



**KARAKTERISASI KONSENTRASI TANIN PADA TEH
HITAM DAN TEH HIJAU MENGGUNAKAN
SPEKTROFOTOMETER UV-VIS**

SKRIPSI

Oleh

**Novita Retno Putri
NIM 141810201019**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**KARAKTERISASI KONSENTRASI TANIN PADA TEH
HITAM DAN TEH HIJAU MENGGUNAKAN
SPEKTROFOTOMETER UV-VIS**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan studi Program Studi Fisika (S-1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

**Novita Retno Putri
NIM 141810201019**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa cinta dan terima kasih sebesar - besarnya untuk :

1. Kedua orang tua saya, Ibunda Samiati dan Ayahanda Sapuan yang selalu memberikan doa, restu, dukungan dan pengorbanan dengan penuh cinta dan kasih sayang serta kesabaran dalam mendidik dan membimbing saya saat ini;
2. Kakak saya Eko Cahyono Budi Santoso, kakak ipar saya Lusi Anik dan adek saya Sintia Wahyu Aprillia yang selalu memberi doa, motivasi, semangat dan nasehat untuk menjadi yang lebih baik;
3. Seluruh keluarga besar yang selalu memberi dukungan, doa dan motivasi;
4. Pahlawan tanpa tanda jasa sejak taman kanak – kanak hingga perguruan tinggi yang telah mendidik saya dengan penuh kasih sayang, ikhlas, sabar, tanggungjawab dan amanah;
5. Almamater Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

“Selalu ada harapan bagi mereka yang sering berdoa dan selalu ada jalan bagi mereka yang sering berusaha”



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Novita Retno Putri

NIM : 141810201019

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Karakterisasi Konsentrasi Tanin Pada Teh Hitam dan Teh Hijau Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis” adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian bersama dosen dan mahasiswa dan hanya dapat dipublikasikan dengan mencantumkan nama dosen pembimbing.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 09 Juli 2018

Yang Menyatakan,

Novita Retno Putri
NIM 141810201019

SKRIPSI

**KARAKTERISASI KONSENTRASI TANIN PADA TEH
HITAM DAN TEH HIJAU MENGGUNAKAN
SPEKTROFOTOMETER UV-VIS**

Oleh

**Novita Retno Putri
141810201019**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Bowo Eko Cahyono, S.Si., M.Si., Ph.D.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Misto, M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “ Karakterisasi Konsentrasi Tanin Pada Teh Hitam dan Teh Hijau Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota I,

Bowo Eko Cahyono, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP 197202101998021001

Ir. Misto, M.Si.
NIP 195911211991031002

Anggota II,

Anggota III,

Agung Tjahjo Nugroho, S.Si., M.Phil., Ph.D.
NIP 196812191994021001

Wenny Maulina, S.Si., M.Si.
NIP 198711042014042001

Mengesahkan

Dekan,

Drs. Sujito, Ph.D.
NIP 196102041987111001

RINGKASAN

Karakterisasi Konsentrasi Tanin Pada Teh Hitam dan Teh Hijau Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis; Novita Retno Putri; 141810201019; 2018; 62 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

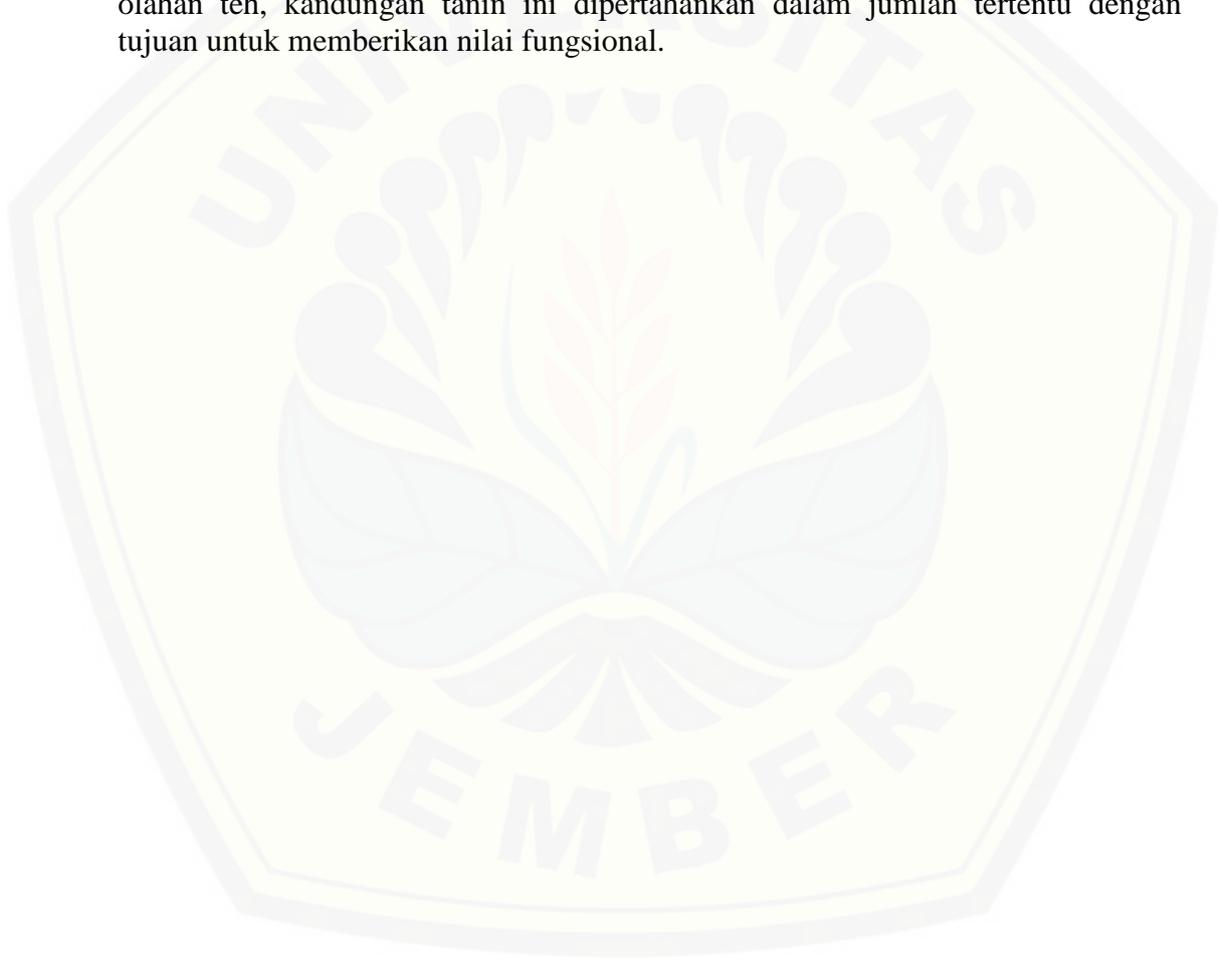
Teh merupakan produk minuman yang bersumber dari alam dan sudah lama digunakan oleh masyarakat diseluruh dunia. Senyawa utama yang terkandung dalam teh hitam dan teh hijau yaitu tanin. Tanin di dalam teh merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang memiliki beberapa khasiat. Dari beberapa khasiat tersebut, tanin berada pada komponen bioaktif yaitu polifenol yang secara optimal terkandung di dalam daun teh yang murni. Daun teh yang murni tersebut mengandung senyawa tanin sekitar 5 - 15%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa jika teh mengandung tanin melebihi daun teh murni yaitu 5-15% maka banyak ditemukan penambahan ataupun pemalsuan zat murni tanin pada teh yang beredar dipasaran.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkarakterisasi konsentrasi tanin pada teh berdasarkan nilai absorbansi didaerah panjang gelombang sinar tampak dan mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap nilai absorbansi tanin. Metode Spektrofotometri ini memberikan cara sederhana untuk menentukan jumlah konsentrasi tanin pada teh hitam dan teh hijau.

Penelitian ini menggunakan sampel yang telah ditimbang sebanyak 10 gram (teh hitam dan teh hijau) dimasukkan ke dalam wadah maserasi, kemudian ditambahkan pelarut 200 ml etanol 70% dan diaduk. Setelah itu wadah maserasi yang berisi teh dan etanol 70% tersebut ditutup dan disimpan selama 18 jam. Selanjutnya disaring menggunakan kertas saring dan dipisahkan antara ampas dan filtratnya. Kemudian filtratnya tersebut diuapkan menggunakan rotari evaporator sampai diperoleh ekstrak cair. Selanjutnya dari ekstrak cair tersebut menghasilkan 50 mg kemudian dilarutkan kedalam aquades sebanyak 50 ml dan diaduk. Setelah itu dipipet 1 ml sampel teh yang sudah diekstrak kemudian dimasukkan kedalam labu yang berukuran 10 ml dan ditambahkan 7,5 ml aquabidestilata, setelah itu ditambahkan 0,5 ml pereaksi folin denis dan didiamkan selama 3 menit setelah itu ditambahkan 1 ml larutan Na_2CO_3 jenuh dan diinkubasi selama 15 menit di dalam ruangan. Setelah itu diukur menggunakan Spektrofotometer untuk menentukan nilai absorbansi pada panjang gelombang daerah sinar tampak (400 – 800 nm).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan variasi konsentrasi tanin dan nilai absorbansi pada panjang gelombang 740 nm diperoleh persamaan $y = 0,0101x - 0,0224$ dengan nilai koefisien determinasi 0,9906. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi berbanding lurus dengan nilai absorbansi sehingga semakin besar nilai konsentrasi pada tanin maka nilai absorbansinya semakin besar. Hasil nilai absorbansi pada teh hitam dan teh hijau mempunyai panjang gelombang 743 nm dengan nilai absorbansi maksimum 0,598, sedangkan pada teh hijau mempunyai panjang gelombang 749 nm dengan nilai absorbansi maksimum 1,085. Kemudian hasil pengukuran konsentrasi tanin menggunakan pada panjang

gelombang 740 nm sesuai grafik yang diperoleh dari keenam variasi tersebut sehingga diperoleh teh hijau lebih baik dari pada teh hitam karena konsentrasi pada teh hijau lebih besar dari pada teh hitam yaitu sebesar 10,746% sedangkan teh hitam sebesar 6,310 %. Jumlah konsentrasi tanin pada teh hitam dan teh hijau ini tidak ada penambahan atau pemalsuan zat murni tanin karena batas yang ditentukan jumlah konsentrasi tanin mengandung sekitar 5 – 15 %. Sedangkan jumlah konsentrasi tanin jika dikonversi ke dalam (mg) maka menjadi 3,155 mg pada teh hitam, sedangkan teh hijau 5,373 mg. Jumlah tanin ini sudah memenuhi syarat sebagai bahan pangan dan bermanfaat untuk kesehatan karena tanin maksimal dalam bahan makanan yang telah ditetapkan oleh *Acceptable Daily Intake* (ADI) adalah 560 mg/ kg berat badan per hari. Tanin bukan merupakan zat gizi namun dalam jumlah kecil dapat bermanfaat bagi kesehatan. Pada beberapa olahan teh, kandungan tanin ini dipertahankan dalam jumlah tertentu dengan tujuan untuk memberikan nilai fungsional.



PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakterisasi Konsentrasi Tanin Pada Teh Hitam dan Teh Hijau Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, pengarahan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bowo Eko Cahyono, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Misto, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Agung Tjahjo Nugroho, S.Si., M.Phil., Ph.D. selaku Dosen Penguji I dan Wenny Maulina, S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji II yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan masukan demi kesempurnaan skripsi ini;
3. Dr. Artoto Arkundato, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memotivasi saya;
4. Segenap Dosen dan Karyawan Fakultas MIPA Universitas Jember yang selalu membantu dan mendukung;
5. Keluarga kosan 39 yang selalu memberi support, semangat, motivasi dan doa baik untuk kelancaran skripsi ini;
6. Kepada sahabatku Umi Lailatul J., Nurhalifa, Khipiatun Ni'mah S.Si, Faishal Saputra, Siti Aisyah, Siti laili Nurhasanah dan Siti Luluk Munfaridah terima kasih yang selalu memberikan doa, dukungan dan motivasi kalian untuk kelancaran skripsi ini;
7. Teman - temanku angkatan 2014 yang telah memberikan semangat dan peluang waktu untuk berdiskusi dalam segala hal;
8. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 09 Juli 2018

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
DAFTAR PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Jenis Teh	5
2.1.1 Teh Hitam	5
2.1.2 Teh Hijau	6
2.2 Kandungan Teh.....	6
2.3 Tanin	7
2.4 Ekstraksi Maserasi	9
2.5 Radiasi Elektromagnetik (REM).....	10
2.6 Cara Interaksi Radiasi	10
2.6.1 Absorpsi	10
2.6.2 Emisi Radiasi	11

2.6.3 Penghamburan	11
2.7 Spektrofotometer	11
2.7.1 Komponen yang terdapat pada Spektrofotometer	12
2.7.2 Jenis – jenis Spektrofotometer	13
2.8 Spektrofotometer	14
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Rancangan Penelitian.....	17
3.2 Jenis Penelitian dan Sumber data Penelitian.....	18
3.3 Variabel Penelitian dan Skala Pengukuran	18
3.3.1 Variabel Bebas	19
3.3.2 Variabel Terikat	19
3.3.3 Variabel Kontrol	19
3.4 Kerangka Pemecahan Masalah	19
3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan	20
3.4.2 Pembuatan Sampel.....	20
3.4.3 Pengukuran Nilai Absorbansi	22
3.4.2 Analisis Data.....	23
BAB 3. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Nilai Absorbansi Tanin Pada Berbagai Variasi	
Konsentrasi	24
4.2 Nilai Absorbansi Teh Hitam dan Teh Hijau	26
4.3 Jumlah Konsentrasi Tanin Pada Teh	28
BAB 5. PENUTUP.....	30
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Konstanta dielektrikum dan tingkat kelarutan beberapa pelarut.....	9
2.2 Panjang gelombang untuk setiap jenis warna.....	16
2.3 Spektrum cahaya tampak dan warna – warna komplementer.....	16
4.1 Nilai absorbansi maksimum pada berbagai variasi tanin.....	25
4.2 Nilai absorbansi tanin pada berbagai konsentrasi menggunakan panjang gelombang 740.....	25
4.3 Nilai absorbansi untuk teh hitam dan teh hijau pada panjang gelombang 740.....	28
4.4 Konsentrasi tanin pada teh	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Teh hitam	5
2.2 Teh hijau	6
2.3 Konsentrasi standar asam tanat	7
2.4 Struktur senyawa tanin	8
2.5 Cara kerja spektrofotometer	12
2.6 Absorbansi cahaya oleh sampel	15
3.1 Diagram alir rancangan penelitian	18
4.1 Grafik karakterisasi nilai absorbansi tanin di berbagai konsentrasi pada panjang gelombang 710 - 750 nm	24
4.2 Grafik karakteristik nilai absorbansi tanin pada berbagai konsentrasi panjang menggunakan gelombang 740 nm.....	26
4.3 Grafik hubungan antara absorbansi terhadap panjang gelombang dari teh hitam dan teh hijau	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
4.1 Grafik absorbansi terhadap panjang gelombang.....	35
4.1.1 Konsentrasi Tanin.....	35
a. Konsentrasi 20 ppm.....	35
b. Konsentrasi 40 ppm.....	35
c. Konsentrasi 60 ppm.....	36
d. Konsentrasi 80 ppm.....	36
e. Konsentrasi 100 ppm.....	37
f. Konsentrasi 120 ppm.....	37
4.1.2 Konsentrasi Teh.....	38
a. Teh Hitam.....	38
b. Teh Hijau.....	39
4.2 Perhitungan Teh.....	41
4.2.1 Perhitungan teh hijau pada panjang gelombang 739-755 nm.....	41
4.2.2 Perhitungan teh hitam pada panjang gelombang 739-755 nm.....	41
4.3 Perhitungan.....	42
4.4 Hasil dari konsentrasi tanin pada panjang gelombang 710-750 nm	44
4.5 Bahan dan alat yang digunakan penelitian.....	45



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teh merupakan produk minuman yang bersumber dari alam dan sudah lama digunakan oleh masyarakat diseluruh dunia. Beberapa produk minuman teh yang sangat digemari oleh masyarakat yaitu teh hitam dan teh hijau, selain rasa dan aromanya yang khas serta harga yang relatif terjangkau, konsumsi minuman teh ini telah menjadi bagian dari pilihan gaya hidup di berbagai lapisan masyarakat. Dengan demikian, seiring dengan berkembangnya zaman maka masyarakat lebih memilih sesuatu yang mudah dan praktis begitu pula dengan pola konsumsi teh hitam dan teh hijau (Suryaningrum *et al.*, 2007). Senyawa utama yang terkandung dalam teh hitam dan teh hijau yaitu tanin. Tanin adalah senyawa dominan dari polifenol teh yang terdiri dari epikatekin (EC), epikatekin galat (ECG), epigalokatekin (EGC), epigalokatekin galat (EGCG), dan galokatekin (GC) (Yamanishi, 1999). Tanin berbentuk serpihan mengkilat berwarna kekuningan sampai coklat muda atau serbuk amorf dan sedikit berbau khas (Depkes RI, 1995). Tanin biasanya disebut dengan asam tanat atau galotanat. Tanin memiliki sifat yang sangat mudah larut dalam air, alkohol dan aseton (Reynold, 1996). Perubahan tanin selalu dihubungkan dengan semua sifat teh yaitu rasa, warna, dan aroma. Warna merupakan suatu sifat bahan yang dianggap berasal dari penyebaran spektrum sinar. Penilaian terhadap parameter warna dilakukan dengan melihat secara visual minuman teh yang disajikan. Aroma merupakan bau atau rasa yang terjadi pada suatu bahan teh yang menandakan penurunan kualitas pada bahan teh yang akan mempengaruhi penerimaan konsumen (Kartika *et al.*, 1988).

Tanin di dalam teh merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat diantaranya yaitu sebagai astringen, anti diare, antibakteri dan antioksidan (Desmiaty *et al.*, 2008). Dari beberapa khasiat tersebut, tanin berada pada komponen bioaktif yaitu polifenol yang secara optimal terkandung di dalam daun teh yang muda atau murni. Daun teh yang murni

tersebut mengandung senyawa tanin sekitar 5 - 15%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa jika teh mengandung tanin melebihi daun teh murni yaitu 5-15% maka banyak ditemukan penambahan ataupun pemalsuan zat murni tanin pada teh yang beredar dipasaran (Depkes RI, 1989).

Penelitian jumlah konsentrasi tanin pada teh menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis sudah pernah dilakukan oleh Anzharni *et al.* (2016) untuk mengetahui jumlah konsentrasi tanin yang ada pada teh berdasarkan nilai absorbansi dan panjang gelombang tertentu. Penelitian ini menggunakan sampel serbuk teh dari beberapa teh hitam dan teh hijau. Sampel serbuk teh tersebut diekstraksi menggunakan pelarut etanol 70% selama 18 jam dan setiap 6 jam dikocok. Pada pengukuran menggunakan alat Spektrofotometer tersebut didapatkan panjang gelombang maksimum tanin 222 nm dengan nilai absorbansi 0,759. Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan jumlah konsentrasi tanin pada teh hijau lebih tinggi dari pada teh hitam karena teh hijau dalam pengolahannya berbeda dengan teh hitam yang teroksidasi oleh cahaya, dimana senyawa tanin ini sangat mudah untuk teroksidasi.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Mukhriani *et al.* (2014) untuk mengetahui jumlah konsentrasi tanin pada biji jantan hitam berdasarkan nilai absorbansi dan panjang gelombang tertentu. Penelitian ini menggunakan sampel biji jantan hitam dan menggunakan pelarut etanol dan heksana untuk diekstraksi dengan metode maserasi selama 24 jam. Pada pengukuran menggunakan alat Spektrofotometer dilakukan dengan menambahkan reagen pembentuk warna yaitu folin denis dan pelarut Na_2CO_3 agar dapat diukur serapannya pada daerah sinar tampak sehingga didapatkan panjang gelombang maksimum tanin 740 nm. Panjang gelombang maksimum ini digunakan untuk mengukur absorbansi tanin di dalam biji jantan hitam sehingga hasil penelitian menunjukkan jumlah konsentrasi tanin pada biji jantan hitam adalah 4,13%.

