

**PENENTUAN KADAR KAFEIN PADA KOPI BUBUK DI  
PASARAN DI DAERAH SURAKARTA DENGAN  
METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

**Karya Tulis Ilmiah**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai Ahli Madya Analisis  
Kesehatan



Oleh :  
**Enindya Ika Marta Sari**  
**33152817J**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
TAHUN 2018**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**PENENTUAN KADAR KAFEIN PADA KOPI BUBUK  
DIPASARAN DI DAERAH SURAKARTA DENGAN  
METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Oleh :

**ENINDYA IKA MARTA SARI**

**33152817J**

Surakarta, 11 Mei 2018

Menyetujui Untuk Sidang KTI

Pembimbing



Drs. Scebiyanto, M.Or., M.Pd.

NIS. 01199219151034

LEMBAR PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

**PENENTUAN KADAR KAFEIN PADA KOPI BUBUK  
DIPASARAN DI DAERAH SURAKARTA DENGAN  
METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Oleh :  
Enindya Ika Marta Sari  
33152817J

Telah dipertahankan di Depan Tim Penguji  
Pada Tanggal 14 Mei 2018

	Nama	Tanda Tangan
Penguji I	: Dra. Nur Hidayati, M.Pd.	
Penguji II	: D. Andang Arif Wibawa, SP., M. Si	
Penguji III	: Drs. Soeblyanto, M.Or., M.Pd.	

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Setia Budi



Prof. dr. Marsetyawan HNE S. M. Sc. Ph.D  
NIDN.0029094802

Ketua Program Studi  
D-III Analisis Kesehatan



Dra. Nur Hidayati, M.Pd  
NIS. 01198909202067

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

Berusahalah terhadap apa yang kamu butuhkan bukan apa yang kamu inginkan.

Karena yang menjadi kebutuhanmu lebih bermanfaat dibandingkan dengan  
sebuah keinginan.

(Penulis)

### **PERSEMBAHAN**

Karya Tulis ini saya persembahkan Kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan berkat dan Rahmat-Nya sehingga karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan
2. Ayah Bunda tercinta dan saudaraku yang telah memberi doa serta dukungannya baik secara moril dan materil
3. Sahabat-sahabatku yang telah membantu dalam mengerjakan karya ilmiah ini

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas segala berkah. Rahmat, dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan program pendidikan D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.

Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Penentuan Kadar Kafein Pada Kopi Serbuk Dipasaran Di Daerah Surakarta Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis” yang telah disusun ini semoga dapat bermanfaat untuk dunia pendidikan khususnya di Universitas Setia Budi.

Berkat bimbingan, dorongan serta bantuan dari berbagai pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa penghormatan serta terimakasih kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta
2. Prof. dr. Marsetyawan HNE S, M. Sc., Ph. D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi.
3. Dra. Nur Hidayati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Program D III Analis Kesehatan.
4. Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd., selaku pembimbing Karya Tulis Ilmiah yang telah sabar memberikan petunjuk, pengarahan serta bimbingan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.
5. Bapak/Ibu Dosen serta Asisten Dosen Universitas Setia Budi yang telah memberikan dan membekali penulis dengan berbagai ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.

6. Pranata Laboratorium Poltekkes Kemenkes Surabaya yang telah membantu selama praktikum pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan semangat.
8. Para sahabat dan rekan yang senantiasa membantu menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini
9. Teman-teman Analis Kesehatan angkatan 2015 yang memberi semangat untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini belum sempurna, baik dari segi ilmiah dan Bahasa penulisannya. Oleh karena itu, dengan rendah hati penulis mengharapkan saran serta kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini,

Akhir kata, penulis berharap semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surakarta, 11 Mei 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
INTISARI .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Kopi.....	4
2.1.1. Pengertian .....	4
2.1.2. Taksonomi Kopi .....	6
2.1.3. Jenis-Jenis Kopi .....	7
2.1.4. Kandungan Kopi .....	8
2.1.5. Kegunaan Kopi .....	8
2.2. Kafein.....	9
2.2.1. Pengertian .....	9
2.2.2. Struktur Kimia .....	9
2.2.3. Sifat Fisika Kafein .....	10
2.2.4. Sifat Kimia Kafein .....	10
2.2.4. Mekanisme Kerja Kafein .....	10
2.2.5. Efek Samping Kafein .....	11
2.2.6. Uji Kafein .....	12

2.3. Spektrofotometri UV-Vis .....	13
2.3.1. Pengertian .....	13
2.3.2. Instrumen Spektrofotometri UV-Vis .....	15
2.3.3. Prinsip Kerja Spektrofotometer .....	19
2.3.4. Warna Komplementer .....	19
2.3.5. Penggunaan Spektrofotometer UV-Vis.....	19
2.3.6. Hal – Hal Yang Harus Diperhatikan Dalam Analisis Spektrofotometri Uv-Vis .....	21
2.3.7. Kelebihan Dan Kekurangan Spektrofotometri Uv-Vis..	21
BAB III METODE PENELITIAN .....	22
3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian .....	22
3.2. Alat Dan Bahan .....	22
3.2.1. Alat .....	22
3.2.2. Bahan .....	22
3.3. Variabel Penelitian .....	22
3.4. Prosedur Penelitian .....	22
3.4.1. Pengambilan Sampel .....	22
3.4.2. Preparasi Sampel .....	23
3.4.3. Penyiapan Larutan Baku Standar .....	23
3.4.4. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum	24
3.4.5. Penentuan Kurva Kalibrasi .....	24
3.4.6. Penetapan Kadar Kafein .....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
4.1. Hasil .....	25
4.2. Pembahasan .....	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	30
5.1. Kesimpulan .....	30
5.2. Saran .....	30
Daftar Pustaka .....	P-1
Lampiran .....	L-1



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Biji Kopi .....	4
Gambar 2. 2 Struktur kimia kafein ( $C_8H_{10}N_4O_2$ ).....	9
Gambar 2. 3 Serbuk kafein .....	10
Gambar 2. 4 Prinsip Kerja Spektrofotometri UV-Vis .....	20
Gambar 4. 1. Grafik kadar kafein pada kopi bubuk.....	25
Gambar 4. 2 Kurva kalibrasi larutan kafein baku standar .....	28

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Bahan Cuvet Berdasarkan Panjang Gelombang .....	18
Tabel 2. 2 Detektor Pada Spektrofotometer .....	19
Tabel 2. 3 Spektrum Cahaya Tampak Dan Warna-Warna .....	20
Tabel 4. 1 Hasil Penentuan Kadar Kafein Pada Panjang Gelombang 285 nm ...	25

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil .....	L-1
Lampiran 2. Perhitungan Kadar Kafein .....	L-2
Lampiran 3. Sampel Kopi.....	L-4
Lampiran 4. Preparasi Sampel .....	L-5
Lampiran 5. Pembacaan Kadar Kafein.....	L-6
Lampiran 6 . Kurva Absorbansi .....	L-7
Lampiran 7. Tabel Absorbansi larutan standar kafein berbagai konsentrasi pada panjang gelombang 285 nm .....	L-8

## INTISARI

**Sari, E.I.M, 2018. *Penentuan Kadar Kafein Pada Kopi Serbuk Dipasaran Di Daerah Surakarta Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis*. Program Studi D-III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Setia Budi Surakarta. Pembimbing Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd.**

Kopi merupakan minuman yang digemari oleh banyak generasi. Kopi serbuk merupakan salah satu kopi yang banyak menjadi pilihan masyarakat. Kebanyakan orang mengonsumsi kopi dengan berbagai macam kopi, mulai dari harga yang rendah, menengah dan tinggi sekalipun tanpa memperdulikan kandungan zat yang ada di dalam kopi salah satunya yaitu kafein. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar kafein pada kopi bubuk dipasaran di daerah Surakarta.

Metode yang digunakan untuk analisa secara kuantitatif adalah menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Metode spektrofotometri UV-Vis merupakan metode yang relatif cepat, murah, dan mudah pengerjaannya. Pada penentuan kadar kafein pada kopi bubuk digunakan panjang gelombang maksimum 285 nm.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa kadar kafein pada 5 merk kopi bubuk dalam 1 gram berturut-turut adalah 19,0070 mg dan 18,9199 mg; 21,4636 mg; 10,1220 mg dan 16,2456 mg.

