PENETAPAN KADAR TANIN PADA BEBERAPA SAMPEL TEH WANGI DENGAN MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV-Vis

SKRIPSI

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





Disusun oleh :

NUNUNG SRI HARJANTI
No. Mhs : 00612026

JURUSAN ILMU KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
2004

PENETAPAN KADAR TANIN PADA BEBERAPA SAMPEL TEH WANGI DENGAN MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV-Vis

Oleh :

NUNUNG SRI HARJANTI
No Mhs : 00612026

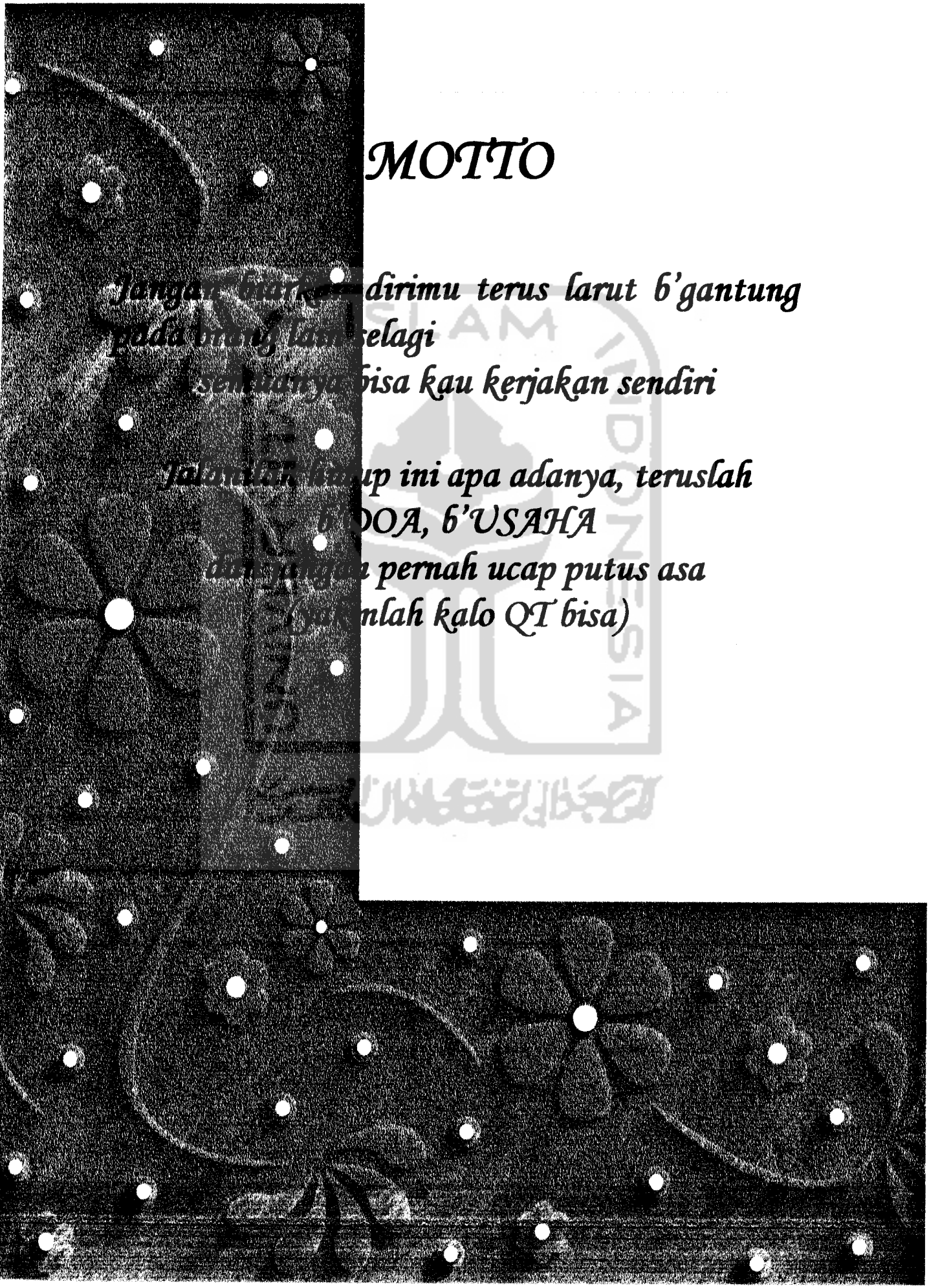
Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Jurusan Ilmu Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Tanggal : 21 Desember 2004

Dewan Penguji	Tanda tangan
1. Is Fatimah, M.Si.	.....
2. Tatang Shabur Julianto, S.Si.	.....
3. Dr. H. Chairil Anwar	.....
4. Dwiarso Rubiyanto, S.Si.	.....

Mengetahui,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pngetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

(Jaka Nugraha, M. Si.)



MOTTO

Jangan biarkan dirimu terus larut b'gantung
pada orang lain kelagi
sendirinya bisa kau kerjakan sendiri

Jalanilah hidup ini apa adanya, teruslah
b'DOA, b'USAHA
dan jangan pernah ucap putus asa
(apalagi kalo QT bisa)

Sebuah Karya

I dedicate it to You :

Ayahanda & Ibunda tercinta
terimakasih atas bimbingan, petuah,
dan kasih sayangmu selama ini

Ayundaku tersayang
(makasih ya mba'Eni, karna semangat darimu"aku bisa"

Yq terkasih "Mas_QU"
(dampingilah- ku slalu, hingga kan gapai cita & cinta b'2)

Keponakan-qu yg lucu2
"aden & kiky, kalian sumber inspirasiku"

My Bf (Dian, Desy, Hesti, Watie, Winnie, Canthy, Milla)
& prend2 komunitas kimia'00 "tak kan ku lupa saat2 b'sama"

temen2 kost_qu yang imyut2..... b'laku bagi yg imut ja
(ade'ku ika, irda, nanda, ina, u'a, fitri & m'uthe)
thank's ya atas jalinan persaudaraan yg indah ini

KATA-KATA SUTIJAKA

Kulihat ada dua macam akal
yang satu, tertanam sejak semula dalam naluri,
dan satunya lagi, hasil dari apa yang ia dengar,
namun tak ada gunanya apa yang ia dengar,
manakala tak ada yang tertanam sebelumnya,
sebagaimana tak ada gunanya cahaya mentari,
manakala cahaya mata dalam keadaan tertutupi

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan Semesta Alam yang telah memberikan rahmat serta hidayah kepada hamba-Nya yang dikehendaki, berkat rahmat serta hidayah-Nyalah kami dapat memperoleh kekuatan dan kemudahan baik tenaga maupun pikiran, sehingga kami mampu menyelesaikan laporan skripsi. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menunjukkan manusia dari jalan kegelapan menuju jalan yang terang melalui ajaran sucinya yakni addinul islam.

Laporan skripsi disusun berdasarkan hasil penelitian mahasiswa yang telah diujikan dan dipertahankan di depan dewan penguji, laporan ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Sains (S.Si.) Program Studi Ilmu Kimia pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia Jogjakarta.

Kami ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu kami dalam menyelesikan laporan skripsi ini :

1. Dekan F-MIPA Universitas Islam Indonesia Bapak Jaka Nugraha, M. Si.
2. Ketua Jurusan Ilmu Kimia Bapak Rudy Syahputra, M. Si.
3. Pembimbing penelitian I Bapak Dr. H. Chairil Anwar
4. Pembimbing penelitian II Bapak Dwiarso Rubiyanto, S. Si.
5. Kepala Laboraturium Ilmu Kimia Ibu Is Fatimah M. Si.
6. Staf Laboratorium Ilmu Kimia
7. Pihak-pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Demikian laporan skripsi ini kami buat dengan sebaik-baiknya semoga dapat dijadikan sebagai wacana dan pengetahuan baru bagi pembaca saat ini dan di masa yang akan datang, Akhirnya, jika dalam penulisan laporan skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan kami mohon maaf, oleh karena itu kritik dan saran sangat kami harapkan.

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....i

HALAMAN PENGESAHAN.....ii

HALAMAN MOTTO.....iii

HALAMAN PERSEMBAHAN.....iv

KATA PENGANTAR.....v

DAFTAR ISI.....vii

DAFTAR TABEL.....x

DAFTAR GAMBAR.....xi

INTISARI.....xii

ABSTRACT.....xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....1

1.2 Rumusan Masalah.....4

1.3 Tujuan Penelitian.....4

1.4 Manfaat penelitian.....4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Tentang Tanaman.....5

2.1.1 Perkembangan teh.....5

2.1.2 Morfologi teh.....6

2.2 Komposisi dan Manfaat Teh.....7

2.3 Antioksidan Bahan Alam.....8

BAB III DASAR TEORI

3.1 Teh Wangi.....9

3.2 Bahan Tambahan.....11

3.3 Zat Warna.....12

3.3.1 Zat warna alami.....12

3.3.2 Zat warna sintetik.....22

3.4 Ekstraksi.....25

3.5 Spektrofotometer UV-Vis.....26

3.6 Prinsip Kerja.....27

3.7 Hipotesis Penelitian.....28

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Alat dan Bahan.....29

4.1.1 Alat-alat yang digunakan.....29

4.1.2 Bahan-bahan yang digunakan.....29

4.2 Cara Kerja.....30

4.2.1 Preparasi.....30

4.2.2 Penentuan panjang gelombang maksimum senyawa tanin.....31

4.2.3 Pembuatan larutan standard.....31

4.2.4 Pengukuran sampel.....31

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Bahan Standar.....33

5.2 Pengujian Bahan Standar.....33

5.2.1 Penentuan panjang gelombang maksimum dengan spektrofotometer UV-Vis.....33

5.2.2 Pembuatan kurva kalibrasi.....34

5.2.3 Cara Menghitung Tetapan a dan b dari Kurva Linear Y=aX + b.....36

5.3 Pengukuran Sampel.....36

5.4 Metode Biru Prusi.....38

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan.....41

6.2 Saran.....41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Zat warna alam untuk makanan/minuman
yang diijinkan di Indonesia.....15

Tabel 2. Zat warna sintetik untuk makanan/minuman
yang diijinkan di Indonesia.....24

Tabel 3. Konsentrasi dan absorbansi larutan standar tanin.....35

Tabel 4. Absorbansi sampel.....38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Katekin.....16

Gambar 2. Leukoantosianin.....17

Gambar 3. Panjang gelombang maksimum standar tanin.....34

Gambar 4. Kurva kalibrasi standar tanin.....36

PENETAPAN KADAR TANIN PADA BEBERAPA SAMPEL TEH WANGI DENGAN MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV-Vis

Oleh :
NUNUNG SRI HARJANTI
00612026

INTISARI

Telah dilakukan penelitian tentang penetapan kadar tanin dalam 4 jenis sampel teh wangi yang berbeda. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan kadar tanin yang ada dalam sampel tersebut.