Tikasari *et al.* (2014) melakukan penelitian tentang jumlah konsentrasi tanin pada daun sirih merah secara Spektrofotometri UV-Vis. Penelitian ini menganalisis jumlah konsentrasi tanin pada daun sirih merah menggunakan metode maserasi untuk mengekstraksi tanin selama 10 jam menggunakan pelarut

etanol. Pada pengukuran menggunakan alat Spektrofotometer dilakukan dengan menambahkan reagen pembentuk warna yaitu folin denis dan pelarut Na_2CO_3 agar dapat diukur serapannya pada daerah sinar tampak sehingga didapatkan panjang gelombang maksimum tanin 747 nm dengan nilai absorbansi 0,472. Dari nilai tersebut dapat digunakan untuk menetapkan jumlah konsentrasi tanin dalam daun sirih merah, sehingga hasil penelitian menunjukkan jumlah konsentrasi tanin pada daun sirih merah sebesar 0,25 %

Berdasarkan penelitian yang sudah ada, maka pada penelitian ini telah dilakukan metode maserasi untuk mengekstraksi tanin di dalam teh hitam dan teh hijau. Metode ini menggunakan alat rotari evaporator untuk mengevaporasi tanin di dalam teh hitam dan teh hijau. Pada penelitian ini digunakan penambahan larutan folin denis dan Na_2CO_3 (natrium karbonat) ke dalam sampel agar dapat diukur menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang di daerah visible, dimana daerah panjang gelombang tersebut dapat membentuk senyawa kompleks berwarna biru kehijauan yang dapat mengidentifikasi adanya jumlah konsentrasi tanin di dalam teh hitam dan teh hijau. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkarakterisasi konsentrasi tanin pada teh hitam dan teh hijau berdasarkan nilai absorbansi di daerah panjang gelombang visible yaitu 400 – 800 nm, dari puncak panjang gelombang tersebut diharapkan dapat mengetahui jumlah konsentrasi tanin dari teh hitam dan teh hijau. Selain itu, kajian dalam penelitian ini belum pernah dilakukan pengukuran ketika di daerah panjang gelombang visible (400-800 nm) sehingga perlu dilakukan penelitian agar dapat mengetahui jumlah konsentrasi tanin pada teh hitam dan teh.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu sebagai berikut ini.

1. Bagaimana karakterisasi absorbansi tanin pada berbagai konsentrasi menggunakan Spektrofotometer UV-Vis?
2. Bagaimana menentukan konsentrasi tanin dari teh hitam dan teh hijau berdasarkan nilai absorbansi menggunakan Spektrofotometer UV-Vis?

1.3 Batasan masalah

Berdasarkan penelitian ini terdapat batasan masalah yang diketahui diantaranya yaitu sebagai berikut.

1. Panjang gelombang yang digunakan pada penelitian ini adalah pada daerah visible (400-800 nm).
2. Kajian dalam penelitian ini yaitu pengukuran tanin di dalam teh menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diperoleh sehingga didapatkan tujuan dari penelitian yaitu sebagai berikut ini.

1. Mengetahui karakterisasi absorbansi tanin pada berbagai konsentrasi menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.
2. Menentukan konsentrasi tanin dari teh hitam dan teh hijau berdasarkan nilai absorbansi menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.

1.5 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu dapat digunakan untuk mengetahui hubungan konsentrasi tanin dan nilai absorbansi pada panjang gelombang visible dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Selain itu manfaat dari penelitian ini dapat mengetahui jumlah konsentrasi tanin dari teh hitam dan teh hijau dan dibandingkan dengan persyaratan jumlah tanin maksimal dalam bahan makanan yang ditetapkan oleh *Acceptable Daily Intake* (ADI) adalah 560 mg/kg berat per hari.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Teh adalah sejenis minuman yang dihasilkan dari pengolahan daun tanaman teh. Daun yang digunakan biasanya daun pucuk yang ditambah dengan 2 - 3 helai daun muda dibawahnya. Daun tersebut kemudian diolah dengan cara fermentasi. Fermentasi daun teh disebut dengan proses oksidasi karena adanya pemecahan komponen – komponen yang terkandung di dalam teh dan dibantu oleh oksigen yang ada diudara. Dengan demikian, teh banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena mempunyai rasa dan aroma yang khas berdasarkan proses pengolahannya (Suryaningrum *et al.*, 2007).

2.1 Jenis Teh

Berdasarkan proses pengolahannya jenis produk teh yang sering digunakan dikalangan masyarakat yaitu:

2.1.1 Teh hitam

Teh hitam merupakan hasil pengolahan pucuk daun teh yang mengalami tahap fermentasi, melalui tiga tahap, diantaranya secara tradisional, konvensional dan modern. Selain itu, proses pengolahannya dimulai dari pengangkutan pucuk segar, pelayuan, penggilingan dan sortasi basa, proses fermentasi memberikan warna dan rasa pada kualitas teh hitam, pengeringan, sortasi kering, penyimpanan serta pengemasan (Marisi, 2005).



Gambar 2.1 Teh hitam (Sumber: Oryza, 2006)

2.1.2 Teh hijau

Teh hijau merupakan hasil pengolahan tanpa melalui teknik fermentasi, sekedar melalui pengeringan daun setelah dipetik. Tahapan pengolahannya dimulai dari pengeringan dan grading serta pengemasan. Metode paling umum digunakan adalah metode penguapan sebelum dikeringkan. Metode ini lebih menguntungkan karena dengan cara pemberian uap panas akan memberikan warna dan seduhannya akan lebih hijau terang pada teh hijau (Sandiantoro, 2012).



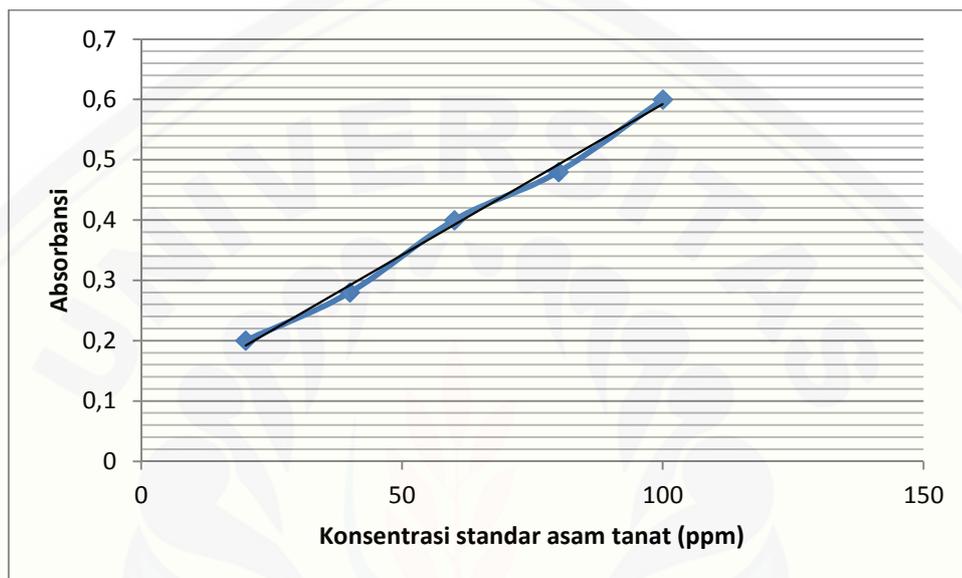
Gambar 2.2 Teh hijau (Sumber: Oryza, 2006)

2.2 Kandungan Teh

Teh merupakan jenis tanaman yang mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder. Dengan demikian, setiap tanaman yang memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang berbeda. Achmad (2006) menyatakan bahwa kandungan senyawa kimia aktif yang terdapat pada tanaman teh adalah alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, tanin dan saponin. Kandungan kimia daun teh sangat bervariasi tergantung pada jenis klon, musim dan kondisi tanah, perlakuan kultur teknis, umur daun, dan banyaknya sinar matahari yang diterima (Pusat Penelitian Teh dan Kina [PPTK], 2008). Kandungan senyawa tersebut penting diketahui untuk memperkirakan khasiatnya dan menentukan metode ekstraksi dalam maserasi senyawa aktif yang ada di dalam tanaman.

Teh memiliki senyawa kimia yang dominan yaitu tanin. Senyawa ini mempunyai khasiat sebagai antidiare, astrigen, sariawan, mencegah oksidasi lemak, densitas rendah yang bisa menjadi plank, menurunkan kolesterol darah, menyegarkan pernafasan, meredakan batang otak dan menghentikan

pendarahan serta membantu menetralkan lemak dalam makanan (Malangni, 2012). Tanin berbentuk warna kuning coklat muda atau serbuk amorf dan biasanya disebut dengan asam tanat atau asam galat yang mempunyai sifat kelarutan yang sangat mudah larut dalam air, alkohol dan aseton (Reynold, 1996). Berikut ini Gambar 2.3 konsentrasi standar asam tanat.

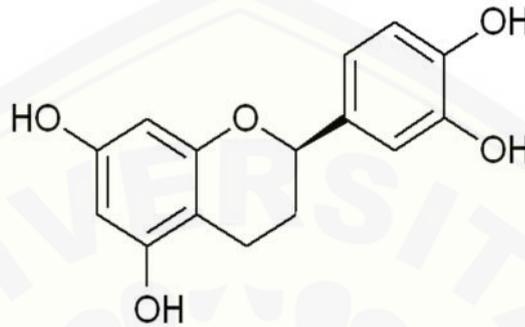


Gambar 2. 3 Konsentrasi standar asam tanat (Sumber: Mukhriani *et al.*, 2014)

2.3 Tanin

Tanin secara umum didefinisikan sebagai senyawa polifenol (kelompok zat kimia yang ditemukan pada tumbuhan yang dapat memberikan warna pada suatu tumbuhan seperti warna daun) yang dapat membentuk kompleks dengan protein membentuk kopolimer yang larut dalam air. Terdapat dua jenis utama tanin yaitu tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis. Tanin terhidrolisis terbagi menjadi dua yaitu galotanin dan elagitanin. Tanin terkondensasi memiliki berat molekul 1000 - 3000, sedangkan tanin terhidrolisis memiliki berat molekul 1000 - 1500 pada galotanin dan 1000 - 3000 pada elagitanin (Harbone, 1987). Tanin terdapat pada daun, buah yang belum matang, golongan senyawa aktif tumbuhan yang termasuk golongan flavonoid, mempunyai rasa, sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit. Senyawa tanin merupakan senyawa yang termasuk golongan flavonoid, karena dilihat dari strukturnya yang memiliki 2 cincin aromatik yang

diikat oleh tiga atom karbon. Kedudukan gugus hidroksil fenol bebas pada inti flavonoid dapat ditentukan dengan menambah pereaksi geser kedalam larutan dan mengamati pergeseran puncak serapan yang terjadi (Robinson, 1995). Berikut ini Gambar 2.4 Struktur senyawa tanin.



Gambar 2.4 Struktur senyawa tanin (Sumber: Robinson, 1995).