Kata kunci : Kopi serbuk, Kafein, Spektrofotometri UV-Vis

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Kopi merupakan minuman yang digemari oleh banyak generasi. Dulu kopi identik dengan minuman orang tua, namun sekarang banyak anak muda yang menggemari kopi. Bahkan beberapa dari mereka memilih kopi yang berasal dari daerah-daerah yang memiliki rasa dan aroma yang khas. Kopi bubuk merupakan salah satu kopi yang banyak menjadi pilihan masyarakat, baik yang lanjut usia maupun muda mudi lebih memilih kopi bubuk dibanding kopi jenis lain karena rasanya yang khas. Oleh karena itu, banyak warung kopi dan kedai kopi yang ada di daerah Surakarta yang menjual kopi bubuk. Kebanyakan orang mengonsumsi kopi tidak memperdulikan kandungan zat yang ada di dalam kopi salah satunya yaitu kafein.

Penikmat kopi biasanya mengonsumsi kopi 3-4 kali dalam sehari. Hal ini menyebabkan seseorang dapat ketergantungan minuman kopi. Ketergantungan tersebut kemungkinan dapat disebabkan oleh kandungan kafein dalam kopi yang bersifat adiktif.

Kafein adalah salah satu jenis alkaloid yang banyak terdapat dalam biji kopi, daun teh, dan biji coklat. Kafein memiliki efek farmakologis yang bermanfaat secara klinis, seperti menstimulasi susunan syaraf pusat, relaksasi otot polos terutama otot polos bronkus dan stimulasi otot jantung (Coffeefag, 2001 dalam Maramis dkk, 2013). Efek berlebihan mengonsumsi

kafein dapat menyebabkan gugup, gelisah, tremor, insomnia, hipertensi, mual dan kejang (Farmakologi UI, 2002 dalam dalam Maramis dkk, 2013).

Menurut SNI 01- 3542-2004 batas maksimum kafein dalam kopi adalah 0,9 – 2 %b/b. Batasan aman pengaruh kafein terhadap kesehatan adalah 250-600 mg perhari. Kafein hanya dapat menimbulkan kecanduan jika dikonsumsi dalam jumlah yang banyak dan rutin. Hal ini dikarenakan sifat dari kafein yang adiktif. Namun, kecanduan kafein berbeda dengan kecanduan obat psikotropika, karena gejalanya akan hilang hanya dalam satu dua hari setelah konsumsi.

Penetapan kadar kafein dalam kopi dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah metode spektrofotometri UV-Vis. Spektrofotometri merupakan suatu metode analisa yang didasarkan pada pengukuran serapan sinar monokromatis pada panjang gelombang tertentu (Eliza, 2012).

Alpdogan, Karabina dan Sungur (2002) dalam Fatoni (2015) menyatakan bahwa metode spektrofotometri merupakan metode yang relatif cepat, murah, dan mudah pengerjaannya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka di rumuskan masalah sebagai berikut:

Berapakah kadar kafein pada kopi bubuk dipasaran di daerah Surakarta?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

Mengetahui kadar kafein pada kopi bubuk dipasaran di daerah Surakarta

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

- a. Bagi peneliti : dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dalam bidang analisa makanan dan minuman, terutama tentang kadar kafein pada kopi serbuk dengan metode spektrofotometri UV-Vis
- b. Bagi masyarakat : memberikan pengertian kepada masyarakat bahwa harga kopi tinggi tidak selalu mempunyai kadar kafein yang tinggi pula

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Kopi

##### 2.1.1. Pengertian



**Gambar 2. 1** Biji Kopi

(<https://image.indonetwork.co.id/normal/categories/1519975306.jpg>)

Kopi adalah sejenis minuman yang berasal dari proses pengolahan dan ekstraksi biji tanaman kopi. Saat ini kopi merupakan minuman terbesar kedua yang dikonsumsi orang di seluruh dunia, setelah air. Finlandia merupakan negara yang konsumsi perkapitanya paling tinggi, dengan rata-rata per orang sekitar 14.000 cangkir setiap tahunnya (Fathoni, 2015).

Kata kopi berasal dari bahasa Arab qahwah, yang berarti kekuatan, karena pada awalnya kopi digunakan sebagai makanan berenergi tinggi. Istilah ini kemudian diadopsi oleh negara-negara lainnya melalui perubahan lafal menjadi *cafe* (Perancis), *caffe* (Italia), *kaffe*



(Jerman), *koffie* (Belanda), *coffee* (Inggris) dan *coffea* (Latin). Kata ini kemudian diserap ke dalam bahasa Indonesia menjadi kopi (Sofiana, 2011).

Di Indonesia kopi mulai dikenal pada tahun 1696, yang dibawa oleh VOC. Tanaman kopi di Indonesia mulai diproduksi di pulau Jawa dan hanya bersifat coba-coba, tetapi karena hasilnya memuaskan dan dipandang oleh VOC cukup menguntungkan sebagai komoditi perdagangan maka VOC menyebarkan ke berbagai daerah agar para penduduk menanamnya (Najiyanti dan Danarti, 2004).

Dalam *International Coffee Agreement* 2001 disepakati nama dan bentuk kopi yang diperdagangkan secara internasional, yaitu sebagai berikut:

1. *Green coffee* (kopi hijau) adalah kopi yang sudah dikupas dan belum disangrai.
2. *Dried coffee cherry* (buah kopi kering) adalah buah kopi dari pohon yang sudah dikeringkan.
3. *Parchment coffee* (kopi dengan kulit tanduk) adalah biji kopi hijau yang masih memiliki tanduk.
4. *Roasted coffee* (kopi sangrai) adalah biji kopi hijau yang sudah disangrai dengan tingkat panas tertentu.
5. *Decaffeinated coffee* (kopi dekafein) adalah kopi hijau atau kopi yang sudah disangrai atau kopi yang bisa dilarutkan dengan kandungan kafein sudah diekstrak.
6. *Liquid coffee* (kopi cair) adalah bentuk kopi yang sudah disangrai yang diubah bentuk cair dengan air.

7. *Soluble coffee* (kopi dapat larut) adalah kopi yang berasal dari kopi sangrai yang dibentuk menjadi padat dan dapat dicairkan dengan air ( sejenis kopi instan) (Pudji R, 2017).

Menurut SNI 01-3542-2004, Kopi bubuk adalah biji kopi yang disangrai (*roasted*) kemudian digiling, dengan atau tanpa penambahan bahan lain dalam kadar tertentu tanpa mengurangi rasa dan aromanya serta tidak membahayakan kesehatan. Kopi mengandung kurang lebih 24 zat, yang terpenting adalah kafein, hidrat arang, tannin, zat zat asam, zat zat pahit, lemak, dan minyak terbang (Tjay dan Rahardja, 2007).

### 2.1.2. Taksonomi Kopi

Ahli tumbuh-tumbuhan (botanis), Linnaeus, menamakan tanaman kopi arabika dengan nama ilmiah *Coffea arabica* karena mengira kopi berasal dari negeri Arab. Berikut sistem taksonomi kopi secara lengkap

Kingdom	: Plantae (tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (tumbuhan berpembuluh)
Super devisi	: Spermatophyta (tumbuhan penghasil biji)
Devisi	: Magnoliopsida (tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (tumbuhan berkeping dua/dikotil)
Sub kelas	: Asteridae
Ordo	: Rubiales
Famili	: Rubiaceae (suku kopi-kopian)
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>Coffea</i> sp. [ <i>Coffea arabica</i> L. (kopi arabica), <i>Coffea canephora robusta</i> (kopi robusta), <i>Coffea liberica</i> (kopi liberika), <i>Coffea exelsa</i> (kopi exelsa)] (Pudji R, 2017).

### 2.1.3. Jenis-Jenis Kopi

Ada empat jenis kelompok kopi yang dikenal yaitu kopi arabika, kopi robusta, kopi liberika dan kopi excelsa. Kelompok kopi yang dikenal dan memiliki nilai ekonomis dan diperdagangkan secara komersial, yaitu kopi arabica dan kopi robusta. Sementara itu, kelompok kopi liberika dan excelsa kurang ekonomis dan kurang komersial (Pudji R, 2017)

**a. Kopi arabika (*coffea arabika.L*).** Kopi arabika berasal dari Etiopia dan Abessinia, kopi arabika dapat tumbuh pada ketinggian 700-1.700 meter di atas permukaan air laut dengan temperatur 10-16°C dan akan berbuah setahun sekali. Ciri – ciri tanaman kopi arabika yaitu tinggi pohon 3 meter, cabang primernya rata-rata mencapai 123 meter, sedangkan ruasnya pendek. Batangnya tegak, bulat percabangan monopodial dengan permukaan kasar berwarna kuning keabu-abuan. Kopi arabika ini rentan terhadap penyakit karat daun yang disebabkan oleh jamur HV (*Hemilea Vastatrix*) oleh karena itu dominasi kopi arabika mulai digantikan dengan kopi robusta yang tahan terhadap jamur (Hulupi dan Martini, 2013).