Dalam penelitian ini digunakan alat spektrofotometer UV-Vis dengan metode biru prusi. Sampel direaksikan dengan $FeCl_3$ dalam HCl dan $K_3Fe[CN]_6$ sehingga terbentuk warna biru yang memberikan λ_{maks} = 744,6 nm. Standar yang digunakan adalah tanin dalam bentuk serbuk halus berwarna putih kekuningan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel dengan kadar tanin tertinggi adalah $T_{2.2}$ = 0,9175 % (b/v) dan kadar tanin terendah adalah $T_{1.1}$ = 0,0350 % (b/v).

Kata Kunci : tanin, teh wangi, spektrofotometer UV-Vis, biru prusi.

DETERMINING DEGREE OF TANNIN TO SOME FRAGRANT TEA SAMPLES BY USING SPECTROPHOTOMETER UV-Vis

By :
NUNUNG SRI HARJANTI
00612026

ABSTRACT

Have been done the research about determining degree of tannin to 4 different of fragrant tea samples. It is doing to aim the compare degree of tannin on the sample.

In this research used spectrophotometer UV-Vis with prusian blue method. The samples were reacted with $FeCl_3$ in HCl and $K_3Fe[CN]_6$ until it's shaped blue colour that given λ_{max} = 744,6 nm. The standard that used was tannin whose has the shape light yellow soft powder.

The result of research showed that the sample has highest degree of tannin was $T_{2.2}$ = 0,9175 % (b/v), and the most low the degree of tannin was $T_{1.1}$ = 0,0350 % (b/v).

Keywords : tannin, fragrant tea, spectrophotometer UV-Vis, prusian blue.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tujuan pembangunan kesehatan adalah untuk meningkatkan kesadaran, kemajuan, dan kemampuan hidup sehat agar terwujud kesehatan masyarakat optimal melalui terciptanya masyarakat, bangsa, dan negara Indonesia yang ditandai penduduknya yang hidup dengan perilaku dalam lingkungan sehat. Dewasa ini masyarakat yang telah maju secara nyata sudah memahami tentang arti pentingnya kesehatan baik itu secara pribadi ataupun di lingkungan tempat tinggalnya, akan tetapi pada kenyataannya masih tidak sedikit pula yang kurang memahaminya. Syarat mutlak yang harus dipenuhi guna terciptanya kesehatan dasar yaitu dapat tersedianya sandang, pangan, dan papan yang sehat dan memadai (Dep. Kes RI, 1991).

Pada beberapa tahun terakhir ini masyarakat mulai memperhatikan makanan dan minuman yang berfungsi secara biologis dalam mengatur metabolisme tubuh, sehingga makanan dan minuman yang dapat memenuhi fungsi tersebut disebut sebagai makanan atau minuman fungsional (Joko, 2000). Teh merupakan salah satu minuman fungsional karena teh mengandung senyawa utama katekin yaitu suatu kerabat dari tanin terkondensasi. Di dalam teh, tanin bersama senyawa polifenol lainnya akan membentuk rasa yang menyegarkan, tanin juga merupakan salah satu senyawa yang mempunyai sifat antioksidan sehingga dapat meningkatkan sistem pertukaran biologis tubuh, misalkan

mereduksi alergi dan aktivasi kekebalan; sistem pencegahan penyakit, misalkan pencegahan tekanan darah tinggi, diabetes, kelainan metabolisme bawaan seperti tumor dan kanker; sistem penyembuhan penyakit, misalkan stimulasi sistem saraf pusat dan perifer serta sistem penghambatan penuaan, misalkan pengendali pembentukan peroksida lemak (Oguni, 1996). Selain itu teh juga mengandung beberapa vitamin diantaranya adalah vitamin B dan C. Beberapa mineral terpenting juga dikandung teh yaitu fluoride yang dapat memperkuat struktur gigi. Dengan kandungan senyawa yang memiliki fungsi di dalam metabolisme tubuh tersebut maka teh dapat dikategorikan sebagai minuman fungsional.

Penelitian yang akan dilakukan adalah penetapan kadar senyawa tanin yang ada dalam sampel teh wangi. Kandungan tanin dalam teh dapat digunakan sebagai pedoman mutu karena tanin memberikan kemantapan rasa (Winarno, 2002). Oleh karena itu dengan adanya penelitian ini diharapkan masyarakat Indonesia dapat lebih memahami tentang arti pentingnya minum teh bagi kesehatan sehingga lebih membudayakannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan permasalahan yaitu :

Berapakah besar kandungan tanin di dalam sampel teh wangi ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan kandungan tanin antara sampel yang satu dengan yang lain dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi tentang kadar tanin di dalam masing-masing sampel.
2. Memberikan informasi tentang arti pentingnya senyawa tanin yang terdapat di dalam sampel teh wangi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Tentang Tanaman

2.1.1 Perkembangan Teh

Teh berasal dari kawasan India bagian Utara dan Cina Selatan. Dahulu tanaman teh disebut dalam bahasa Latin *Thea sinensis Linn*, akan tetapi setelah diketahui orang, bahwa Thea sinensis itu hanya merupakan salah satu dari pada varietas thea, maka dalam tahun 1935 oleh para sarjana dalam ilmu tumbuh-tumbuhan dinyatakan, bahwa nama Latin dari tanaman teh ialah "*Camellia thea* Link".

Camellia thea Link itu mempunyai banyak varietas, di antaranya yang terkenal ialah :

1. Varietas sinensis, yang berasal dari daerah antara Tibet dan Tiongkok sebelah selatan. Thea sinensis adalah yang pertama ditanam orang di Indonesia. Setelah diperdagangkan ke luar negeri teh tersebut sering disebut dengan teh Jawa, karena dihasilkan di tanah Jawa.
2. Varietas assamica, didatangkan dari India, dilihat dari ukuran tanamannya teh ini lebih besar dari *Thea sinensis*, warnanya hijau tua atau hijau berkilauan, hasilnya banyak dan kualitasnya baik.

Di seluruh pelosok Indonesia aneka produk teh bisa dijumpai sehari-hari. Teh bisa diminum panas atau dingin, sebagai minuman penyegar atau obat. Banyak juga yang mencampurkan bahan-bahan tertentu untuk mengobati

penyakit. Komoditi teh memiliki arti penting dalam perekonomian Indonesia. Teh merupakan sumber kehidupan bagi banyak orang dan pemerintah. Selain itu teh merupakan sumber devisa nonmigas yang cukup besar. Industri teh Indonesia beberapa tahun terakhir semakin menunjukkan perkembangannya. Sayangnya Indonesia masih terlalu lemah dalam hal promosi.

2.1.2 Morfologi Teh

Menurut silsilah kekerabatan dalam dunia tumbuh-tumbuhan, tanaman teh termasuk ke dalam :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Class	: Dicotyledoneae
Ordo	: Guttiferales
Famili	: Theaceae
Genus	: *Camellia*
Spesies	: *Camellia sinensis*

Pada produksi teh bagian dari tanaman teh yang diolah adalah daunnya. Dari tanaman ini dapat diperoleh produk minuman yang sangat disukai baik anak-anak, remaja, maupun orang dewasa yang lebih kita kenal dengan teh. Bagian dari tanaman teh ini, yang dapat menghasilkan berbagai produk minuman teh yaitu pucuknya (daun muda). Daun teh ini berbau aromatik dan sedikit pahit. Mahkota tanaman teh berbentuk kerucut, daunnya berbentuk jorong atau agak bulat telur

terbalik/lanset. Tepi daun bergerigi, daun tunggal dan letaknya hampir berseling, serta tulang daun menyisip. Permukaan atas daun muda berbulu halus, sedangkan permukaan bawahnya bulunya hanya sedikit. Permukaan daun tua halus dan tidak berbulu lagi (Setiawan, 1999).

2.2 Komposisi dan Manfaat Teh

Selain dikonsumsi sebagai minuman sehari-hari, teh juga mempunyai banyak khasiat tertentu, diantaranya sebagai peluruh kencing (diuretik), stimulansia jantung (kardiotonik), menstimulir susunan saraf pusat, penyegar badan, berkhasiat sebagai astringen pada saluran cerna, penyubur, dan menghitamkan rambut.

Beragam manfaat teh tentu tidak lepas dari keberadaan kandungan kimia yang terdapat di dalam produk teh. Senyawa kimia yang terkandung dalam teh terdiri atas empat kelompok, yaitu substansi alkaloid (*caffein, theofilin, theobromin*), substansi polifenol (*tannin, catechin, flavonol, esterfenol, theaflavin, thearobigin*), substansi senyawa flavor volatil, dan substansi senyawa beraneka ragam pigmen, asam amino, logam khusus, dan vitamin.

