



**PENETAPAN KADAR KAFEIN PADA KOPI ROBUSTA ACEH  
GAYO (*Coffea robusta*) DAN KOPI ARABIKA ACEH  
GAYO (*Coffea arabica*) DENGAN METODE  
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

**SKRIPSI**

**Oleh :  
Hana Ayu Pangestuti  
NIM. 201704028**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
STIKes MITRA KELUARGA  
BEKASI  
2021**



**PENETAPAN KADAR KAFEIN PADA KOPI ROBUSTA ACEH  
GAYO (*Coffea robusta*) DAN KOPI ARABIKA ACEH  
GAYO (*Coffea arabica*) DENGAN METODE  
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Farmasi (S.Farm)**

**Oleh :  
Hana Ayu Pangestuti  
NIM. 201704028**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI  
STIKes MITRA KELUARGA  
BEKASI  
2021**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini, saya menyatakan bahwa Skripsi dengan judul “PENETAPAN KADAR KAFEIN PADA KOPI ROBUSTA ACEH GAYO (*Coffea robusta*) DAN KOPI ARABIKA ACEH GAYO (*Coffea arabica*) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS” adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Tidak terdapat karya yang pernah diajukan atau ditulis oleh orang lain kecuali karya yang saya kutip dan rujuk yang saya sebutkan dalam daftar pustaka.

Nama : Hana Ayu Pangestuti

NIM : 201704028

Tempat : Bekasi

Tanggal : Jum'at 16 Juli 2021

Tanda Tangan :



## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “**PENETAPAN KADAR KAFEIN PADA KOPI ROBUSTA ACEH GAYO (*Coffea robusta*) DAN KOPI ARABIKA ACEH GAYO (*Coffea arabica*) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**” yang disusun oleh Hana Ayu Pangestuti (201704028) telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** dalam Ujian Sidang dihadapan Tim Penguji pada tanggal Jum’at 16 Juli 2021.

Pembimbing



(apt.Melania Perwitasari, M.Sc.)  
NIDN. 0314058702

Mengetahui,

Koordinator Program Studi S-1 Farmasi  
STIKes Mitra Keluarga



(apt.Melania Perwitasari, M.Sc.)  
NIDN. 0314058702

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**PENETAPAN KADAR KAFEIN PADA KOPI ROBUSTA ACEH GAYO (*Coffea robusta*) DAN KOPI ARABIKA ACEH GAYO (*Coffea arabica*) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**”, telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga pada tanggal, Jum’at 16 Juli 2021.

Ketua Penguji



(Intan Kurnia Putri, S.Si., M.Sc.)  
NIDN. 0604119201

Penguji I



(apt. Maya Uzia Beandrade.M.Sc.)  
NIDN. 0320088902

Penguji II



(apt.Melania Perwitasari, M.Sc.)  
NIDN. 0314058702

## KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT karena hanya dengan limpahan rahmat serta karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**PENETAPAN KADAR KAFEIN PADA KOPI ROBUSTA ACEH GAYO (*Coffea robusta*) DAN KOPI ARABIKA ACEH GAYO (*Coffea arabica*) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**” dengan baik. Dengan terselesaikannya Skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Susi Hartati, S.Kp., M.Kep., Sp. Kep. An selaku Ketua STIKes Mitra Keluarga
2. Ibu apt.Melania Perwitasari, M.Sc. selaku koordinator program studi S-1 Farmasi STIKes Mitra Keluarga
3. Ibu apt.Maya Uzia Beandrade, M.Sc. selaku dosen pembimbing akademik
4. Ibu apt.Melania Perwitasari, M.Sc. selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan pengarahan yang diberikan selama penelitian dan penyusunan tugas akhir
5. Ibu Intan Kurnia Putri, S.Si., M.Sc. selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan dan arahan selama ujian skripsi.
6. Ibu apt.Maya Uzia Beandrade, M.Sc. selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan arahan selama ujian skripsi.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan bimbingan dan doa dalam menyelesaikan Skripsi ini
8. Teman-teman angkatan 2017 dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
9. Pihak-pihak yang terkait dengan penelitian, yang bersedia dan telah mengizinkan saya melakukan penelitian untuk skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna, oleh karena itu, penulis membuka diri untuk kritik dan saran yang bersifat membangun.Semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi semua.

