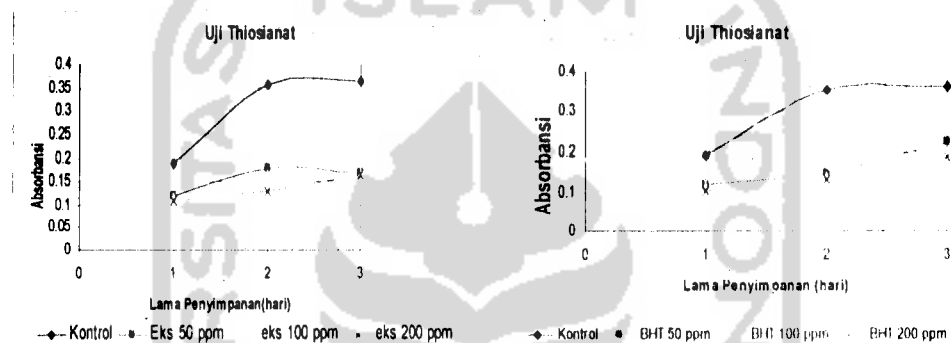
Tabel 6. Pengamatan Absorbansi Sampel Metoda Uji Tiosianat

Waktu (Hari)	Konsentrasi	Absorbansi
1	1. kontrol	0,189
	2. Ekstrak 50 ppm	0,121
	3. Ekstrak 100 ppm	0,117
	4. Ekstrak 200 ppm	0,111
	5. BHT 50 ppm	0,118
	6. BHT 100 ppm	0,109
	7. BHT 200 ppm	0,103
2	1. kontrol	0,354
	2. Ekstrak 50 ppm	0,179
	3. Ekstrak 100 ppm	0,163
	4. Ekstrak 200 ppm	0,131
	5. BHT 50 ppm	0,145
	6. BHT 100 ppm	0,133
	7. BHT 200 ppm	0,131
3	1. kontrol	0,361
	2. Ekstrak 50 ppm	0,167
	3. Ekstrak 100 ppm	0,166
	4. Ekstrak 200 ppm	0,163
	5. BHT 50 ppm	0,221
	6. BHT 100 ppm	0,187
	7. BHT 200 ppm	0,185

Dari tabel 6 dapat dilihat pengaruh waktu (hari) dan pengaruh konsentrasi terhadap aktivitas antioksidan. Sampel kontrol (sampel tanpa penambahan antioksidan) pada hari pertama mempunyai absorbansi 0,189 hari kedua 0,354 hari ketiga 0,361 kenaikan absorbansi pada sampel kontrol disebabkan oleh proses pemanasan dengan temperatur  $60^{\circ}\text{C}$  dan lamanya waktu pemanasan.

Untuk sampel minyak kacang tanah yang ditambah dengan ekstrak buah semu jambu mete mempunyai absorbansi pada hari pertama ekstrak 200 ppm mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih baik yang ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang terkecil 0,121 dibanding dengan ekstrak 100 ppm dan 50 ppm yaitu 0,117 dan 0,121. Untuk hari kedua ekstrak 200 ppm mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih baik yang ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang terkecil 0,131 dibanding dengan ekstrak 100 ppm dan 50 ppm yaitu 0,163 dan 0,179. Untuk hari ketiga ekstrak 200 ppm mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih baik yang ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang terkecil 0,163 dibanding dengan ekstrak 100 ppm dan 50 ppm yaitu 0,166 dan 0,167. Pengukuran hari pertama, BHT 200 ppm mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih baik yang ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang terkecil 0,103 dibanding dengan BHT 100 ppm dan 50 ppm yaitu 0,109 dan 0,118. Untuk hari yang kedua BHT 200 ppm mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih baik yang ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang terkecil 0,131 dibanding dengan BHT 100 ppm dan 50 ppm yaitu 0,133 dan 0,145. Untuk hari yang ketiga BHT 200 ppm mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih baik yang ditunjukkan dengan nilai absorbansi

yang terkecil 0,185 dibanding dengan BHT 100 ppm dan 50 ppm yaitu 0,187 dan 0,221. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak berpengaruh nyata terhadap uji tiosianat, sehingga dapat diperkirakan bahwa ekstrak buah semu jambu mete dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan pada minyak kacang. Variasi konsentrasi ini dilakukan untuk mengetahui pada konsentrasi berapa antioksidan mempunyai aktivitas yang paling tinggi. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 9



