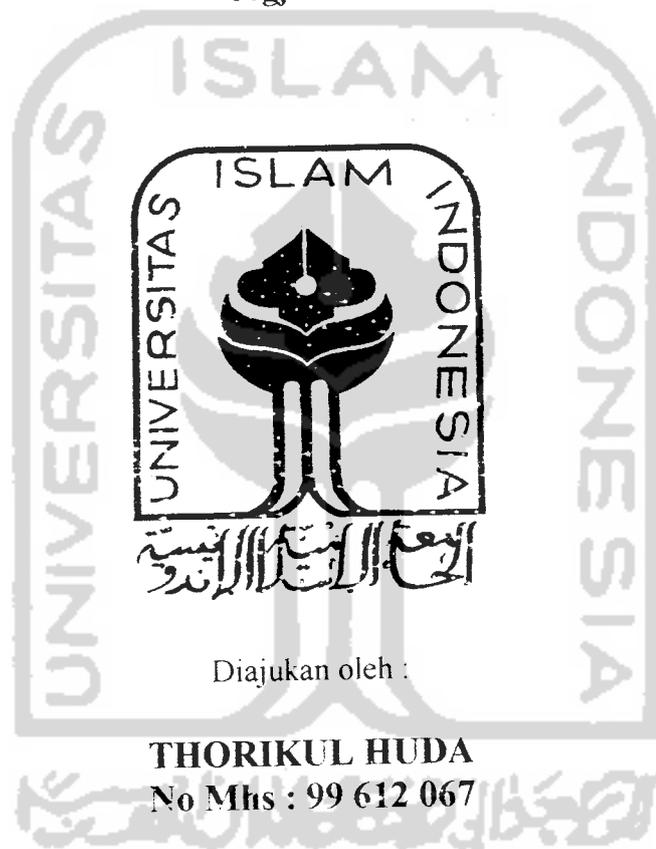


**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
EKSTRAK KLOOROFORM DAUN TEH (*Camellia sinensis L.*)
PADA MINYAK KACANG TANAH**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
gelar Sarjana Sains (S.Si.) Program Studi Kimia
pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia
Jogjakarta**



Diajukan oleh :

THORIKUL HUDA
No Mhs : 99 612 067

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA**

2003

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
EKSTRAK KLOOROFORM DAUN TEH (*Camellia sinensis L.*)
PADA MINYAK KACANG TANAH**

oleh :

THORIKUL HUDA

No Mhs : 99 612 067

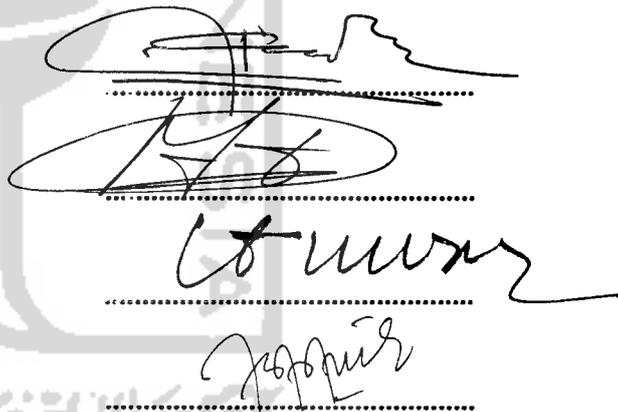
Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Tanggal : 4 Nopember 2003

Dewan Penguji

1. Drs. Allwar, M.Sc.
2. Riyanto, M.Si.
3. Dr. H. Chairil Anwar
4. Is Fatimah, M.Si.

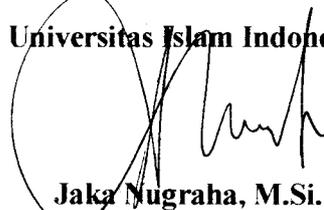
Tanda Tangan



Mengetahui

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia



Jaka Nugraha, M.Si.

HALAMAN MOTTO

Maka apabila telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap
(Q.S. Asy Syarh 7-8)

Barang siapa yang melepaskan satu kesulitan dunia dari orang mu'min, maka ia akan dilepaskan oleh Allah dari satu kesulitan dari beberapa kesulitan dihari qiyamat
(H.R. Muslim)

Iman adalah salah satu kekuatan hidup manusia.
Tanpa iman hidup manusia akan hancur sama sekali
(William James)

Janganlah menyesali hal yang tidak mungkin diubah lagi
Hiduplah dengan gembira dan bergairah

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya sederhana ini teruntuk Bapak dan Ibuku yang sangat mengasihi, menyayangi dan yang selalu mengingatkanku dalam mengarungi kehidupan ini.

Kakak-kakakku : Mba' Samah, Mas Bakrin, Mba' Tufi, Mas Noer, Mba' Saroh, Mas Farid, Mas Miftah serta Mba, Neni "Terima Kasih atas Perhatian dan Dukungannya selama ini.

Keponakan-keponakanku : Norma, Adib, Dede, dan Si Kecil

" Semoga kalian kelak bisa menjadi kebanggaan keluarga"

Kawan-kawanku komonitas HMK crew dan Kimia angkatan '99 " Terima kasih atas persahabatannya"

"Pendampingku kelak yang akan bersama-sama meneruskan perjuangan dalam menapaki terjalnya kehidupan"

Terakhir

Buat semua manusia yang menghargai Ilmu Pengetahuan dan Mencintai Kedamaian di muka bumi

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga laporan tugas akhir tentang Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kloroform Daun Teh (*Camellia sinensis L*) pada Minyak Kacang Tanah dapat terselesaikan.

Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat serta pengikutnya yang selalu menegakkan Dienul Islam .

Pada kesempatan ini dengan tulus dan ikhlas penyusun menyampaikan rasa terima kasih yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Jaka Nugraha, M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
2. Bapak Riyanto, M.Si., selaku Ketua Jurusan Kimia
3. Bapak Dr. H. Chairil Anwar selaku dosen pembimbing I atas bimbingannya sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ibu Is Fatimah, M.Si., selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk berdiskusi dan dukungannya.
5. Staf Laboratorium kimia atas bantuannya selama penelitian.



6. Saudara-saudaraku seperjuangan, LEM F MIPA, pengurus HMK periode 2001-2002, aktivis HMI MPO Korkom UII serta mahasiswa jurusan kimia angkatan 1999.

Semoga Allah SWT akan membalas atas segala kebaikan dan pertolongannya.

Saran dan perbaikan diharapkan dari penyusun untuk lebih menyempurkan karya yang sangat sederhana ini. Semoga laporan tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi kita semua Amien.

Wabillahittaufiq wal hidayah

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Jogjakarta, Oktober 2003

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	ix
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Botani Tanaman Teh	5
2.1.1 Nama Daerah Tanaman Teh	5
2.1.2 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Teh	5
2.1.3 Komposisi Daun Teh	7
2.2 Antioksidan	8

2.2.1	Antioksidan Bahan Alam	12
2.2.2	Polifenol	14
BAB III DASAR TEORI		16
3.1	Lemak	16
3.1.1	Asam Lemak	17
3.2	Analisis secara Spektrofotometri	18
3.3	Ekstraksi	20
3.3.1	Ekstraksi Pelarut	20
3.3.2	Ekstraksi Soklhet	21
3.3	Bilangan Peroksida	22
3.4	Hipotesis	22
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		23
5.1	Alat dan Bahan	23
5.1.1	Alat yang digunakan	23
5.1.2	Bahan yang digunakan	23
5.2	Sampel	24
5.3	Cara Kerja	24
5.3.1	Penyediaan Serbuk Daun Teh	24
5.3.2	Ekstraksi Daun Teh	24
5.3.3	Penentuan Bilangan Peroksida secara Spektrofotometri	25
5.3.3.1	Penentuan Panjang Gelombang Optimum komplek I ₂ -amilum	25

5.3.3.2 Pembuatan Kurva Baku Penentuan Bilangan	
Peroksida	25
5.3.3.3 Uji aktivitas Ekstrak Daun Teh	25
5.3.3.4 Uji Aktivitas Tokoferol	26
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	27
5.1 Preparasi Ekstrak Daun Teh	27
5.2 Penentuan Bilangan Peroksida secara Spektrofotometri	28
5.2.1 Penentuan Panjang Gelombang I ₂ -Amilum	28
5.3 Uji Aktivitas Antioksidan dari Tokoferol dan Ekstrak	
Daun Teh	29
5.3 Tinjauan Statistik Uji	34
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	37
7.1 Kesimpulan	37
7.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi kandungan teh	8
Tabel 2. Kelompok lemak	18
Tabel 3. Beberapa asam lemak alami	16
Tabel 4. Data pengamatan absorbansi kompleks iod-amilum	30
Tabel 5. Data pengamatan absorbansi dan penentuan bilangan peroksida pada uji aktivitas antioksidan	31
Tabel 6. Hasil statistik uji penentuan aktivitas antioksidan	36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur BHT dan BHA	2
Gambar 2. Beberapa komponen polifenol pada daun teh	15
Gambar 3. Kurva baku kompleks iod-amilum.....	29
Gambar 4. Aktivitas antioksidan ekstrak daun teh dan tokoferol	32



**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
EKSTRAK KLOOROFORM DAUN TEH (*Camellia sinensis L.*)
PADA MINYAK KACANG TANAH**

INTISARI

**Thorikul Huda
No. MHS : 99 612 067**

Telah dilakukan penelitian uji aktivitas ekstrak kloroform daun teh pada minyak kacang tanah. Ekstraksi dilakukan dengan cara sokhletasi 30 gram daun teh segar menggunakan pelarut kloroform. Ekstrak kloroform diuapkan dengan evaporator buchii untuk menghasilkan produk. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan penentuan bilangan peroksida dengan spektrofotometri UV VIS pada sampel minyak kacang tanah dengan pemanasan samapi 150 °C. Bilangan peroksida ditentukan pada 0,5; 1; 1,5; 2 dan 2,5 jam secara berturut-turut dibandingkan dengan minyak kacang tanah tanpa penambahan antioksidan.