Bekasi, 16 Juli 2021  
(Hana Ayu Pangestuti)

**PENETAPAN KADAR KAFEIN PADA KOPI ROBUSTA ACEH  
GAYO (*Coffea robusta*) DAN KOPI ARABIKA ACEH  
GAYO (*Coffea arabica*) DENGAN METODE  
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

**Oleh :  
Hana Ayu Pangestuti  
201704028**

**ABSTRAK**

Kopi mengandung kafein, yang merupakan stimulan sistem saraf pusat yang paling sering dikonsumsi manusia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menetapkan kadar kafein pada kopi robusta aceh gayo dan kopi arabika aceh gayo serta dibandingkan dengan kadar kafein Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3542-2004. Jenis penelitian yang digunakan yaitu non ekperimental dengan penelitian deskriptif. Metode analisis yang digunakan yaitu uji kualitatif dengan reagen parry, dan uji kuantitatif dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Parameter yang digunakan yaitu presisi, akurasi, linieritas dan selektivitas. Hasil parameter yang diperoleh yaitu linieritas sebesar 0,9998, %RSD sebesar 0,425 % dan %*recovery* diperoleh 98,427 %. Kadar kafein yang diperoleh pada sampel kopi yaitu rata-rata kopi robusta aceh gayo sebesar 3,051 % sedangkan pada kopi arabika aceh gayo 2,463 %. Hasil menunjukkan bahwa kadar kafein pada kopi arabika lebih kecil dari kopi robusta aceh gayo. Hasil yang diperoleh tersebut menunjukkan kadar kafein pada kopi robusta dan arabika aceh gayo tidak memenuhi syarat Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3542-2004 (0,9-2 %).

*Kata kunci : Kopi robusta aceh gayo dan arabika aceh gayo, kafein, spektrofotometri UV-Vis*

## ABSTRACT

Coffee contains caffeine, which is a central nervous system stimulant which is usually consumed by humans. This study aims to identify and determine the concentration of caffeine in Aceh Gayo Robusta coffee and Aceh Gayo Arabica coffee and compare the resulted caffeine concentration with the Indonesian National Standard (SNI) 01-3542-2004. This study used non-experimental method with descriptive research method. The analytical method in this study is qualitative test with parry reagent, and quantitative test with UV-Vis spectrophotometry method, with parameters precision, accuracy, linearity and selectivity. Based on the analysis results obtained linearity of 0.9998, %RSD of 0.425% and %*recovery* of 98.427%. The concentration of caffeine obtained in the aceh gayo robusta coffee was 3,051% while Aceh gayo arabica coffee was 2,463%. This result shows that the concentration of caffeine in Arabica coffee is lower than Aceh Gayo Robusta coffee. Considering the concentration of caffeine in this study, it indicates that the caffeine content in Aceh Gayo Robusta and Arabica coffee does not meet the requirements of the Indonesian National Standard (SNI) 01-3542-2004 (0.9-2%).

*Keyword : aceh gayo robusta coffee and aceh gayo arabica coffee, Caffeine, UV-Vis spectrophotometry*



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN (COVER)</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Keaslian Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	10
A. Kopi .....	10
B. Kafein .....	10
C. Spektrofotometri UV-Vis .....	17
D. Parameter Verifikasi.....	18
<b>BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN HIPOTESIS PENELITIAN</b> .....	23
A. Kerangka Teori.....	23
B. Kerangka Konsep .....	24
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b> .....	26
A. Desain Penelitian .....	26
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	26
C. Populasi dan Sampel .....	26
D. Variabel Penelitian .....	27
E. Definisi Operasional.....	27
F. Alat Penelitian .....	28
G. Bahan Penelitian.....	28
H. Alur Penelitian.....	28
I. Pengelolaan dan Analisis Data .....	32

<b>BAB V HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
A. Uji Kualitatif.....	33
B. Uji Kuantitatif.....	33
C. Verifikasi Metode.....	33
D. Penetapan Kadar Kafein pada Sampel Kopi .....	39
E. Data Takaran Konsumsi dalam Persajian dan Perhari .....	40
<b>BAB VI PEMBAHASAN.....</b>	<b>41</b>
A. Uji Kualitatif.....	41
B. Preparasi Sampel .....	42
B. Uji Kuantitatif.....	42
C. Verifikasi Metode.....	44
D. Penetapan Kadar Kafein.....	47
E. Data Takaran Konsumsi dalam Persajian dan Perhari .....	49
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>50</b>
A. Kesimpulan.....	50
B. Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>55</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Keaslian penelitian .....	16
Tabel 2.1 Syarat mutu kopi bubuk .....	16
Tabel 2.2 Kisaran perolehan kembali (% <i>recovery</i> ) yang dapat diterima.....	21
Tabel 4.1 Definisi Operasional .....	27
Tabel 5.1 Uji Kualitatif .....	33
Tabel 5.2 Data panjang gelombang maksimum kafein.....	34
Tabel 5.3 Data kurva baku standar kafein.....	34
Tabel 5.4 Data Linieritas.....	35
Tabel 5.5 Data presisi.....	37
Tabel 5.6 Data akurasi.....	37
Tabel 5.7 Data selektivitas kafein, kopi robusta dan arabika.....	38
Tabel 5.8 Penetapan kadar kafein kopi robusta aceh gayo .....	39
Tabel 5.9 Penetapan kadar kafein kopi arabika aceh gayo .....	39
Tabel 5.10 Data takaran konsumsi kafein dala perjian dan perhari .....	40