Gambar 12. kurva hubungan antara absorbansi dengan lama penyimpanan selama 3 hari

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **7.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pada data penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab terdahulu dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Ekstrak etanol buah semu jambu mete dapat digunakan untuk aktivitas antioksidan pada minyak kacang tanah.
2. Semakin tinggi konsentrasi antioksidan semakin rendah absorbansinya.

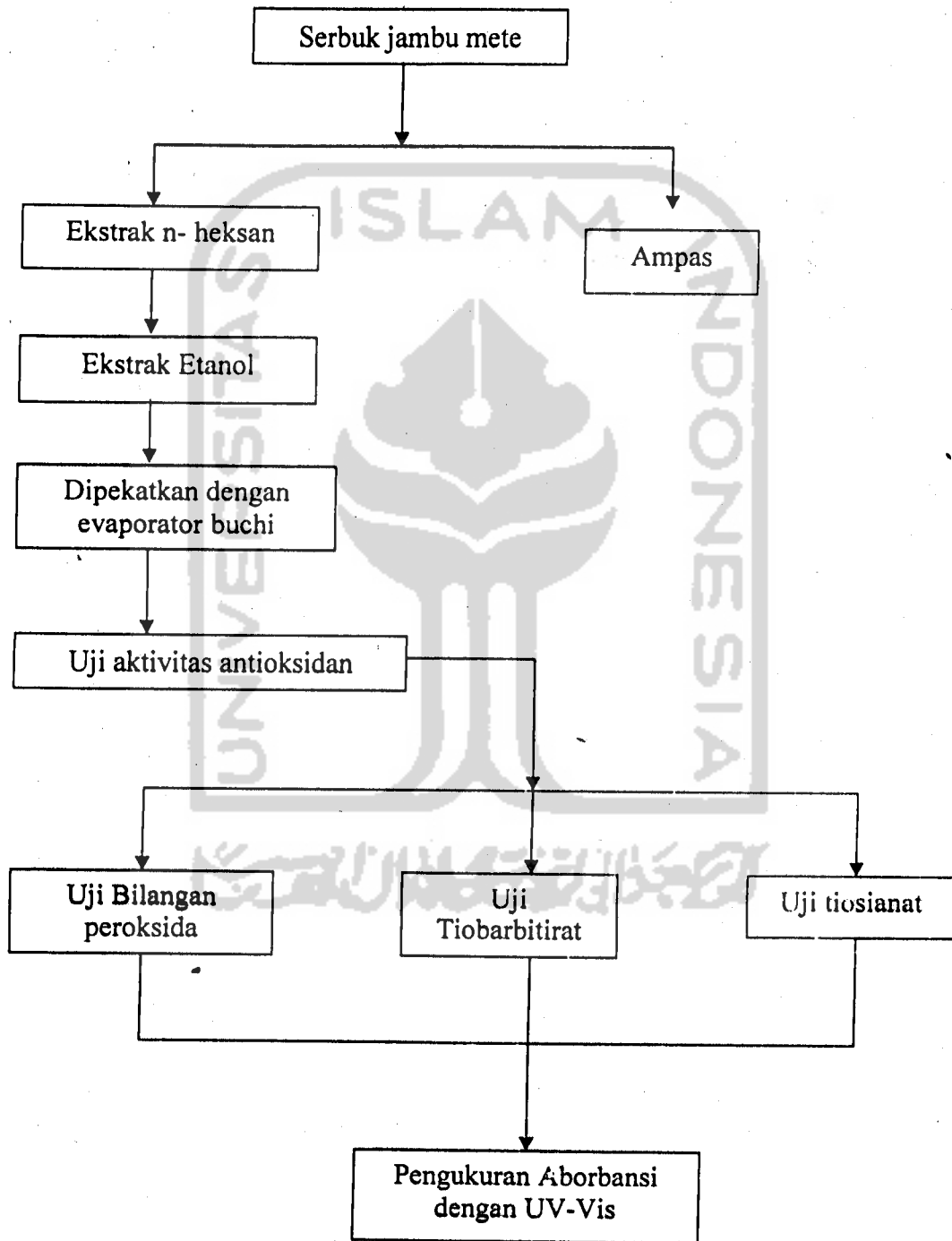
#### **7.2 Saran**

1. Perlu dilakukan kajian lebih lanjut tentang kemampuan tanaman buah semu jambu mete.
2. Perlu dilakukan identifikasi dan isolasi serta uji aktivitas antioksidan terhadap senyawa yang spesifik tentang antioksidan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Backer, C.A., and Bakhuizen Van den Brink, R.C., 1963, *Flora of Java*, Vol 1, N.V.P. Noordheef Groningen The Netherland.
- Indriati, A., 2002, *Analisis Aktivitas Antioksidan Pada Buah Jambu Mete (Anacardium occidentale L.)*, Makalah Kimia Bahan Alam
- Jacob, M., B, 1973, *The Chemical Analysis of Food and Food Produce*, 3<sup>rd</sup> edition, Robert E. kreger publishing Co, Inc Huntington, New York