Pengukuran bilangan peroksida dilakukan dengan pembentukan kompleks I₂-amilum yang dibangkitkan dari oksidasi KI oleh minyak dilanjutkan dengan pengukuran absorbansi pada 583,5 nm. Hasil analisis menunjukkan bahwa ekstrak daun teh dapat berperan sebagai antioksidan. Aktivitas ekstrak daun teh lebih efektif dibandingkan tokoferol.

Kata kunci : tokoferol, ekstrak daun teh, antioksidan, bilangan peroksida

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF CHLOROFORM EXTRACT OF TEA LEAVES(*Camellia sinensis L.*) ON PEANUT OIL

ABSTRACT

Thorikul Huda
Student No : 99 612 067

The research of antioxidant activity of chloroform extract of tea leaves (*Camellia sinensis L.*) has been investigated. Extraction was done by soxhletation of thirty grams fresh tea leaves. The chloroform extract was evaporated by buchii evaporator to yield product. Antioxidant activity test were examined by determination of peroxide value using UV-VIS spectrophotometry to the heated sample. The peroxide value of sample examined at 0,5; 1; 1,5; 2 and 2,5, hours respectively and compared to the peanut oil antioxidant with no.

Peroxide value was measured by formation of iodine-strach complex which form from oxidation of KI by oils then was measured the absorbance at 583,5 nm. The result of research that the tea leaves can be used as antioxidant. The activity of tea leaves extract is more effective compared to tocopherol.

Key word : the leaves of tea extract, antioxidant, tocopherol, peroxide value



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

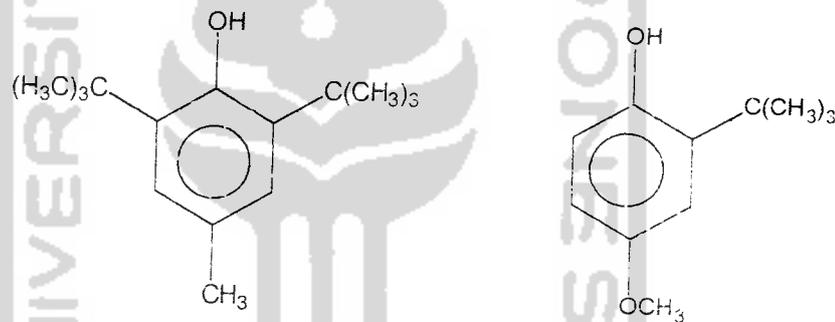
Perubahan-perubahan kimia pada suatu bahan makanan dapat mempengaruhi bau atau rasa suatu makanan. Kerusakan bahan pangan dapat mengakibatkan penurunan kualitas bahan pangan sehingga nilai gizi dari suatu bahan pangan akan menurun. Kerusakan bahan pangan merupakan akibat dari reaksi kimia yang berantai panjang dan rumit.

Salah satu faktor yang menyebabkan kerusakan tersebut adalah adanya proses oksidasi baik secara enzimatik maupun non enzimatik. Proses oksidasi dapat membentuk radikal hidroperoksida asam lemak yang tidak stabil sehingga dihasilkan suatu produk sekunder baik itu mudah menguap ataupun yang tidak mudah menguap. Produk yang mudah menguap dari proses oksidasi biasanya terjadi pada senyawa-senyawa yang termasuk dalam kategori aldehid, keton, asam organik, alkohol dan hidrokarbon dengan rantai C yang lebih pendek.

Kerusakan bahan pangan yang mengandung lemak misalnya ketengikan (*rancidity*) merupakan sumber komponen-komponen toksik yang berbahaya bagi konsumen. Kerusakan ini dapat terjadi pada bahan pangan yang berkadar lemak tinggi maupun berkadar lemak rendah. Untuk mencegah atau menghambat

kerusakan ini dengan pemberian senyawa-senyawa kimia, misalnya senyawa yang tergolong sebagai antioksidan.

Sifat antioksidan seperti yang dikatakan oleh Khomsan (2003) dapat mencegah timbulnya ketengikan pada lemak. Ketengikan pada lemak menunjukkan telah terjadi proses oksidasi pada lemak, dimana struktur dari lemak telah berubah. Senyawa antioksidan sintetik yang banyak digunakan untuk mencegah kerusakan bahan pangan yang mengandung lemak misalnya BHT (*Butylated Hydroxytoluene*) dan BHA (*Butylated Hydroxyanisole*). Struktur BHT dan BHA dapat dilihat pada gambar (1).



Gambar 1 : Struktur BHT dan BHA

Penggunaan senyawa antioksidan sintetik dimungkinkan dapat menimbulkan efek samping yang berbahaya, sebab menurut laporan dari WHO ternyata pemakaian BHA telah menimbulkan pembekakan pada organ hati dan mempengaruhi enzim didalam hati setelah diujikan kedalam beberapa binatang.

Untuk mengatasi kebutuhan antioksidan maka diperlukan upaya untuk mencari sumber antioksidan alami yang dimungkinkan tidak memiliki efek samping

yang berbahaya. Banyaknya tanaman di Indonesia yang belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber antioksidan, sehingga perlu dilakukan penelitian terhadap berbagai tanaman yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami.

Salah satu senyawa antioksidan alami yang dapat digunakan sebagai antioksidan adalah polifenol pada daun teh. Seperti dilaporkan oleh Rostler (2001) bahwa kandungan senyawa polifenol pada daun teh hijau yang telah dikeringkan adalah 40 %, sehingga hal ini dimungkinkan ekstrak daun teh dapat digunakan sebagai antioksidan.

Tokoferol merupakan senyawa antioksidan yang dapat dijumpai pada berbagai macam minyak nabati (Shahidi, 2000). Namun dewasa ini telah banyak diproduksi dalam bentuk sintetik. Kemampuan tokoferol sebagai antioksidan akan hilang jika atom H yang didonorkan kedalam sistem radikal telah habis, tetapi dengan adanya penambahan senyawa antioksidan lain dapat kembali memberikan kemampuan antioksidan.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang di atas maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

1. Apakah ekstrak daun teh mampu memberikan aktivitas antioksidan pada minyak kacang tanah ?

2. Bagaimana kemampuan ekstrak daun teh memberikan efek aktivitas antioksidan dibandingkan dengan tokoferol sintetik ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui apakah ekstrak daun teh dapat digunakan sebagai antioksidan pada minyak kacang tanah.
2. Untuk membandingkan kemampuan aktivitas antioksidan antara ekstrak daun teh dengan tokoferol sintetik.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat menambah khasanah keilmuan, khususnya ilmu kimia tentang uji aktivitas antioksidan antara ekstrak daun teh dan tokoferol pada minyak kacang tanah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Botani Tanaman Teh

2.1.1 Nama Daerah Tanaman Teh

Teh mempunyai nama yang bermacam-macam. Orang Cina daerah Amoy menyebut teh dengan *tay*. Di daerah Kanton yang juga masih bagian dari Cina menyebutnya *cha*. Di Inggris orang menyebutnya *tea*, di Spanyol menyebutnya *te*. Orang Belanda menyebutkan *thee*, sedangkan di Perancis disebut dengan *the*.

Teh masuk ke Indonesia dibawa oleh orang Belanda yang bernama Dr. Andreas Cleyer. Usaha perkebunan Teh pertama dipelopori oleh Jacobson pada tahun 1828 dan sejak itu menjadi komoditas yang menguntungkan pemerintah Hindia Belanda, sehingga pada masa pemerintahan Gubernur van den Bosch, teh menjadi salah satu tanaman yang harus ditanam rakyat melalui politik Tanam Paksa (*Culture Stetsel*). Pada masa kemerdekaan, usaha perkebunan dan perdagangan Teh diambil alih oleh pemerintah RI. Sekarang, perkebunan dan perdagangan Teh juga dilakukan oleh pihak swasta.

2.1.2 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Teh

Klasifikasi botani tanaman teh adalah sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta



Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Keluarga : Transtroemiaceae
Genus : *Camellia*
Spesies : *Camellia sinensis L.*

Tanaman teh berbentuk pohon yang tingginya mencapai belasan meter. Untuk memudahkan dalam pemetikan dilakukan pemangkasan, sehingga tingginya 90-120 cm. Daun teh berbentuk jorong atau agak bulat. Tepi daun bergerigi, tulang daun menyisip, permukaan atas daun muda berbulu halus, sedangkan permukaan bawah memiliki bulu yang hanya sedikit.

Bunga pada daun teh berwarna putih dan berbau wangi lembut. Mahkota bunga berjumlah 5-6 helai. Putik dengan tangkai yang panjang atau pendek dan pada kepalanya terdapat tiga buah sirip. Jumlah benang sari antara 100-200. Buah teh berupa buah kotak berwarna kecoklatan. Dalam satu buah berisi satu sampai enam biji, rata-rata tiga biji. Biji berbentuk bulat atau gepeng pada satu sisinya, berwarna putih sewaktu masih muda dan berubah menjadi coklat setelah tua.

Akar tanaman teh tumbuh besar dan cukup dalam, akarnya merupakan akar tunggang dan mempunyai banyak akar cabang. Akar-akar cabang mampu menggantikan akar tunggang yang putus.

2.1.3 Komposisi Daun Teh

Komposisi daun teh mengandung zat-zat kimia yang digolongkan menjadi empat macam, yaitu substansi fenol (katekin, flavanol), bukan fenol (karbohidrat, pektin, alkaloid, protein dan senyawa-senyawa asam amino, klorofil dan zat warna lain, asam organik, substansi resin, vitamin-vitamin serta substansi mineral), sustansi aromatis dan enzim-enzim. Sejumlah vitamin yang ada pada teh antara lain niacin atau vitamin B kompleks seperti vitamin B1 dan B2; serta vitamin C, E, dan K. Kandungan vitamin B2 pada teh kira-kira 10 kali lebih besar dibandingkan dengan yang terdapat pada sereal dan sayuran. Vitamin C-nya lebih tinggi dari buah apel, tomat, atau jeruk. Mineral yang ada pada daun teh antara lain mangan, potasium, dan flour. Menurut *Tea Board* India, dalam secangkir teh terkandung energi sekitar 4 kkal, disamping flour, mangan, vitamin B kompleks, asam nikotinat, dan asan pantotenat.