**b. Kopi Robusta (*coffea canephora. L*).** Kopi robusta disebut juga kopi canephora. Kopi ini berasal dari kongo dan tumbuh baik di dataran rendah sampai ketinggian 1.000 meter di atas permukaan laut dengan suhu 20°C. Menurut Halupi dan Martini (2013), kopi robusta resisten terhadap penyakit karat daun yang disebabkan oleh jamur HV (*Hemilia Vastatrix*) dan memerlukan syarat tumbuh yang ringan dan pemeliharaan ringan, sedangkan produksinya lebih tinggi. Ciri-ciri dari tanaman kopi robusta yaitu pohon mencapai 5 meter, sedangkan ruas

cabangnya pendek. Batang berkayu, tegak, berwarna putih keabuan. Seduhan robusta memiliki rasa seperti coklat dan aroma kopi yang khas (Hulupi dan Martini, 2013).

#### **2.1.4. Kandungan Kopi**

Kopi merupakan salah satu minuman yang populer di dunia. Senyawa pada biji kopi dapat dibedakan menjadi senyawa yang mudah menguap (volatile) dan senyawa yang tidak mudah menguap (non-volatil). Contoh senyawa yang mudah menguap adalah aldehida, keton, dan alkohol sedangkan senyawa yang tak mudah menguap yaitu kafein, asam klorogenat dan senyawa nutrisi. Kafein merupakan unsur terpenting di dalam kopi karena berpengaruh pada syaraf pusat. Selain kafein, kopi juga mengandung beberapa zat lainnya seperti zat besi, magnesium, fosfor, kalium, dan flouride. Kandungan polifenolnya pun bersifat sebagai antioksidan (Pudji R, 2017).

#### **2.1.5. Kegunaan kopi**

Dari hasil penelitian, ditemukan bahwa mengonsumsi kopi 1-3 cangkir kopi dalam sehari bisa bermanfaat bagi kesehatan yaitu mengurangi risiko kanker usus besar sampai 25%, batu empedu sampai 45%, sirosis hati sampai 80%, parkinson 50-80%, serta serangan asma sampai 25% (Pudji R, 2017). Selain itu kafein pada kopi juga mencegah gigi berlubang dan memperkaya antioksidan di dalam tubuh (Sofiana, 2011).

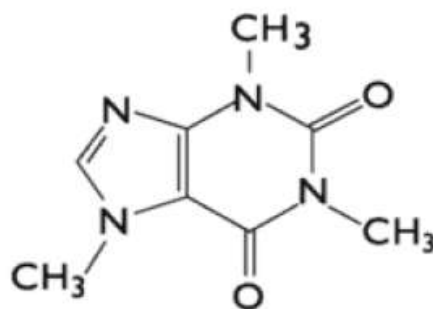
## 2.2. Kafein

### 2.2.1. Pengertian

Kafeina atau lebih populernya kafein, ialah senyawa alkaloid xantina berbentuk kristal dan berasa pahit yang bekerja sebagai obat perangsang psikoaktif dan diuretik ringan. Kafeina ditemukan oleh seorang kimiawan Jerman, Friedrich Ferdinand Runge, pada tahun 1819. Ia menciptakan istilah "kaffein" untuk merujuk pada senyawa kimia pada kopi. Kafeina juga disebut *guaranina* ketika ditemukan pada guarana, *mateina* ketika ditemukan pada mate, dan *teina* ketika ditemukan pada teh. Semua istilah tersebut sama-sama merujuk pada senyawa kimia yang sama. Kafein dijumpai secara alami pada bahan pangan seperti biji kopi, daun teh, buah kola, guarana, dan *maté* (Wikipedia, 2017).

### 2.2.2. Struktur Kimia

Kafein mempunyai nama kimia 1,3,7- trimetil xantin atau 1,3,7-trimetil 2,6,dioksi purin. Rumus molekulnya  $C_8H_{10}N_4O_2$  dengan berat molekul 194,19. Kafein mempunyai struktur molekul seperti gambar dibawah ini :



**Gambar 2. 2** Struktur kimia kafein ( $C_8H_{10}N_4O_2$ )

### 2.2.3. Sifat Fisika Kafein



**Gambar 2. 3** Serbuk kafein

([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c7/Caffeine\\_USP.jpg/800px-Caffeine\\_USP.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c7/Caffeine_USP.jpg/800px-Caffeine_USP.jpg))

Kafein berupa hablur bentuk jarum halus, mengkilat, tidak berwarna, rasa pahit, tidak berbau, larutan bersifat netral terhadap kertas lakmus, kafein agak sukar larut dalam air, etanol, mudah larut dalam kloroform dan sukar larut dalam eter. Titik lebur kafein 235°C dan 275 °C. Dosis maksimal kafein adalah 500 mg untuk sekali pemakaian dan 1,5 gram untuk satu hari pemakaian (Anonim, 1995).

### 2.2.4. Sifat Kimia Kafein

Kafein merupakan basa lemah, tidak berbentuk garam yang stabil dan dengan asam mineral segera terhidrolisa dalam air. Kelarutan kafein dalam air akan meningkat dengan adanya asam organik seperti benzoat, salisilat, sinamat atau sitrat. Karena itu bentuk campuran ini sering ditemui dalam sediaan farmasi (Clarke, 1971, dalam Fhatoni, 2015).

### 2.2.5. Mekanisme Kerja

Mekanisme kerja kafein pada sel saraf berkontribusi pada efek kafein tersebut. Aktivitas sel saraf dipengaruhi oleh senyawa adenosin.

Adenosin adalah senyawa nukleotida yang berfungsi mengurangi aktivitas sel saraf saat menempel pada sel tersebut. Senyawa kafein juga menempel pada reseptor yang sama tetapi tidak memperlambat aktivitas sel saraf sebaliknya menghalangi adenosin untuk berfungsi. Kafein mengikat senyawa adenosin di otak, sehingga dampaknya aktivitas otak meningkat dan menyebabkan hormon epinefrin atau adrenalin tersebar. Hormon tersebut akan menaikkan detak jantung, meninggikan tekanan darah, menambah penyaluran darah ke otot-otot, dan mengeluarkan glukosa dari hati (Fhatoni, 2015)

#### **2.2.6. Efek Samping Kafein**

Konsumsi 1-2 cangkir kopi dapat menghilangkan kantuk, meningkatkan kesegaran, mempertahankan kemampuan motorik dan menghilangkan rasa lelah. Dosis letal kafein adalah 100 cangkir kopi (10 gr) yang dapat menyebabkan kematian yang ditandai muntah, kejang, dan aritmia jantung.

Pada manusia, kematian akibat keracunan kafein jarang terjadi. Namun reaksi yang tidak diinginkan telah terlihat pada penggunaan kafein. Gejala permulaan berupa sukar tidur, gelisah dan eksitasi yang dapat berkembang menjadi delirium ringan. Gangguan sensoris berupa tinitus dan kilatan cahaya sering dijumpai. Otot rangka menjadi tegang dan gemetar, sering pula ditemukan takikardi dan ekstrasistol dan pernapasan menjadi lebih cepat.

Kafein dapat mempengaruhi otak melalui dua mekanisme yaitu menginduksi vasokonstriksi pembuluh darah otak sehingga menyebabkan berkurangnya aliran darah ke otak dan yang kedua adalah meningkatkan

konsumsi glukosa pada beberapa daerah hipoperfusi yaitu pada sel monoamin di daerah *substansia nigra*, *raphe medialis* dan *dorsalis*, serta *lokus sereleus*. Perubahan faal ini mempengaruhi perubahan perilaku dan fisik selama orang minum kopi.

Apabila minum kopi 30-60 menit sebelum tidur dapat memperpanjang periode laten tidur, mengurangi volume tidur, dan menurunkan mutu tidur. Pengaruh tersebut bervariasi menurut keteraturan dalam mengonsumsi kafein. Kafein juga dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah sistole secara mendadak sebesar 10 mmHg, meningkatkan denyut jantung selama 2-3 jam. Penggunaan jangka panjang kafein dapat menyebabkan terjadi toleransi sehingga pengguna tidak merasakan adanya pengaruh pada denyut jantung maupun tekanan darah. Pada seseorang yang peka terhadap kafein dapat terjadi aritmia jantung dan kontraksi prematur otot jantung (Winata, 2016).