Katekin senyawa yang terkandung di dalam daun teh sebanyak 20 % dari berat kering teh yang merupakan substansi utama penyebab teh memenuhi persyaratan sebagai minuman fungsional. Senyawa tersebut banyak dikandung pada pucuk tanaman teh *Camellia sinensis assamica*, bila dibandingkan dengan lain (Arifin, 1994). Tanaman teh di Indonesia 100 % adalah varietas *assamica* yang proses pengolahannya mengoksidasi katekin (teh hitam) untuk perbaikan

warna, rasa, dan aroma sehingga katekin yang terkandung lebih sedikit bila dibandingkan dengan teh hijau (*proses panning*). Perubahan-perubahan yang terjadi pada kandungan kimia ketika daun diolah menjadi teh kering. Daun teh mengandung senyawa polifenol, yaitu 20-30% dari bahan kering seluruhnya seperti tanin, katekin, dan lain-lain. Selama daun teh dilayukan 3% senyawa polifenol tersebut akan hilang. Pada waktu daun teh diolah maka kadarnya akan semakin menyusut.

2.3 Antioksidan Bahan Alam

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 dalam bahan pangan (Tranggono, 1990). Karakteristik struktur senyawa antioksidan tersusun dari cincin benzena disertai gugus hidroksi atau gugus amino (Ketaren, 1986). Secara umum antioksidan digolongkan menjadi dua yaitu sintesis dan alam (Desrosier, 1970). Senyawa antioksidan banyak terdapat pada beberapa jenis tanaman seperti golongan rempah-rempah, coklat, anggur, daun teh, daun sirih, dan lain-lain.

Penelitian tentang ekstrak polifenol dari beberapa jenis tanaman sebagai antioksidan telah banyak dilakukan. Penelitian Tri Panji (1983) tentang penetapan kadar tanin dengan metoda biru prusi, hasil pengukuran kadar dikonversikan ke dalam Ekivalen Asam Galat (EAG) dengan menggunakan kurva baku hubungan A_{730} Vs konsentrasi ion fero (Fe^{2+} amonium sulfat) dan juga kurva baku hubungan A_{730} vs konsentrasi asam galat yang telah dipersiapkan dengan kondisi yang sama.

Ekstrak teh juga dapat digunakan untuk menekan pembentukan glikosilasi. Komponen teh seperti tanin, katekin, dan flavonoid berperan dalam menghilangkan radikal bebas.

BAB III

DASAR TEORI

3.1 Teh Wangi

Berdasarkan cara pengolahannya, ada tiga jenis teh di Indonesia yaitu teh hitam (*Black tea/fermented tea*), teh hijau (*Green tea/unfermented tea*), dan teh wangi (*Jasmine tea*). Ketiga jenis teh tersebut berbahan mentah sama dari daun teh tetapi setelah dipetik dilakukan metode pemrosesan secara berbeda. Sedangkan di Taiwan ada satu jenis lagi teh yaitu teh oolong (*Semifermented tea*) yang merupakan hasil dari proses pengolahan peralihan antara teh hijau dan teh hitam.

Teh wangi adalah salah satu teh yang dipasarkan dengan penambahan bahan pewangi. Bahan pewangi seperti bunga melati, bunga pacar cina, maupun vanila akan memberikan wangi yang berbeda pada teh yang kita seduh. merupakan teh hijau yang ditambah dengan bunga melati (*Jasminum sambac*) atau bunga melati gambir (*Jasminum officinale*) untuk memperbaiki rasa dan aroma teh.

Pengolahan teh wangi merupakan proses penyerapan (absorbsi) bau bunga ke dalam teh hijau. Bahan bakunya adalah teh hijau dan bunga melati dengan kriteria yaitu teh berwarna hitam kehijauan dengan bentuk tergulung, rasanya sepet, pahit, segar, dan kuat, serta kandungan air maksimum 10%. Sedangkan bunga melatinya dalam tingkat kematangan yang maksimal, yaitu saat bunga mekar penuh dan diperkirakan terjadi pada malam hari. Pengolahan teh hijau

menjadi teh wangi membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga ada kemungkinan akan terjadi penyerapan uap air atau gas dari sekitarnya yang dapat mempersulit terserapnya bau wangi melati dalam teh. Hal ini dapat mengakibatkan kualitas teh menurun.

Untuk menghindari hal tersebut maka pada awal pembuatan teh wangi dilakukan penggosongan teh hijau, yaitu dengan memanaskannya pada suhu/temperatur 150-170°C selama 1-2 jam. Sesudah dilakukan penggosongan, proses selanjutnya adalah pelembaban. Pelembaban yaitu proses pemberian air pada teh yang gosong sampai menjadi lembab. Proses pelembaban sangat berpengaruh terhadap pemindahan wangi bunga ke dalam teh hijau. Selanjutnya yang dilakukan adalah proses pewangian yaitu dengan cara pencampuran teh dengan bunga dengan perbandingan 1 : 2, 2 : 3, atau 3 : 2, perbandingan tersebut disesuaikan dengan harga teh yang naik turun. Kemudian dilanjutkan dengan proses pemisahan, yang dilakukan pada malam hari, teh dan melati diaduk dengan selang waktu tertentu agar wanginya merata. Pemisahan itu didasarkan atas selera konsumennya yang sebagian menyukai adanya bunga melati yang tersisa dalam teh dan ada yang tidak. Setelah dipisahkan teh tersebut kemudian dikeringkan pada suhu 110°C. Bila pengeringan ini sudah selesai maka teh diangin-anginkan untuk selanjutnya dikemas. Pada pengemasan umumnya pengolah teh mengemas teh wangi dengan mengikutsertakan bunga melatinya untuk menambah jumlah berat setiap kemasan. Kadar air teh dalam kemasan harus sebesar 4% untuk menjaga daya tahan teh selama dalam kemasan.

3.2 Bahan Tambahan

Lingkup bahan tambahan (*food additives*), bahan ikutan (*food adjuncts*) dan bahan cemaran (*food contaminants*) yang ada dalam bahan pangan, sangat luas. Dengan perkembangan teknologi Pengolahan bahan makanan yang sangat pesat, maka bahan-bahan tambahan yang sengaja ditambahkan ke dalam bahan semakin banyak jumlahnya. Demikian juga bahan ikutan yang secara alamiah telah ada dalam bahan tanpa dengan sengaja ditambahkan makin lama makin banyak yang dapat diidentifikasikan dan dikenal secara kimiawi. Namun demikian sifat bahan ikutan masih harus berlaku yaitu kegunaannya sebagai zat gizi tidak ada atau masih diragukan. Juga bahan cemaran yang masuk ke dalam bahan makanan umumnya dengan tidak disengaja dan tidak dikehendaki semakin banyak jenisnya. Dengan bertambah rumitnya teknik pengolahan dan penggunaan peralatan yang semakin beragam, tingkat dan jenis pencemaran bahan makanan juga semakin banyak.

Adapun tujuan penggunaan bahan tambahan adalah untuk :

- Mempertahankan atau memperbaiki nilai gizi makanan. Contohnya : tambahan vitamin, iodin, besi, dan asam amino.
- Mempertahankan kesegaran bahan, terutama untuk menghambat kerusakan bahan oleh mikroorganisme (jamur, bakteri, dan khamir). Bahan pengawet juga bertujuan untuk mempertahankan kesegaran warna maupun aroma.
- Membantu mempermudah pengolahan dan persiapan. Contohnya pengemulsi, penstabil, pengental, pengembang, dan lain-lain.

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
PERPUSTAKAAN
FMIPA

dipertimbangkan, secara visual faktor warna tampil lebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan.

Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak, dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya. Penerimaan warna suatu bahan berbeda-beda tergantung dari faktor alam, geografis, dan aspek sosial masyarakat penerima. Selain sebagai faktor yang ikut menentukan mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan. Baik tidaknya cara pencampuran atau cara pengolahan dapat ditandai dengan adanya warna yang seragam dan merata (Tjahjadi, 1987).

Produk yang sering menggunakan zat warna adalah makanan, minuman, produk olahan susu, kembang gula, biskuit, makanan hewan peliharaan, produk kering yang berbentuk tepung seperti tepung es krim, tepung sari buah, dan lain-lain. Konsentrasi yang digunakan pada tiap-tiap bahan tidak sama dan mempunyai batas tertentu. Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan suatu bahan makanan menjadi berwarna :

- Pigmen yang secara alami terdapat pada tanaman dan hewan misalnya klorofil berwarna hijau, karoten berwarna hijau, dan mioglobin menyebabkan warna merah pada daging.
- Reaksi karamelisasi yang timbul bila gula dipanaskan membentuk warna coklat, misalnya warna coklat pada kembang gula karamel atau roti yang dibakar.

- Warna gelap yang timbul karena adanya reaksi Maillard, yaitu antara gugus amino protein dengan gugus karbonil gula pereduksi, misalnya susu bubuk yang disimpan lama akan berwarna gelap.
- Reaksi antara senyawa organik dengan udara akan menghasilkan warna hitam, atau coklat gelap. Reaksi oksidasi ini dipercepat oleh adanya logam serta enzim, misalnya warna gelap permukaan apel atau kentang yang dipotong.
- Penambahan zat warna baik zat warna alami maupun zat warna sintetik, yang termasuk dalam golongan aditif makanan.

Sejak zaman dahulu untuk pewarna bahan tambahan makanan, kita telah banyak menggunakan zat warna alami (pigmen), seperti : klorofil (hijau, coklat), karoten (tak berwarna, kuning, merah), antosianin (jingga, merah, biru), antoxantin (kuning), serta tanin (tak berwarna, kuning, coklat). Contoh-contoh pada penggunaan zat warna alami di kehidupan sehari-hari :

- daun suji → untuk mewarnai kue
- kunyit → untuk mewarnai nasi
- sombo keling → untuk mewarnai kerupuk dan masih banyak contoh lainnya.