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur kimia kafein ( $C_8H_{10}N_4O_2$ ).....	14
Gambar 5.1 Uji kualitatif kafein (1) Kopi robusta aceh gayo, (2) Kopi arabika aceh gayo, (3) Kontrol positif, (4) Kontrol negatif .....	33
Gambar 5.2 Data panjang gelombang maksimum kafein .....	36
Gambar 5.3 Regresi Linier Baku Standar .....	35
Gambar 5.4 Hasil linieritas replikasi I .....	36
Gambar 5.5 Hasil linieritas replikasi II.....	36
Gambar 5.6 Hasil linieritas replikasi III.....	36
Gambar 5.7 Grafik selektivitas .....	38
Gambar 6.1 Reaksi kafein dengan $Co(NO_3)_2$ .....	42
Gambar 6.2 Struktur Kafein ( $C_8H_{10}N_4O_2$ ) .....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. <i>Certificate of Analysis</i> standar baku kafein .....	55
Lampiran 2. Sertifikat <i>Cobalt II Chloride Hexahydrate</i> .....	56
Lampiran 3. Sertifikat <i>Cobalt II Nitrate Hexahydrate</i> .....	57
Lampiran 4. Sertifikat <i>Hydrochloric Acid (HCL)</i> .....	58
Lampiran 5. Perhitungan pembuatan larutan baku kafein 200 ppm .....	61
Lampiran 6. Perhitungan kurva standar .....	61
Lampiran 7. Data Stabilitas .....	62
Lampiran 8. Perhitungan Presisi .....	63
Lampiran 9. Perhitungan Akurasi .....	66
Lampiran 10. Perhitungan kadar pada sampel robusta dan arabika aceh gayo .....	68
Lampiran 11. Perhitungan takaran konsumsi kafein dalam persajian dan perhari .....	71
Lampiran 12. Uji Kualitatif .....	72
Lampiran 13. Preparasi sampel .....	73
Lampiran 14. Pembuatan larutan baku 200 ppm dan kurva standar .....	76
Lampiran 15. Penentuan panjang gelombang .....	77
Lampiran 16. Pembuatan larutan standar .....	78
Lampiran 17. Presisi .....	80
Lampiran 18. Akurasi .....	81
Lampiran 19. Selektivitas .....	82
Lampiran 20. Penetapan kadar kafein .....	83

## ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

### Lambang

%	= Persen
°C	= Derajat Celsius
≤	= Lebih kecil sama dengan
≥	= Lebih besar sama dengan

### Singkatan

FDA	= Food and Drug Administration
HPLC	= High Performance Liquid Chromatography
LOD	= Limit deteksi
LOQ	= Limit kuantitasi
MgO	= Magnesium oksida
RSD	= Standar Deviasi Relatif
SD	= Standar Deviasi
SNI	= Standar Nasional Indonesia
UV	= Ultra Violet
Vis	= Visible
Aquades	= Akua destilata
b/b	= bobot per bobot
mg	= milligram
g	= gram
ppm	= parts per million

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kopi merupakan minuman yang banyak dikonsumsi dan digemari dari berbagai kalangan. Hingga saat ini, banyak orang yang membuka usaha kedai kopi, yang memiliki ciri khasnya masing-masing dan juga kopi merupakan minuman yang praktis untuk dikonsumsi. Kopi merupakan tanaman perkebunan yang sudah banyak dibudidayakan sejak lama. Selain sebagai sumber penghasilan rakyat, kopi juga menjadi komoditas andalan ekspor dan sumber pendapatan devisa negara. Kopi kemudian sering kali mengalami fluktuasi harga sebagai akibat ketidakseimbangan antara peminatan dan persediaan komoditas kopi di pasar dunia (Rahardjo, 2017).

Kopi memiliki manfaat sebagai antioksidan karena memiliki polifenol. Kopi juga memiliki manfaat untuk merangsang kinerja otak. Kopi dikenal dengan minuman yang memiliki kandungan kafein berkadar tinggi didalamnya. Kafein berfungsi sebagai senyawa perangsang yang bersifat bukan alkohol, rasa pahit, mudah larut dalam air, memiliki aroma yang wangi dan dapat digunakan sebagai obat-obatan (Afriliana, 2018). Kopi dikenal dengan minuman yang memiliki kandungan kafein. Kafein merupakan senyawa metabolit sekunder yang banyak terdapat pada kopi. Kafein merupakan senyawa alkaloid turunan

metilxantin. Menurut SNI 01-3542-2004 syarat mutu kandungan kafein pada kopi bubuk sebesar 0,9-2%b/b.

Pada jurnal penelitian yang ditemui menggunakan berbagai sampel kopi yang berbeda-beda, sampel tersebut dilakukan penetapan kadar kafein pada kopi. Menurut Susanti et al. (2019) meneliti kadar kafein pada kopi hijau dan kopi hitam, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa metode HPLC dan spektrofotometri UV-Vis memiliki linieritas yang baik, HPLC memiliki sensitifitas yang lebih baik, namun spektrofotometri UV-Vis memiliki nilai presisi dan akurasi yang memenuhi syarat dan lebih baik dibandingkan HPLC. Hasil perolehan penelitian tersebut merekomendasikan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis, selain memiliki parameter yang lebih baik, tetapi metode tersebut juga lebih mudah dan murah.