- Fessenden, RJ and Fessenden, JS., 1989, *Kimia Organik*, Diterjemahkan oleh A.H Pudjatmaka, Edisi ketiga, penerbit Erlangga, Jakarta
- Ketaren, S., 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*, UI Press, Jakarta halaman (120-127)
- Khopkar, S., M 1990, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, Alih Bahasa : A. Saptorahardjo, UI-Press, Jakarta
- Kim, M,C, and Pratt, D,E, 1992, *Thermal Degradation of Phenolic Antioksidan*, J. food, Sci
- Meyer, L., H., 1960, *Food Chemistry*, A Fillated East West PVT LTD, New Delhi
- Patton, S., 1974, *Malonaldehyde lipid Oxidation and The Tiobarbituric Acid*, American Oil Chemistry
- Sastrohamidjo, H., DR, 2001, *Spektroskopi*, Edisi kedua, Liberty, Jogjakarta
- Shahidi, F., 2000, *Natural Antioxidants: Sources, Effeccets and Applications*, <http://www.sifst.org.sg/article-naturalantioxidants.htm>
- Tranggono, Sutardi, Haryadi, Suparno, Murdiati, A Sudarmadji, S., Rahayu, K., Naruki, S., Astuti, M., 1990, *Bahan Tambahan Pangan (Food Additives)*, PAU Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Jogjakarta
- Triebold, H., O, 1963, *Food Composition and Analysis*, D, Van Nostrand Company Inc, N.4
- Winarno, F., G., 1991, *Kimia Pangan Dan Gizi*, Penerbit Pt Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