Berdasarkan struktur senyawa tanin yang diperoleh dari gambar diatas maka pengolahan tanin dibagi menjadi dua yaitu tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis. Tanin terkondensasi atau flavolan secara biosintesis dapat dianggap terbentuk dengan cara kondensasi katekin tunggal atau galokatekin yang membentuk senyawa dimer. Ikatan - ikatan karbon menghubungkan satu satuan flavolan dengan satuan berikutnya melalui ikatan 4 - 8 atau 6 - 8. Kebanyakan flavolan mempunyai 2 sampai 20 satuan flavon (Harbone, 1987). Tanin dapat dideteksi dengan sinar UV pendek berupa bercak lembayung yang bereaksi positif dengan setiap pereaksi fenol baku. Sedangkan tanin terhidrolisis merupakan turunan dari asam galat. Senyawa ini mengandung ikatan ester antara suatu monosakarida terutama gugus hidroksilnya. Tanin terhidrolisis dapat dibagi dalam dua kelas yaitu gallotanin dan ellagitanin (Hagerman, 2002). Tanin terhidrolisis biasanya berupa senyawa amorf, higroskopis, berwarna coklat kuning yang larut dalam air dan membentuk koloid. Semakin murni tanin maka semakin kurang kelarutannya dalam air dan semakin mudah diperoleh dalam bentuk kristal. Tanin terhidrolisis larut dalam pelarut organik polar tetapi tidak larut dalam pelarut organik non polar seperti benzena dan kloroform (Robinson, 1995).

2.4 Ekstraksi Maserasi

Ekstraksi merupakan proses penarikan dari larutan di dalam air oleh suatu pelarut lain yang tidak bercampur dengan air. Tujuan ekstraksi adalah memisahkan suatu komponen dari campurannya menggunakan pelarut tertentu (Soebagio, 2003). Salah satu metode ekstraksi adalah maserasi. Maserasi dilakukan dengan merendam serbuk dalam pelarut. Pelarut menembus dinding sel dan masuk dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif larut karena perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan diluar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa ini berulang - ulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara diluar dan di dalam sel (Baraja, 2008).

Pemilih pelarut organik yang digunakan dalam ekstraksi komponen aktif merupakan faktor penting dan menentukan pencapaian tujuan dan sasaran ekstraksi komponen. Semakin tinggi nilai konstanta dielektrik, titik didih dan kelarutan dalam air, maka pelarut bersifat makin polar (Sudarmadji *et al.*, 2003).

Tabel 2.1 Konstanta dielektrikum dan tingkat kelarutan beberapa pelarut

Jenis Pelarut	Konstanta Dielektrikum	Tingkat Kelarutan dalam Air	Titik Didih (°C)
Heksana	1,90	Tidak Larut	68,70
Petroleum Eter	2,28	Tidak Larut	60,00
Benzena	2,38	Tidak Larut	80,10
Toluene	4,81	Tidak Larut	111,00
Kloroform	4,81	Sedikit	61,30
Etil Asetat	6,02	Sedikit	77,10
Metil Asetat	6,68	Sedikit	57,00
Metil Klorida	9,08	Sedikit	39,75
Butanol	15,80	Sedikit	117,20
Propanol	20,10	Larut	97,22
Aseton	20,70	Larut	56,20
Etanol	24,30	Larut	78,50
Metanol	33,60	Larut	64,00
Air	78,40	Larut	100,00

Sumber: Sax dan Lewis (1998)

Umumnya tanin diekstraksi dengan menggunakan pelarut air, karena lebih murah dengan hasil yang relatif cukup tinggi, tetapi tidak menjamin jumlah senyawa polifenol yang ada dalam bahan tanin (Hathway, 1962).

2.5 Radiasi Elektromagnetik (REM)

Menurut Anies (2006) radiasi elektromagnetik merupakan kombinasi medan listrik dan medan magnet yang berosilasi dan merambat lewat ruang dan membawa energi dari satu tempat ke tempat yang lain. Cahaya tampak yang dipancarkan oleh filamen bola lampu yang menyala adalah salah satu contoh gelombang elektromagnetik. Konsep dasar radiasi elektromagnetik menurut Mulja dan Suharman (1995) yaitu Sir Issac Newton berpendapat bahwa cahaya merupakan zarah (partikel yang sangat kecil) yang dipancarkan keseluruhan penjuru dengan kecepatan yang tinggi, teori ini dikenal sebagai teori kopskuler. Berikut ini pendapat dari Max Planck bahwa cahaya merupakan suatu paket energi yang diskrit yang disebut foton. Berikut ini persamaan energi dari foton adalah.

$$E = h\nu = h \times \frac{c}{\lambda} \quad (2.1)$$

Keterangan:

E = Energi (Joule)

h = Konstanta Planck sebagai faktor pembanding ($6,63 \times 10^{-34}$ Js)

c = Kecepatan cahaya (3×10^8 m/s)

ν = Frekuensi (Hz)

λ = Panjang Gelombang (nm)

2.6 Cara Interaksi Radiasi

Menurut Khopkar (1990) radiasi interaksi dengan unsur kimia yang akan diperoleh informasi mengenai unsur-unsur di dalamnya. Interaksi tersebut dapat berupa refleksi, refraksi dan difraksi. Cara yang digunakan untuk interaksi dengan materi yaitu dengan absorpsi, emisi dan penghamburan (*scattering*), tergantung pada sifat materi.

2.6.1 Absorpsi

Suatu berkas radiasi elektromagnetik bila dilewatkan melalui sampel kimia, maka sebagian akan terabsorpsi. Energi elektromagnetik yang ditransfer ke atom atau molekul dalam sampel akan mengakibatkan sebagian energi

terabsorpsi. Absorpsi meliputi transisi dari tingkat dasar ke tingkat yang lebih tinggi. Pada absorpsi atom, atom dieksitasikan ke tingkat yang lebih tinggi, pada radiasi UV dan sinar tampak menyebabkan transisi elektron valensi dalam unsur. Spektra molekuler pada daerah UV dicirikan dengan pita absorpsi pada daerah panjang gelombang tertentu. Sedangkan pada daerah IR energi radiasi tidak cukup untuk transisi elektronik, hanya dapat digunakan untuk mengamati absorpsi vibrasi murni.

2.6.2 Emisi radiasi

Emisi radiasi berbanding terbalik dengan absorpsi dimana radiasi elektromagnetik dihasilkan bila ion, atom atau molekul tereksitasi kembali ke tingkat energi yang lebih rendah atau energi dasar. Eksitasi radiasi dapat dilakukan dengan nyala bunga api atau loncatan listrik.

2.6.3 Penghamburan

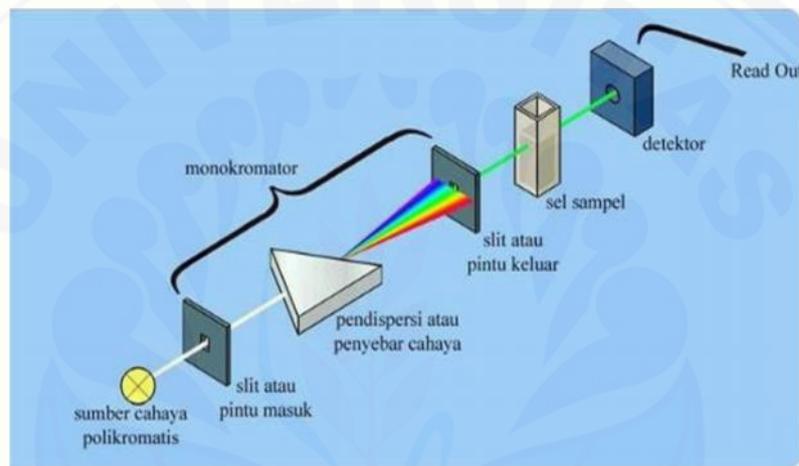
Penghamburan radiasi elektromagnetik tidak memerlukan energi transisi. Penghamburan meliputi arah berkas radiasi secara acak. Bila suatu berkas radiasi elektromagnetik mengenai suatu partikel yang kecil, maka partikel akan mengalami gangguan yang disebabkan medan magnet dan medan listrik yang berotasi selama radiasi. Polarisasi ion, atom dan molekul disebabkan oleh partikel yang menahan energi radiasi secara temporal dan diikuti dengan re-emisi radiasi disegala arah pada saat partikel kembali ke keadaan sebelumnya.

2.7 Spektrofotometer

Spektrofotometri adalah sebuah metode analisis untuk mengukur konsentrasi suatu senyawa berdasarkan kemampuan senyawa tersebut mengabsorpsi berkas sinar atau cahaya. Spektrofotometri adalah alat yang terdiri dari Spektrofotometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu, sementara fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Istilah Spektrofotometri berhubungan dengan pengukuran energi radiasi yang diserap oleh suatu sistem sebagai fungsi panjang gelombang dari radiasi maupun

pengukuran panjang absorpsi terisolasi pada suatu panjang gelombang tertentu (Day dan Underwood, 1986).

Khopkar (1990) menyatakan bahwa metode Spektrofotometri memberikan cara sederhana untuk menetapkan kualitas zat yang sangat kecil. Selain itu hasil yang diperoleh cukup akurat, angka yang terbaca dicatat oleh detektor dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan. Secara sederhana komponen instrumen Spektrofotometer terlihat pada Gambar 2.5 cara kerja Spektrofotometer .



Gambar 2.5 Cara kerja Spektrofotometer (Sumber: Sany, 2015)

2.7.1 Komponen yang terdapat pada Spektrofotometer

Menurut Sirait (2009) komponen - komponen utama pada Spektrofotometer adalah sebagai berikut :

- Sumber Cahaya terbagi dari berbagai panjang gelombang, lampu deuterium digunakan untuk panjang gelombang daerah UV yaitu panjang gelombang dari 190 – 350 nm sementara pada daerah panjang gelombang visibel menggunakan lampu halogen kuarsa atau lampu *tungsten* pada panjang gelombang antara 350 - 900 nm.
- Monokromator digunakan untuk pemecah cahaya polikromatis menjadi cahaya monokromatis. Alat berupa prisma ataupun grating, untuk mengarahkan sinar monokromatis yang diinginkan dari hasil penguraian.
- Kuvet pada pengukuran daerah panjang gelombang UV menggunakan sel

kuarsa karena gelas tidak tembus cahaya pada daerah ini. Tebal kuvet pada umumnya 10 mm, lebih tebal ataupun lebih tipis dari 10 mm juga dapat digunakan.

- d. Detektor sebagai penerima signal dan memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang.