#### **2.2.7. Uji Kafein**

Uji kafein dibagi menjadi 2 macam yaitu uji kualitatif dan uji kuantitatif. Uji kualitatif dapat dilakukan Reaksi flourosensi, Reaksi murexide, Reaksi parry dan kromatografi lapis tipis (Lestari, 2017).

Sedangkan uji kuantitatif dapat dilakukan dengan beberapa metode. Contoh metode konvensional adalah titrasi asidimetri dan dengan cara ekstraksi, sedangkan cara modern adalah dengan menggunakan alat-alat untuk menganalisis suatu sampel misalnya spektrofotometri UV-Vis, HPLC, dan lain-lain. (Alfiyana dan Sri, 2015)



Dari beberapa metode tersebut, metode spektrofotometri merupakan metode yang relatif cepat, murah, dan mudah pengerjaannya dalam menentukan kadar kafein (Alpdogan, dkk., 2002).

## **2.3. Spektrofotometri UV-Vis**

### **2.3.1. Pengertian**

Spektrofotometri sesuai dengan namanya adalah alat yang terdiri dari spektrofotometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dan spektrum dengan panjang gelombang dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Jadi spektrofotometri digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang (Khopkar, 1990: 325 dalam Alfiyani, 2016)

Jenis-jenis spektrofotometer yang tercantum dalam Farmakope Indonesia yaitu spektrofotometer inframerah, spektrofotometer ultraviolet dan cahaya tampak (UV-Vis), spektrofotometer serapan atom, spektrofotometer fluoresensi, spektrofotometer cahaya bias dan spektrofotometer nefelometri (Syamsuni, 2006)

Namun spektrofotometer yang sering digunakan ada 3 yaitu, spektrofotometer inframerah yang berguna untuk mengidentifikasi senyawa organik dan senyawa organometalik, spektrofotometer serapan atom yang berfungsi untuk menentukan massa suatu molekul dan spektrofotometer UV-Vis yang berguna untuk analisis kuantitatif senyawa organik.

Spektrofotometri UV-Vis merupakan anggota teknik analisis spektroskopi yang memiliki sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780 nm) dengan memakai instrumen spektrofotometer (Mulja dan Suharman, 1995).

Alat spektrofotometer melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang dianalisis, sehingga spektrofotometri UV-VIS lebih banyak digunakan untuk analisis kuantitatif dibandingkan analisis kualitatif. Konsentrasi dari analit di dalam larutan bisa ditentukan dengan mengukur absorban pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan Hukum Lambert-Beer. (Rohman, 2007 dalam Romadhani, 2016)

Bunyi Hukum Lambert–Beer, yaitu : *“Bila cahaya monokromatis melalui media transparan maka bertambah turunnya intensitas cahaya yang dipancarkan sebanding dengan bertambahnya kepekatan media.”* Hukum Lambert-Beer menyatakan hubungan linieritas antara absorban dengan konsentrasi larutan analit dan berbanding terbalik dengan transmittan. Rumus yang diturunkan dari Hukum Beer dapat ditulis sebagai:

$$A = a \cdot b \cdot c \text{ atau } A = \epsilon \cdot b \cdot c$$

dimana:

A = absorbansi

b = tebal larutan (tebal kuvet diperhitungkan juga umumnya 1 cm)

c = konsentrasi larutan yang diukur

$\epsilon$  = tetapan absorptivitas molar (jika konsentrasi larutan yang diukur dalam molar)

$a$  = tetapan absorptivitas (jika konsentrasi larutan yang diukur dalam ppm).

Secara eksperimen hukum Lambert-beer akan terpenuhi apabila peralatan yang digunakan memenuhi kriteria-kriteria berikut:

- 1) Sinar yang masuk atau sinar yang mengenai sel sampel berupa sinar 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 analit rendah. Karena apabila konsentrasi tinggi akan mengganggu kelinearan grafik absorbansi versus konsentrasi.

### **2.3.2. Instrumen Spektrofotometri UV-VIS**

Komponen-komponen peralatan spektrofotometer UV-Vis dijelaskan secara garis besar (Dewanti, 2017) sebagai berikut:

#### **a. Sumber cahaya**

Sumber cahaya pada spektrofotometer harus memiliki pancaran radiasi yang stabil dan intensitasnya tinggi. Sumber cahaya pada spektrofotometer UV-Vis ada dua macam :

#### 1). Lampu Tungsten (Wolfram)

Lampu ini digunakan untuk mengukur sampel pada daerah tampak. Bentuk lampu ini mirip dengan bola lampu pijar biasa. Memiliki panjang gelombang antara 350-2200 nm. Spektrum radiasinya berupa garis lengkung. Umumnya memiliki waktu 1000 jam pemakaian.

#### 2). Lampu Deuterium

Lampu ini dipakai pada panjang gelombang 190-380 nm. Spektrum energy radiasinya lurus, dan digunakan untuk mengukur sampel yang terletak pada daerah uv. Memiliki waktu 500 jam pemakaian.

### **b. Monokromator**

Monokromator adalah alat yang akan memecah cahaya polikromatis menjadi cahaya tunggal (monokromatis) dengan komponen panjang gelombang tertentu. Bagian-bagian monokromator, yaitu :

#### 1). Prisma

Prisma akan mendispersikan radiasi elektromagnetik sebesar mungkin supaya di dapatkan resolusi yang baik dari radiasi polikromatis.

#### 2). Grating (kisi difraksi)

Kisi difraksi memberi keuntungan lebih bagi proses spektroskopi. Dispersi sinar akan disebarkan merata, dengan pendispersi yang sama, hasil dispersi akan lebih baik. Selain itu kisi difraksi dapat digunakan dalam seluruh jangkauan spektrum.

### 3). Celah optis

Celah ini digunakan untuk mengarahkan sinar monokromatis yang diharapkan dari sumber radiasi. Apabila celah berada pada posisi yang tepat, maka radiasi akan dirotasikan melalui prisma, sehingga diperoleh panjang gelombang yang diharapkan.

### 4). Filter

Berfungsi untuk menyerap warna komplementer sehingga cahaya yang diteruskan merupakan cahaya berwarna yang sesuai dengan panjang gelombang yang dipilih.

### c. Tempat Sampel

Tempat sampel (sel penyerap) dikenal dengan istilah kuvet. Kuvet ada yang berbentuk tabung (silinder) tapi ada juga yang berbentuk kotak. Syarat bahan yang dapat dijadikan kuvet adalah tidak menyerap sinar yang dilewatkan sebagai sumber radiasi dan tidak bereaksi dengan sampel dan pelarut. (Sitorus, 2009 dalam Alfiyani 2017).

Kuvet yang baik harus memenuhi beberapa syarat sebagai berikut:

- 1) Permukaannya harus sejajar secara optis
- 2) Tidak berwarna sehingga semua cahaya dapat di transmisikan
- 3) Tidak ikut bereaksi terhadap bahan-bahan kimia
- 4) Tidak rapuh
- 5) Bentuknya sederhana

Terdapat berbagai jenis dan bentuk kuvet pada spektrofotometer. Umumnya pada pengukuran di daerah UV, digunakan kuvet yang terbuat dari bahan kuarsa atau plexiglass. Kuvet kaca tidak dapat mengabsorpsi sinar uv, sehingga tidak digunakan pada saat pengukuran di daerah UV. Oleh karena itu, bahan kuvet dipilih berdasarkan daerah panjang gelombang yang digunakan. Gunanya agar dapat melewati daerah panjang gelombang yang digunakan.

- 1) UV : fused silika, kuarsa
- 2) Visible : gelas biasa, silika atau plastik
- 3) IR : KBr, NaCl, IRTRAN atau kristal dari senyawa ion

**Tabel 2. 1** Bahan Cuvet Berdasarkan Panjang Gelombang

Bahan	Panjang gelombang
Silika	150-3000
Gelas	375-2000
Plastik	380-800

#### **d. Detektor**

Detektor berfungsi untuk mengubah tenaga radiasi menjadi arus listrik atau peubah panas lainnya dan biasanya terintegrasi dengan pencatat (printer). Tenaga cahaya yang diubah menjadi tenaga listrik akan mencatat secara kuantitatif tenaga cahaya tersebut. (Sitorus, 2009 dalam Alfiyani 2017).