**Lampiran 1. Skematika Kerja**



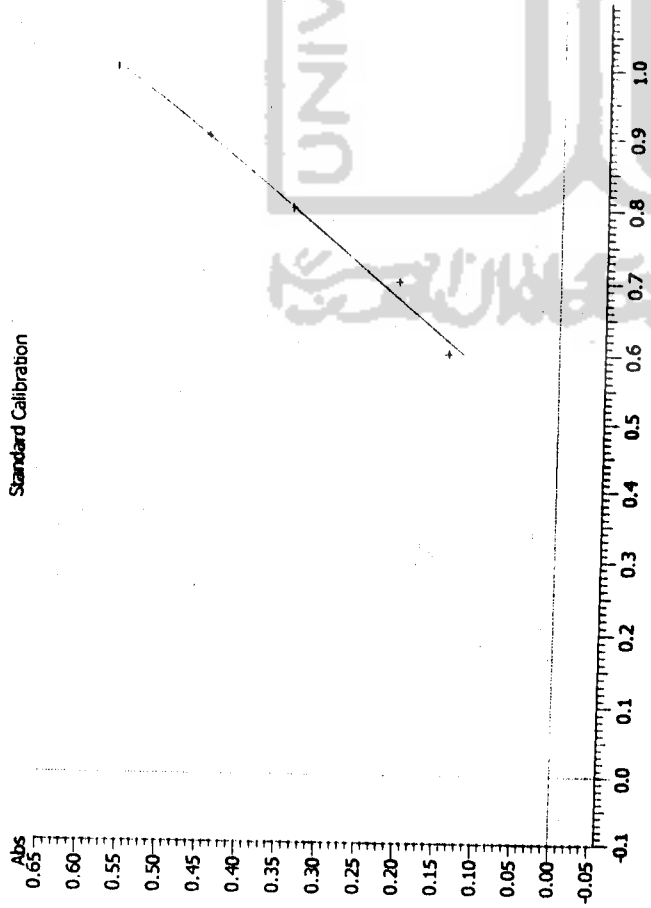
Report Date: 11:25:26, 10/12/2004

Standard Calibration

Std No. / Name	Abs(559.0)	Conc()	diff	RD	t
1	0.142	0.6	0.0	5.0508	1.1860
2	0.207	0.7	-0.0	-6.8585	-1.6104
3	0.344	0.8	0.0	0.0000	0.0000
4	0.451	0.9	0.0	0.0000	0.0000
5	0.559	1.0	0.0	0.0000	0.0000

Calibration type: 1st order  
Force curve through zero: No  
Start (): 0.6  
End (): 1.0  
A0: -0.5358  
A1: 1.0980  
R: 0.9956  
R2: 0.9911

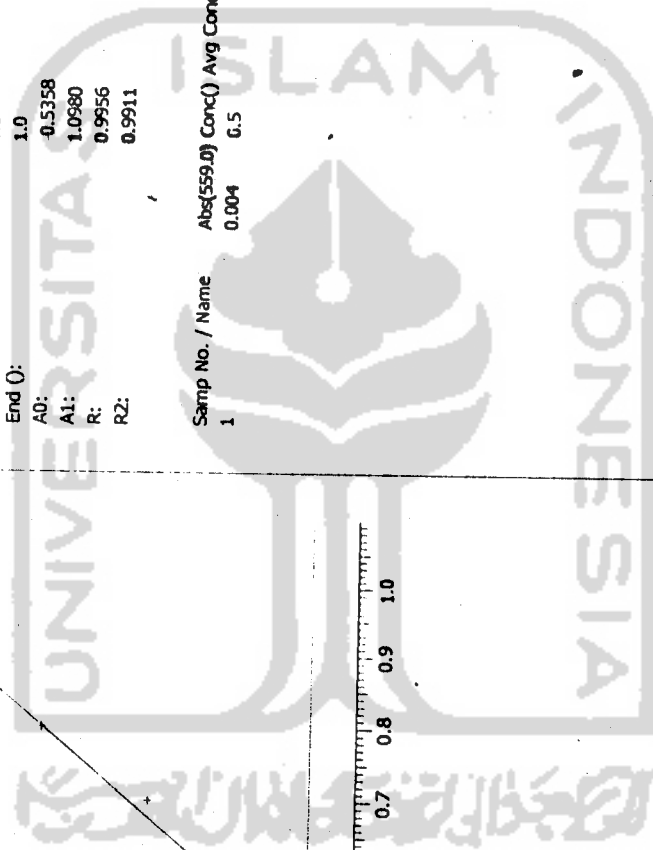
Samp No. / Name: Abs(559.0) Conc() Avg Conc [SD][CV] (%)  
1: 0.004 0.5