Penelitian sebelumnya melakukan analisis kandungan pada beberapa sampel kopi. Azizah et al. (2019) karakteristik kopi bubuk Arabika yang dihasilkan sesuai dengan SNI kopi bubuk nomor 01-3542-2004 yaitu kadar kafein yang diperoleh sebesar 1,18-1,01%b/b. (Wijayanti dan Malse, 2020) kadar kafein yang teridentifikasi pada bubuk kopi robusta beberapa IKM dikabupaten tanah datar sebagian melebihi standar mutu yang ditetapkan SNI yaitu IKM B 2,842%b/b dan IKM E 2,871%b/b, sedangkan IKM A 1,590%b/b, C 1,808%b/b, D 1,903%b/b dan F 1,997%b/b memenuhi standar SNI. Hasil penelitian sebelumnya memperoleh hasil sesuai SNI dan melebihi dari syarat



mutu kandungan kafein pada kopi bubuk, sehingga penelitian ini akan menetapkan kadar kafein pada kopi yang berasal dari Provinsi Aceh yaitu jenis Robusta (*Coffea robusta*) dan Arabika (*Coffea arabica*).

## **B. Rumusan Masalah**

1. Berapakah kadar kafein yang terdapat pada Kopi Robusta Aceh Gayo dan Kopi Arabika Aceh Gayo?
2. Apakah pada Kopi Robusta Aceh Gayo dan Kopi Arabika Aceh Gayo mengandung kafein sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI)?

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Mengetahui kadar kafein pada Kopi Robusta Aceh Gayo dan Kopi Arabika Aceh Gayo

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Menetapkan kadar kafein pada Kopi Robusta Aceh Gayo dan Kopi Arabika Aceh Gayo
- b. Menetapkan kandungan kafein yang terdapat pada Kopi Robusta Aceh Gayo dan Kopi Arabika Aceh Gayo untuk menyesuaikan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3542-2004 mengenai syarat mutu kafein dalam kopi.

## **D. Manfaat Penelitian**

### **1. Masyarakat**

- a. Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat dan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kandung kafein pada kopi robusta aceh gayo dan kopi arabika aceh gayo.
- b. Masyarakat dapat mengetahui jumlah kadar kafein yang terkandung didalam kopi sehingga lebih bijak dalam mengkonsumsi dan tidak melebihi batas yang telah ditentukan.

### **2. Institusi**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan ilmu pengetahuan untuk menambah wawasan dalam bidang kimia analisis bagi pembaca.

### **3. Peneliti**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dalam bidang kimia analisis untuk dikembangkan dengan metode analisis dan pada sampel yang mengandung kafein.

## E. Keaslian Penelitian

**Tabel 1.1 Keaslian penelitian**

No.	Penelitian (Tahun)	Judul	Tempat penelitian	Desain penelitian	Populasi /sampel penelitian	Hasil
1.	Hari Susanti, Nisa Putri Mujaadillah Araaf, Dede Gunanto, Aprilia Kusbandari, 2019	Perbandingan Metode Spektrofotometri UV Dan HPLC pada Penetapan Kadar Kafein dalam Kopi	Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta	Non eksperimen	Kopi hijau dan kopi hitam	Hasil uji kualitatif menunjukkan semua sampel kopi mengandung alkaloid kafein, hasil metode spektrofotometri kadar kafein sediaan kopi hijau dan hitam (0,155 dan 0,696), R=0,9965, %RSD=0,899%, %recovery=98,46%, LOD= 1,12 ug/ml, LOQ=3,75 ug/ml. Sedangkan metode kadar kafein dalam kopi hijau dan hitam (0,121 dan 0,421) R=0,998, %RSD=2,49%, %Recovery=84%, LOD=0,565 ug/ml, LOQ= 1,88 ug/ml.

2.	Nur Hasani Fajriana dan Imelda Fajriati, 2018	Analisis Kadar Kafein Kopi Arabika ( <i>Coffea Arabica L.</i> ) pada Variasi Temperatur Sangrai Secara Spektrofotometri Ultra Violet	Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta	Eksperimen	Kopi bubuk dengan digunakan kopi jenis Arabika ( <i>Coffea arabica L.</i> ) yang berasal dari Jawa Tengah berada didaerah Sindoro, Prau, Ijen, Temanggung dan Preanger Jawa Barat	Hasil identifikasi menunjukkan bahwa 15 sampel kopi positif mengandung kafein. Kadar kafein tertinggi pada kopi Arabika Preanger sebesar 0,0133 mg (194°C), sedangkan kadar terendah kopi Arabika Prau dengan sebesar 0,0098 mg (214°C), nilai presisi dalam %RSD sebesar 0,201% dan akurasi dalam %recovery sebesar 121,73%.
3.	Edgar Naegele, 2016	<i>Determination of Caffeine in Coffee Products According to DIN 20481</i>	Agilent Technologies, Waldbronn, Jerman	Non eksperimen	Kopi instan biasa dan tanpa kafein dibeli dari super market lokal.	Dua kalibrasi dilakukan pada kopi biasa dan produk kopi tanpa kafein, kedua kalibrasi menunjukkan linieritas yang sangat baik. Batas kuantifikasi (LOQ) ditemukan pada