Peranan protein dalam daun teh yaitu untuk pembentukan aroma. Asam amino yang berpengaruh banyak pada daun teh adalah fenil alanin, valin, leuchin, dan iso leuchin. Seluruh protein dan asam amino bebas berkisar antara 1,4 – 5 % berat kering. Klorofil pada daun teh 0,019 % berat kering dan dapat tertutup oleh hasil oksidasi katekin sehingga klorofil menjadi tidak nampak karena mengalami pembongkaran feofitin yang berwarna hitam.

Banyaknya kandungan senyawa yang ada pada daun teh dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Komposisi kandungan daun teh

Zat yang terlarut air	
Protein	16 %
Lemak	8 %
Klorofil dan pigmen	1,5 %
Pektin	4 %
Pati	0,5 %
Serat kasar, selulosa, dan lain-lain	22 %
	53 %
Zat yang terlarut dalam air	
Polifenol yang dapat difermentasi	20 %
Polifenol lain	10 %
Kafein (thein)	4 %
Gula dan getah	7 %
asam amino	4 %
Mineral	4 %
	48 %

Sumber : Anonim, 1996.

2.2 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 (Franggono,1990). Lemak maupun minyak dapat dihambat proses oksidasinya dengan menambahkan antioksidan meskipun dalam jumlah yang kecil (Triebold,1963). Karakteristik struktur senyawa antioksidan tersusun dari cincin benzena disertai gugus hidroksi atau gugus amino (Ketaren,1986)

Menurut Desrosier (1970) ada enam persyaratan yang harus dimiliki oleh suatu senyawa yang dapat digunakan sebagai antioksidan yaitu :

1. Dapat larut dengan sempurna dalam lemak atau minyak
2. Tidak beracun dan tidak berefek fisiologis
3. Tidak menimbulkan flavor yang tidak enak
4. Tidak terlalu mahal harganya
5. Efektif pada penggunaannya dengan jumlah yang kecil
6. Memiliki fungsi yang baik pada berbagai macam jenis lemak dan minyak

Mekanisme reaksi yang mampu dilakukan oleh senyawa antioksidan guna menghambat, melawan, mencegah reaksi oksidasi atau menghentikan reaksi berantai radikal bebas pada lemak yang teroksidasi ada empat macam yaitu :

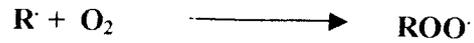
1. Pelepasan hidrogen dari antioksidan
2. Pelepasan elektron dari antioksidan
3. Adisi lemak kedalam cincin aromatis dari anti oksidan
4. Pembentukan senyawa kompleks antara cincin aromatis dari anti oksidan

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

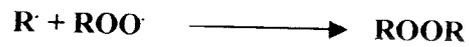
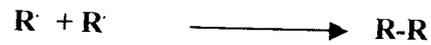
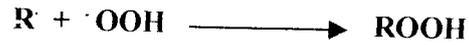
1. Inisiasi



2. Propagasi



3. Terminasi



Keterangan

RH = Minyak atau lemak tidak jenuh

ROO = Radikal Peroksida

R. = Radikal minyak atau lemak

Dengan dilakukan penambahan antioksidan, maka energi radikal-adikal ditampung oleh antioksidan dan akan melepaskan atom H sehingga reaksi autooksidasi terhenti.

Secara umum antioksidan digolongkan menjadi dua macam yaitu antioksidan sintetis dan antioksidan alam. Antioksidan sintetis adalah suatu senyawa yang dibuat di laboratorium sehingga dapat digunakan sebagai antioksidan, sedangkan antioksidan alam adalah senyawa baham alam yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Kebanyakan bahan alam yang dapat digunakan sebagai antioksidan yaitu terdapat pada daun, biji, batang, kulit pohon, akar ataupun dalam pohon.

Menurut fungsinya antioksidan dikelompokkan menjadi 5 golongan yaitu :

1. Antioksidan primer

Antioksidan primer adalah pemutus rantai yang dapat bereaksi dengan radikal lipid untuk dirubah menjadi produk lebih stabil. Yang tergolong sebagai antioksidan primer jika antioksidan tersebut mampu memberikan atom H dengan cepat pada radikal lipid sehingga mampu dirubah menjadi produk lain yang lebih stabil, contohnya adalah BHA, BHT, TBHQ

2. Pengikat oksigen (*Oxygen Seavenger*)

Oksigen yang ada dalam sistem akan diikat oleh antioksidan jenis ini. Yang termasuk sebagai antioksidan pengikat oksigen misalnya asam askorbat, asam palmitat, asam erithrobat dan garam natrium.

3. Antuoksidan sekunder

Peran dari antioksidan sekunder yaitu dapat digunakan untuk memperlambat laju autooksidasi dari lipid dengan mengubah radikal bebas menjadi senyawa yang lebih stabil. Mekanisme dari antioksidan sekunder didasarkan pada zat yang dapat mengikat logam, menangkap oksigen, mendekomposisi hidroperoksida menjadi senyawa non radikal, mengabsorpsi radiasi ultra violet atau mendeaktivasi oksigen.

4. Antioksidan enzimatik

Antioksidan enzimatik bersumber pada beberapa enzim yang dapat mengkatalisis reaksi zat tertentu dengan oksigen dan kemudian membebaskan oksigen dari sistem. Beberapa contoh antioksidan

enzimatik yaitu enzim glukosa oksidase, superoksida, glutathione peroksida yang berfungsi memindahkan oksigen terlarut.

5. Sekuestran

Ada beberapa contoh antioksidan jenis sekuestran seperti asam sitrat, asam amino, EDTA yang mengikat ion logam seperti tembaga dan besi yang memacu oksidasi minyak melalui aksi katalisnya

2.2.1 Antioksidan Bahan Alam

Senyawa antioksidan banyak terdapat pada beberapa jenis tanaman seperti golongan rempah-rempah, coklat, anggur, daun sirih, daun teh dan lain-lain. Menurut Andarwulan et al (1996) melaporkan bahwa pada daun sirih terdapat senyawa antioksidan. Ekstrak buah kandis (*Garcinia parvifolia* (Miq.) Miq) dapat digunakan sebagai antioksidan setelah diuji dengan menggunakan metode Thiosianat dan TBA (Minami dkk. 1994). Biji coklat mengandung senyawa polifenol sebesar 6 %, sehingga hal inilah yang menyebabkan coklat relatif tidak mengalami ketengikan walaupun kandungan lemak sebesar 31 % (Khomsan, 2002).

Penelitian tentang ekstrak polifenol dari beberapa jenis tanaman sebagai antioksidan telah banyak dilakukan. Shimamura dari *Showa University School of Medicine* Tokyo, melakukan penelitian tentang penghambatan virus influenza dengan menggunakan senyawa polifenol dari teh. Penelitian tersebut dilakukan dengan metode *invivo* pada mencit dan babi. Dari hasil penelitian yang dilakukan pada mencit yang hanya diberi virus influenza mengalami penurunan berat

badannya secara berangsur-angsur namun sebaliknya dengan mencit yang diberi virus influenza dengan penambahan ekstrak teh. Dari sekitar 4×10^5 yang dicampur dengan ekstrak teh hitam ternyata setelah tiga minggu hanya nampak 100 partikel virus. Pada penelitian selanjutnya. Shimamura memanfaatkan babi sebagai obyek penelitian karena secara alamiah babi mudah terjangkit virus influenza seperti halnya manusia.

Ekstrak teh dapat digunakan untuk menekan pembentukan glikosilasi. Komponen teh seperti catechin dan flavonoid berperan dalam menghilangkan radikal bebas yang mengandung pembentukan superoksida dalam tahap awal pada reaksi Maillard yaitu reaksi antara gugus amino dan gugus karbonil (N. Kinadkk, 1994).

Yi dan kawan-kawan (1907) dari *University of California* telah berhasil melakukan penelitian terhadap aktivitas antioksidan pada sistem liposom lecithin dari ekstrak anggur. Pada penelitian mereka melakukan analisa terhadap oksidasi pembentukan konjugat diene hidropeksida dan heksanal dari liposom dimana tembaga asetat dijadikan katalis dalam pembentukannya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak anggur mampu menghambat proses oksidasi liposom dengan kemampuan mencegah pembentukan konjugat diene antara 25,1 % sampai 67,9 % pembentukan heksanal antara 49,3 % sampai dengan 97,8 %.

Efek anti oksidatif yang lain yaitu dari ekstrak teh dengan menggunakan pelarut dari etanol. Penelitian ini dilakukan oleh Chen dan kawan-kawan dari *The Chinese University of Hongkong Shatin*, mereka melakukan analisa terhadap



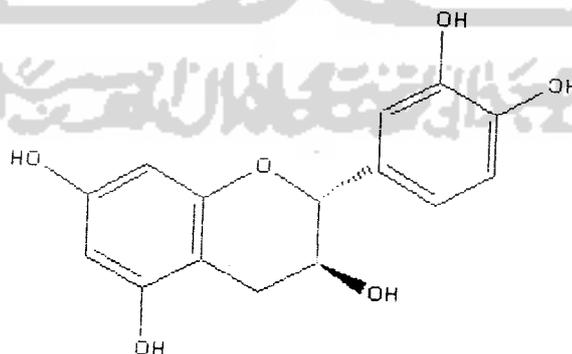
efek oksidasi dari minyak canola pada temperature 100°C dengan memonitor penukaran oksigen dari asam linoleat dan asam linolenat.