Syarat-syarat ideal sebuah detektor adalah :

- 1) Mempunyai kepekaan tinggi
- 2) Respon konstan pada berbagai panjang gelombang
- 3) Waktu respon cepat dan sinyal minimum tanpa radiasi

4) Sinyal listrik yang dihasilkan harus sebanding dengan tenaga radiasi

Terdapat beberapa jenis detektor pada spektrofotometer :

**Tabel 2. 2** Detektor Pada Spektrofotometer

Jenis detector	$\lambda$ range (nm)	Sifat pengukuran Penggunaan
Phototube	150 – 1000	arus listrik UV
Photomultiplier	150 – 1000	arus listrik UV/Vis
Solid state	350 – 3000	
Thermocouple	600 – 20.000	arus listrik IR
Thermistor	600 – 20.000	hambatan listrik IR

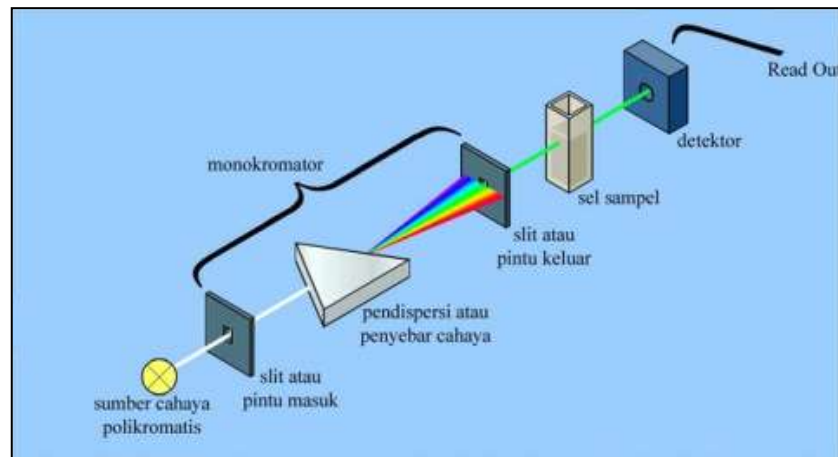
#### e. Visual Display/recorder

Merupakan sistem baca yang memperagakan besarnya isyarat listrik, menyatakan dalam bentuk % transmittan maupun absorbansi. (Romadhani, 2016).

#### 2.3.3. Prinsip Kerja Spektrofotometer

Cahaya yang berasal dari lampu deuterium maupun wolfram yang bersifat polikromatis di teruskan melalui lensa menuju ke monokromator pada spektrofotometer dan filter cahaya pada fotometer. Monokromator kemudian akan mengubah cahaya polikromatis menjadi cahaya monokromatis (tunggal). Berkas-berkas cahaya dengan panjang tertentu kemudian akan dilewatkan pada sampel yang mengandung suatu zat dalam konsentrasi tertentu. Oleh karena itu, terdapat cahaya yang diserap (diabsorpsi) dan ada pula yang dilewatkan. Cahaya yang dilewatkan ini kemudian di terima oleh detektor. Detektor kemudian akan menghitung cahaya yang diterima dan mengetahui cahaya yang diserap oleh sampel. Cahaya yang diserap sebanding dengan konsentrasi zat yang terkandung

dalam sampel sehingga akan diketahui konsentrasi zat dalam sampel secara kuantitatif (Triyati, 1985 dalam Romadhani 2016).



**Gambar 2. 4** Prinsip Kerja Spektrofotometri UV-Vis

#### 2.3.4. Warna Komplementer

Apabila radiasi atau cahaya putih dilewatkan melalui larutan yang berwarna maka radiasi dengan panjang gelombang tertentu akan diserap secara selektif dan radiasi sinar lainnya akan diteruskan. Absorbansi maksimum dari larutan berwarna terjadi pada daerah warna yang berlawanan dengan warna yang diamati, misalnya larutan berwarna merah akan menyerap radiasi maksimum pada daerah warna hijau. Dengan kata lain warna yang diserap adalah warna komplementer dari warna yang diamati (Suharta, 2005).

**Tabel 2. 3** Spektrum Cahaya Tampak Dan Warna-Warna

Komplementer Panjang Gelombang (nm)	Warna	Warna Komplementer
400-435	Violet	Kuning-Hijau
435-480	Biru	Kuning
480-490	Hijau-Biru	Oranye
490-500	Biru – Hijau	Merah
500-560	Hijau	Ungu
560-580	Kuning – hijau	Violet
580-595	Kuning	Biru
595-610	Oranye	Hijau - biru
610-750	Merah	Biru-Hijau



### 2.3.5. Penggunaan Spektrofotometri UV-Vis

- a. **Analisis Kualitatif.** analisa kuantitatif dengan metode spektrofotometri UV-Vis hanya dipakai untuk data sekunder. Pada analisa dengan metode kualitatif dengan metode spektrofotometri UV-Vis dapat ditentukan dengan pemeriksaan kemurnian spektrum UV-Vis dapat ditentukan dengan pemeriksaan spektrum UV-Vis dan penentuan panjang gelombang maksimum (Ganjar dan Rahman, 2007).
- b. **Analisis Kuantitatif.** Analisa kuantitatif pada metode spektrofotometri UV-Vis zat tunggal dilakukan dengan pengukuran harga A pada panjang gelombang minimum, karena dilakukan pengukuran perubahan absorban % T pada panjang gelombang minimum, pada perubahan absorban untuk satuan konsentrasi adalah paling besar pada panjang gelombang maksimum, sehingga diperoleh kepekaan analisis yang sangat tinggi.

### 2.3.6. Hal-Hal Yang Harus Diperhatikan Dalam Analisis Spektrofotometri UV-Vis

- a. Pembentukan molekul yang dapat menyerap sinar UV-Vis. Hal ini dilakukan jika senyawa yang dianalisis tidak dapat menyerap pada daerah tersebut.
- b. Waktu operasional (*operating time*). Pengukuran operating time bertujuan untuk mengetahui waktu pengukuran yang stabil.
- c. Pemilihan panjang gelombang. Pada kegiatan analisis kuantitatif panjang gelombang yang digunakan adalah panjang gelombang yang mempunyai absorbansi maksimal.

- d. Pembuatan kurva baku. Dibuat seri larutan baku dari zat yang akan di analisis dengan berbagai konsentrasi
- e. Pembacaan absorbansi sampel. Absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer hendaknya antara 0,2 sampai 0,8 atau 15% sampai 70% jika dibaca sebagai transmittan. Anjuran ini berdasarkan anggapan bahwa kesalahan dalam pembacaan hasil adalah 0,005 atau 0,5%.

### **2.3.7. Kelebihan dan kekurangan spektrofotometri UV-Vis**

#### **a. Kelebihan Spektrofotometri UV-Vis**

- 1) Penggunaannya luas. Dapat digunakan untuk senyawa organik, anorganik dan biokimia yang diabsorpsi pada daerah ultraviolet maupun daerah tampak
- 2) Sensitivitasnya tinggi. Batas deteksi untuk mengabsorpsi dapat diperpanjang menjadi  $10^{-6}$  sampai  $10^{-7}$  M
- 3) Selektivitasnya tinggi
- 4) Ketelitiannya baik
- 5) Pengukurannya mudah, dengan kinerja yang cepat

#### **b. Kekurangan Spektrofotometri UV-Vis**

- 1) Absorpsi dipengaruhi oleh pH larutan, suhu dan adanya zat pengganggu dan kebersihan dari kuvet
- 2) Hanya dapat dipakai pada daerah ultraviolet yang panjang gelombangnya  $> 185$  nm
- 3) Pemakaian hanya pada gugus fungsional yang mengandung elektron valensi dengan energi eksitasi rendah
- 4) Sinar yang dipakai harus monokromatis (Dewanti, 2017)

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya Jl. Pucang Jajar Tengah No. 56 Surabaya pada tanggal 10 April - 13 April 2018

#### **3.2. Alat dan Bahan**

##### **3.2.1. Alat**

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah spektrofotometer UV-Vis Mini Shimadzu 1240, alat destilasi, neraca analitik, beker gelas, labu ukur, corong pisah, corong gelas, pipet volumetri, lampu Bunsen dan peralatan pendukung lainnya.