							0,133 mg/L dan batas deteksi (LOD) pada 0,034 mg/L. waktu retensi %RSD dan area %RSD berada di 0,1% dan 0,4%. Nilai %recovery 0,14% dan %RSD 101,4%.
4.	I Nyoman Suwiyarsa, Siti Nuryanti, dan Baharuddin Hamzah, 2018	Analisis Kafein Kopi Lokal Beredar Di Kota Palu	Kadar Dalam Bubuk Yang Beredar Di Kota Palu	Universitas Tadulako, Palu	Non eksperimen	Sampel kopi bubuk lokal jenis arabika. Sampel kopi A (bubuk) dan kopi B (biji) diambil dari pasar Biromaru, sampel kopi C (bubuk) dan D (biji) diambil dari pasar Masomba, sedangkan sampel kopi E (bubuk) dan F (biji) diambil dari pasar	Hasil analisis kualitatif enam bubuk kopi lokal menunjukkan nilai Rf antara 0,32 sampai 0,40. Kadar kafein pada enam sampel kopi bubuk lokal dalam 1 gram berturut-turut mempunyai kadar kafein 8,348; 20,619; 16,032; 26,353; 12,993 dan 17,293 mg. Jika dibuat dalam % b/b maka setiap 1 gram kopi bubuk 6 sampel tersebut

	Inpres.	mengandung berturut-turut 0,83; 2,06; 1,60; 2,63; 1,29 dan 1,72%b/b kadar kafein. Enam sampel kopi bubuk lokal, empat diantaranya yaitu sampel A, C, E dan F memenuhi syarat SNI 01-3542-2004 yaitu antara 0,45%-2%b/b, sedangkan dua diantaranya yaitu sampel B dan D tidak sesuai, karena melebihi dari 2%b/b yaitu sebesar 2,06%b/b dan 2,63%b/b
Kesimpulan Kesenjangan (Elobarasi) penelitian	Setelah melakukan kajian terhadap matrik keaslian penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut : 1. Penelitian sebelumnya dilakukan di Jerman, Bandung, Yogyakarta, Palu sedangkan penelitian ini dilakukan di Bekasi. 2. Penelitian sebelumnya menggunakan sampel kopi instan, kopi hijau dan hitam, macam-macam kopi arabika. 3. Penelitian sebelumnya preparasi sampel menggunakan corong pisah, alat evaporator, oven. 4. Penelitian sebelumnya membandingkan metode HPLC dan spektrofotometri UV. 5. Penelitian sebelumnya menggunakan variasi temperatur sangrai.	

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kopi**

##### **1. Pengertian**

Kopi merupakan jenis tumbuhan yang mengandung kafein dan dapat diolah menjadi minuman. Saat ini kopi menjadi minuman paling disukai masyarakat dunia setelah air dan teh (Cornelis, 2019). Kopi adalah minuman yang mengandung kafein, kafein salah satu senyawa yang dapat menstimulasi sistem saraf pusat (Zarwinda dan Sartika, 2019). Kafein juga dapat meningkatkan suasana hati, kemampuan kognisi, konsentrasi dan dapat mengurangi rasa kantuk (Triantara dan Widyastuti, 2017). Kopi jika dikonsumsi berlebihan dapat membuat produksi asam lambung naik maka akan terjadi masalah pada saluran gastrointestinal, termasuk ulcer (luka) dilambung dan kerongkongan. Konsumsi kafein perlu dikontrol agar tidak beresiko meningkatkan produksi asam lambung yang akan menyebabkan iritasi pada mukosa lambung sehingga dapat terjadi tukak lambung dan tukak usus halus (Ilham et al., 2019).

##### **2. Jenis-Jenis Kopi**

Ada empat jenis kelompok kopi yang dikenal yaitu kopi arabika, robusta, liberika dan 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 (Rahardjo, 2017). Menurut Widaningsih (2019) dalam (Diding dan Yulia, 2021) Provinsi Aceh merupakan salah satu daerah yang memproduksi kopi sebesar 54,31 ribu ton dan menyumbang 31,88% dari produksi kopi nasional Indonesia pada tahun 2017. Kopi Arabika dan kopi Robusta adalah dua spesies utama yang diproduksi di Indonesia (Wachamo, 2017). Kopi tradisional yang berasal dari Provinsi Aceh yaitu kopi robusta dan arabika aceh gayo.

#### a. Kopi Arabika

Kopi arabika tumbuh di negara-negara beriklim tropis atau subtropis. Kopi arabika merupakan tipe kopi tradisional yang memiliki cita rasa yang terbaik. Keunggulan yang dimiliki oleh kopi arabika yaitu memiliki biji yang berukuran besar, beraroma harum, dan memiliki cita rasa yang baik, sedangkan kelemahan kopi arabika adalah rentan terhadap penyakit HV. Oleh karena itu, muncul kopi robusta yang tahan terhadap penyakit HV, dominasi kopi arabika tergantikan (Afriliana, 2018).