2.2.2 Polifenol

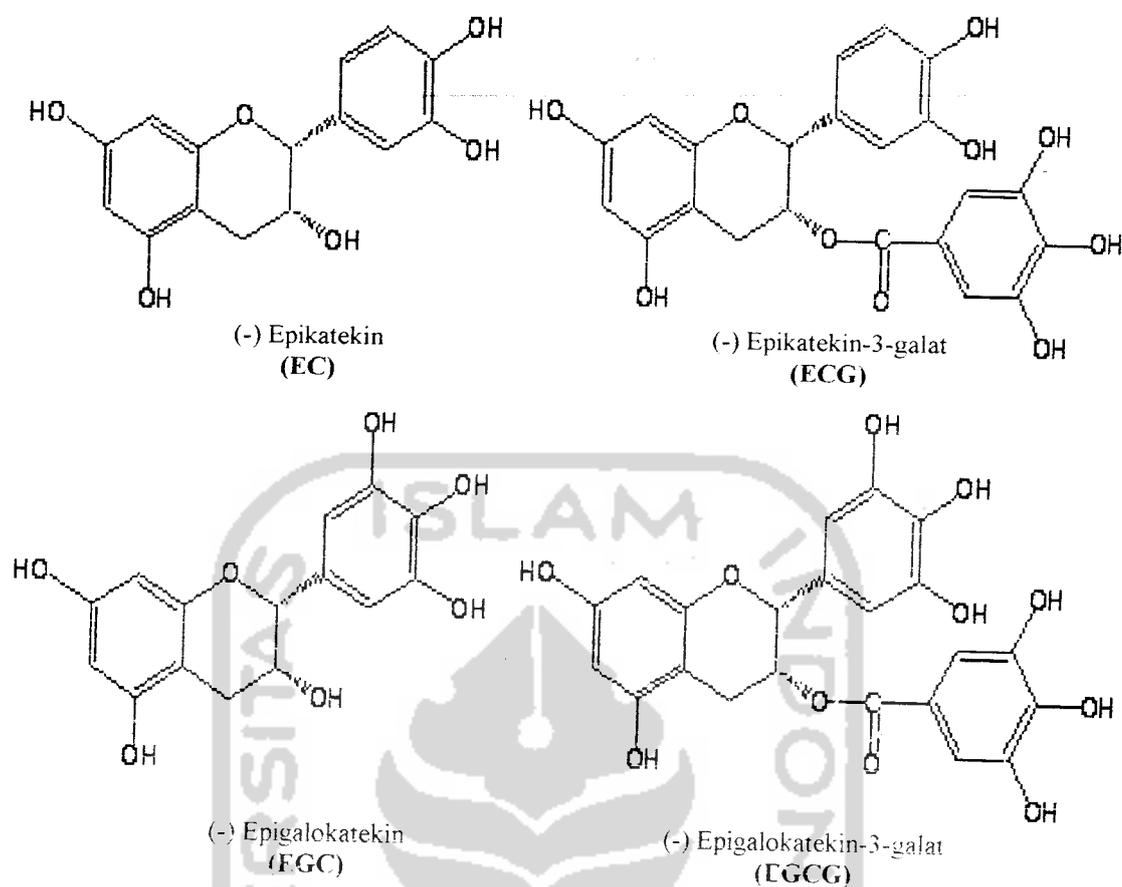
Senyawa polifenol merupakan senyawa yang terdapat pada beberapa golongan bahan polimer penting dalam tumbuhan seperti lignin, melanin dan kadang-kadang satuan fenolik dijumpai pada protein, alkaloid dan diantara terpenoid (Harbone,1987). Dalam berbagai jenis tanaman peranan beberapa golongan senyawa fenol sudah diketahui misalnya lignin sebagai bahan pembangun dinding sel, antosianin sebagai pigmen bunga.

Pada daun teh senyawa polifenol yang berperan sebagai antioksidan adalah katekin. Senyawa katekin pada daun teh merupakan senyawa yang sangat kompleks. Kandungan senyawa ini berkisar antara 20-30 % dari seluruh berat kering daun. Katekin tersusun sebagian besar atas senyawa-senyawa sebagai berikut : Katekin, Epikatekin, Epikatekin galat, Epigalo katekin, Epigalo katekin galat dan Galo katekin.

Struktur senyawa polifenol pada daun teh disajikan pada gambar 2.



katekin



Gambar 2. Beberapa komponen polifenol pada daun teh

BAB III

DASAR TEORI

3.1 Lemak

Lemak merupakan trigliserida yang biasanya dihasilkan dari hewan yang dikenal dengan lemak hewani dan dari tumbuhan yang disebut dengan lemak nabati. Proses pembentukan trigliserida merupakan ester dari molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak yang membentuk satu molekul trigliserida dan tiga molekul air.

Lemak dalam suhu kamar berwujud padatan dan minyak pada suhu kamar berwujud cair (Fessenden, 1987). Dilihat dari titik leburnya menurut Markley (1964) untuk lemak dengan titik lebur yang rendah biasanya berwujud cair, sedangkan lemak yang memiliki titik lebur tinggi cenderung berwujud padat.

Secara umum lemak dikelompokkan menjadi dua yaitu lemak yang dapat disabunkan (*saponifiable*) dan lemak yang tidak dapat tersabunkan (*non saponifiable*). Dua kelompok ini dapat ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Kelompok lemak

Lemak yang tersabunkan	Lemak yang tdak tersabunkan
A. Asam lemak B. Asam lemak yang termasuk ester 1. Triasil gliserol (trigliserida), 2. Lilin, 3. Phospogliserida : a. Lechitin b. Chepalin C. Sphongilipid : 1. Sphingomielin 2. Glikolipid	A. Steroid : 1. Kolesterol 2. Garam empedu 3. Hormon B. Lemak yang larut pada vitamin

Sumber : Robert B. dkk, 1998

3.1.1 Asam Lemak

Asam lemak digolongkan menjadi dua yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh, perbedaan keduanya yaitu pada titik lelehnya yang sangat besar sehingga hal ini yang berpengaruh pada sifat fisika suatu lemak atau minyak.

Berdasarkan asam lemaknya, lemak dan minyak dikelompokkan menjadi tiga golongan (Jhon M., 1997), yaitu :

1. Minyak yang mengandung asam lemak beratom 16 atau 18 dan sebagian besar merupakan minyak biji, seperti minyak biji kapas, minyak kacang tanah, minyak biji bungan matahari, minyak jagung, minyak wijen, minyak zaitun, minyak kelapa sawit, minyak kacang kedele, minyak safflower (*carthamus tinctorius*)
2. Minyak biji yang mengandung asam erusat (dokos-13-enoat), misalnya minyak biji rapa (*Brassica napus*) dan minyak biji mustar (*Brassica hirta*, *Brassica nigra*, *Brassica juncea*).

3. Minyak kelapa dan minyak kelapa sawit yang sangat jenuh (bilangan yodium sekitar 15).

Beberapa asam lemak alami dengan nama sistematis dan nama umum dicontohkan pada tabel 3.

Tabel 3. Beberapa asam lemak alami

Rumus molekul	Nama sistematis (IUPAC)	Nama umum	Sumber
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CO}_2\text{H}$	12 Dodekanoat	Asam laurat	Minyak kelapa
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CO}_2\text{H}$	14 Tetradekanoat	Asam miristat	Minyak kelapa, Minyak pala
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO}_2\text{H}$	16 Heksadekanat	Asa palmitat	
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CO}_2\text{H}$	18 Oktadekanat	Asam stearat	
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{CO}_2\text{H}$	20 Eikosanat	Asam arakidat	Minyak biji rami

(Sumber : Robert B. dkk, 1998)

3.2 Analisis secara spektrofotometri

Analisis secara spektrofotometri pada umumnya digunakan untuk analisis kuantitatif yang didasarkan pada pengukuran intensitas pada panjang gelombang tertentu. Analisis secara spektrofotometri dengan cara absorpsi sinar ultra violet dan tampak didasarkan pada pengukuran energi yang diserap oleh suatu sistem pada panjang gelombang tertentu.

Bouguer (1729) dan Lambert (1790) menyelidiki hubungan antara intensitas serapan dengan tebal media yang transparan. Dari percobaan tersebut dinyatakan bahwa bila sinar monokromatis melewati media yang transparan maka intensitas sinar tersebut akan berkurang. Berkurangnya intensitas adalah sebanding dengan bertambahnya tebal media yang dilewati. Dari pernyataan tersebut maka dapat dituliskan dalam pernyataan matematika :

$$-dI = k_1 I db \quad \dots\dots\dots (1)$$

bila diintegrasikan akan dihasilkan :

$$-\int dI/I = k_1 \int db \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$-\ln I = k_1 b \Big]_0 \dots\dots\dots (3)$$

Bila $b = 0$ maka $I = I_0$

$b = b$ maka $I = I_b$

Maka $\ln I_b/I_0 = -k_1 b$

$$2,303 \log I_b/I_0 = -k_1 b \text{ . bila } k_2 = k_1/2,303 \dots\dots\dots (4)$$

maka $\log I_b/I_0 = -k_2 b$

dengan :

I_0 = Intensitas sinar mula-mula

I_b = Intensitas sinar setelah melewati media

k_1, k_2 = konstanta

b = tebal lapisan dalam cm

Beer menyelidiki hubungan antara intensitas serapan dengan kadar larutan yang dilewati sinar pada lapisan yang tetap. Ternyata diperoleh hubungan yang serupa dengan yang diperoleh Boughner dan Lambert yaitu :

$$\log I_b/I_0 = -k_3 C \text{ dengan } k_3 = \text{tetapan}$$

Bila rumus Boughner-Lambert dan Beer digabung maka diperoleh :

$$\log I_b/I_0 = k_2 b = k_3 C \dots\dots\dots (5)$$

Jika (X_1) adalah konsentrasi zat terlarut dalam fase 1 dan (X_2) adalah konsentrasi zat terlarut dalam fase 2, maka perbandingan pada kesetimbangan antara X_1 dan X_2 diperoleh harga

$$K_d = \frac{(X_1)}{(X_2)}$$

dengan K_D = koefisien partisi

3.3.2 Ekstraksi Sokhlet

Kandungan senyawa organik dari jaringan tumbuhan kering seperti daun, akar dan biji dapat dipisahkan dengan metode ekstraksi soklet dan menggunakan pelarut secara berganti-ganti. Proses ekstraksi senyawa bahan alam seperti polifenol dapat dilakukan dengan menggunakan ekstraksi soklet dengan harapan hasil yang diperoleh dapat maksimal.