Warna makanan disebabkan oleh pigmen alam atau pewarna yang ditambahkan. Pigmen alam adalah segolongan senyawa yang terdapat dalam produk yang berasal dari hewan atau tumbuhan. Beberapa pewarna sintetik, terutama karotenoid, dianggap sama dengan pewarna alam dan karena itu tidak perlu pemeriksaan toksikologi secara ketat seperti bahan lain. Pigmen alam

mencakup pigmen yang sudah terdapat dalam makanan dan pigmen yang terbentuk pada pemanasan, penyimpanan, atau pemrosesan.

Tabel 1. Zat warna alam untuk makanan dan minuman yang diijinkan di Indonesia (Winarno, 2002)

Warna	Nama	Nomor indeks nama
Zat warna alam		
Merah	Alkanat	75520
Merah	*Chocineal red* (karmin)	75470
Kuning	Annato	75120
Kuning	Karoten	75130
Kuning	Kurkumin	75300
Kuning	Safron	75100
Hijau	Klorofil	75810
Biru	Ultramarin	77007
Coklat	Karamel	-
Hitam	*Carbon black*	77266
Hitam	Besi oksida	77499
Putih	Titanium dioksida	77891

Dengan beberapa pengecualian, pigmen alam ini dapat dibagi ke dalam empat golongan berikut :

1. Senyawa tetrapirol : klorofil, hem, dan bilin

2. Turunan isoprenoid : karotenoid

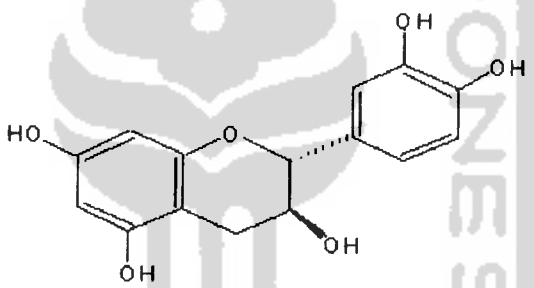
3. Turunan benzopiran : antosianin dan flavonoid

4. Senyawa jadian : melanoidin, karamel.

Pewarna alami yang banyak terdapat di dalam teh, diantaranya adalah :

1. Katekin (*cathecin*)

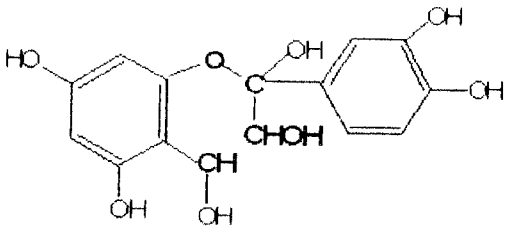
Katekin adalah golongan tanin turunan flavonoid. Golongan katekin antara lain katekin (bentuk trans), epikatekin (bentuk sis), afzekin, galokatekin, dan oksianidin. Senyawa ini biasanya ditemukan pada bagian berkayu dari tanaman, serealia, dan lain-lain. Dalam minuman penyegar (teh, cokelat) katekin dan epikatekin membentuk ester dengan asam galat. Katekin membentuk molekul trisiklik dengan BM : 290,28 dan berasa sepat.



Gambar 1. Katekin

2. Tanin (*tannins*)

Tanin disebut juga asam tanat dan asam galotanat. Tanin bisa tidak berwarna sampai berwarna kuning atau coklat. Asam tanat yang dapat dibeli di pasaran mempunyai BM 1.701 g/mol. Beberapa ahli pangan berpendapat bahwa tanin terdiri dari katekin, leukoantosianin, dan asam hidroksi yang masing-masing dapat menimbulkan warna bila bereaksi dengan ion logam (Winarno, 2002).



Gambar 2. Leukoantosianin

Sifat-sifat tanin :

- Pada umumnya tak berbentuk (*amorphous*), jarang yang berbentuk kristal, dan memiliki berat molekul yang tinggi.
- Larut dalam air, alcohol, gliserol, dan propilen glikol, tetapi tidak larut dalam petroleum eter, benzena, dan karbon disulfida.
- Bersifat astringentia atau mempunyai rasa kecut (*astringent taste*)
- Bersifat sebagai asam lemah (Lucas, 1953).
- Dapat diendapkan oleh larutan gelatin, albumin, dan protein. Sifat ini dipakai pada industri penyamakan kulit.
- Memberikan endapan dengan larutan alkaloida, $K_2Cr_2O_7$ dan $Pb(CH_3COO)_2$ (Gortner, 1950).
- Dengan larutan ammonium dan kalium ferisianida terjadi warna merah coklat karena terbentuk garam kompleks (Karrer, 1950).
- Dengan Fe^{3+} berwarna biru hitam (terjadi reaksi konjugasi) (Milchah, 1977).

- Mengandung polihidroksifenol/turunannya. Hidrolisa tanin menghasilkan beberapa gula, biasanya D-glukosa. Akan tetapi semua gula tersebut bukan merupakan penyusun utama molekul tanin karena bila gula tersebut dipisahkan residunya masih memperlihatkan sifat karakteristik tanin. Peleburan dengan alkali dan destilasi kering memberikan hasil peruraian yang menunjukkan sifat katekol, pirogalol, ploroglusinol, resorsinol, dan hidroskinon.
- Berkelakuan sebagai kronogen terhadap enzim oksidase misalnya bila memecah kulit kenari akan menjadi coklat seketika sebagai hasil oksidase oleh enzim oksidase/bahkan oleh udara luar.
- Pemanasan dengan asam encer terbentuk anhidrida amorphous/phlobaphena.
- Mereduksi ion perak dan larutan fehling.
- Khusus tanin rapat (*condensed tanin*) dapat diendapkan dengan garam (NaCl).
- Dengan larutan $FeCl_3$ dan $K_3[Fe(CN)_6]$ menghasilkan kompleks biru prusi.

Klasifikasi tanin :

Banyak cara untuk mengklasifikasikan tanin diantaranya adalah klasifikasi yang didasarkan atas warna yang ditimbulkan oleh tanin dengan ion feri, apakah berwarna hijau/biru.

Berdasarkan cara tersebut, tanin dibagi menjadi dua golongan besar, yaitu :

1. Katekol (pirokatekol) tanin/phlobatanin, yang menunjukkan sifat-sifat sebagai berikut :

   - bila dipanaskan menghasilkan katekol.

- bila dididihkan dengan HCl akan menghasilkan phlobaphena.

- membentuk warna hijau dengan $FeCl_3$.

- membentuk endapan dengan brom.

Tanin yang termasuk dalam golongan ini adalah asam katekutanat (pada gambir), dan asam kinotanat (pada pohon kina).

2. Pirogalotanin, yang menunjukkan sifat-sifat sebagai berikut :

- bila dipanaskan menghasilkan pirogalol.

- bila dididihkan dengan HCl menghasilkan asam galat atau elagat.

- membentuk warna biru dengan $FeCl_3$.

- tidak membentuk endapan bila diberi brom.

Tanin yang termasuk dalam golongan ini ialah galotanin dalam nutgall, dan elagitanin dalam kulit kayu oak dan kulit kayu pohon delima.

Perkin dan Everst menggolongkan tanin menjadi tiga golongan utama yaitu :

1. Tanin depsida/galotanin, ialah tanin yang jika terhidrolisa dengan asam encer menghasilkan asam galat atau asam m-digalat dan gula.

2. Elagitanin, ialah tanin yang jika terhidrolisa menghasilkan asam elagat dan gula.

3. Katekol tanin (phlobatanin), ialah tanin yang jika dipanaskan dengan asam encer menghasilkan endapan merah phlobaphena.

Klasifikasi yang lebih baik pertama kali diusulkan oleh frendenberg kemudian oleh Nierenstein yaitu :

1. Tanin rapat (*condensed tanin*)

   Tanin yang termasuk dalam golongan ini mempunyai cirri utama :

   - mengandung inti ploroglusinol.
   - tidak dapat dihidrolisa oleh asam maupun enzim.
   - merupakan polimer yang relatif sederhana dari polihidroksi yang -- mengandung inti aromatik.

   Termasuk dalam golongan ini adalah :

   a. Tanin katekin (*catechin tannins*)

      Tanin akakatekin (*isoacacatechin tannins*)

      Tanin gambir katekin (*gambir catechin tannins*)

   b. Tanin maklurin (*machlurin tannins*)

2. Tanin dapat terhidrolisa (*hidrolizable tannins*) yang termasuk dalam golongan ini adalah :

   a. Galotanin, yang jika dihidrolisa akan menghasilkan asam galat/asam m-digalat. Galotanin merupakan senyawa penting dalam dunia perdagangan karena dapat menghasilkan asam galotanat yang dapat dipakai sebagai zat warna pada industri batik.

b. Elagitanin

Elagitanin jika dihidrolisa menghasilkan asam elagat. Tanin tersebut dapat dijumpai dalam bentuk derivat mono, di, tri, atau tetragaloil asam elagat.

c. Kafetanin

Hidrolisa kafetanin akan menghasilkan asam kafeat dan asam quinat. Dalam banyak hal asam kafeat dan asam quinat bergabung membentuk asam klorogenat.

3. Tanin tak terklasifikasi

Jika diamati masih banyak terdapat jenis tanin yang tidak termasuk dalam dua golongan tersebut. Nierenstein mengusulkan golongan ini sebagai tanin yang tidak terklasifikasikan, termasuk dalam golongan ini misalnya tanin oak dan tanin cemara.

Manfaat tanin :

Manfaat tanin yang selama ini sudah dikembangkan dalam industri adalah sebagai penyamak kulit. Galotanin jika dihidrolisa akan menghasilkan asam galat yang dapat digunakan sebagai zat warna dalam industri batik.

Tanin dapat pula digunakan sebagai bahan perekat. Belum lama ini di Afrika Selatan telah dikembangkan penggunaan tanin sebagai bahan perekat kayu lapis (*plywood, particle board, dan corrugated cardboard*). Hampir 70% perekat kayu lapis yang digunakan pada industri kayu lapis di Afrika Selatan menggunakan ekstrak mimosa.