Pada penelitian Fajriana dan Imelda (2018) menggunakan sampel berbagai jenis kopi arabika. Hasil yang diperoleh kadar kafein tertinggi pada kopi arabika (*Coffea arabica L.*) Preanger dengan temperatur sangrai 194°C sebesar 0,0133 mg, sedangkan kadar terendah terdapat pada sampel kopi



Arabika (*Coffea arabica L.*) Prau dengan temperatur sangrai 214°C sebesar 0,0098 mg.

b. Kopi Robusta

Kopi robusta merupakan keturunan dari beberapa spesies kopi, yaitu *Coffea Canephora*, *Coffea Quillou*, dan *Coffea Uganda*. Jenis robusta tahan terhadap serangan jamur karat. Kopi robusta mengandung kafein dalam kadar yang jauh lebih banyak. Kopi robusta dapat ditumbuhkan dengan ketinggian 800 m di atas permukaan laut. Berikut keunggulan dari kopi robusta (Afriliana, 2018) :

- 1.) Lebih resisten terhadap serangan hama dan penyakit (khusus penyakit HV).
- 2.) Mampu tumbuh dengan baik pada ketinggian 400 - 700 m dpl (suhu 21 - 24°C).
- 3.) Produksinya lebih tinggi dibandingkan kopi arabika

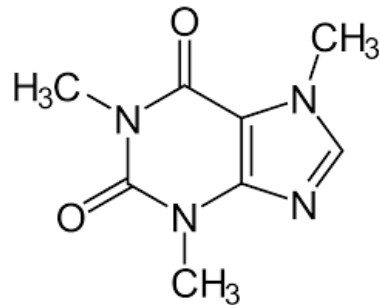
### 3. Kegunaan Kopi

Kopi memiliki manfaat sebagai antioksidan karena memiliki polifenol. Kopi juga memiliki manfaat untuk merangsang kinerja otak. Kafein berfungsi sebagai senyawa perangsang yang bersifat bukan alkohol, rasanya pahit, mudah larut dalam air, mempunyai aroma yang wangi dan dapat digunakan sebagai obat-obatan (Afriliana, 2018).

## **B. Kafein**

### **1. Pengertian**

Kafein merupakan senyawa turunan alkaloid yang dapat ditemukan dalam kopi, teh dan minuman kemasan lainnya. Kafein murni berupa serbuk putih berbentuk kristal prisma hexagonal, dan merupakan senyawa tidak berbau, serta berasa pahit. Menurut (Arwangga *et al.* 2016) bahwa kadar kafein yang berbeda-beda pada kopi karena adanya kandungan air dan kafein dalam kopi mentah masih dalam bentuk ikatan dengan senyawa organik lain, hal ini mempengaruhi metabolit sekunder. Kadar kafein bubuk kopi campuran lebih rendah daripada mentah disebabkan oleh proses pengeringan dan penyangraian biji kopi. Pada proses pengeringan penyangraian sebagian kecil kafein akan menguap dan terbentuk komponen-komponen lain seperti aseton, ammonia, trimethylamin, furfural, asam formiat dan asam asetat (Afriliana, 2018). Kafein diketahui memiliki efek ketergantungan dan memiliki efek positif pada tubuh manusia dengan dosis rendah yaitu  $\leq 400$  mg seperti peningkatan gairah, peningkatan kegembiraan, kedamaian dan kesenangan (Willson, 2018).



**Gambar 2.1 Struktur kimia kafein ( $C_8H_{10}N_4O_2$ ) (Wang et al., 2019)**

Kafein berbentuk anhidrat atau hidrat yang mengandung satu molekul air, mengandung tidak kurang dari 98,5% dan tidak lebih dari 101,0%  $C_8H_{10}N_4O_2$ , dihitung terhadap di udara (Kemenkes, 2014).

Nama : Kofein / Caffeine

Nama Kimia :  $C_8H_{10}N_4O_2$  (anhidrat)

BM : 194,19

Pemerian : Serbuk putih, bentuk jarum mengkilat, biasanya menggumpal, tidak berbau, rasa pahit, larutan bersifat netral, terhadap kertas lakmus, bentuk hidratnya mengambang diudara.

Kelarutan : Kafein agak sukar larut dalam air dan dalam etanol, mudah larut dalam kloroform, sukar larut dalam eter.