Sample: ninhidrin 0.048  
Run Date: 11:22:46, 10/12/2004  
Operator: Imnan  
Comment: uji ketelitian

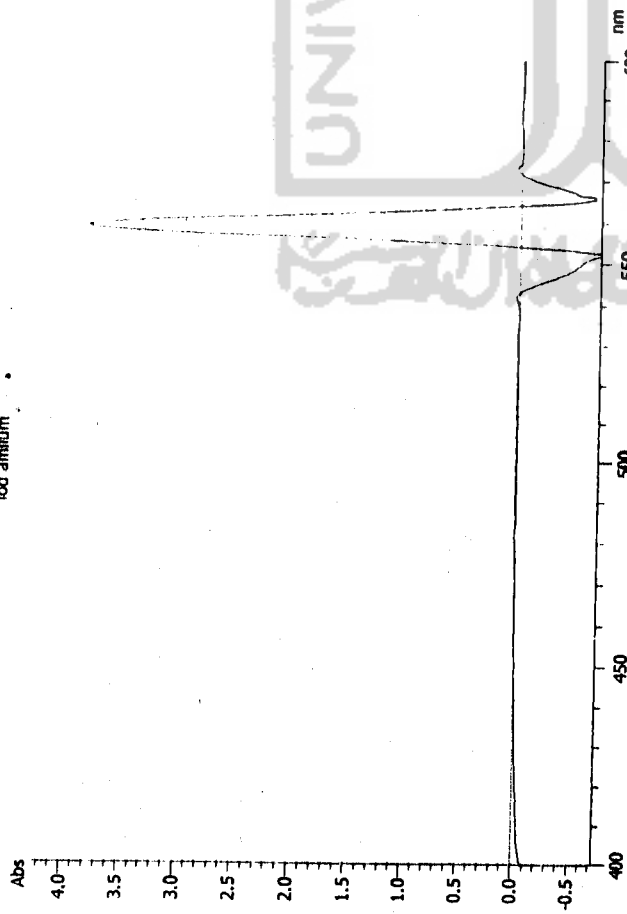
Instrument: U-2010 Spectrophotometer  
Model: 0000-000  
Serial Number: 2550 01  
ROM Version:

Instrument Parameters  
Measurement Type: Photometry  
Data Mode: Abs  
Number of Wavelengths: 1  
Wavelength 1: 559.0 nm  
Slit Width: 2 nm  
Lamp Change: 340.0 nm  
Baseline Correction: System  
Path Length: 10.0 mm



Report Date: 11:16:21, 10/04/2004

iod amilum



Peak #	Start (nm)	Apex (nm)	End (nm)	Height (Abs)	Area (Abs*nm)	Valley (nm)	Valley (Abs)
1	600.0	585.5	578.0	0.005	-0.091	578.0	-0.006
2	578.0	573.0	565.5	0.038	-2.047	565.5	-0.674
3	565.5	559.0	552.0	3.841	18.942	552.0	-0.755
4	552.0	542.0	400.0	0.035	-3.770	400.0	-0.080

Data Points  
nm

Sample: iod amilum  
 Run Date: 11:13:23, 10/04/2004  
 Operator: irman  
 Comment: panjang gelombang maks

Instrument: U-2010 Spectrophotometer  
 Model: 0000-000  
 ROM Version: 2550 01

Instrument Parameters  
 Measurement Type: Wavelength Scan  
 Data Mode: Abs  
 Starting Wavelength: 600.0 nm  
 Ending Wavelength: 400.0 nm  
 Scan Speed: 800 nm/min  
 Sampling Interval: 0.5 nm  
 Slit Width: 2 nm  
 Lamp Change: 340.0 nm  
 Baseline Correction: System  
 Response: Fast  
 Path Length: 10.0 mm

Processing Performed  
 Savitsky-Golay Smoothed  
 Smoothing Order: 3  
 Number of Points: 20  
 Number of Times: 1