Ada beberapa manfaat lain tanin rapat dari ekstrak mimosa yang telah diselidiki hanya saja belum dikembangkan dalam industri antara lain :

- untuk cat dasar, karena dapat mencegah korosi besi melalui pembentukan kompleks besi tanat, yaitu kompleks besi dengan gugus hidroksil fenolat yang letaknya visinal.
- sebagai blowing agent, yang dihasilkan dari kondensasi ekstrak mimosa dengan furfuril alcohol dengan katalisator asam.
- sebagai anti oksidant, karena adanya sifat reduksi yang kuat oleh gugus pirogalol dari mimosa tanin.
- menghilangkan klor pada pemurnian air dengan cara sangat sederhana, karena larutan mimosa tanin dalam air akan menghilangkan klor secara kuantitatif melalui reaksi yang cepat dengan system cincin benzenoid teraktivasi tinggi (Roux, 1980).

3.3.2 Zat Warna Sintetik

Zat pewarna ini dapat dibedakan menjadi dua :

- *Dye* : adalah zat pewarna yang umumnya bersifat larut dalam air dan larutannya dapat mewarnai.

- *Lake* : terdiri dari satu warna dasar tidak merupakan warna campuran, dan pewarna ini tidak larut dalam air.

Tujuan penambahan zat warna antara lain adalah untuk memperbaiki kemampuan warna makanan yang memudar akibat pengolahan dengan menggunakan panas, mempunyai warna yang seragam pada komoditi yang warna alaminya tak seragam, memperoleh warna yang lebih tua dari warna aslinya, memperoleh warna yang lebih menarik dari bahan aslinya, serta untuk mengidentifikasi produk. Sedangkan sifat-sifat dari zat warna yaitu dapat mempertahankan nilai gizi yang bersangkutan, tidak merusak zat-zat esensial di dalam makanan, dapat mempertahankan atau memperbaiki mutu makanan, menarik tetapi tidak merupakan suatu penipuan. Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI tanggal 22 Oktober 1973 No. 11332/A/SK/73 terdapat nama-nama zat warna bagi makanan dan minuman yang diijinkan di Indonesia dapat dilihat pada tabel (1&2). Tetapi dalam peraturan itu belum dicantumkan tentang dosis penggunaannya dan tidak ada sanksi bagi pelanggaran pada ketentuan tersebut.

Di negara-negara yang telah maju, suatu zat warna sintetik harus melalui berbagai prosedur pengujian sebelum dapat digunakan sebagai zat warna makanan. Zat warna yang diijinkan penggunaannya dalam makanan dikenal sebagai *permitted colour* atau *certified colour*. Untuk penggunaannya zat warna tersebut harus menjalani tes dan prosedur penggunaan yang disebut proses sertifikasi. Proses sertifikasi ini meliputi pengujian kimia, biokimia, toksikologi, dan analisis media terhadap zat warna tersebut. Proses pembuatan zat warna sintetik biasanya melalui perlakuan pemberian asam sulfat dan asam nitrat yang

sering kali terkontaminasi oleh arsen dan logam berat lain yang bersifat racun. (Djarin,1999).

Tabel 2. Zat warna sintetik untuk makanan dan minuman yang diijinkan di Indonesia (Winarno, 2002)

Warna	Nama	Nomor indeks nama
Zat warna sintetik		
Merah	*Carmoisine*	14720
Merah	*Amaranth*	16185
Merah	*Erythrosin*	45430
Oranye	*Sunset yellow FCF*	15985
Kuning	*Tartrazin*	19140
Kuning	*Quineline yellow*	47005
Hijau	*Fast green FCF*	42053
Biru	*Brilliant blue FCF*	42090
Biru	*Indigocarmine*	42090
Ungu	*Violet GB*	42640

Dalam penentuan kadar tanin dapat dilakukan melalui beberapa cara yang telah diuji coba sebelumnya. Metode yang pertama kali dicoba adalah biru prusi, yaitu suatu metode baru yang sudah dicoba untuk menganalisa kandungan tanin dalam biji gandum, baik yang berkadar rendah, sedang, maupun tinggi secara cepat tanpa peralatan yang rumit. Metode tersebut dapat menentukan kandungan tanin secara kasar, yaitu berdasarkan perbedaan penampakan intensitas warna biru prusi yang terjadi. Metode ini dapat membedakan antara tanin dan polifenol bukan tanin.

Untuk memperkirakan kandungan tannin secara kasar dengan suatu variasi tertentu hanya dibutuhkan waktu 3-10 menit. Dengan mengamati warna larutan yang dihasilkan (kuning, hijau, atau biru) dapat diperkirakan kandungan tanin dalam bahan, apakah berkadar rendah, sedang, atau tinggi.

Untuk penentuan kadar tanin secara teliti digunakan metode spektrofotometri yang prosedurnya sangat sederhana dan cepat. Untuk analisa kadar tanin dalam suatu bahan hanya dibutuhkan waktu sekitar 20 menit.

3.4 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan metode pemisahan suatu komponen dalam campuran zat padat atau zat cair dengan menggunakan bantuan zat cair lain sebagai pelarut. Secara umum ekstraksi dibedakan menjadi dua yaitu ekstraksi zat padat *(solid extraction)* dan ekstraksi zat cair *(liquid extraction)*. Ekstraksi zat padat merupakan metode pemisahan zat padat atau zat cair dari suatu zat padat, metode ini sering dikenal dengan metode pengurasan *(leaching)*, sedangkan pemisahan zat padat atau zat cair dari suatu zat cair disebut dengan ekstraksi cair atau lebih dikenal dengan ekstraksi pelarut.

Prinsip ekstraksi menggunakan prinsip *like dissolve like* komponen yang bersifat polar akan mudah larut dalam pelarut polar dan komponen yang bersifat non polar akan mudah larut dalam pelarut non polar, kelarutaan suatu komponen juga dipengaruhi oleh kemampuan zat terlarut untuk membentuk ikatan hidrogen dengan pelarut. (Rohyami, 2003)

Di dalam ekstraksi pelarut berlaku hukum distribusi. Hukum ini menyatakan bahwa jika pada suatu sistem yang terdiri dari dua lapisan cairan yang tidak bercampur sesamanya ditambahkan senyawa ketiga maka senyawa ketiga ini akan terdistribusi dalam dua lapisan tersebut. (Anonim, 2000)

Pelarut yang baik harus memenuhi beberapa kriteria antara lain adalah :

1. Pelarut harus mampu melarutkan semua komponen yang dipisahkan dan tidak melarutkaan bahan yang diekstrak
2. Pelarut harus mempunyai titik didih yang relatif rendah sehingga mudah dipisahkan.
3. Pelarut harus mudah dipisahkan dari komponen yang dipisahkan.
4. Pelarut tidak melarutkaan air yang ada di dalam bahan.

3.5 Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri merupakan salah satu cabang analisis instrumental yang mempelajari interaksi antara atom atau molekul dengan radiasi elektromagnetik. Interaksi antara atom atau molekul dengan radiasi elektromagnetik dapat berupa hamburan *(scattering)*, absorpsi *(absorption)*, emisi *(emission)*. Interaksi antara radiasi elektromagnatik dengan atom atau molekul yang berupa absorpsi melahirkan spektrofotometri absorpsi antara lain spektrofotometri ultraviolet (UV), spektrofotometri sinar tampak (Vis), spektrofotometri infra merah (IR). Spektrofotometri ultraviolet yang dipakai untuk aplikasi kuantitatif menggunakan radiasi dengan panjang gelombang 200-380 nm, sedangkan spektrofotometri sinar tampak menggunakan radiasi dengan panjang gelombang 380-780 nm. Molekul

yang dapat memberikan absorpsi yang bermakna pada daerah panjang gelombang 200-780 nm adalah molekul-molekul yang mempunyai gugus kromofor dan gugus auksokrom.

Gugus kromofor adalah gugus fungsi yang mempunyai spektrum absorpsi karakteristik pada daerah ultraviolet atau sinar tampak. Gugus ini mengandung ikatan kovalen tidak jenuh (rangkap dua atau tiga), contohnya C=C, C=O, N=O, N=N. Gugus ausokrom adalah gugus yang dapat meningkatkan absorpsi dari suatu molekul. Gugus ini tidak memberikan absorpsi yang bermakna pada daerah ultraviolet, tetapi dapat memberikan pengaruh yang besar pada absorpsi molekul dimana gugus tersebut terikat. Contoh dari gugus ausokrom adalah OH, NH_2,CH_3. Apabila senyawa yang akan dianalisis bukan larutan yang berwarna, maka larutan tersebut harus dikomplekskan terlebih dahulu. Tujuan dari pengompleksan ini adalah untuk menggeser panjang gelombangnya ke arah visibel/tampak, supaya terjadi migrasi elektron dan konjugasinya juga akan semakin besar, sehingga warna senyawanya akan semakin jelas (Khopkar, 1990).