Penyimpanan : Simpan kafein hidrat dalam wadah tertutup rapat dan kafein anhidrat dalam wadah tertutup baik

a. Panjang Gelombang

Kisaran panjang gelombang untuk radiasi UV-Vis adalah 200-800 nm untuk spektrofotometer yang digunakan diudara, bukan vakum. Untuk radiasi UV, kisaran panjang gelombang adalah 200-400 nm, sementara radiasi sinar tampak mempunyai kisaran panjang gelombang 400-800 nm. Radiasi pada kisaran panjang gelombang (200-800) mempunyai energi yang cukup untuk mengeksitasikan elektron valensi dalam beberapa atom (dimanfaatkan dalam spektrofotometri serapan atom) dan molekul (dimanfaatkan dalam spektroskopi molekuler) (Gandjar dan Abdul, 2015).

b. Mekanisme Kerja Kafein

Kafein memiliki efek farmakologis yang beraneka ragam yang disebabkan karena memiliki tiga mekanisme kerja, (1) mobilisasi kalsium intrasellular, (2) peningkatan akumulasi nukleotida siklik karena gambtan phosphodiesterase, dan (3) antagonisme reseptor adenisine. Mobilisasi kalsium intrasellular dan inhibisi phosphodiesterase khusus hanya berlaku pada konsentrasi kafein yang sangat tinggi dan tidak fisiologis. Mekanisme kerja yang paling revelan adalah antagonisme reseptor adenosine. Fungsi dari adenosine untuk mengurangi kadar ledakan neuron selain menghambat transmisi sinaptik dan pelepasan neurotransmitter. Empat reseptor yang terdapat

pada adenosine yang dikenal  $A_1$ ,  $A_2$  (A dan B) dan  $A_3$ . Reseptor  $A_1$  dan  $A_2$  merupakan subtipe utama yang terlibat dengan efek kafein karena dapat berikatan dengan kafein pada dosis kecil,  $A_2B$  pula berikatan pada dosis yang tinggi dan  $A_3$  tidak sensitif terhadap kafein (Afriliana, 2018).

c. Standar Nasional Indonesia

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. Produk kopi bubuk menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3542-2004 memiliki persyaratan kandungan kafein dalam kopi bubuk dapat dilihat pada Tabel 2.1 dibawah ini :

**Tabel 2.1 Syarat mutu kopi bubuk** (Badan Standarisasi Nasional, 2004)

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
		I	II
Kafein	% b/b	0,9 - 2	0,45 - 2

Persyaratan kopi bubuk dibagi menjadi dua kategori. Kategori pertama yaitu produk kopi bubuk murni. Sedangkan kategori kedua yaitu kopi dengan bahan tambahan (campuran). Masing-masing kategori mempunyai kriteria uji dan persyaratan mutu yang berbeda. Bahan

tambahan yang ada dalam perbandingan tertentu akan merubah karakteristik produk akhirnya secara signifikan. Perubahan pada produk kopi bubuk campuran dapat berupa cita rasa, warna, tampilan, umur simpan dan harga jual (Badan Standarisasi Nasional, 2004).

### C. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis yang menggunakan panjang gelombang UV dan Visibel sebagai area serapan untuk mendeteksi senyawa. Pada umumnya senyawa dapat diidentifikasi menggunakan spektrofotometri UV-Vis adalah senyawa yang memiliki gugus kromofor dan gugus auksokrom (Sahumena et al., 2020). Keuntungan penggunaan spektrofotometri UV-Vis yaitu karena mudah, perangkat cepat, dan murah (Navarra *et al.* 2017). Prinsip spektrofotometri UV-Vis yaitu molekul yang memiliki tingkat energi elektron dengan tingkat energi elektron dalam atom (orbital molekul) (Nazar, 2018).

Pada penelitian Susanti et al., (2019) membandingkan metode spektrofotometri UV-Vis dengan HPLC menunjukkan hasil bahwa kedua metode memiliki linieritas yang baik, tetapi HPLC memiliki sensitivitas yang lebih baik (terlihat dari nilai LOD dan LOQ yang lebih rendah), namun pada nilai presisi dan akurasi memenuhi syarat dan lebih baik dibandingkan HPLC (terutama pada akurasi metode).

Spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk penentuan terhadap sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Sampel perlu diubah menjadi suatu larutan yang jernih. Larutan sampel perlu diperhatikan beberapa persyaratan pelarut yang digunakan yaitu :

1. Harus melarutkan sampel dengan sempurna.
2. Pelarut yang dipakai tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna (tidak boleh mengabsorpsi sinar yang dipakai oleh sampel)
3. Tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis
4. Kemurniannya harus tinggi (Suhartati, 2017).

Spektrum UV-Vis digambarkan dalam bentuk dua dimensi, dengan panjang gelombang dan ordinat merupakan absorban (serapan), spektrum UV-Vis akan didapatkan dengan baik perlu diperhatikan konsentrasi sampel. Hubungan antara absorbansi terhadap konsentrasi akan linier apabila nilai absorbansi larutan antara 0,2-0,8 ( $0,2 \leq A < 0,8$ ) atau disebut daerah berlakunya hukum Lambert-Beer. Fungsi dari spektrum UV-Vis terhadap penentuan struktur adalah menentukan kromofor yang terdapat dalam molekul yang dianalisis (Suhartati, 2017).