Pelarut yang digunakan untuk proses ekstraksi sokhlet harus memiliki kriteria sebagai berikut:

1. Tidak bereaksi dengan komponen yang diekstrak
2. Selektif, hanya melarutkan zat-zat yang diinginkan
3. Memiliki titik didih yang rendah sehingga mudah untuk diuapkan

Salah satu kelemahan yang dimiliki oleh metode ekstraksi sokhlet adalah ekstraksi yang berlangsung dengan proses relatif lama dikarenakan labu berada pada dibawah temperatur didihnya.

3.3.3 Bilangan peroksida

Bilangan peroksida merupakan indikator kerusakan pada minyak maupun lemak. Penentuan bilangan peroksida didasarkan pada jumlah natrium tiosulfat yang dibutuhkan untuk mengikat iod bebas dalam setiap gram bahan minyak atau lemak. Cara penentuan bilangan peroksida telah dikembangkan dari metode titrasi (iodometri) menjadi beberapa macam metode dengan menggunakan instrumen lain. Metode iodometri didasarkan pada reaksi senyawa peroksida dengan iodida yang akan menghasilkan I_2 . Reaksi antara peroksida dengan iodida dapat dituliskan sebagai berikut $ROOH^{2+} + 2I^- \rightarrow ROH + H_2O + I_2$.

3.3.4 Hipotesis

Dengan hasil penelitian yang telah dilakukan maka ekstrak daun teh dapat digunakan sebagai senyawa antioksidan pada minyak kacang tanah dengan dilakukan uji terhadap bilangan peroksida.



BAB IV
METODE PENELITIAN

5.1 Alat dan Bahan

5.1.1 Alat yang digunakan :

1. Satu set alat sokhlet
2. Spektrofotometer UV-Vis merk Hitachi Varian U 2010
3. Evaporator Buchii
4. Seperangkat alat gelas
5. Timbangan analitik
6. Alat penggiling

5.1.2 Bahan-bahan yang digunakan :

1. Daun teh asal Perkebunan Teh Tambi kabupaten Wonosobo Jawa Tengah
2. Kloroform p.a buatan E. Merck
3. Akuades buatan laboratorium kimia F MIPA UII
4. Etanol p.a buatan E. Merck
5. Asam asetat glasial p.a buatan E. Merck
6. Amilum buatan E Merck
7. KI buatan E Merck

5.2 Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun teh yang dipetik dari Perkebunan Teh Tambi Kabupaten Wonosobo Jawa Tengah, minyak kacang tanah buatan Teknologi Pertanian UGM.

5.3 Cara Kerja

5.3.1 Penyediaan serbuk daun teh

Daun teh dipilih yang yang tidak rusak, dirajang dan selanjutnya dijemur. Pada saat penjemuran, ketebalan tumpukan dibuat setipis mungkin sambil dibolak-balik seperlunya. Penjemuran tidak langsung pada sinar matahari, tetapi tetap pada udara yang terbuka. Setelah kering daun teh diblender sampai menjadi serbuk.

5.3.2 Ekstraksi daun teh

1. Sebanyak 30 gram serbuk daun teh dibungkus dengan menggunakan kertas saring, kemudian dimasukkan ke dalam alat sokhlet
2. Proses ekstraksi dilakukan selama 5 jam dengan menggunakan pelarut kloroform
3. Ekstrak kemudian dipekatkan dengan menggunakan evaporator buchii

5.3.3 Penentuan bilangan peroksida secara spektrofotometri

5.3.3.1 Penentuan panjang gelombang optimum senyawa kompleks I₂-amilum

Dibuat larutan iod sebesar 2×10^{-4} M sebanyak 10 mL, diambil 0,2 mL dimasukkan kedalam labu takar 10 mL dan ditambahkan 0,5 mL larutan amilum. Dibuat larutan blanko, kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang antara 550 sampai 600 nm. Panjang gelombang optimum adalah panjang gelombang dimana sampel menyerap radiasi paling besar.

5.3.3.2 Pembuatan kurva baku penentuan bilangan peroksida

Diambil sebanyak 0,2 mL larutan iod 5×10^{-3} M dan dimasukkan kedalam labu takar 10 mL. Ditambahkan 0,5 mL larutan amilum 1 % dan diencerkan dengan aquades sampai tanda. Campuran antara larutan amilum tersebut kemudian diambil 0,5; 1; 1,5; 2 dan 2,5 mL, masing-masing dimasukkan kedalam labu takar 10 mL dan ditambahkan aquades sampai tanda batas. Dibuat larutan blanko kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang optimum.

5.3.3.3 Uji aktifitas ekstrak daun teh

Sebanyak 50 g minyak kacang tanah dimasukkan kedalam suatu botol dan ditambahkan sebanyak 10 mL ekstrak daun teh 200 ppm, kemudian dipanaskan pada temperatur 150°C selama 2,5 jam. Setiap 0,5 jam diambil sebanyak 2,5 g minyak kacang tanah dan dimasukkan kedalam erlenmeyer 100 mL kemudian ditambahkan

15 mL campuran larutan asam asetat glasial dan kloroform (3:2), setelah itu ditambahkan 0,25 KI jenuh. Larutan digojog hingga homogen dan didiamkan selama 5 menit. Ditambahkan 15 mL aquades kedalam campuran larutan. Lapisan atas yang terbentuk dipisahkan dengan corong pisah serta diambil sebanyak 5 mL. Dimasukkan 0,25 mL indikator amilum 1 %. Diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan kedalam labu takar 10 mL kemudian diencerkan dengan aquades sampai tanda batas. Dibuat larutan blanko dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang optimum, kemudian ditentukan bilangan peroksidanya.

5.3.3.4 Uji aktifitas tokoferol

Sebanyak 50 g minyak kacang tanah dimasukkan kedalam satau botol dan ditambahkan 10 mL larutan tokoferol 200 ppm. Ditentukan bilangan peroksida dengan perlakuan sama seperti pada uji aktifitas tokoferol. Dibuat kontrol dengan tanpa penambahan ekstrak daun teh maupun tokoferol. untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh etanol maka kontrol dibuat dua macam dimana yang satunya adalah 50 gram minyak kacang tanah ditambah 10 mL minyak kacang tanah sedangkan yang lainnya 50 gram minyak kacang tanah ditambahkan etanol 10 mL.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Preparasi ekstrak daun teh

Daun teh diambil dari perkebunan teh Tambi Wonosobo Jawa tengah, dipilih pucuknya yang berwarna hijau muda kemudian dikeringkan. Pemetikan dilakukan pada siang hari untuk menghindari kandungan air yang berlebihan. Untuk mempermudah dalam proses ekstraksi daun teh dihaluskan dengan blender guna memperkecil ukuran partikel sehingga interaksi antara pelarut dengan senyawa yang diekstrak akan semakin besar.

Komponen terbesar pada daun teh adalah polifenol yang merupakan senyawa flavonoid dengan jenis senyawa katekin dan turunannya. Proses ekstraksi menggunakan ekstraktor sokhlet selama 5 jam dengan pelarut kloroform, hal ini dilakukan karena polifenol khususnya golongan katekin merupakan senyawa semi polar sehingga dapat larut dengan pelarut kloroform. Setelah diuapkan dengan evaporator buchi dihasilkan ekstrak teh berupa crude dengan warna hijau kehitaman. Agar tidak terbentuk jamur, ekstrak teh disimpan pada pendingin. Hasil ekstrak teh kemudian digunakan untuk uji aktivitas antioksidan pada minyak kacang tanah dengan ditentukan bilangan peroksidanya. Selain itu juga dilakukan perbandingan aktivitas antioksidan antara ekstrak kasar daun teh dengan tokoferol sintetik.

5.2 Penentuan bilangan peroksida secara spektrofotometri

5.2.1 Penentuan panjang gelombang optimum kompleks I₂-amilum

Salah satu indikasi kualitas minyak secara kimiawi dapat ditentukan melalui besarnya bilangan peroksidanya. Penentuan bilangan peroksida secara spektrofotometri dapat dilakukan dengan analisis terhadap pembentukan senyawa kompleks iodin-amilum yang didasari pada persamaan reaksi kimia :



Ungu Biru

Penentuan bilangan peroksida sesuai dengan jumlah I₂ yang dihasilkan menurut persamaan 3. 1 mol peroksida (R'OO'H) menghasilkan 1 mol iodin (I₂). Dalam penentuan bilangan peroksida secara spektrofotometri tidak sama dengan metode titrasi yang menggunakan larutan natrium tiosulfat (Na₂S₂O₃).

Panjang gelombang optimum untuk analisis senyawa kompleks iod-amilum diukur antara 500-900 nm. Hal ini dilakukan karena senyawa kompleks yang dibentuk oleh larutan iod dan amilum menunjukkan warna biru.

Hasil pengukuran panjang gelombang optimum untuk senyawa kompleks iod-amilum berada di daerah 583,5 nm, yang dapat ditunjukkan pada lampiran 2.

5.3 Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Teh dan tokoferol

Adanya penambahan senyawa antioksidan kedalam suatu sistem yang mengandung radikal dapat mengakibatkan pembentukan senyawa yang netral. Dengan adanya senyawa antioksidan maka proses reaksi oksidasi hanya berlangsung sampai tahap propagasi, seperti yang ditunjukkan dengan persamaan reaksi :



Dengan adanya antioksidan maka terjadi reaksi sebagai berikut :



Dimane RH = hidrokarbon, R = radikal bebas, ROO = peroksida, ROOH = hidroperoksida dan AH = antioksidan.