##### **3.2.2. Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kafein baku standar, kloroform ( $\text{CHCl}_3$ ), aquadestilasi, natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )

#### **3.3. Variabel Penelitian**

Variabel bebas pada penelitian ini adalah kopi serbuk. Sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar kafein.

#### **3.4. Prosedur Kerja**

##### **3.4.1. Pengambilan Sampel**

Sampel penelitian adalah kopi serbuk yang ada di swalayan dan toko-toko di daerah Surakarta. Sampel yang digunakan dalam penelitian

ada 5 merk yaitu Aceh Gayo (AG), Toraja (TJ), Java Coffee (JC), Kopi Lampung (KL) dan Kopi Angkring Cap Toko Pojok (TP).

#### **3.4.2. Preparasi Sampel**

Sejumlah 2 gram sampel kopi dimasukkan ke dalam beker gelas dan dilarutkan dengan aquades mendidih sebanyak 100 ml, disaring, lalu filtrat ditambah 2 gram  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , lalu dipanaskan sampai setengah campuran, didinginkan, dan dimasukkan ke dalam corong pisah, dan diekstraksi dengan kloroform berturut-turut sebanyak 25 ml sebanyak empat kali, lalu filtrat ditampung dalam erlenmeyer. Kemudian pelarut kloroform diuapkan dengan alat destilasi sehingga didapat ekstrak kafein. Ekstrak kafein yang dihasilkan selanjutnya dimasukan ke dalam labu ukur 100 ml dan dilarutkan dengan aquades sampai tanda batas. Kemudian dilakukan pengenceran dengan cara dipipet 2 ml larutan tersebut ke dalam labu ukur 50 ml dan dilarutkan dengan aquades sampai tanda batas (SNI 01- 3542-2004).

#### **3.4.3. Penyiapan Larutan Baku Standar**

Sejumlah 20 mg standar kafein ditimbang seksama, dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, dilarutkan dengan aquades lalu dicukupkan sampai tanda batas dengan aquades dan dikocok homogen, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 200 ppm, larutan ini disebut larutan induk baku standar (SNI 01- 3542-2004).

#### **3.4.4. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum**

Penentuan panjang gelombang serapan maksimum dilakukan dengan cara memipet 10 ml larutan induk baku standar ke dalam labu ukur 100 ml, lalu dilarutkan dengan aquades sampai tanda batas,

sehingga diperoleh larutan baku 20 ppm. Kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang antara 270-300 nm (SNI 01- 3542-2004).

#### **3.4.5. Penentuan Kurva Kalibrasi**

Kurva kalibrasi dilakukan dengan membuat serangkaian larutan baku standar dengan konsentrasi 0, 10, 20, 30 dan 40 ppm. Dengan cara dipipet masing-masing sejumlah 0, 5, 10, 15 dan 20 ml ke dalam labu ukur 100 ml, lalu dilarutkan dengan aquades sampai tanda batas. Kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang serapan maksimum dan sebagai blangko digunakan aquades (SNI 01- 3542-2004).

#### **3.4.6. Penetapan Kadar Kafein**

Larutan sampel akan diukur serapannya pada panjang gelombang serapan maksimum, kemudian serapan dicatat. Konsentrasi kafein akan ditentukan berdasarkan persamaan regresi dari kurva kalibrasi standar (SNI 01- 3542-2004).

Kadar kafein dalam sampel dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$\text{Kadar kafein (mg/g)} = \frac{\text{Konsentrasi (mg/l)} \times \text{Volume (L)} \times F_p}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

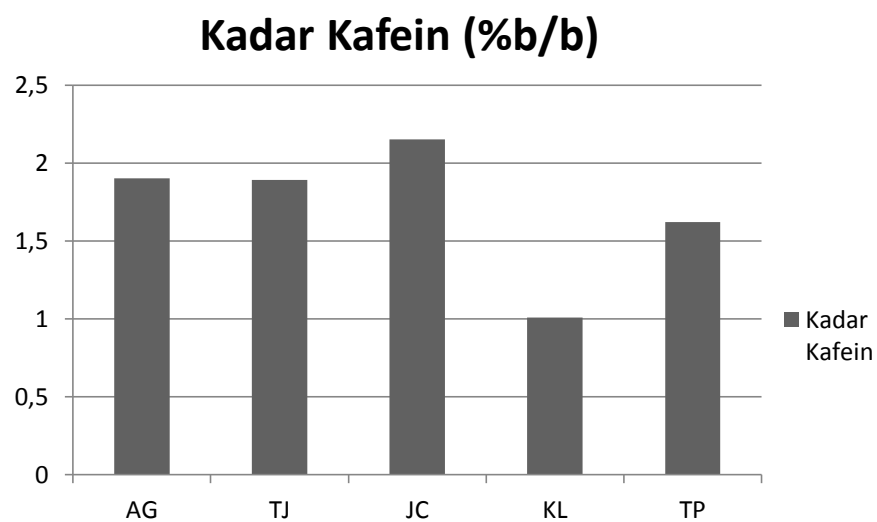
#### 4.1. Hasil

Pada penelitian ini penentuan kadar kafein pada kopi serbuk dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Hasil yang di dapatkan adalah sebagai berikut :

**Tabel 4. 1** Hasil Penentuan Kadar Kafein Pada Panjang Gelombang 285 nm

No	Kode Sampel	Kadar Kafein Dalam 1 Gram Kopi Serbuk	
		mg	%b/b
1	AG	19,0070	1,90
2	TJ	18,9199	1,89
3	JC	21,4636	2,15
4	KL	10,1220	1,01
5	TP	16,2456	1,62

Dari tabel kadar kafein diatas dapat dibuat diagram sebagai berikut :



**Gambar 4. 1.** Grafik kadar kafein pada kopi bubuk

#### 4.2. Pembahasan

Dari hasil penelitian pada 5 merk kopi bubuk dalam 1 gram mempunyai kadar kafein berturut-turut adalah 19,0070 mg; 18,9199 mg; 21,4636 mg; 10,1220 mg dan 16,2456 mg. Jika dibuat dalam % b/b maka pada setiap 1 gram kopi bubuk 5 sampel tersebut mengandung kafein berturut-turut 1,90 % b/b; 1,89 % b/b; 2,15 % b/b; 1,01 % b/b; dan 1,62 % b/b. Dari kelima sampel yang di teliti kadar kafein ada sampel kafein yang tidak memenuhi syarat SNI yaitu 2,15 % b/b, berdasarkan syarat SNI 01-3542-2004 persyaratan kadar kafein adalah 0,45-2 % b/b. Kadar kafein yang tidak memenuhi syarat SNI 01-3542-2004 adalah kopi bubuk dengan merk JC.

Penentuan kadar kafein dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis, terlebih dahulu dilakukan preparasi sampel kopi dengan cara ekstraksi. Proses ekstraksi, pertama dilakukan penyeduhan dengan air mendidih sebanyak 100 ml, karena menurut Wilson & Gisvold (1982) dalam Fhatoni), kafein larut dalam 1,5 bagian air mendidih. Diharapkan kafein yang terlarut dapat mencapai jumlah optimum. Hasilnya kemudian dilakukan penyaringan, filtrat kemudian ditambahkan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , penggunaan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  untuk mengikat tanin yang terlarut. Setelah itu dipekatkan dengan cara dipanaskan sampai setengahnya dan didinginkan. Langkah selanjutnya dilakukan ekstraksi dengan menggunakan 25 ml pelarut kloroform sebanyak empat kali dalam corong pisah, pemilihan pelarut kloroform karena kafein mudah larut dalam kloroform (Depkes, 1995), dan menurut Wilson dan Gisvold (1982) dalam Fitri, (2008), kafein larut dalam 6 bagian kloroform. Kloroform dapat melarutkan senyawa alkaloid. Kafein merupakan alkaloid, maka dengan

penambahan kloroform akan memudahkan pelarutan kafein. (Djajanegara, 2009)

Sebanyak 25 ml kloroform dimasukkan ke dalam corong pisah, dikocok, dan terjadi dua lapisan, lapisan bawah yang merupakan lapisan kloroform yang mengandung kafein dikeluarkan dan ditampung. Larutan kafein diuapkan pelarutnya dengan menggunakan alat destilasi vakum langsung sehingga diperoleh  $\pm 5$  ml dan ditampung di dalam vial, diuapkan kembali sampai didapat kristal kafein. Kristal kafein yang diperoleh dilarutkan dengan aquades hingga 100 ml untuk digunakan pada penetapan kadar dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Larutan 100 ml tersebut, dilakukan pengenceran karena terlalu pekat untuk diukur pada alat spektrofotometer UV-Vis, pengenceran dilakukan dengan cara dipipet sebanyak 2 ml ke dalam labu ukur 50 ml, lalu ditambahkan air sampai tanda batas, sehingga diperoleh faktor pengenceran 25.