3.6 Prinsip Kerja

Jika radiasi elektromagmetik dengan panjang gelombang antara 200-380 nm dikenakan pada molekul-molekul yang mempunyai gugus tersebut maka akan terjadi absorpsi dari radiasi elektromagnetik itu oleh molekul-molekul tadi dan mengakibatkan terjadinya transisi elektron dari tingkat energi yang lebih rendah ke tingkat energi yang lebih tinggi (eksitasi). Besarnya energi radiasi elektromagnetik yang dibutuhkan untuk terjadinya eksitasi elektron pada suatu

molekul adalah tertentu dan ini bervariasi antara molekul yang satu dengan molekul yang lain, tergantung pada tipe elektron dari molekul tersebut. (Kok, 1997)

3.7 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian di atas dapat dibuat hipotesis :

Perbandingan kandungan tanin antara sampel yang satu dengan yang lain dapat ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Alat dan bahan

4.1.1 Alat-alat yang digunakan :

1. Tabung reaksi
2. Rak tabung
2. Pipet volum
3. Gelas beker
4. Corong
5. Kertas saring
6. Labu takar
8. Spektrofotometer UV-Vis merk Hitachi Varian U 2010

4.1.2 Bahan-bahan yang digunakan :

1. Standar tanin (E. Merck)
2. Sampel yang digunakan : $T_{1.1}$, $T_{1.2}$, $T_{2.1}$, $T_{2.2}$
3. Kristal $FeCl_3$ (E. Merck)
4. Kristal $K_3[Fe(CN)_6]$ (E. Merck)
5. HCl pekat 25% (E. Merck)
6. Aquades

4.2 Cara Kerja

4.2.1 Preparasi

Keempat sampel yang telah disiapkan, masing-masing ditimbang seberat 0,25 g. Kemudian disiapkan juga larutan 0,1 M $FeCl_3$ dalam HCl 0,1 M dan larutan $K_3[Fe(CN)_6]$. Larutan 0,1 M dalam HCl 0,1 M dibuat dari pengenceran 0,02 M $FeCl_3$ dalam 0,02 M HCl. Pembuatan larutan HCl 0,1 M sebanyak 100 mL dilakukan dengan cara mengambil 1,2 mL HCl pekat 25% kemudian diencerkan hingga 100 mL dengan aquades, karena akan dibuat larutan dengan konsentrasi 0,02 M sebanyak 10 mL maka dari larutan yang ada diambil 2 mL dan diencerkan hingga 10 mL dengan aquades. Larutan $FeCl_3$ 0,1 M 10mL dibuat dengan menimbang kristal $FeCl_3$ sebanyak 162,5 mg yang diencerkan dengan aquades hingga 10 mL, karena akan dibuat larutan dengan konsentrasi 0,02 M sebanyak 10 mL maka dari larutan yang telah diperoleh diambil 2 mL dan kembali diencerkan hingga 10 mL dengan aquades. Larutan $K_3[Fe(CN)_6]$ 0,01 M 10 mL dibuat dengan menimbang kristal $K_3[Fe(CN)_6]$ sebanyak 32 mg yang diencerkan dengan aquades hingga 10 mL,karena akan dibuat larutan dengan konsentrasi 0,0015 M sebanyak 10 mL maka larutan yang telah diperoleh diambil 1,5 mL dan kembali diencerkan hingga 10 mL dengan aquades. Larutan 0,02 M $FeCl_3$ dalam 0,02 M HCl dibuat dengan mencampurkan kedua larutan tersebut dengan menggunakan perbandingan yang sama.

4.2.2 Penentuan panjang gelombang maksimum senyawa tanin

Ke dalam gelas beker dimasukkan 0,25 g serbuk standar tanin dilarutkan dengan menggunakan 20 mL aquades kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL dan diencerkan dengan aquades sampai batas. Ke dalam labu takar 25 mL dimasukkan 1 mL ekstrak kemudian ditambahkan dengan 2 mL larutan 0,02 M $FeCl_3$ dalam 0,02 M HCl dan 2 mL 0,0015 M $K_3[Fe(CN)_6]$, kemudian diencerkan dengan aquades sampai batas. Dibuat larutan blanko, diukur panjang gelombang maksimumnya antara 700 sampai 800 nm.

4.2.3 Pembuatan larutan standar

Ditimbang seberat 0,25 g serbuk tandar tanin, dilarutkan ke dalam 10 mL aquades, kemudian diencerkan ke dalam labu takar 25 mL sampai batas. Larutan standar 1% tersebut kemudian diambil 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1 mL, masing-masing dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL dan ditambahkan 2 mL larutan 0,02 M $FeCl_3$ dalam 0,02 M HCl dan 2 mL 0,0015 M $K_3[Fe(CN)_6]$, kemudian diencerkan dengan aquades sampai batas. Digunakan larutan blanko dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum 744,6 nm.

4.2.4 Pengukuran sampel

Masing-masing sampel seberat 0,25 g dilarutkan dengan menggunakan 20 mL aquadest yang telah dididihkan sebelumnya, setelah beberapa menit larutan segera disaring. Kemudian filtrat diencerkan dengan aquades sampai 50 mL. Ke dalam labu takar 25 mL dimasukkan 1 mL ekstrak kemudian ditambahkan dengan 2 mL

larutan 0,02 M $FeCl_3$ dalam 0,02 M HCl dan 2 mL 0,0015 M $K_3[Fe(CN)_6]$, kemudian diencerkan dengan aquades sampai batas. Digunakan larutan blanko kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum 744,6 nm.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Bahan Standar

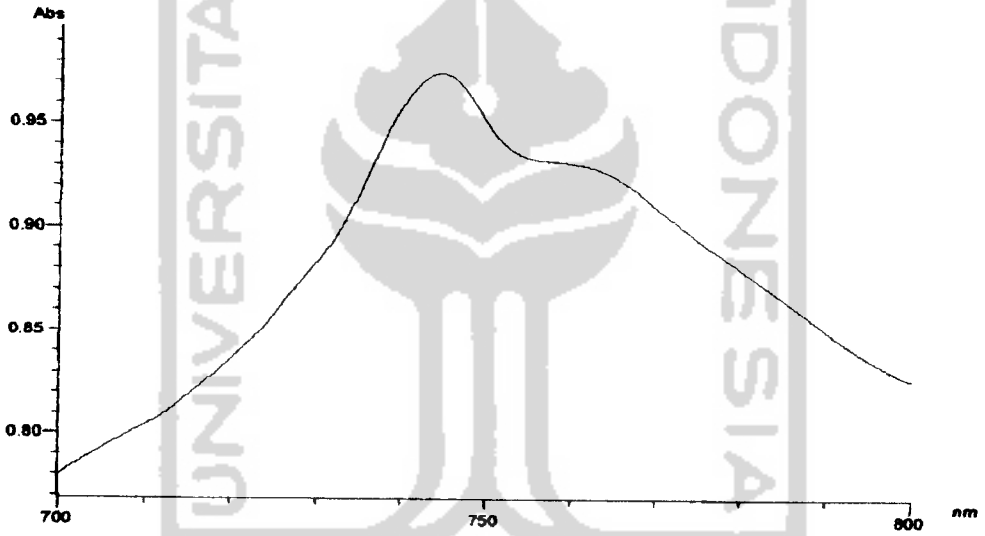
Sebuah penelitian untuk menentukan unsur atau senyawa kimia harus didapatkan bahan standar yaitu bahan yang telah diketahui konsentrasinya dan titik kemurniannya, yang dapat diperoleh dari pasaran atau instansi tertentu. Standar yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah senyawa tanin yang biasa dijual di pasaran dengan nama asam tanat yang berbentuk serbuk halus berwarna putih kekuningan dengan berat BM = 1.701 g/mol

5.2 Pengujian Bahan Standar

5.2.1 Penentuan panjang gelombang maksimum dengan spektrofotometer UV-Vis

Pengujian pertama yang dilakukan yaitu dengan mengukur panjang gelombang maksimum bahan standar dengan spektrofotometer UV-Vis. Panjang gelombang maksimum harus ditentukan terlebih dahulu sebelum diukur absorbansi larutan, dengan tujuan untuk mengetahui absorbansi maksimum yang diserap oleh zat dalam larutan, karena zat yang akan dianalisis lebih sensitif mengabsorbsi radiasi pada panjang gelombang maksimum. Penentuan panjang gelombang amksimum ditentukan dari hasil reaksi antara serbuk tanin yang dilarutkan dengan aquades, ditambahkan larutan $FeCl_3$ dalam HCl dan $K_3[Fe(CN)_6]$ sebagai pengompleks yang dapat menyerap pada daerah ultraviolet pada rentang 700 – 800 nm. Dari

hasil pengukuran didapatkan absorbansi maksimum pada panjang gelombang 744,6 nm sehingga untuk mengukur absorbansi larutan standar pada pembuatan kurva kalibrasi dan penentuan absorbansi pada larutan sampel yang akan duji digunakan panjang gelombang tersebut. Panjang gelombang maksimum adalah panjang gelombang dimana larutan yang duji dapat menyerap radiasi paling besar. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum dapat dijelaskan pada gambar 3.



Gambar 3. Panjang gelombang maksimum standar tanin

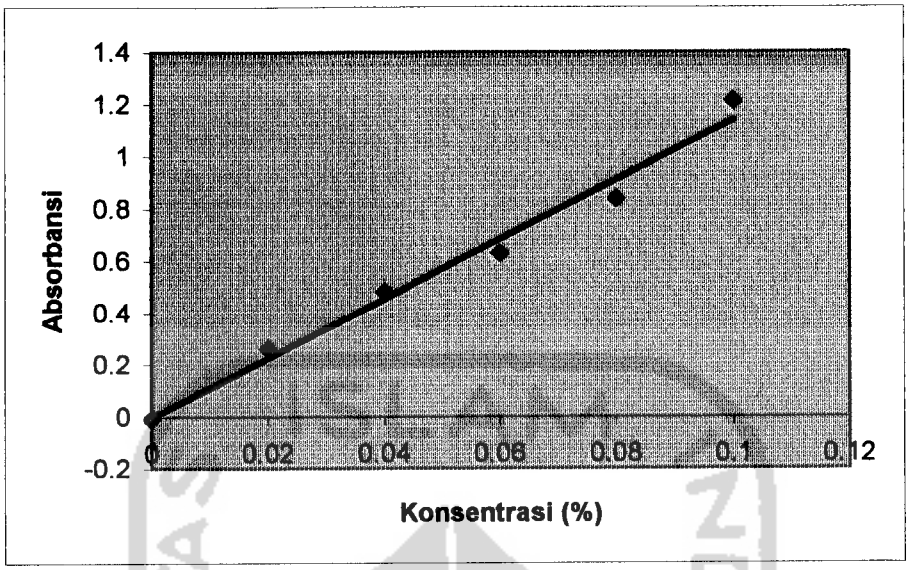
5.2.2 Pembuatan Kurva Kalibrasi

Kurva kalibrasi dibuat untuk menentukan konsentrasi senyawa dalam sampel. Pada pembuatan kurva kalibrasi digunakan larutan standar 1 %(b/v) kemudian diukur absorbansi vs konsentrasi (%) dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 744,6 nm.