Pada penelitian ini ditentukan bilangan peroksida dari minyak kacang yang digunakan sebagai media uji aktivitas antioksidan dari ekstrak daun teh. Minyak kacang tanah sebagai media uji aktivitas antioksidan ekstrak daun teh dibagi menjadi tiga bagian yang dimasukkan kedalam botol, masing-masing sebanyak 50 gram. Botol pertama adalah minyak kacang tanah tanpa penambahan antioksidan (kontrol), botol kedua adalah minyak kacang tanah dengan penambahan ekstrak daun teh sedangkan botol ketiga adalah minyak kacang tanah yang ditambah

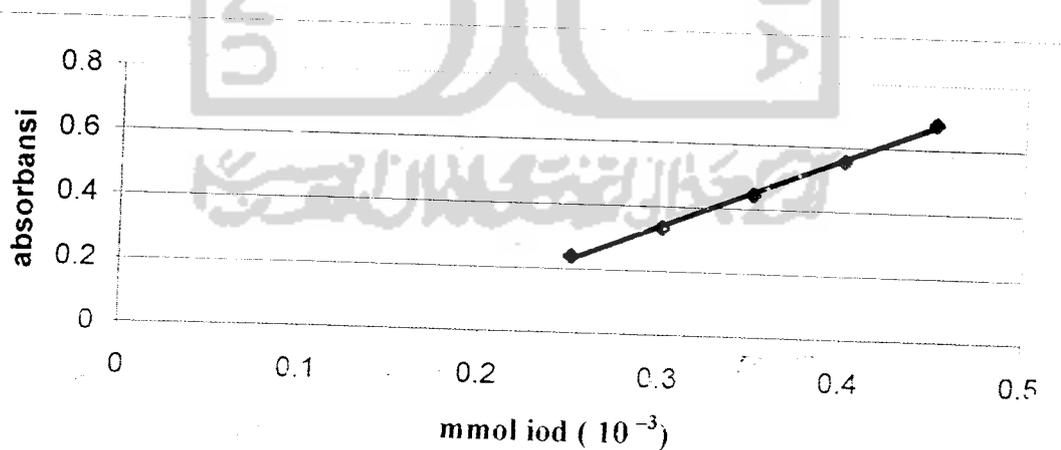
dengan tokoferol sintetik. Tiap-tiap sampel minyak yang ada di dalam botol dipanaskan pada temperatur 150°C selama 2,5 jam dan diukur tiap 30 menit.

Langkah pertama yang dilakukan yaitu dengan membuat kurva baku dari kompleks iodin-amilum. Data yang dihasilkan dari pengukuran standart kompleks iodin-amilum dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Data pengamatan absorbansi kompleks iod-amilum

No	Konsentrasi $\times 10^{-3}$ mmol	Absorbansi rata-rata
1	0,25	0,239
2	0,30	0,336
3	0,35	0,456
4	0,40	0,561
5	0,45	0,678

Dari hasil pengukuran menurut tabel diatas maka dapat dibuat kurva regresi linearnya seperti ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 . Kurva baku komplek iod-amilum

Dengan memplotkan antara absorbansi dan konsentrasi iodin maka dapat diperoleh persamaan regresi linear $Y = (m) (X) + b$, dimana Y = absorbansi

kompleks iod-amilum, X = konsentrasi, m = kemiringan (slope) dan b = intersep.

Persamaan regresi linear yang dihasilkan adalah :

$$Y = (2262)(X) + (-0,3405)$$

dengan koefisien korelasi adalah 0,999.

Penentuan bilangan peroksida dilakukan dengan cara menimbang sampel minyak kacang sebanyak tanah 2,5 gram sedangkan volume total larutan adalah 24 mL (9 mL asam asetat + 10 mL aquades = 24 mL). Lapisan atas yang terbentuk diambil 5 mL dan ditambahkan 0,25 mL larutan amilum. Larutan kompleks iod-amilum yang terbentuk diambil 1 mL kemudian diencerkan sampai dengan 10 mL. Sehingga bilangan peroksida dapat ditentukan melalui persamaan :

$$\text{Bilangan peroksida} = \frac{[(\text{absorbansi} + 0,3405)/2262 \times 2 \text{ meq} \times 24 \text{ mL} / 5 \text{ mL} \times 1000 \text{ gram} / 1 \text{ kg}] \times 10}{2,5 \text{ gram}}$$

Hasil pengukuran absorbansi dan bilangan peroksida pada uji aktivitas antioksidan dengan menggunakan persamaan diatas disajikan pada tabel 5.



Tabel 5. Data pengamatan absorbansi dan penentuan bilangan peroksida pada uji aktivitas antioksidan

Sampel	Waktu pengukuran (jam)	Absorbansi rata-rata	Bilangan peroksida (meq/Kg)
A	0,5	0,244	9,917
	1	0,315	11,917
	1,5	0,418	12,876
	2	0,335	11,467
	2,5	0,289	10,686
B	0,5	0,072	7,003
	1	0,128	7,935
	1,5	0,129	7,970
	2	0,143	8,208
	2,5	0,157	8,446
C	0,5	0,131	8,004
	1	0,141	8,174
	1,5	0,151	8,344
	2	0,156	8,429
	2,5	0,164	8,564

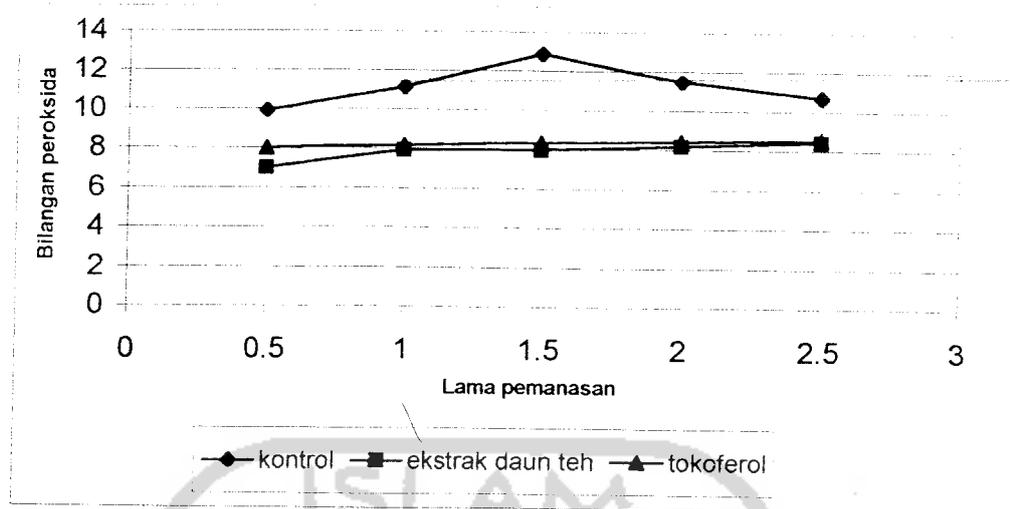
Keterangan :

A : Sampel minyak kacang tanah tanpa penambahan antioksidan (kontrol)

B : Sampel minyak kacang tanah yang ditambahkan ekstrak daun teh.

C : Sampel minyak kacang tanah yang ditambahkan tokoferol.

Dari hasil pengukuran bilangan peroksida seperti yang disajikan pada tabel 5, dapat dibuat kedalam bentuk grafik aktivitas antioksidan pada gambar 4.



Gambar 4. Aktivitas antioksidan ekstrak daun teh dan tokoferol

Dari penelitian diperoleh hasil pada gambar 5, menunjukkan bilangan peroksida dari minyak kacang tanah tanpa penambahan antioksidan (kontrol) lebih besar dibandingkan dengan minyak kacang tanah yang ditambah dengan ekstrak kasar daun teh maupun tokoferol. Sehingga hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak kasar daun teh bisa berperan sebagai antioksidan pada minyak kacang tanah.

Kemampuan ekstrak kasar daun teh maupun tokoferol dalam menghambat oksidasi berlangsung selama pemanasan dengan ditunjukkan harga bilangan peroksida dari kontrol yang lebih besar setiap pengukuran 30 menit. Oleh karena itu ekstrak kasar daun teh dan tokoferol cukup efektif dalam menghambat proses oksidasi minyak kacang tanah.

5.4 Tinjauan Statistik Uji

Dari hasil pengukuran yang diperoleh dapat dilakukan statistik uji untuk mengambil suatu kesimpulan. Statistik uji yang digunakan pada penelitian yaitu untuk menentukan apakah ekstrak daun teh dapat digunakan sebagai antioksidan. Meskipun tokoferol sintetik telah banyak diketahui sebagai antioksidan, namun pada penelitian ini juga dilakukan uji aktivitas antioksidan dengan menggunakan statistik uji.

Pengujian statistik pada aktivitas antioksidan dari ekstrak daun teh dan tokoferol menggunakan uji hipotesis dua mean berpasangan. Hipotesis pada penelitian ini adalah $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ dan $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$, dengan H_0 menyatakan bahwa pengukuran pertama (kontrol) sama atau tidak berbeda dengan pengukuran kedua (penambahan antioksidan) artinya bahwa ekstrak daun teh dan tokoferol tidak dapat digunakan sebagai antioksidan, sedangkan H_1 menyatakan adanya perbedaan yang signifikan antara mean pertama (kontrol) dengan mean kedua (penambahan antioksidan) yang maknanya bahwa ekstrak daun teh dan tokoferol dapat digunakan sebagai antioksidan pada minyak kacang tanah. Karena jumlah pengamatan yang sebanyak 30 maka yang dipakai adalah uji t (t test) dengan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05. Hasil statistik uji untuk mengetahui aktivitas antiosidan dapat disajikan melalui tabel 6.