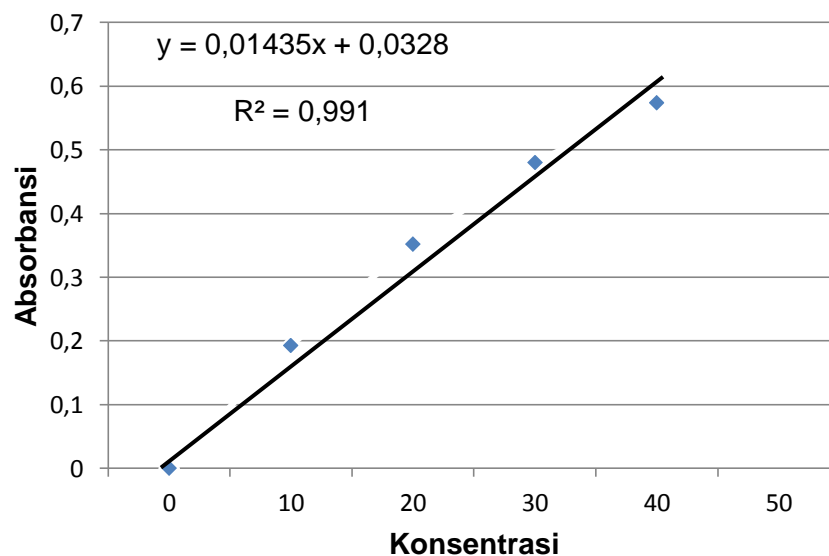
Sebelum dilakukan penentuan kadar kafein dengan metode spektrofotometri UV-Vis maka dilakukan penentuan panjang gelombang absorbansi maksimum dari kafein, tujuannya untuk mendapatkan panjang gelombang yang memberikan serapan terbesar yang selanjutnya digunakan untuk penentuan kurva kalibrasi dan penetapan kadar kafein pada sampel.

Dari pengukuran didapat panjang gelombang yang memberikan serapan maksimum pada panjang gelombang 285 nm. Penentuan panjang gelombang serapan maksimum dari kafein dilakukan dengan menggunakan larutan standar kafein pada konsentrasi 20 ppm dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang antara 270-300 nm, dan hasil pengukuran ini



diperoleh panjang gelombang maksimum pada 285 nm dengan nilai absorbansi 0,355 (gambar dilampiran).

Setelah penentuan panjang gelombang maksimal dilakukan penentuan kurva kalibrasi. Penentuan linieritas kurva kalibrasi kafein baku standar dengan pelarut aquades dilakukan pada konsentrasi 0, 10, 20, 30, dan 40 ppm dan diukur pada panjang gelombang maksimum 285 nm. Aquades digunakan sebagai blangko dan didapat hasil pada gambar berikut.



**Gambar 4. 2** Kurva kalibrasi larutan kafein baku standar Kafein Berbagai Konsentrasi Pada Panjang Gelombang 285 nm

Setelah diperoleh hasil pengukuran absorbansi untuk larutan standar kafein maka absorbansi sebanding terhadap konsentrasi (ppm) larutan standar kafein untuk mendapatkan kurva kalibrasi berupa garis linier dan didapat persamaan regresi. Dari hasil pembuatan kurva kalibrasi kafein baku standar seperti dalam gambar 4.2 diperoleh hubungan yang linier antara konsentrasi dan serapan dengan koefisien korelasi ( $r$ ) = 0,991 dan persamaan garis regresi  $Y = 0,01435X + 0,0328$ . (perhitungan di lampiran)

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian pada 5 merk kopi bubuk dalam 1 gram mempunyai kadar kafein berturut-turut adalah 19,0070 mg; 18,9199 mg; 21,4636 mg; 10,1220 mg dan 16,2456 mg. Jika dibuat dalam % b/b maka pada setiap 1 gram kopi bubuk 5 sampel tersebut mengandung kafein berturut-turut 1,90 % b/b; 1,89 % b/b; 2,15 % b/b; 1,01 % b/b; dan 1,62 % b/b.

#### **5.2. Saran**

Untuk penelitian kafein selanjutnya dapat dilakukan dengan metode yang berbeda seperti metode Titrasi acidimetri, HPLC dan metode lainnya dengan menggunakan sampel makanan dan minuman yang berbeda seperti kakao maupun coklat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfiyana, N. N dan S. A Mukhtar. 2012. "*Penentuan Kandungan Alkaloida Kafein Dalam Daun Teh Secara Ekstraksi Pelarut*" (online) (<https://www.scribd.com/document/264687584/penetapan-kadar-kafein>, diakses 25 April 2018)
- Alfiyani, Reni. 2017. "*Jurnal Praktikum Analitik III Spektroskopi Uv-Vis*" Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- Arwangga, A. F dkk . 2016. *Analisis Kandungan Kafein Pada Kopi Di Desa Sesaot Narmada Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis*. Jurnal Kimia 10 (1) : 110-114
- Day, R.A. Dan Underwood, A.L. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Edisi Ke – 6. Penerbit Erlangga : Jakarta
- Departemen Kesehatan, Dirjen POM. 1995. *Farmakope Indonesia (Edisi IV)*. Jakarta : Departemen Kesehatan RI.
- Dewanti, Ossy., 2017. "Kelebihan Dan Kekurangan Spektrofotometri UV-Vis"(online),([https://pdfdokumen.com/download/kelebihan-dan-kekurangan-spektrofotometeruv\\_59c20d651723dd79ca348df5\\_pdf](https://pdfdokumen.com/download/kelebihan-dan-kekurangan-spektrofotometeruv_59c20d651723dd79ca348df5_pdf), diakses 28 April 2018)
- Fhatoni, Ahmad., 2015. *Analisa Secara Kualitatif Dan Kuantitatif Kadar Kafein Dalam Kopi Bubuk Lokal Yang Beredar Di Kota Palembang Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis*. Penelitian Mandiri. Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Bhakti Pertiwi Palembang
- Halupi R. Martini E. 2013. Pedoman Budi Daya Dan Pemeliharaan TanamanKopi Di Kebun Campur, Bogor, Indonesia.World Agroforest Centre (ICRAF) South Asia Regional Program.
- Lestari, N.A.P.,. 2017analisis Kadar Kafein Pada Minuman Kopi Instan Secara Spektrofotometri Uv-Vis. Karya Tulis Ilmiah. Universitas Setia Budi Surakarta
- Maramis, R. K., Citraningtyas, G., Wehantouw F. 2013. *Analisis Kafein Dalam Kopi Bubuk Di Kota Manado Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, Vol 2, No.4 : 122-128.
- Mulja, M. Dan Suharman. 1995. *Analisis Intrumental*. Surabaya : Airlangga University Press
- Olivia, Femi. 2014. "Khasiat Bombatis Kopi" Jakarta : Elex Media Komputindo
- Rahardjo, Pudji. 2017 "Kopi" Penebar Swadaya Grup

Rhomadhani, H. 2016. “*Validasi Metode Penetapan Kadar Obat Dengan Metode Spektrofotometer Uv-Vis*” (online) ([repository.ump.ac.id/392/3/Hanif%20Romadhani%20Bab%20II.pdf](https://repository.ump.ac.id/392/3/Hanif%20Romadhani%20Bab%20II.pdf), diakses tanggal 27 april 2018)

Standar Nasional Indonesia. 2004. Kopi bubuk. 01- 3542- 2004

Tjay, T.H dan Rahardja, K. 2007. *Obat-obat penting, khasiat, penggunaan, dan efek sampingnya (edisi IV)*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.  
Standar Nasional Indonesia. 2004. Kopi bubuk. SNI 01-3542-2004

Wikipedia. 2017. Kafeina. (Online) (<https://id.wikipedia.org/wiki/Kafeina> diakses tanggal 2 Mei 2017)

Winata, D.S. 2016. “*Gejala, Diagnosis, dan Tata Laksana pada Pasien Peminum Kafein yang Mengalami Adiksi*” Jakarta : Kesehatan dan Keselamatan Kerja FK Ukrida

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Hasil



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI**  
**BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN**  
**SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN**  
**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA**