Peak Integration  
 Method: Rectangular  
 Sensitivity: 1  
 Threshold: 0.0100



Lampiran I. Mencari konsentrasi pada pembuatan kurva baku

1. Penambahan 0.6 ml larutan iod 0.005 M

Pengenceran I :  $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$

$$10 \text{ mL} \times M_1 = 0.6 \text{ mL} \times 0.005 \text{ M}$$

$$M_1 = \frac{0.6 \text{ mL} \times 0.005 \text{ M}}{10 \text{ mL}}$$

$$= 0.0003 \text{ M}$$

Pengenceran II :  $V_3 \times M_3 = V_1 \times M_1$

$$10 \text{ mL} \times M_3 = 1 \text{ mL} \times 0.003 \text{ M}$$

$$M_3 = \frac{1 \text{ mL} \times 0.003 \text{ M}}{10 \text{ mL}}$$

$$= 0.00003 \text{ M}$$

$$= 30 \text{ ppm}$$

2. Penambahan 0.7 mL larutan iod 0.005 M

Pengenceran I :  $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$

$$10 \text{ mL} \times M_1 = 0.7 \text{ mL} \times 0.005 \text{ M}$$

$$M_1 = \frac{0.7 \text{ mL} \times 0.005 \text{ M}}{10 \text{ mL}}$$

$$= 0.00035 \text{ M}$$

Pengenceran II :  $V_3 \times M_3 = V_1 \times M_1$

$$10 \text{ mL} \times M_3 = 1 \text{ mL} \times 0.00035 \text{ M}$$

$$M_3 = \frac{1 \text{ mL} \times 0.00035 \text{ M}}{10 \text{ mL}}$$

$$= 0.000035 \text{ M}$$

$$= 35 \text{ ppm}$$

5. Penambahan 1 mL larutan iod 0.005 M

Pengenceran I :  $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$

$$10 \text{ mL} \times M_1 = 1 \text{ mL} \times 0.005 \text{ M}$$

$$M_1 = \frac{1 \text{ mL} \times 0.005 \text{ M}}{10 \text{ mL}}$$

$$= 0.0005 \text{ M}$$

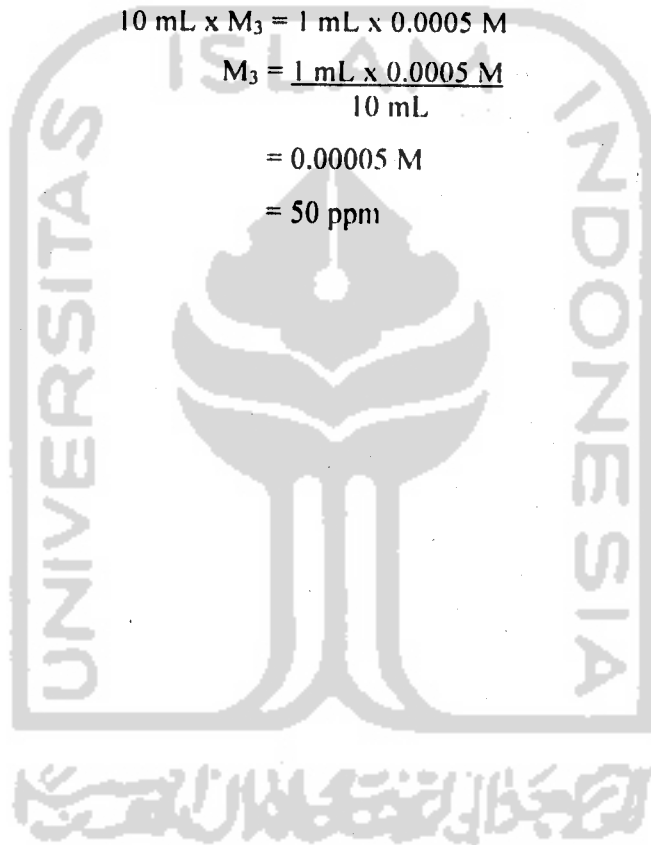
Pengenceran II :  $V_3 \times M_3 = V_1 \times M_1$