2.7.2 Jenis - jenis Spektrofotometer

a. Spektrofotometer visible

Pada Spektrofotometer ini digunakan sebagai sumber sinar/ energi yaitu cahaya tampak (visible). Cahaya visible termasuk spektrum elektromagnetik yang dapat ditangkap oleh mata manusia. Panjang gelombang sinar tampak 350 – 900 nm. Sumber sinar tampak yang umumnya dipakai pada Spektrofotometer visible adalah lampu *tungsten*. *Tungsten* yang dikenal dengan nama *Wolfram* merupakan unsur kimia dengan simbol W dan nomor atom 74. *Tungsten* mempunyai titik didih yang tertinggi yaitu 3422⁰ C dibanding logam lainnya karena sifat inilah maka digunakan sebagai sumber lampu. Sampel yang dapat dianalisa dengan metode ini hanya sampel yang memiliki warna. Hal ini menjadi kelemahan dari metode Spektrofotometer visible. Oleh karena itu untuk sampel yang tidak memiliki warna harus terlebih dahulu dibuat berwarna dengan menggunakan spesifik yang akan menghasilkan senyawa berwarna. Reagen yang digunakan harus benar – benar spesifik hanya bereaksi dengan analit yang akan dianalisa. Selain itu produk senyawa berwarna yang dihasilkan harus benar - benar stabil (Octaviani *et al.*, 2014).

b. Spektrofotometer Ultraviolet

Sinar UV memiliki panjang gelombang 200 - 400 nm sebagai sumber sinar yang dapat digunakan lampu *deuterium*. *Deuterium* disebut dengan *heavy hydrogen* yaitu isotop hidrogen yang stabil, terdapat dilaut dan daratan. Inti atom *deuterium* mempunyai satu proton dan satu neutron, sementara hidrogen hanya memiliki satu proton dan tidak memiliki neutron. Sinar ultraviolet tidak dapat dideteksi oleh mata manusia, maka senyawa yang dapat menyerap sinar ini terkadang merupakan senyawa yang tidak memiliki warna alias bening dan

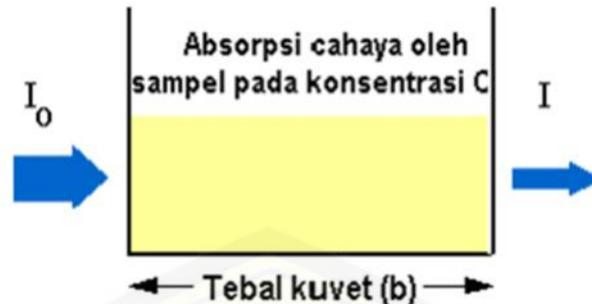
transparan. Oleh karena itu sampel tidak berwarna tidak perlu dibuat berwarna dengan penambahan reagen tertentu. Bahkan sampel dapat langsung dianalisa meskipun tanpa preparasi. Prinsip dasar Spektrofotometer adalah sampel harus jernih dan larut sempurna. Jika menggunakan Spektrofotometer visible, sampel terlebih dahulu dibuat berwarna dengan reagen folin, maka bila menggunakan Spektrofotometer UV suatu sampel dapat dianalisa (Sirait, 2009)

c. Spektrometri UV-Visible

Spektrofotometri merupakan metode analisis kimia yang berdasarkan interaksi energi dengan materi. Alat untuk analisis secara Spektrofotometri disebut Spektrofotometer, yang dapat digunakan untuk menganalisa suatu senyawa secara kuantitatif maupun kualitatif. Metode analisis yang umum digunakan adalah dengan Spektrofotometer UV-Visible (Mulja dan Suharman, 1995). Spektrometri UV-Visible adalah salah satu metode analisis yang berdasarkan pada penurunan intensitas cahaya yang diserap oleh suatu media. Berdasarkan penurunan intensitas cahaya yang diserap oleh suatu media tergantung pada tebal tipisnya media dan konsentrasi warna spesies yang ada pada media tersebut. Spektrometri UV-Visible umumnya disebut kalori, oleh karena itu pembentukan warna pada metode ini sangat menentukan ketelitian hasil yang diperoleh. Pembentukan warna dilakukan dengan cara penambahan pengompleks yang selektif terhadap unsur yang ditentukan (Vogel, 1989).

2.8 Hukum Lambert-Beer

Ketika cahaya monokromatis datang dengan intensitas I_0 mengenai lapisan homogen suatu zat maka cahaya tersebut sebagian akan mengalami pemantulan dengan intensitas I_R , penyerapan dengan intensitas I_A dan sebagian diteruskan dengan intensitas I_A dan sebagian diteruskan dengan intensitas I_T . Besar I_R dalam larutan cair sangatlah kecil dibandingkan dengan I_A dan I_T . Besarnya intensitas absorpsi tersebut bergantung pada ion zat berwarna atau larutan molekul yang menyerap cahaya lebih kuat dibandingkan dengan pelarut. Oleh karena itu intensitas tersebut berkurang setelah melewati larutan (Widodo *et al.*, 2009)



Gambar 2.6 Absorpsi cahaya oleh sampel (Sumber: Dachriyanus, 2004)

Menurut Dachriyanus (2004) peristiwa penyerapan tersebut dipengaruhi oleh konsentrasi larutan dan tebal kuvet seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.6. Hubungan tersebut dinyatakan dalam persamaan (2.2) yang merupakan hukum Lambert-Beer. Hukum tersebut menyatakan hubungan linearitas antara absorban dengan konsentrasi larutan analit. Biasanya hukum Lambert-beer ditulis dengan persamaan berikut ini.

$$A = \epsilon \cdot b \cdot C \quad (2.2)$$

Pada percobaan, yang terukur adalah transmitansi (T) yang didefinisikan sebagai persamaan berikut ini.

$$T = \frac{I}{I_0} \quad (2.3)$$

Hubungan antara A dan T adalah

$$A = -\log T = -\log \frac{I}{I_0} \quad (2.4)$$

Keterangan :

A = absorban (serapan)

= koefisien ekstingsi molar (M⁻¹ cm⁻¹)

b = tebal kuvet (cm)

C = konsentrasi (M)

I = intensitas cahaya setelah melewati sampel

I₀ = adalah intensitas cahaya awal

Day dan Underwood (1986) menyatakan secara eksperimen mengenai hukum Lambert-Beer akan terpenuhi apabila peralatan yang digunakan memenuhi kriteria - kriteria berikut ini:

1. Sinar yang masuk atau sinar yang mengenai sel sampel berupa sinar dengan dengan panjang gelombang tunggal (monokromatis).

2. Penyerapan sinar oleh suatu molekul yang ada di dalam larutan tidak dipengaruhi oleh molekul yang lain yang ada bersama dalam satu larutan.
3. Penyerapan terjadi di dalam volume larutan yang luas penampang (tebal kuvet) yang sama.
4. Penyerapan tidak menghasilkan pemancaran sinar pendafluor. Artinya larutan yang diukur harus benar-benar jernih agar tidak terjadi hamburan cahaya oleh partikel-partikel koloid atau suspensi yang ada di dalam larutan.
5. Konsentrasi analisis rendah karena apabila konsentrasi tinggi akan mengganggu kelinearan grafik absorbansi versus konsentrasi.

Dalam menggunakan Spektrofotometer harus mengetahui hubungan jenis warna cahaya dengan panjang gelombang, hal ini bisa dilihat pada tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2. 2 Panjang gelombang untuk setiap jenis warna

Jenis Sinar	Panjang Gelombang (nm)
Ultraviolet	< 400
Violet	400 – 450
Biru	450 – 500
Hijau	500 – 570
Kuning	570 – 590
Orange	590 - 620
Merah	620 – 760
Inframerah	> 760

(Sumber : Day dan Underwood 1986)

Tabel 2.3 Spektrum cahaya tampak dan warna – warna komplementer

Panjang Gelombang (nm)	Warna	Warna komplementer/ warna yang teramati
400-435	Violet	Kuning-Hijau
435-480	Biru	Kuning
480-490	Hijau-Biru	Kuning
490-500	Biru-hijau	Orange
500-560	hijau	Ungu
560-580	Kuning-hijau	Violet
580-595	Kuning	Biru
595-610	Orange	Hijau-biru
610-750	Merah	Biru-hijau

(Sumber : Day dan Underwood 1986).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah suatu rencana yang terinci mengenai cara memperoleh atau menganalisis data yang berisi tentang hal - hal dan kondisi umum yang melatarbelakangi dilaksanakan kegiatan penelitian tersebut. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 16 April sampai 7 Mei di Laboratorium Kimia Analitik, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember. Penelitian ini dilakukan dengan uji kuantitatif untuk mengetahui karakterisasi konsentrasi tanin pada teh hitam dan teh hijau menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.

Metode yang digunakan adalah metode Spektrofotometri. Alat yang digunakan antara lain Spektrofotometer UV-Vis, labu ukur, kaca arloji, pipet mohr, pipet tetes, kuvet, neraca analitik, gelas beaker, botol semprot, gelas ukur, corong, pengaduk kaca dan rotari evaporator, tisu, kertas saring dan aluminium foil. Bahan yang digunakan antara lain teh hitam, teh hijau, tanin, etanol 70%, Na_2CO_3 (natrium karbonat), folin denis, aquabidestilata dan aquades. Penelitian ini diawali dengan kajian pustaka. Kajian pustaka dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang menjelaskan tentang karakterisasi konsentrasi tanin pada teh hitam dan teh hijau menggunakan Spektrofotometer UV-Vis secara kuantitatif. Kemudian dilanjutkan dengan mempersiapkan alat dan bahan. Setelah itu mempersiapkan sampel untuk ditentukan nilai absorbansinya. Pengukuran nilai absorbansi sampel dilakukan menggunakan alat Spektrofotometer kemudian hasil data yang diperoleh dianalisis dan menjadi dasar untuk membuat kesimpulan. Rancangan kegiatan penelitian dilakukan dalam bentuk diagram alir seperti pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Diagram alir rancangan penelitian

3.2 Jenis Penelitian dan Sumber Data Penelitian

Jenis Penelitian ini bersifat kuantitatif karena penelitian ini menganalisis data berupa angka yang diperoleh dari pengukuran secara langsung. Data yang digunakan untuk menentukan karakteristik dari sampel yang digunakan adalah data primer. Data didapatkan dari hasil pengukuran absorbansi pada panjang gelombang daerah sinar tampak yaitu 400-800 nm dengan interval 1 nm menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.

3.3 Variabel Penelitian dan Skala Pengukuran

Variabel penelitian digunakan sebagai parameter dalam fisika yang berpengaruh dalam penelitian dan memiliki nilai yang dapat berubah – ubah.