Tabel 6. Hasil statistik uji penentuan aktivitas antioksidan

No	Faktor	T tabel	T hitung	Kesimpulan
1	Penambahan ekstrak daun teh	1,761	14,051	Tolak H_0
2	Penambahan tokoferol	1,761	11,716	Tolak H_0

Harga nilai kritis yang mengikuti distribusi Student's t dari W.S. Gosset adalah 1,761, oleh karena itu H_0 dapat ditolak ketika harga t hitung lebih besar dari 1,761. Dari hasil pengukuran diperoleh bahwa t hitung untuk uji hipotesis pertama yaitu antara kontrol (minyak kacang tanah + etanol) dengan minyak kacang tanah + ekstrak daun teh sebesar 14,051. Sedangkan hasil pengukuran untuk hipotesis kedua yaitu antara kontrol (minyak kacang tanah + etanol) dengan minyak kacang tanah + tokoferol senilai 11,716.

Dengan nilai t hitung yang dihasilkan dari pengukuran kedua hipotesis dapat dinyatakan bahwa H_0 ditolak atau dengan kata lain bahwa ekstrak kasar daun teh dan tokoferol berperan sebagai antioksidan pada minyak kacang tanah.

Penentuan efektivitas dari senyawa antioksidan antara ekstrak kasar daun teh dengan tokoferol juga dilakukan dengan menggunakan statistik uji dengan menggunakan uji t berpasangan. Statistik uji yang dilakukan seperti yang disajikan pada lampiran 5, dengan hipotesis H_0 menyatakan bahwa pengukuran bilangan peroksida antara ekstrak daun teh dan tokoferol tidak ada perbedaan atau dengan kata lain antara ekstrak daun teh dan tokoferol mempunyai kemampuan yang sama sebagai antioksidan, sedangkan hipotesis H_1 menyatakan ada perbedaan pengukuran bilangan peroksida antara ekstrak daun teh dan tokoferol yang artinya ekstrak daun teh lebih efektif dijadikan antioksidan dibandingkan dengan tokoferol. Untuk hasil uji t berpasangan dapat ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil statistik uji penentuan efektivitas ekstrak daun teh

No	Faktor	T tabel	T hitung	Kesimpulan
1	Efektivitas ekstrak daun teh	1,761	17,913	Tolak H_0

Dengan nilai T hitung yang lebih besar dari T tabel maka pengukuran hipotesis untuk penentuan efektivitas antioksidan dapat dinyatakan bahwa H_0 ditolak atau dengan kata lain ekstrak kasar daun teh lebih efektif dibandingkan dengan tokoferol



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dari hasil pengukuran, pengamatan dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ekstrak daun teh dapat berperan sebagai antioksidan pada minyak kacang tanah.
2. Ekstrak daun teh lebih efektif berperan sebagai antioksidan pada minyak kacang tanah dibandingkan dengan tokoferol sintetik.

7.2 Saran

Agar penggunaan ekstrak daun teh dapat lebih bermanfaat maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang :

1. Pemisahan senyawa-senyawa yang ada pada daun teh.
2. Membandingkan antara ekstrak daun teh dengan senyawa antioksidan baik yang alami maupun sintetis lainnya.
3. Variabel-variabel lain yang berpengaruh pada penentuan bilangan peroksida

DAFTAR PUSTAKA

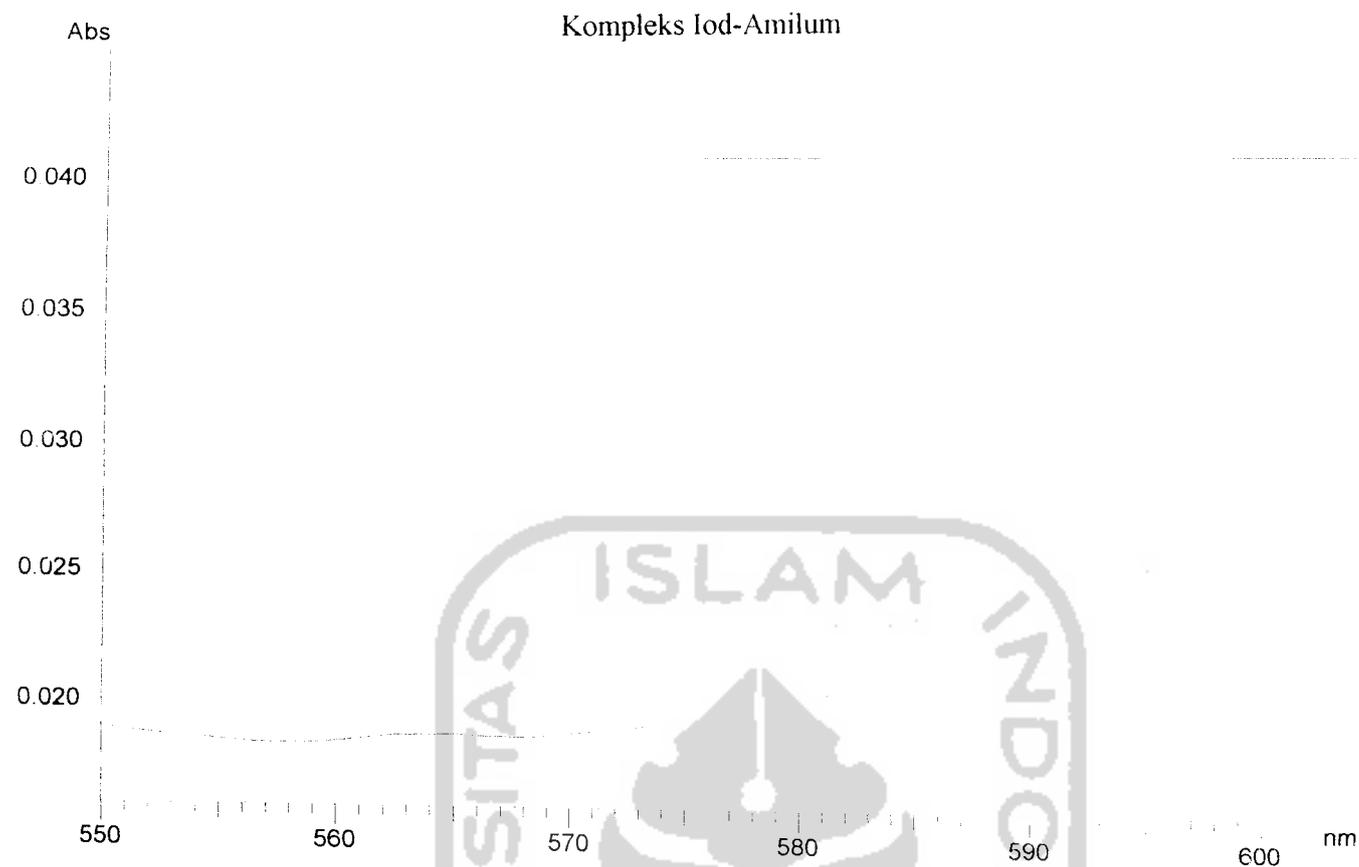
- Andarwulan, N., Wijaya, C.H., Cahyono, J.T, 1996, *Aktifitas Antioksidan dari Daun Sirih*, dalam Buletin Teknologi dan Industri Pangan, vol VII, No. 1, hal 29-30
- Anonim, 1996, *Pembudidayaan dan Pengolahan Teh*, Universitas Jenderal Sudirman Press, Purwokerto
- Baer.Y, 1993, *Uji Aktifitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Kantis (Garcinia parvifolia (Miq.) Miq)* Jurnal Mipa No 1, Tahun I, Jakarta
- Boikss, R., Breslaver, K., Edekson, E., 1986, *Element of Chemistry General, Organic and Biological*, Drentice Hall A Divission of Simon & Schuster, Inc, Englewood, New Jersey
- Chen, Z.Y., Chan, P.T, Ma, H.M., Ma, H. M., Wang. J., 1996, *Antioxidative Effect of Ethanol Tea Extracts on Oxidation of Canola Oil*, AOCS Press
- Day, Jr., RA., Underwood, A.L., 1986, *Quantitative Analylsis*, Terjemahan Aloysius Pudjaatmaka, Ph. D., Edisi kelima, Erlangga, Jakarta
- Desrosier, Norman, W., 1970, *The Technologi of Food Preservation*, The Avi Publishing Company, Inc., Wesport Connecticut
- Fessenden, R.J., Fessenden, J.S., 1982, *Kimia Organik, edisi III*, Erlangga , Jakarta
- Harbone, J.B., 1987, *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Terbitan kedua, ITB, Bandung
- Hudson, B.JF, 1990, *Food Antioxidant Elsevier Applied Science*, London, UK
- Jhon M deman, 1997, *Kimia Makan*, Alih Bahasa : Kosasih Padma winata, Penerbit ITB, Bandung
- Ketaren, S., 1986, *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak*, Edisi I, Penerbit UI, Jakarta
- Khomsan, A., 2003, *Coklat Baik untuk Suasana Haii* ,
<http://www.pacific.net.id/pakar/khomsan/010502.html>

- Markley, L.H., 1947, *Fatty Acid*, 1st, Interscience Publishers, Inc, New York
- Minami, H., M. Kodama, T Yoshikawa, M. sugiura, K. Nagakawa, H. Togo, 1994, *Antioxidant Xanthones from Garcinia Sabelliptica*, *Phytochemistry* 35, 501-505
- Shahidi, F., 2000, *Natural Antioxidants: Sources, Effects and Applications*, <http://www.sifst.org.sg/article-naturalantioxidants.htm>
- S.M. Khopkar, 1990, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, Alih Bahasa : A. Saptotahardjo, UI-Press, Jakarta
- 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, A.Y, 1985, *Food Composition and Analysis*, D. Van Nostrand Company Inc, New York.
- Trilaksana, W., 2003, *Antioksidan : Jenis, Sumber, Mekanisme Kerja dan Peran Terhadap Kesehatan*, http://rudycr.tripod.com/sem2_023/wini_trilaksana.htm
- Vogel, A.I., 1985, *Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis*, Jhon Wiley & Son, New York
- Winarno, F.G., 1991, *Kimia Pangan dan Gizi*, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Yati R., 2003, *Perkebunan Teh*, <http://warintek.progressio.or.id/perkebunan/teh.htm>
- Yi, G. S., Meyer, A. S., Frankel, E. N., 1997, *Antioxidant Activity of Grape Extract in a Lecithin Liposome System*, AOCS Press