$$10 \text{ mL} \times M_3 = 1 \text{ mL} \times 0.0005 \text{ M}$$

$$M_3 = \frac{1 \text{ mL} \times 0.0005 \text{ M}}{10 \text{ mL}}$$

$$= 0.00005 \text{ M}$$

$$= 50 \text{ ppm}$$



**Tabel Pengamatan Absorbansi Komplek Iod-Amilum**

No	Konsentrasi (ppm) (x)	Absorbansi (Y)
1	30	0.142
2	35	0.207
3	40	0.344
4	45	0.451
5	50	0.569

Dengan menggunakan regresi linier  $Y=Bx+A$ , diperoleh:

$$\text{Intersep} = -0,5358$$

$$\text{Slope} = 0,02196$$

$$R = 0,9955$$

Sehingga diperoleh persamaan kurva baku

$$Y = -0,02196x - 0,5358$$

Dari masing-masing regresi linier diatas dapat dihitung bilangan peroksida dari masing-masing sampel dengan rumus:

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(\text{absorbansi} - \text{intersep}) / \text{slope}] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

### Penyimpanan Hari ke I

#### 1. Kontrol

$$\text{Absorbansi} = 0.153$$

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(\text{absorbansi} - \text{intersep}) / \text{slope}] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.153 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}} = 120.445$$

#### 2. BHT 50 ppm

$$\text{Absorbansi} = 0.128$$

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.128 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$= 116.074$$

#### 3. BHT 100 ppm

$$\text{Absorbansi} = 0.128$$

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.128 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$= 116.074$$

4. BHT 200 ppm

Absorbansi = 0.110

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.110 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$= 112.926$$

5. Ekstrak 50 ppm

Absorbansi = 0.145

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.145 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$= 119.046$$

6. Ekstrak 100 ppm

Absorbansi = 0.130

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.130 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$= 116.424$$

7. Ekstrak 200 ppm

Absorbansi = 0.103

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.103 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$= 111.702$$

#### Penyimpanan Hari ke II

1. Kontrol

Absorbansi = 0.275

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(\text{absorbansi} - \text{intersep}) / \text{slope}] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.275 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$= 141.779$$

2. BHT 50 ppm

Absorbansi = 0.195

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.195 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$= 127.790$$



3. BHT 100 ppm

Absorbansi = 0.185

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.185 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$
$$= 126.041$$

4. BHT 200 ppm

Absorbansi = 0.145

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.145 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$= 119.046$$

5. Ekstrak 50 ppm

Absorbansi = 0.196

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.196 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$= 127.965$$

6. Ekstrak 100 ppm

Absorbansi = 0.175

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.175 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$= 124.292$$

7. Ekstrak 200 ppm

Absorbansi = 0.120

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.120 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$= 114.675$$

### Penyimpanan Hari ke III

1. Kontrol

Absorbansi = 0.320

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(\text{absorbansi} - \text{intersep}) / \text{slope}] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.320 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$= 134.260$$

2. BHT 50 ppm

Absorbansi = 0.215

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.215 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$= 131.287$$

3. BHT 100 ppm

Absorbansi = 0.203

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.203 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$
$$= 129.189$$

4. BHT 200 ppm

Absorbansi = 0.126

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.126 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$= 115.724$$

5. Ekstrak 50 ppm

Absorbansi = 0.223

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.223 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$= 132.686$$

6. Ekstrak 100 ppm

Absorbansi = 0.160

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.160 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$= 121.669$$

7. Ekstrak 200 ppm

Absorbansi = 0.128

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{[(0.128 + 0.5358) / 0.02196] \times 2 \text{ meg} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL}}{2.5 \text{ gram}}$$

$$= 116.074$$