Adanya variabel penelitian bertujuan untuk menghindari terjadinya perbedaan persepsi atau timbulnya permasalahan yang signifikan. Secara umum variabel pada penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu sebagai berikut.

3.3.1 Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab timbulnya variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah jenis teh yang digunakan diantaranya teh hitam dan teh hijau yang banyak dijumpai di kalangan masyarakat.

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang mengalami perubahan karena adanya perlakuan dari variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah absorbansi yang diserap oleh sampel berdasarkan panjang gelombang yang diberikan. Panjang gelombang serapan yang digunakan untuk menentukan nilai absorbansi pada sampel adalah 400 - 800 nm dengan interval pengukuran 1 nm.

3.3.3 Variabel kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dijadikan acuan lain diluar perlakuan yang dikenakan pada objek penelitian. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah panjang gelombang serapan maksimum tanin yaitu 740 nm.

3.4 Kerangka Pemecahan Masalah

Kegiatan penelitian diawali dengan kajian pustaka dari berbagai literatur yang berkaitan dengan topik yang diangkat yaitu karakterisasi konsentrasi tanin pada teh hitam dan teh hijau menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Kajian pustaka digunakan untuk mendapat informasi tentang tanin di dalam teh hitam dan teh hijau. Selain itu kajian tentang metode Spektrofotometri juga diperlukan untuk mengetahui prinsip kerja dari alat tersebut.

3. 4. 1 Persiapan Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya Spektrofotometer UV-Vis, neraca analitik, gelas beaker, botol semprot, gelas ukur, corong, pengaduk kaca, rotari evaporator, kertas saring, aluminium foil dan tisu. Bahan yang digunakan adalah teh hitam, teh hijau, tanin, etanol 70%, Na₂CO₃ (natrium karbonat), folin denis, aquabidetilata dan aquades

3.4.2 Pembuatan Sampel

Sampel yang digunakan terdiri dari teh hitam dan teh hijau yang berbentuk serbuk kering. Jenis sampel tersebut harus dijadikan larutan. Hal ini dilakukan karena pengukuran sampel tersebut menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.

Terdapat dua jenis larutan yang digunakan pada penelitian ini yaitu pembuatan larutan standar tanin dan pembuatan larutan sampel dari ekstrak teh hitam dan teh hijau.

a. Pembuatan Larutan Standar Tanin

Larutan standar tanin digunakan sebagai kontrol dalam eksperimen. Larutan tersebut nantinya akan digunakan untuk menentukan panjang gelombang maksimum dari tanin murni. Pembuatan larutan standart tanin dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Sebanyak 0,1 gram tanin dimasukkan kedalam gelas beaker dan dilarutkan menggunakan aquades sebanyak 100 ml. Hasil yang diperoleh berupa larutan standart tanin sebanyak 1000 ppm. Cunnif (1996), menyatakan bahwa larutan standar ini harus dibuat baru tiap kali akan melakukan pengujian. Hal ini dilakukan karena apabila senyawa tanin terpapar cahaya dan udara lebih lama maka warnanya akan berubah menjadi pekat.
2. Larutan standar tanin sebanyak 1000 ppm, diambil 10 ml dan diencerkan lagi menggunakan aquades 100 ml.
3. Setelah itu dibuat 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, 100 ppm dan 120 ppm dengan cara diambil larutan pada point 2 sebanyak 2 ml, 4 ml, 6 ml, 8 ml, 10 ml dan 12 ml. Kemudian dicampur dengan aquades 10 ml.

4. Dari masing – masing larutan yang menghasilkan 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, 100 ppm dan 120 ppm diambil 1 ml kemudian dimasukkan kedalam labu yang berukuran 10 ml dan ditambahkan dengan 7,5 ml aquabidestilata.
5. Selanjutnya dari masing – masing labu yang berisi 1 ml larutan tanin dan 7,5 ml aquabidestilata kemudian ditambahkan lagi dengan 0,5 ml pereaksi folin denis dan didiamkan selama 3 menit setelah itu ditambahkan 1 ml larutan Na_2CO_3 jenuh dan diinkubasi selama 15 menit di dalam ruangan.

b. Pembuatan Larutan Ekstrak Tanin Teh

Mengetahui besar nilai absorbansi pada teh hitam dan teh hijau maka terlebih dahulu teh tersebut diekstrak. Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penimbangan

Penimbangan dilakukan pada serbuk teh. Serbuk teh tersebut digunakan sebagai sampel uji sebanyak 10 gram untuk setiap pengulangan. Pada penelitian ini digunakan dua jenis teh yang beredar dikalangan masyarakat yaitu teh hitam dan teh hijau.

2. Pembuatan Larutan

Sampel yang telah ditimbang sebanyak 10 gram (teh hitam dan teh hijau) dimasukkan ke dalam wadah maserasi, kemudian ditambahkan pelarut 200 ml etanol 70 % dan diaduk. Setelah itu wadah maserasi yang berisi teh dan etanol 70% tersebut ditutup dan disimpan selama 18 jam ditempat terlindung dari sinar matahari sambil dikocok setiap 6 jam. Selanjutnya disaring menggunakan kertas saring dan dipisahkan antara ampas dan filtratnya. Kemudian filtratnya tersebut diuapkan menggunakan rotari evaporator sampai diperoleh ekstrak cair. Selanjutnya dari ekstrak cair tersebut menghasilkan 50 mg kemudian dilarutkan kedalam aquades sebanyak 50 ml dan diaduk. Jika belum larut sempurna maka bisa dibantu dengan alat yang berfungsi untuk menghomogenkan larutan. Setelah itu dipipet 1 ml sampel teh yang sudah diekstrak kemudian dimasukkan kedalam labu yang berukuran 10 ml dan ditambahkan 7,5 ml aquabidestilata, setelah itu ditambahkan 0,5 ml pereaksi

folin denis dan didiamkan selama 3 menit setelah itu ditambahkan 1 ml larutan Na_2CO_3 jenuh dan diinkubasi selama 15 menit di dalam ruangan.

3.4.3 Pengukuran Nilai Absorbansi

Pada larutan sampel standart tanin sebanyak 100 ppm dilakukan *scanning* untuk menentukan panjang gelombang maksimum absorpsi tanin. *Scanning* dilakukan pada panjang gelombang sinar tampak yaitu 400-800 nm menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis. Prinsip dari Spektrofotometer ini adalah sumber gelombang cahaya akan dikenakan pada bahan sampel yang digunakan, intensitas sinar yang datang akan diserap sebagian oleh bahan dan bagian lainnya akan diteruskan sehingga nilai absorbansi atau penyerapan oleh bahan dapat dilogaritma dari perbandingan intensitas sinar datang dan intensitas sinar yang diteruskan.

$$A = -\log \frac{I_t}{I_0} = -\log T \quad (3.1)$$

Setelah dilakukan *scanning* kemudian dilakukan pengukuran sampel teh hitam dan teh hijau yang sudah diekstrak sebanyak 3 kali pengulangan. Sehingga nilai absorbansi dapat dihitung menggunakan persamaan ini:

$$\bar{A} = \frac{\sum A_i}{n} \quad (3.2)$$

Pengambilan data pada penelitian ini yaitu teh hitam dan teh hijau yang sudah diekstrak dilakukan secara berulang, maka perlu adanya ralat nilai absorbansi menggunakan standart deviasi sebagai berikut :

$$\Delta A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (A_i - \bar{A})^2}{n-1}} \quad (3.2)$$

Maka nilai absorbansi dapat ditulis dengan persamaan berikut :

$$A = \Delta A \pm \bar{A} \quad (3.3)$$

dengan \bar{A} merupakan nilai absorbansi rata-rata, A_i merupakan nilai absorbansi yang didapat pada pengukuran dan n merupakan banyaknya pengulangan.

Konsentrasi (%) merupakan parameter untuk menentukan syarat sebagai bahan pangan dan bermanfaat untuk kesehatan, penentuan konsentrasi (%) tanin pada teh adalah

$$\text{Konsentrasi (\%)} = \frac{\text{Berat Tanin dalam Sampel}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\% \quad (3.4)$$

3.4.4 Analisis Data

Hasil analisis data yang dilakukan pada penelitian karakterisasi konsentrasi tanin pada teh hitam dan teh hijau menggunakan panjang gelombang daerah 400-800 nm adalah untuk menganalisis nilai absorbansi sampel pada panjang gelombang sumber yang diberikan. Dari hasil pengukuran ditampilkan dalam bentuk grafik hubungan konsentrasi tanin pada panjang gelombang 740 nm untuk menentukan konsentrasi tanin pada teh hitam dan teh hijau. Pada penelitian ini pengambilan data dilakukan dengan pengulangan 3 kali untuk setiap sampel teh yang berbeda. Kemudian nilai ketidakpastian (*standar deviation*) dari nilai absorbansi dihitung menggunakan persamaan (3.3). Nilai akhir absorbansi ditampilkan dari nilai rata-rata dengan nilai konsentrasi tanin dari setiap teh.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil dari variasi konsentrasi pada panjang gelombang 740 nm mempunyai pengaruh pada nilai absorbansi, seperti pada Gambar 4.2 diperoleh persamaan nilai $y = 0,0101x - 0,0224$ dengan koefisien determinasi 0,9906. Hal ini menunjukkan bahwa nilai absorbansi berbanding lurus dengan nilai konsentrasi sehingga semakin besar nilai konsentrasi pada tanin maka nilai absorbansinya semakin besar.
2. Hasil penelitian pada teh hitam mempunyai nilai absorbansi maksimum 0,599 pada panjang gelombang 743 nm sedangkan teh hijau mempunyai nilai absorbansi maksimum 1,085 pada panjang gelombang 749 nm. Kemudian hasil pengukuran konsentrasi tanin menggunakan panjang gelombang 740 nm sesuai grafik yang diperoleh dari keenam variasi tersebut sehingga dapat diperoleh konsentrasi tanin pada teh hijau lebih besar dari pada teh hitam karena teh hijau lebih baik daripada teh hitam, hasil konsentrasi tanin teh hijau yaitu sebesar 10,746 % sedangkan teh hitam sebesar 6,310 %.