Lampiran 1. Gambar Daun Teh



Lampiran 2. Data pengamatan panjang gelombang kompleks iod-amilum



Sample: 1
Run Date: 10:33:30, 07/29/2003
Operator: default
Comment:

Instrument
Model: U-2010 Spectrophotometer
Serial Number: 0000-000
Firmware 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
Wavelength Change: 340.0 nm
Baseline Correction: System
Response: Fast
Cuvette Length: 10.0 mm

Processing Performed
Data Smoothed
Number of Points: 10
Number of Times: 2

Lampiran 3. Data pengamatan absorbansi uji aktivitas antioksidan

1. Data absorbansi blanko

No	Waktu (Jam)	Absorbansi
1.	0,5	0,244
2.	0,5	0,244
3.	0,5	0,243
4.	1	0,314
5.	1	0,315
6.	1	0,316
7.	1,5	0,421
8.	1,5	0,419
9.	1,5	0,414
10.	2	0,335
11.	2	0,335
12.	2	0,335
13.	2,5	0,289
14.	2,5	0,289
15.	2,5	0,289

2. Data pengamatan absorbansi uji aktivitas ekstrak daun teh

No	Waktu (Jam)	Absorbansi
1.	0,5	0,072
2.	0,5	0,073
3.	0,5	0,072
4.	1	0,128
5.	1	0,128
6.	1	0,128
7.	1,5	0,129
8.	1,5	0,129

9	1,5	0,129
10	2	0,144
11	2	0,143
12	2	0,143
13	2,5	0,156
14	2,5	0,157
15	2,5	0,157

3. Data absorbansi uji aktivitas tokoferol

No	Waktu (jam)	Absorbansi
1	0,5	0,132
2	0,5	0,132
3	0,5	0,131
4	1	0,141
5	1	0,141
6	1	0,141
7	1,5	0,151
8	1,5	0,150
9	1,5	0,151
10	2	0,155
11	2	0,156
12	2	0,156
13	2,5	0,164
14	2,5	0,164
15	2,5	0,164

Lampiran 4. Uji t berpasangan untuk menentukan aktivitas antioksidan

1. Hipotesis

$$H_0 : \mu = \mu$$

$$H_1 : \mu \neq \mu$$

H_0 menyatakan bahwa pengukuran pertama sama atau tidak berbeda dengan pengukuran kedua sedangkan H_1 menyatakan adanya perbedaan yang signifikan antara mean pertama dan mean kedua.

2. Penggunaan taraf signifikansi (α) = 0,05

3. Harga t tabel = $t(\alpha : 0,05 \text{ df}_{n-1}) = t(\alpha : 0,05 \text{ df} = 15-1) = t(\alpha : 0,05 \text{ df} = 14) = 1,761$

$$4. \text{sd} = \sqrt{\frac{\sum d^2 - n\bar{d}^2}{(n-1)}}$$

$$\text{s}\bar{d} = \frac{\text{sd}}{\sqrt{n}}$$

$$5. \text{t hitung} = \frac{\bar{d}}{\text{s}\bar{d}}$$

H_0 ditolak jika harga t hitung > t tabel

❖ Uji aktivitas ekstrak daun teh sebagai antioksidan

No	Waktu (jam)	X ₁	X ₂	d = X ₁ - X ₂	d ²
1	0,5	0,244	0,072	0,172	0,029584
2	0,5	0,244	0,073	0,171	0,029241
3	0,5	0,243	0,072	0,171	0,029241

4	1	0,314	0,128	0,186	0,034596
5	1	0,315	0,128	0,187	0,034969
6	1	0,316	0,128	0,190	0,0361
7	1,5	0,421	0,129	0,292	0,085264
8	1,5	0,419	0,129	0,29	0,0841
9	1,5	0,414	0,129	0,285	0,081225
10	2	0,335	0,144	0,191	0,036481
11	2	0,335	0,143	0,192	0,036864
12	2	0,335	0,143	0,192	0,036864
13	2,5	0,289	0,156	0,133	0,017689
14	2,5	0,289	0,157	0,132	0,017424
15	2,5	0,289	0,157	0,132	0,017424
n=15		$\Sigma x_1 = 4,082$	$\Sigma x_2 = 1,414$	$\Sigma d = 2,916$	$\Sigma d^2 = 0,607066$

$$\bar{d} = \frac{\Sigma d}{n} = \frac{2,916}{15} = 0,1944$$

$$sd = \sqrt{\frac{0,607066 - 15(0,1944)^2}{(15-1)}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,607066 - 15(0,03779136)}{14}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,607066 - 0,5668704}{14}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,0401956}{14}}$$

$$= \sqrt{0,00287111}$$

$$= 0,053582779$$



$$sd = \frac{0,053582779}{\sqrt{15}}$$

$$= \frac{0,053582779}{3,873} = 0,013834954$$

$$t \text{ hitung} = \frac{0,1944}{0,013834954} = 14,051$$

Harga t hitung ternyata lebih besar dari t tabel maka H_0 ditolak

❖ Uji aktivitas ekstrak daun teh sebagai antioksidan

No	Waktu (jam)	X_1	X_2	$d = X_1 - X_2$	d^2
1	0,5	0,244	0,132	0,112	0,012544
2	0,5	0,244	0,132	0,113	0,012769
3	0,5	0,243	0,131	0,112	0,012544
4	1	0,314	0,141	0,173	0,029929
5	1	0,315	0,141	0,174	0,030276
6	1	0,316	0,141	0,175	0,030625
7	1,5	0,421	0,151	0,270	0,0729
8	1,5	0,419	0,150	0,269	0,072361
9	1,5	0,414	0,151	0,263	0,069169
10	2	0,335	0,155	0,180	0,0324
11	2	0,335	0,156	0,179	0,032041
12	2	0,335	0,156	0,179	0,032041
13	2,5	0,289	0,164	0,125	0,015625
14	2,5	0,289	0,164	0,125	0,015625
15	2,5	0,289	0,164	0,125	0,015625
n=15		$\Sigma X_1 = 4,082$	$\Sigma X_2 = 2,229$	$\Sigma d = 2,574$	$\Sigma d^2 = 0,486747$

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n} = \frac{2,574}{15} = 0,1716$$

$$\begin{aligned}sd &= \sqrt{\frac{0,486747 - 15 (0,1716)^2}{(15-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{0,486747 - 15 (0,02944656)}{14}}\end{aligned}$$

$$= \sqrt{\frac{0,486747 - 0,4416984}{14}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,0450486}{14}}$$

$$= \sqrt{0,003217757}$$

$$= 0,056725277$$

$$sd \bar{d} = \frac{0,05672577}{\sqrt{15}}$$

$$= \frac{0,05672577}{3,873} = 0,01464634$$

$$t \text{ hitung} = \frac{0,1716}{0,01464634} = 11,716$$

Harga t hitung ternyata lebih besar dari t tabel maka H_0 ditolak

Lampiran 5. Uji t berpasangan untuk menentukan efektifitas antioksidan

1. Hipotesis

$$H_0 : \mu = \mu$$

$$H_1 : \mu \neq \mu$$

H_0 menyatakan bahwa pengukuran pertama sama atau tidak berbeda dengan pengukuran kedua sedangkan H_1 menyatakan adanya perbedaan yang signifikan antara mean pertama dan mean kedua.

6. Penggunaan taraf signifikansi (α) = 0,05

7. Harga t tabel = $t(\alpha : 0,05 \text{ df}_{n-1}) = t(\alpha : 0,05 \text{ df} = 15-1) = t(\alpha : 0,05 \text{ df} = 14)$
1,761

$$8. \text{sd} = \sqrt{\frac{\sum d^2 - n\bar{d}^2}{(n-1)}}$$

$$\text{s}\bar{d} = \frac{\text{sd}}{\sqrt{n}}$$

$$9. t \text{ hitung} = \frac{\bar{d}}{\text{s}\bar{d}}$$

H_0 ditolak jika harga t hitung > t tabel

No	Waktu (jam)	X_1	X_2	$d = X_1 - X_2$	d^2
1	0,5	0,132	0,072	0,060	0,003600
2	0,5	0,132	0,073	0,059	0,003481
3	0,5	0,131	0,072	0,059	0,003481
4	1	0,141	0,128	0,013	0,000169
5	1	0,141	0,128	0,013	0,000169

6	1	0,141	0,128	0,013	0,000169
7	1,5	0,151	0,129	0,022	0,000484
8	1,5	0,150	0,129	0,021	0,000441
9	1,5	0,151	0,129	0,022	0,000484
10	2	0,155	0,144	0,011	0,000121
11	2	0,156	0,143	0,013	0,000169
12	2	0,156	0,143	0,013	0,000169
13	2,5	0,164	0,156	0,008	0,000064
14	2,5	0,164	0,157	0,007	0,000049
15	2,5	0,164	0,157	0,007	0,000049
n=15		$\Sigma x_1 = 4,082$	$\Sigma x_2 = 1,414$	$\Sigma d = 0,341$	$\Sigma d^2 = 0,013099$

$$\bar{d} = \frac{\Sigma d}{n} = \frac{0,341}{15} = 0,023$$

$$\begin{aligned}
 sd &= \sqrt{\frac{0,013099 - 15(0,023)^2}{(15-1)}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,013099 - 15(0,000529)}{14}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,013099 - 0,007935}{14}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,005164}{14}} \\
 &= \sqrt{0,0003689} \\
 &= 0,019206
 \end{aligned}$$

$$sd = \frac{0,019206}{\sqrt{15}}$$