Pada percobaan ini yang pertama dilakukan adalah melarutkan 0,25 g serbuk standar tanin ke dalam 10 mL aquades. Digunakan aquades dalam pelarutannya karena senyawa yang akan dianalisis adalah senyawa polar yang akan larut dengan sempurna dalam senyawa polar juga. Setelah larutan tersebut larut dengan sempurna kemudian diencerkan dengan aquades dalam labu takar 25 mL. Dalam hal ini akan dibuat larutan standar masing-masing dengan konsentrasi 0,00; 0,02; 0,04; 0,06; 0,08; 0,1% sebanyak 10 mL, sehingga dengan menghitung didapatkan volume larutan yang diambil dari masing-masing konsentrasi adalah 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1 mL. Dilakukan perlakuan yang sama untuk setiap variasi dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, ditambahkan masing-masing 2 mL larutan $FeCl_3$ dalam HCl dan $K_3[Fe(CN)_6]$ dan diencerkan dengan aquades hingga batas. Larutan yang terbentuk berwarna biru, kemudian larutan tersebut diamati serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis dengan λ maksimum 744,6 nm. Dalam pengukurannya digunakan larutan blanko dengan komposisi yang sama hanya tanpa ekstrak bahan. Setelah pengukuran diperoleh data absorbansi dan kurva linier $Y = ax + b$ yang masing-masing dapat dilihat pada tabel dan gambar di bawah ini :

Tabel 3. Konsentrasi dan absorbansi larutan standar tanin

Konsentrasi (%)	Absorbansi
0,00	0,000
0,02	0,261
0,04	0,480
0,06	0,626
0,08	0,834
0,1	1,211



Gambar 4. Kurva kalibrasi standar tanin

5.2.3 Cara menghitung tetapan a dan b dari kurva linier Y = aX + b

Jika dari hasil perhitungan didapatkan harga slope (a) = 11,3143, intersep (b) = 0,0029, absorbansi (Y) sampel ($T_{2.2}$) = 0,418 dan konsentrasi sebagai sumbu X, dengan persamaan Y = aX + b, maka harga X dapat ditentukan. Perhitungan melalui persamaan Y = aX + b serta penentuan kadar tanin dalam sampel dapat dijelaskan dalam lampiran 3.

5.3 Pengukuran Sampel

Pada percobaan ini yang pertama dilakukan adalah melarutkan 0,25 g serbuk sampel ke dalam 20 mL aquades yang sebelumnya telah dididihkan. Dalam hal ini digunakan 4 jenis sampel yang masing-masing adalah $T_{1.1}$ (teh celup sariwangi), $T_{1.2}$ (teh celup sariwangi melati), $T_{2.1}$ (teh celup sosro), $T_{2.2}$ (teh celup sosro melati). Digunakan aquades dalam pelarutannya karena senyawa yang

akan dianalisis adalah senyawa polar yang akan larut dengan sempurna dalam senyawa polar juga. Sebelumnya aquades dipanaskan hingga mendidih dengan tujuan agar sampel teh dapat lebih cepat larut. Setelah larut dengan sempurna maka segera disaring dengan menggunakan kertas saring dan diencerkan dengan aquades dalam labu takar 50 mL. Diambil 1 mL ekstrak dimasukkan ke dalam labu takar 25 mL, ditambahkan masing-masing 2 mL larutan $FeCl_3$ dalam HCl dan $K_3[Fe(CN)_6]$ dan diencerkan dengan aquades hingga batas. Kedua larutan tersebut ditambahkan ke dalamnya sebagai pengompleks. Tujuan penambahan pengompleks adalah untuk membuat larutan menjadi berwarna Tanin merupakan senyawa yang mengandung gugus kromofor yaitu gugus fungsi yang mempunyai spektrum absorpsi karakteristik pada daerah ultraviolet atau sinar tampak sehingga dapat dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Untuk dapat dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis maka harus dikomplekskan terlebih dahulu dengan tujuan untuk menggeser panjang gelombangnya ke arah yang visible/tampak. Larutan yang dihasilkan akan membentuk kompleks berwarna biru, kemudian larutan tersebut diamati serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis dengan λ maksimum 744,6 nm. Setelah pengukuran diperoleh data absorbansi sampel yang disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Absorbansi sampel

No.	Sampel	No.	Hasil pengukuran Absorbansi	Absorbansi rata-rata
1.	$T_{1.1}$	1. 2. 3.	0,018 0,022 0,016	0,019
2.	$T_{1.2}$	1. 2. 3.	0,201 0,209 0,207	0,206
3.	$T_{2.1}$	1. 2. 3.	0,384 0,369 0,382	0,378
4.	$T_{2.2}$	1. 2. 3.	0,424 0,413 0,418	0,418

5.4 Metode Biru Prusi

Tes ini didasarkan atas reduksi ion feri menjadi ion fero oleh tanin dan polifenol lainnya, diikuti dengan pembentukan kompleks antara ion fero dan ion ferisianida. Warna biru yang dihasilkan (biasanya dinamakan biru prusi) mempunyai serapan maksimum pada panjang gelombang 744,6 nm. Pereaksi yang sama dengan konsentrasi yang lebih pekat sering digunakan pada kertas kromatogram untuk mengetahui adanya polifenolat. Kesimpulan bahwa warna biru tersebut bukan biru tunrbull tetapi biru prusi, diperoleh dari tes kelantang (bleach tes) dengan larutan KOH. Jika tanin dan polifenol yang terkandung dalam bahan hanya sedikit, maka dengan penambahan pereaksi tersebut akan dihasilkan warna hijau kebiruan, dan jika kadar tanin cukup banyak maka akan dihasilkan warna biru. Hal ini disebabkan karena warna yang dihasilkan tercampur dengan warna kuning kemerahan dari kalium ferisianida yang tidak bereaksi. Semakin banyak tanin dan polifenol dalam bahan, warna yang dihasilkan semakin biru.

Perkiraan secara visual tersebut hanya dapat membandingkan secara kasar kandungan tanin dalam bahan. Jika pada analisa secara visual tersebut ternyata dihasilkan warna biru semua, artinya bahan-bahan yang dianalisa semuanya mengandung tanin berkadar tinggi, maka untuk membedakan bahan mana yang berkadar tanin lebih tinggi dapat dilakukan dengan cara menambah lagi pelarut ekstraksi / dengan cara mengencerkan larutan ekstrak. Hal tersebut dilakukan karena dengan menambahkan larutan kalium ferisianida akan dihasilkan warna biru semua sehingga tetap sulit dibedakan warna yang mengandung tanin berkadar lebih tinggi.

Sistem $FeCl_3$ / $K_3[Fe(CN)_6]$ / metode biru prusi merupakan suatu metode yang sensitif untuk penentuan secara kuantitatif konsentrasi larutan polifenol encer dalam berbagai pelarut. Dengan $FeCl_3$ dalam HCl larutan akan berwarna hijau kebiruan tetapi dengan penambahan K3[Fe(CN)$_6$] akan dihasilkan warna biru yang mempunyai serapan maksimum pada panjang gelombang 744,6 nm. Ion ferisianida (ion heksasianoferat (III)) dibuat sedikit berlebih, ini dimaksudkan untuk menjamin agar ion fero hasil reduksi dari ion feri dapat semuanya bereaksi dengan ion ferisianida. Hal ini dapat diketahui dengan melihat perubahan warna yang terjadi.

Kelebihan metode biru prusi:

1. rangkaian warna yang dihasilkan lebih mudah untuk dibedakan secara visual daripada hanya satu warna saja dengan intensitas yang berbeda-beda. (untuk tes vanillin hanya dihasilkan satu macam warna dengan intensitas yang berbeda-beda).

2. Hasilnya dapat mengukur langsung kandungan polifenol terlarut.
3. Tes ini sangat sesitif karena tidak terjadi interferensi warna pada pengenceran.
4. Kecepatan dan kesederhanaan tes ini sangat menguntungkan untuk analisa kadar tanin dalam banyak bahan dalam waktu singkat. (untuk analisa kadar tanin dalam suatu bahan hanya dibutuhkan waktu 20 menit)

Metode biru prusi selalu menghasilkan senyawa kompleks dengan harga koefisien ekstingsi yang sama, tetapi beberapa kesalahan akan dihasilkan jika polifenol dengan berbagai model hidroksilasi, derajat polimerisasi dan sebagainya tercampur dalam proporsi yang tidak diketahui.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

1. Kandungan tanin dalam sampel dapat ditentukan dengan metode biru prusi dengan panjang gelombang maksimum 744,6 nm.
2. Kadar tanin dalam sampel yang diperoleh adalah sbb :

   $T_{1.1}$ = 0,0350 %

   $T_{1.2}$ = 0,4475 %

   $T_{2.1}$ = 0,8275 %

   $T_{2.2}$ = 0,9175 %
3. Dari hasil yang diperoleh tersebut dapat disimpulkan bahwa sampel teh celup sosro melati ($T_{2.2}$) mengandung kadar tanin tertinggi dan teh celup sariwangi ($T_{1.1}$) mengandung kadar tanin terendah.

6.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan metode yang berbeda agar diperoleh sesuatu yang berbeda.
2. Dengan tersedianya tanaman teh di Indonesia yang berpotensi sebagai minuman fungsional yang berkhasiat tinggi terhadap kesehatan tubuh, maka perlu digalakkan kebiasaan minum teh dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1996, *Teh Pembudidayaan Dan Pengolahan*, Unsoed Press.

Arifin, S., Kustamiyatir B, 1994, *Potensi Menyehatkan Teh Wangi Indonesia*, Perspogi, Jawa Tengah.