5.2 Saran

Saran yang diberikan pada penelitian karakterisasi konsentrasi tanin berdasarkan nilai absorbansi maksimum pada panjang gelombang daerah 400-800 nm yaitu perlunya penelitian jenis teh yang lebih banyak dengan produk jenis yang berbeda. Produk jenis teh yang berbeda ini perlu diteliti lebih lanjut tentang konsentrasi tanin yang dapat menentukan kualitas mutu teh. Kualitas mutu teh ini meliputi rasa, warna dan aroma agar dapat dikonsumsi oleh konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S. A. 2006. *Kimia Bahan Alam dan Potensi Keanekaragaman Hayati*. Paper Presented at Workshop Peningkatan Sumber Daya Manusia Pengelolaan dan Penelitian Potensi Keanekaragaman Hayati : Padang.
- Adrian, P. 2000. *Analisa Ekstraktif Tumbuhan Sebagai Sumber Bahan Obat*. Pusat Penelitian. Sumatera :Universitas Negeri Andalas.
- Anies. 2006. *Potensi Gangguan Kesehatan Akibat Radiasi Elektromagnetik*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.
- Anzharni, F., J. Jubahar., S. Sabirin. 2016. Penetapan Kadar Tanin Pada Teh Celup yang Beredar Dipasaran. *Jurnal Farmasi Higea*. 8(2) : 133 – 142.
- Baraja, M. 2008. Uji Toksisitas Ektrak Daun Ficus Elastica Nois ex Blume Terhadap Artemia Salina Leach dan Profil Kromatografi Lapis Tipis. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah.
- Cunnif. 1996. *Official Method Of Analysis Of AOAC Internasional Sixeeth Edition Vol 11*. Published by AOAC internasional Suite 500. 481 North Freederick Avenue Gaithersburg : Maryland USA.
- Dachriyanus. 2004. *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Padang: LPTIK Universitas Andalas.
- Day, R.A. J.R. dan A.L. Underwood. 1986. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta : Erlangga.
- Desmiaty, Y., H. Ratih, M.A. Dewi. 2008. Penentuan Jumlah Tanin Total pada Daun Jati Belanda (*Guazuma Ulmifolia Lamk*) dan Daun Sambang Darah (*Excoecaria bicolor Hassk*) Secara Kolometri dengan Pereaksi Biru Prusua. *Artocarpus*. 8(9) :106 – 109.
- Departemen Kesehatan dan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV, Cetakan I*. Jakarta : Deskes RI.

- Departemen Kesehatan dan Republik Indonesia. 1989. *Material Medika Indonesia Jilid V*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Hagerman, A.E. 2002. *Tannin Handbook*. Department of Chemistry and Biochemistry Miami : Miami University Press.
- Harbone, J. B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung : ITB.
- Hardesty, J. H. 2010. *Spectrophotometry and the Beer – Lambert Law : An Important Analytical Technique in Chemistry*. Handout Department of Chemistri Collin Colege.
- Hathway, D.E. 1962. *The Condensed Tannins. In Wood Extractives (Hillis W.E)*. New York : Academic Press.
- Hurrell R.F., M., Reddy, J.D., Reddy. 1999. Inhibition of Non-Haem Iron Absorption in Man By Polyphenolic-Containing Beverages. *British Journal of Nutrition*. 8(1): 289 - 295.
- Kartika, B., W. Supartono, P. Hastuti. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta : PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Khopkar. 1990. *Konsep dasar kimia analitik*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Malangngi, L. P. 2012 Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat. *Jurnal MIPA UNSRAT Online*. 1(1): 5 -10.
- Marisi, S. 2005. Pengaruh Jenis Teh dan Lama Fermentasi Pada Proses Pembuatan Teh Combucha. *Skripsi USU Repotary*. Sumatera Utara: Departemen Teknologi Pertanian.
- Mukhriani, F. Y. Nonci, Mumang. 2014. Penetapan Kadar Tanin Total Ekstrak Biji Jintan Hitam (*Nigella sativa*) secara Spektrofotometer UV – Vis. *JF FIK UNAM*. 2(4): 154 – 158.

- Mukti, K. 2012. Analisis Spektroskopi UV-Vis Penentuan Konsentrasi. *Skripsi*. Surakarta : Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Mulja, M., dan Suharman. 1995, *Analisis Instrumen*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Octaviani, T., A. Guntarti, dan H. Susanti. 2014. Penetapan Kadar -Karoten pada Beberapa Jenis Cabe (*Genus Capsium*) dengan Metode Spektrofotometri Tampak. *Jurnal Pharmacia*. 4(2) : 101-109.
- Oryza, S. D. 2006. Kajian Proses Pembuatan Teh Herbal Dari Campuran Teh Hijau (*Camellia Sinensis*), Rimpang Bangle (*Zingiber Cassumunar Roxb.*) Dan Daun Ceremai (*Phyllanthus Acidus (L.) Skeels.*). *Skripsi*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin
- Pusat Penelitian Teh dan Kina. 2008. *Petunjuk Teknis Pengelolaan Teh*. Gambung: Pusat Penelitian Teh dan Kina.
- Reynolds, J.E. 1996. *Martindale The Extra Pharmacopoeis, 31th edition*. The Pharmaceutical Press : London.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, Edisi VI. Penerbit ITB : Bandung.
- Sany, L. P. 2015. Analisa Aktivitas Enzim Diatase Pada Madu Menggunakan Spektrofotometer Spectonic Genesys 20 Visibel. *Skripsi*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Sandiantoro. 2012. Teh Khasiatnya Dahsyat. *Skripsi*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Sartika. 2011. Analisis Kadar Glukosa dan Fruktosa Pada Beberapa Madu Murni yang beredar dipasaran menggunakan Metode Spektrofotometer Visible. *Skripsi*. Makassar. UIN Alaudin
- Sax D. dan R. Lewis. 1998. *Dictionary Chemistry*. Canada : Caller Internasional.

Sirait, A.R. 2009. Penerapan Metode Spektrofotometri Ultraviolet pada Penetapan Kadar Nifedipin dalam Sediaan Tablet. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Soebagio. 2003. *Kimia Analitik II*. Malang : UM Press.

Sudarmadji, S., B. Haryono., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty: Yogyakarta.

Sulistiyani, Y., Steven A., Nani I., Aning A. 2011. Ekstraksi Senyawa Fenolik Dari Limbah Kulit. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*. 10(3): 112-119.

Suryaningrum, R. D., M. Sulthon, S. Prafiadi dan K. Maghfiroh. 2007. Peningkatan Kadar Tanin dan Penurunan Kadar Klorin Sebagai Peningkatan Nilai Guna Teh Celup. *PKM*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.

Tikasari, A., Sunyoto dan A. Anita. 2014. Penetapan Kadar Tanin Pada Daun Sirih Merah secara Spektrofotometri UV – Vis. *Cerata Journal Of Pharmacy Science*. 4(5) : 41 - 49.

Vogel dan G.H. Jeffry. 1989. *Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis*. London : Longman Science and Technology.

Widodo D.S. 2009. *Buku Ajar Analisis Kuantitatif*. Semarang: Universitas Diponegoro.

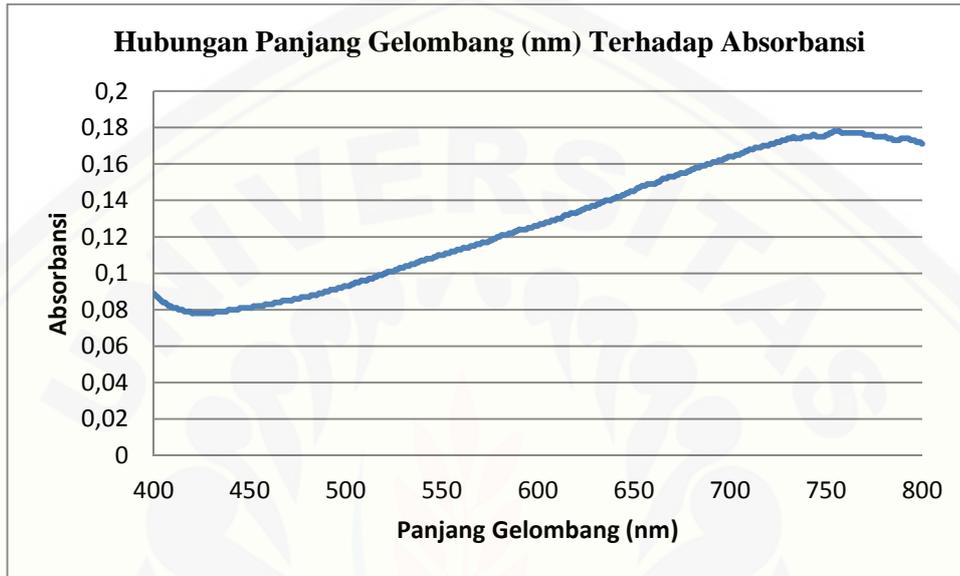
Yamanishi, T. 1999. *Tea flavor*. In Jain N.K. (Ed.). *Global Advances in Tea Science*. New Delhi : Aravali Book International (P) Ltd.