Jl. Pucang Jajar Tengah No. 56 Surabaya - 60282  
Telp. (031) 5027058 Fax. (031) 5028141

Website : [www.poltekkesdepkes-sby.ac.id](http://www.poltekkesdepkes-sby.ac.id)  
Email : [admin@poltekkesdepkes-sby.ac.id](mailto:admin@poltekkesdepkes-sby.ac.id)

Nomor : LB.05.03/V.42/ 154 / 2018

#### HASIL PEMERIKSAAN LABORATORIUM

No. 154/IV/ KIMIA/2018

- |                               |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. Nama Pengambil Contoh      | : Enindya Ika Marta Sari           |
| 2. Jenis Contoh               | : Serbuk Kopi                      |
| 3. Alamat/ Asal Sampel        | : Universitas Setia Budi Surakarta |
| 4. Tanggal Pengambilan Contoh | : 10 April 2018                    |
| 5. Jam Pengambilan Sampel     | : 15.00 Wib                        |
| 6. Tanggal Pengiriman Contoh  | : 10 April 2018                    |
| 7. Parameter                  | : Kadar Kafein (mg)                |

NO	Kode Sampel	Absorbansi (Y)	Konsentrasi (X) Ppm	Kadar Kafein dalam 1 g kopi bubuk	
				Mg	% b/b
1	AG	0,251	15,2056	19,0070	1,90
2	TJ	0,250	15,1359	18,9199	1,89
3	JC	0,278	17,1709	21,4636	2,15
4	KL	0,149	8,0976	10,1220	1,01
5	TP	0,182	12,9965	12,9965	1,30

Surabaya, 16 Apr 1 2018

Mengetahui  
An Ka Unit Laboratorium Terpadu  
  
Yauwan Tobing Lukiyono SST, MT

Perhatian : Hasil Pengujian ini hanya berlaku untuk Contoh diatas

## Lampiran 2. Perhitungan Kadar Kafein

No	Kode Sampel	Absorbansi (Y)	Konsentrasi (X) ppm	Kadar Kafein Dalam 1 Gram Kopi Serbuk	
				Mg/g	%b/b
1	AG	0,251	15,2056	19,0070	1,90
2	TJ	0,250	15,1359	18,9199	1,89
3	JC	0,279	17,1709	21,4636	2,15
4	KL	0,149	8,0976	10,1220	1,01
5	TP	0,219	12,9965	16,2456	1,62

(r) = 0,991 dan persamaan garis regresi  $Y = 0,01435X + 0,0328$

$$\text{Kadar kafein (mg/g)} = \frac{\text{konsentrasi (mg/l)} \times \text{volume (L)} \times F_p}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$\begin{aligned} \text{AG : } Y &= 0,01435X + 0,0328 = 0,01435 \times 15,2056 + 0,0328 \\ &= 0,25100036 = 0,251 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar kafein (mg/g)} &= \frac{\text{konsentrasi (mg/l)} \times \text{volume (L)} \times F_p}{\text{Berat Sampel (g)}} \\ &= \frac{15,2056 \text{ mg/L} \times 0,1 \text{ L} \times 25}{2 \text{ g}} = 19,0070 \text{ mg/g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TJ : } Y &= 0,01435X + 0,0328 = 0,01435 \times 15,1359 + 0,0328 \\ &= 0,250 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar kafein (mg/g)} &= \frac{\text{konsentrasi (mg/l)} \times \text{volume (L)} \times F_p}{\text{Berat Sampel (g)}} \\ &= \frac{15,1359 \text{ mg/L} \times 0,1 \text{ L} \times 25}{2 \text{ g}} = 18,9199 \text{ mg/g} \end{aligned}$$

$$JC : Y = 0,01435X + 0,0328 = 0,01435 \times 17,1709 + 0,0328$$

$$= 0,2792 = 0,279$$

$$\text{Kadar kafein (mg/g)} = \frac{\text{konsentrasi (mg/l)} \times \text{volume (L)} \times Fp}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{17,1709 \text{ mg/L} \times 0,1 \text{ L} \times 25}{2 \text{ g}} = 21,4636 \text{ mg/g}$$

$$KL : Y = 0,01435X + 0,0328 = 0,01435 \times 8,0976 + 0,0328$$

$$= 0,14900056 = 0,149$$

$$\text{Kadar kafein (mg/g)} = \frac{\text{konsentrasi (mg/l)} \times \text{volume (L)} \times Fp}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{8,0976 \text{ mg/L} \times 0,1 \text{ L} \times 25}{2 \text{ g}} = 10,122 \text{ mg/g}$$

$$TP : Y = 0,01435X + 0,0328 = 0,01435 \times 12,9965 + 0,0328$$

$$= 0,21929975 = 0,219$$

$$\text{Kadar kafein (mg/g)} = \frac{\text{konsentrasi (mg/l)} \times \text{volume (L)} \times Fp}{\text{Berat Sampel (g)}}$$

$$= \frac{12,9965 \text{ mg/L} \times 0,1 \text{ L} \times 25}{2 \text{ g}} = 16,2456 \text{ mg/g}$$

Lampiran 3. Sampel Kopi





#### Lampiran 4. Preparasi Sampel

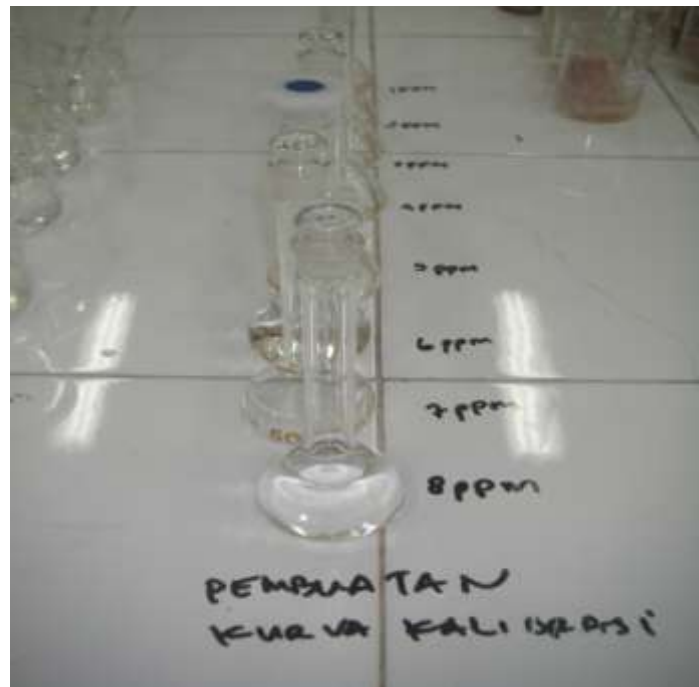


Proses pengadukan dan pemanasan menggunakan magnetic stirrer



Hasil preparasi sampel

#### Lampiran 5. Pembacaan Kadar Kafein

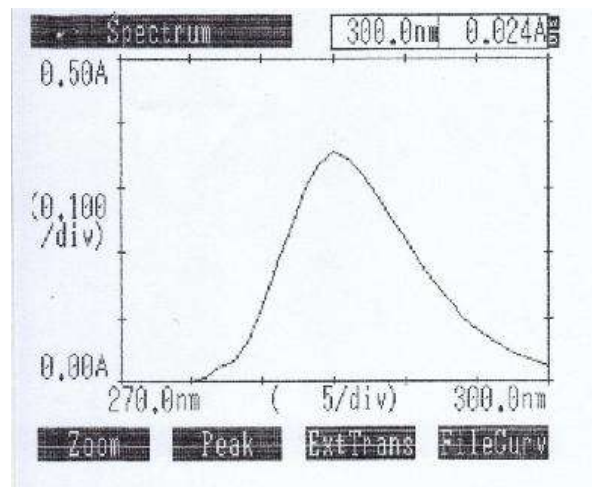


Pembuatan Kurva Kalibrasi



Siap Pembacaan ke spektrofotometer UV Vis

## Lampiran 6 . Kurva Absorbansi



Kurva Absorbansi Larutan Baku Standart

Peak detection			
Abscis.	ABS	Abscis.	ABS
285.0	0.355		
Graph		Valley	

Data Absorbance Serapan Maksimal

**Lampiran 7. Tabel Absorbansi larutan standar kafein berbagai konsentrasi pada panjang gelombang 285 nm**

NO	Kosentrasi Kafein	Absorbansi
1	0,0	0,000
2	10,0	0,193
3	20,0	0,352
4	30,0	0,480
5	40,0	0,574