Departemen Kesehatan RI, 1991, *Rencana Pembangunan Kesehatan Menuju Indonesia Sehat 2010*, Dep. Kes. RI, Jakarta.

Desrosier, Norman, W., 1970, *The Technology of Food Preservation*, The Avi Publishing Company, Inc., Wesport Connecticut.

Dirjen POM Departemen Kesehatan RI, 1998, *Bahan Tambahan Makanan*, Dep. Kes. RI, Jakarta.

Djarin. M., 1999, *Keamanan Pangan*, UGM Press, Jogjakarta.

Djoehana Setyamidjaja M.Ed., 1988, *Budidaya Teh*, Yasaguna, Jakarta.

Gortner, R.A.,1950, *Outlines of Biochemistry*, 3rd ed.,749-760, John Wiley & Sons Inc., New York.

Joko Pambudi, 2000, *Potensi Teh Sebagai Sumber Gizi dan Peranannya Dalam Kesehatan*, Seminar sehari the untuk kesehatan, Bandung.

Karrer P., 1950, *Organic Chemistry*, 4th English Edition, 435, Elsevier publishing Company Inc., Amsterdam.

Ketaren, S., 1986, *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak*, Edisi I, Penerbit UI, Jakarta.

Khopkar. S. M., 1990, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, UI Press, Jakarta.

Kok, T. 1997, *Spektrofotometri UV-Vis Aplikasi Kuantitatif*, http // www. mipa ubaya. ac. id. 14 Januari.

Lucas, Howard. J., 1953, *Organic Chemistry*, 2nd ed., 536-537, American Book Company, New York.

Milchah, 1977, *Membandingkan Metoda Titrimetri dengan Gravimetri pada Penetapan Kadar Tanin dari Daun Psidium Guajava yang telah Gugur*, Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Oguni F, 1996, *Green Tea and Human Health Japan Tea Exporter's Association Shizuoka*, Japan.

Rohyami, Y., 2003, *Identivikasi Flavanoid dari Ekstrak Metanol Buah Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa Boerl) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis*, Skripsi, Jurusan Ilmu Kimia Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

Roux, David G., Ferreira, Daneel, and Botha, Jocobus J., J. Agric, 1980, *Food Chem*, 28, 216-222

Setiawan Dalimartha, dr., 1999, *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*, Jilid 1, Trubus Agriwidya, Jakarta.

Sodo Adi Sewojo, R, 1982, *Bercocok Tanam Teh*, Sumur, Bandung.

Tjahjadi. C.,1987, *Pewarna Makanan*, IPB, Bogor.

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.

Tri Panji, 1983, *Penetapan Kadar Tanin Dengan Metoda Biru Prusi*, Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Winarno. F.G., 2002, *Kimia Pangan Dan Gizi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Lampiran 1. Pembuatan Larutan Pengompleks

Larutan 0,02 M $FeCl_3$ dalam 0,02N HCl, dibuat dari pengenceran 0,1 M $FeCl_3$ dalam 0,1 M HCl

1. Pembuatan larutan 0,02 M $FeCl_3$

Dibuat 10 mL

10/1000 x 0,1 M x 162,5g/mol

= 0,1625 g

= 162,5 mg

kemudian diencerkan dengan aquades 10 mL

$V_1M_1 = V_2M_2$

V_1 x 0,1 M = 10 mL x 0,02 M

V_1 = 0,2/0,1

V_1 = 2 mL, volume yang diambil kemudian diencerkan kembali dengan aquades hingga 10 mL.

2. Pembuatan larutan 0,02 M HCl

Dibuat 25 % b/v sebanyak 100 mL dengan bj = 1,19 g/mL

berat = bj x volume

= 1,19 g/mL x 100 mL

= 119 g

massa zarut = % massa x berat

= 25 % x 119 g

= 29,75 g

M = mol/L

mol = 29,75/36,46

= 0,82 mol

M = 0,82 mol/0,1 M

= 8,2 M

Pengenceran 1

$V_1M_1 = V_2M_2$

V_1 x 8,2 M = 100 mL x 0,1 M

V_1 = 10/8,2

= 1,2 mL volume yang diambil kemudian diencerkan 100mL

Pengenceran 2

$V_1M_1 = V_2M_2$

V_1 x 0,1 M = 10 mL x 0,02 M

V_1 = 0,2/0,1 = 2 mL, volume yang diambil dari pengenceran 1, kemudian diencerkan kembali 10 mL

3. Larutan 0,0015 M $K_3[Fe(CN)_6]$

Dibuat 10 mL

Pengenceran 1

10/1000 x 0,01 M x 329 g/mol

= 0,0329 g

= 32 mg, diencerkan dengan aquades 10 mL

Lampiran 2. Pembuatan Larutan Standar

Larutan standar :

Diketahui : 0,25 g serbuk standar dilarutkan ke dalam 25 mL aquades

$$\frac{0{,}25\ \text{g}}{25\ \text{mL}} = 1\ \%\ \text{larutan induk}$$

Membuat kurva kalibrasi :

Dibuat larutan dengan konsentrasi : 0,02 %; 0,04 %; 0,06 %; 0,08 %; 0,1 %, dari larutan induk dengan mengencerkan sebanyak 10 mL.

$V_1M_1 = V_2M_2$

1. $V_1 \times 1\ \% = 10\ \text{mL} \times 0{,}02\ \%$
   $V_1 = 0{,}2\ \text{mL}$

2. $V_1 \times 1\ \% = 10\ \text{mL} \times 0{,}04\ \%$
   $V_1 = 0{,}4\ \text{mL}$

3. $V_1 \times 1\ \% = 10\ \text{mL} \times 0{,}06\ \%$
   $V_1 = 0{,}6\ \text{mL}$

4. $V_1 \times 1\ \% = 10\ \text{mL} \times 0{,}08\ \%$
   $V_1 = 0{,}8\ \text{mL}$

5. $V_1 \times 1\ \% = 10\ \text{mL} \times 0{,}1\ \%$
   $V_1 = 1\ \text{mL}$

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
PERPUSTAKAAN
FMIPA

Lampiran 3

1. Perhitungan konsentrasi dan penentuan kadar tanin dalam sampel $T_{1.1}$

a. Perhitungan konsentrasi tanin

Diketahui : Slope (a) = 11,3143

Intersep (b) = 0,0029

Faktor pengenceran : 25 x

Absorbansi sampel $T_{1.1}$ (Y) : 0,0190

Ditanya : Konsentrasi (X) ?

Jawab :

$$Y = aX + b$$

$$X = \left[\frac{Y - b}{a} \right] x\, 25$$

$$X = \left[\frac{0,0190 - 0,0029}{11,3143} \right] x\, 25$$

$$X = \left[\frac{0,0161}{11,3143} \right] x\, 25$$

$$X = 0,0014 \text{ x } 25$$

X = 0,035 % (b/v)

b. Penentuan kadar tanin

Jika berat sampel 250 mg maka :

250 mg x 0,035 % = 0,0875 mg sehingga,

Dalam setiap 250 mg ekstrak the terdapat 0,0875 mg

2. Perhitungan konsentrasi dan penentuan kadar tanin dalam sampel $T_{1.2}$

a. Perhitungan konsentrasi tanin

Diketahui : Slope (a) = 11,3143

Intersep (b) = 0,0029

Faktor pengenceran : 25 x

Absorbansi sampel $T_{1.2}$ (Y) : 0,2060

Ditanya : Konsentrasi (X) ?

Jawab :

$$Y = aX + b$$

$$X = \left[\frac{Y - b}{a} \right] x\ 25$$

$$X = \left[\frac{0,2060 - 0,0029}{11,3143} \right] x\ 25$$

$$X = \left[\frac{0,2031}{11,3143} \right] x\ 25$$

$$X = 0,0179 \times 25$$

X = 0,4475 % (b/v)

b. Penentuan kadar tanin

Jika berat sampel 250 mg maka :

250 mg x 0,4475 % = 1,1188 mg sehingga,

Dalam setiap 250 mg ekstrak teh terdapat 1,1188 mg

3. Perhitungan konsentrasi dan penentuan kadar tanin dalam sampel $T_{2.1}$

a. Perhitungan konsentrasi tanin

Diketahui : Slope (a) = 11,3143

Intersep (b) = 0,0029

Faktor pengenceran : 25 x

Absorbansi sampel $T_{2.1}$ (Y) : 0,3780

Ditanya : Konsentrasi (X) ?

Jawab :

$$Y = aX + b$$

$$X = \left[\frac{Y - b}{a} \right] x\ 25$$

$$X = \left[\frac{0,3780 - 0,0029}{11,3143} \right] x\ 25$$

$$X = \left[\frac{0,3751}{11,3143} \right] x\ 25$$

$$X = 0,0331 \times 25$$

X = 0,8275 % (b/v)

b. Penentuan kadar tanin

Jika berat sampel 250 mg maka :

250 mg x 0,8275 % = 2,0688 mg sehingga,

Dalam setiap 250 mg ekstrak teh terdapat 2,0688 mg

4. Perhitungan konsentrasi dan penentuan kadar tanin dalam sampel $T_{2.2}$

a. Perhitungan konsentrasi tanin

Diketahui : Slope (a) = 11,3143

Intersep (b) = 0,0029

Faktor pengenceran : 25 x

Absorbansi sampel $T_{2.2}$

Ditanya : Konsentrasi (X) ?

Jawab :

$$Y = aX + b$$

$$X = \left[\frac{Y - b}{a} \right] x\ 25$$

$$X = \left[\frac{0,4180 - 0,0029}{11,3143} \right] x\ 25$$

$$X = \left[\frac{0,4151}{11,3143} \right] x\ 25$$

$$X = 0,0367 \text{ x } 25$$

X = 0,9175 % (b/v)

b. Penentuan kadar tanin

Jika berat sampel 250 mg maka :

250 mg x 0,9175 % = 2,2937 mg sehingga,

Dalam setiap 250 mg ekstrak teh terdapat 2,2937 mg