LAMPIRAN

4.1 Grafik Nilai Absorbansi Pada Berbagai Konsentrasi

4.1.1 Konsentrasi Tanin

a. Konsentrasi 20 ppm



b. Konsentrasi 40 ppm



c. Konsentrasi 60 ppm



d. Konsentrasi 80 ppm



e. Konsentrasi 100 ppm



f. Konsentrasi 120 ppm



4.1.2 Konsentrasi Teh

a. Teh hitam

1. Pengulangan 1



2. Pengulangan 2



3. Pengulangan 3



a. Teh hijau

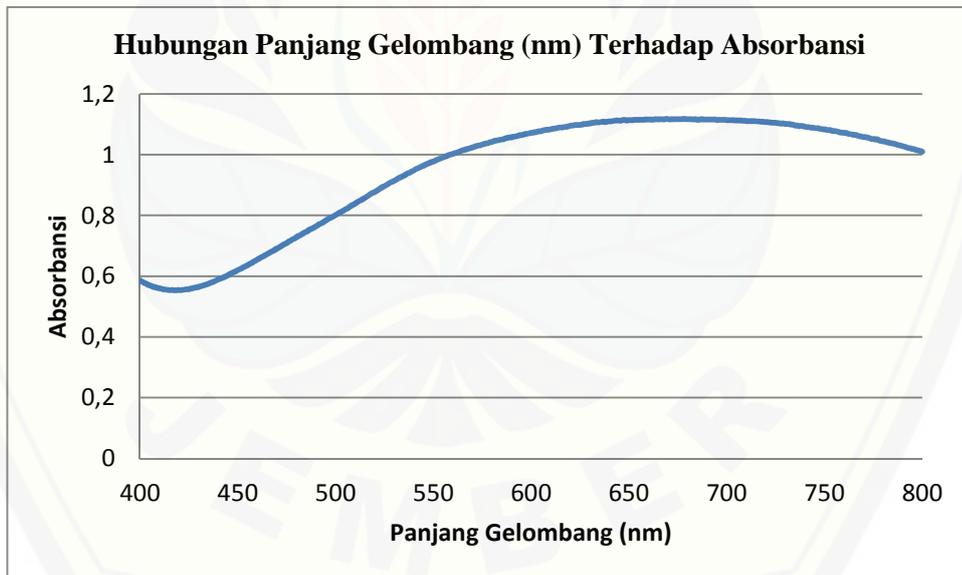
1. Pengulangan 1



2. Pengulangan 2



3. Pengulangan 3



4.2 Perhitungan teh

4.2.1 Perhitungan hijau pada panjang gelombang 739 – 755 nm

Panjang Gelombang (nm)	A1	A2	A3	\bar{A}	$\sum (A_i - \bar{A})$	ΔA
739	1,079	1,014	1,094	1,062333	0,0036166	0,042525
740	1,081	1,015	1,092	1,063333	0,0034326	0,041429
741	1,079	1,014	1,091	1,061333	0,0034326	0,041429
742	1,081	1,015	1,091	1,062333	0,0034106	0,041296
743	1,081	1,014	1,089	1,061333	0,0034392	0,041187
744	1,082	1,013	1,089	1,060666	0,0035286	0,042004
745	1,082	1,014	1,088	1,060333	0,0032986	0,040612
746	1,082	1,012	1,087	1,061	0,0035166	0,041932
747	1,082	1,014	1,085	1,059666	0,0033266	0,04078
748	1,082	1,012	1,085	1,059666	0,0034122	0,041308
749	1,085	1,01	1,084	1,060	0,0037000	0,043016
750	1,083	1,011	1,083	1,058666	0,0034088	0,041284
751	1,083	1,011	1,082	1,058	0,0034588	0,041581
752	1,083	1,01	1,081	1,058333	0,0034588	0,041885
753	1,084	1,01	1,081	1,056666	0,0035088	0,041356
754	1,083	1,009	1,078	1,057	0,00342066	0,04078
755	1,083	1,01	1,078	1,056	0,0033266	0,04078

4.2.2 Perhitungan hitam pada panjang gelombang 739 – 755 nm

Panjang Gelombang (nm)	A1	A2	A3	\bar{A}	$\sum (A_i - \bar{A})$	ΔA
739	0,559	0,596	0,688	0,614333	0,008824667	0,066425
740	0,56	0,597	0,688	0,615	0,008678	0,065871
741	0,56	0,597	0,687	0,614667	0,008532667	0,065317
742	0,561	0,598	0,687	0,615333	0,008388667	0,064764
743	0,561	0,599	0,688	0,615667	0,008532667	0,065317
744	0,561	0,596	0,687	0,614667	0,008460667	0,065041
745	0,562	0,598	0,688	0,616	0,008424	0,0649
746	0,561	0,596	0,687	0,614667	0,008460667	0,065041
747	0,562	0,597	0,687	0,615333	0,008316667	0,064485
748	0,562	0,597	0,687	0,615333	0,008316667	0,064485
749	0,561	0,596	0,687	0,614667	0,008460667	0,065041
750	0,562	0,596	0,686	0,614667	0,008210667	0,064073
751	0,562	0,596	0,686	0,614667	0,008210667	0,064073
752	0,561	0,595	0,686	0,614	0,008354	0,06463
753	0,562	0,596	0,686	0,614667	0,008210667	0,064073
754	0,563	0,595	0,686	0,614667	0,008144667	0,063815
755	0,563	0,595	0,685	0,614333	0,008002667	0,063256

4.3 Perhitungan

1. Konversi sampel dalam satuan mg/l ke ppm

$$ppm = \frac{M_{\text{zat terlarut}} (mg)}{\text{volume Larutan} (l)}$$

$$ppm = \frac{50 \text{ mg}}{50 \text{ ml/l}}$$

$$ppm = \frac{50 \text{ mg}}{0,05 \text{ l}}$$

$$ppm = 1000$$

Keterangan :

Hasil dari ekstraksi 10 gram teh + 200 ml etanol 70% = 50 mg

Volume larutan (aquades) = 50 ml

2. Sampel teh hitam

$$y = mx - C$$

$$x = \frac{y + C}{m}$$

$$x = \frac{0,615 + 0,0224}{0,0101}$$

$$x = 63,108 \text{ ppm}$$

3. Sampel teh hijau

$$y = mx - C$$

$$x = \frac{y + C}{m}$$

$$x = \frac{1,063 + 0,0224}{0,0101}$$

$$x = 107,465 \text{ ppm}$$

Keterangan :

y = nilai rata-rata absorbansi teh hitam dan teh hijau pada panjang gelombang 740 nm (0,615 dan 1,063)

m = gradien dari persamaan garis (0,0101)

c = konstanta (0,0224)

4. Konsentrasi teh hijau

$$\text{konsentrasi teh hijau (\%)} = \frac{107,465 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}} \times 100 \% = 10,746\%$$

5. Konsentrasi teh hitam

$$\text{konsentrasi teh hitam (\%)} = \frac{63,108 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}} \times 100 \% = 6,310 \%$$

6. Konversi sampel dalam satuan ppm ke mg

Teh hijau

$$\text{ppm} = \frac{M_{\text{zat terlarut}} \text{ (mg)}}{\text{volume Larutan (l)}}$$

$$107,465 \text{ ppm} = \frac{M_{\text{zat terlarut}} \text{ (mg)}}{0,05 \text{ l}}$$

$$M_{\text{zat terlarut}} = 5,373 \text{ ppm.l}$$

$$M_{\text{zat terlarut}} = 5,373 \frac{\text{mg}}{\text{l}} . \text{l}$$

$$M_{\text{zat terlarut}} = 5,373 \text{ mg}$$

Teh hitam

$$\text{ppm} = \frac{M_{\text{zat terlarut}} \text{ (mg)}}{\text{volume Larutan (l)}}$$

$$63,108 \text{ ppm} = \frac{M_{\text{zat terlarut}} \text{ (mg)}}{0,05 \text{ l}}$$

$$M_{\text{zat terlarut}} = 3,155 \text{ ppm.l}$$

$$M_{\text{zat terlarut}} = 3,155 \frac{\text{mg}}{\text{l}} . \text{l}$$

$$M_{\text{zat terlarut}} = 3,155 \text{ mg}$$

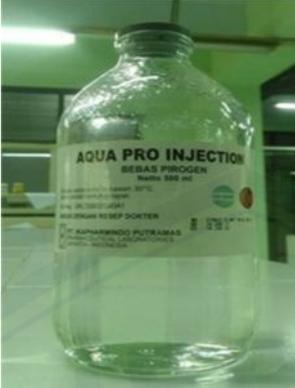
4.4 Hasil dari konsentrasi tanin pada panjang gelombang 710-750 nm

Panjang Gelombang (nm)	Konsentrasi 20 ppm	Konsentrasi 40 ppm	Konsentrasi 60 ppm	Konsentrasi 80 ppm	Konsentrasi 100 ppm	Konsentrasi 120 ppm
710	0,168	0,369	0,579	0,779	1,018	1,159
711	0,168	0,369	0,58	0,778	1,017	1,158
712	0,168	0,37	0,58	0,779	1,019	1,159
713	0,169	0,371	0,579	0,778	1,019	1,158
714	0,169	0,37	0,579	0,778	1,021	1,158
715	0,169	0,371	0,58	0,779	1,022	1,159
716	0,169	0,372	0,579	0,778	1,023	1,158
717	0,17	0,372	0,579	0,778	1,022	1,158
718	0,17	0,373	0,579	0,78	1,025	1,158
719	0,17	0,375	0,58	0,779	1,024	1,159
720	0,17	0,375	0,58	0,779	1,027	1,159
721	0,171	0,375	0,58	0,779	1,028	1,159
722	0,171	0,375	0,58	0,779	1,027	1,159
723	0,171	0,376	0,579	0,778	1,029	1,158
724	0,172	0,377	0,581	0,779	1,028	1,159
725	0,172	0,377	0,578	0,777	1,028	1,157
726	0,172	0,378	0,577	0,776	1,031	1,156
727	0,173	0,377	0,578	0,781	1,032	1,157
728	0,173	0,378	0,578	0,777	1,031	1,16
729	0,173	0,379	0,578	0,777	1,033	1,157
730	0,174	0,378	0,576	0,775	1,032	1,155
731	0,174	0,377	0,575	0,774	1,034	1,154
732	0,174	0,38	0,576	0,775	1,033	1,155
733	0,175	0,379	0,576	0,775	1,034	1,155
734	0,174	0,38	0,575	0,775	1,034	1,155
735	0,174	0,378	0,575	0,774	1,035	1,154
736	0,174	0,381	0,575	0,775	1,035	1,155
737	0,174	0,381	0,575	0,774	1,035	1,154
738	0,175	0,381	0,573	0,772	1,035	1,152
739	0,175	0,381	0,573	0,772	1,035	1,152
740	0,176	0,382	0,574	0,773	1,037	1,153
741	0,175	0,38	0,574	0,773	1,036	1,153
742	0,175	0,384	0,572	0,771	1,036	1,151
743	0,176	0,382	0,572	0,771	1,035	1,151
744	0,176	0,382	0,572	0,771	1,036	1,151
745	0,177	0,382	0,572	0,771	1,036	1,151
746	0,175	0,382	0,572	0,771	1,036	1,151

747	0,175	0,383	0,569	0,768	1,036	1,148
748	0,178	0,382	0,571	0,77	1,035	1,15
749	0,178	0,384	0,569	0,768	1,035	1,148
750	0,176	0,383	0,569	0,768	1,034	1,148

4.5 Alat dan bahan yang digunakan penelitian

No.	Gambar	Keterangan
1.		Teh Hitam dan Teh Hijau
2.		Folin Denis

3.		Aquabidestilata
4.		Tanin (Asam Tanat)
5.		Na_2CO_3 (Natrium Karbonat)

6.	 A rotary evaporator setup in a laboratory. It consists of a round-bottom flask containing a liquid, mounted on a motorized rotating platform. The flask is connected to a condenser coil that leads to a collection flask. The entire assembly is placed over a water bath on a magnetic stirrer.	Rotari Evaporator
7.	 A benchtop UV-Vis spectrophotometer. It has a white and blue color scheme, a digital display screen, and a keypad. A sample compartment is visible on top.	Spektrofotometer UV- Vis
8	 A clear, circular glass watch glass with a slightly raised rim, used for evaporating or drying samples.	Kaca Arloji