#### **D. Parameter Verifikasi**

Verifikasi merupakan suatu uji kinerja metode standar. Verifikasi dilakukan terhadap suatu metode standar sebelum diterapkan di laboratorium. Verifikasi

dilakukan untuk membuktikan bahwa laboratorium yang bersangkutan mampu melakukan pengujian dengan metode tersebut dengan hasil yang valid. Verifikasi juga bertujuan untuk membuktikan bahwa laboratorium memiliki data kinerja, hal ini dikarenakan laboratorium yang berbeda memiliki kondisi dan kompetensi personil serta kemampuan peralatan yang berbeda (Riza dan Liayati, 2019).

Verifikasi metode memiliki kinerja yang akan diuji yaitu selektivitas, seperti uji akurasi (ketepatan) dan presisi (kecermatan). Metode presisi belum pasti dikatakan akurat, sehingga suatu metode yang tepat (akurat) belum tentu presisi. Akurasi sebagai kedekatan hasil analisa terhadap nilai yang sebenarnya, sedangkan presisi sebagai kedekatan antara sekumpulan hasil analisa. Akurasi memiliki tujuan untuk mendapatkan suatu nilai yang benar. Presisi bertujuan untuk mendapatkan nilai yang sama. Reliabilitas data untuk mendapatkan nilai yang benar dan sama. Reliabilitas data berupa gabungan antara presisi dan akurasi. Reliabilitas data (keandalan suatu data) merupakan syarat mutlak yang harus dimiliki oleh suatu laboratorium analisa. Suatu laboratorium yang berkualitas harus dapat mengeluarkan data-data yang andal dan dapat dipercaya, memiliki akurasi dan presisi tinggi (Riza dan Liayati, 2019).

### **1. Linearitas**

Linearitas merupakan metode analisis uji untuk memastikan adanya hubungan yang linearitas antara konsentrasi analit dan sinyal atau respon



detektor. Penentuan linearitas memerlukan sedikitnya lima konsentrasi standar yang berbeda-beda. Pengukuran linearitas ditunjukkan dari hasil grafik, yang menghasilkan suatu persamaan garis linear yang menghubungkan antara sinyal dengan konsentrasi suatu standar yang menunjukkan koefisien korelasi ( $r$ ) (Sasongko et al., 2017). Syarat yang kriteria penerimaan koefisien korelasi yaitu dapat dikatakan linier jika nilai  $r \geq 0,997$  (Pitoy et al., 2019).

## **2. Kecermatan (Presisi)**

Presisi merupakan ukuran yang menunjukkan derajat kesesuaian antara hasil uji individu sampel, yang diukur melalui penyebaran hasil individu sampel dari rata-rata pengulangan sampel dari campuran yang homogen. Presisi sebagai kedekatan antara sekumpulan hasil analisa. Presisi diukur dengan mengukur nilai deviasi standar relatif (RSD) dari satu set data. Penilaian dilakukan dengan menentukan %RSD (Nisa et al., 2020). Nilai yang dapat memenuhi kriteria uji presisi dengan %RSD yang teliti yaitu sebesar  $\leq 2\%$  (Riyanto, 2014).

## **3. Ketepatan (akurasi)**

Akurasi merupakan persen perolehan kembali (recovery) analit yang ditambahkan. Akurasi yang tinggi dapat diperoleh dengan dilakukan penurunan sistematik error dengan cara melakukan pengujian sesuai prosedur, pengujian secara cermat, pengontrolan suhu, peralatan yang telah

dikalibrasi, dan sebagainya. Akurasi menunjukkan ukuran kadar analit yang sebenarnya dengan kedekatan hasil analisis (Iskandar et al., 2017). Akurasi adalah merupakan metode pengukuran kedekatan nilai terukur antara nilai yang sebenarnya dengan hasil analisis (Nisa et al., 2020). Keakuratan metode ditetapkan sebagai persen perolehan kembali (%*recovery*). Menurut González et al. (2010) dalam Gandjar dan Abdul (2012) syarat %*recovery* sesuai dengan standar yang ditetapkan yaitu 80-110%.

**Tabel 2.2 Kisaran perolehan kembali (%*recovery*) yang dapat diterima (González et al., 2010)**

Analit (%)	Fraksi Analit	Satuan Konsentrasi	Kisaran perolehan kembali (%)
100	1	100%	98-102
10	$10^{-1}$	10%	98-102
1	$10^{-2}$	1%	97-103
0,1	$10^{-3}$	0,1%	95-105
0,01	$10^{-4}$	100 ppm	90-107
0,001	$10^{-5}$	10 ppm	80-110
0,0001	$10^{-6}$	1 ppm	80-110
0,00001	$10^{-7}$	100 ppb	80-110
0,000001	$10^{-8}$	10 ppb	60-115
0,0000001	$10^{-9}$	1 ppb	40-120

#### 4. Selektivitas (Spesifitas)

Selektivitas merupakan kemampuan yang hanya mengukur zat tertentu saja secara teliti dengan adanya komponen lain yang mungkin ada dalam matriks contoh uji (Nisa et al., 2020). Selektivitas suatu metode yaitu kemampuannya yang hanya mengukur zat tertentu secara cermat dan seksama dengan adanya komponen lain yang mungkin ada dalam matriks

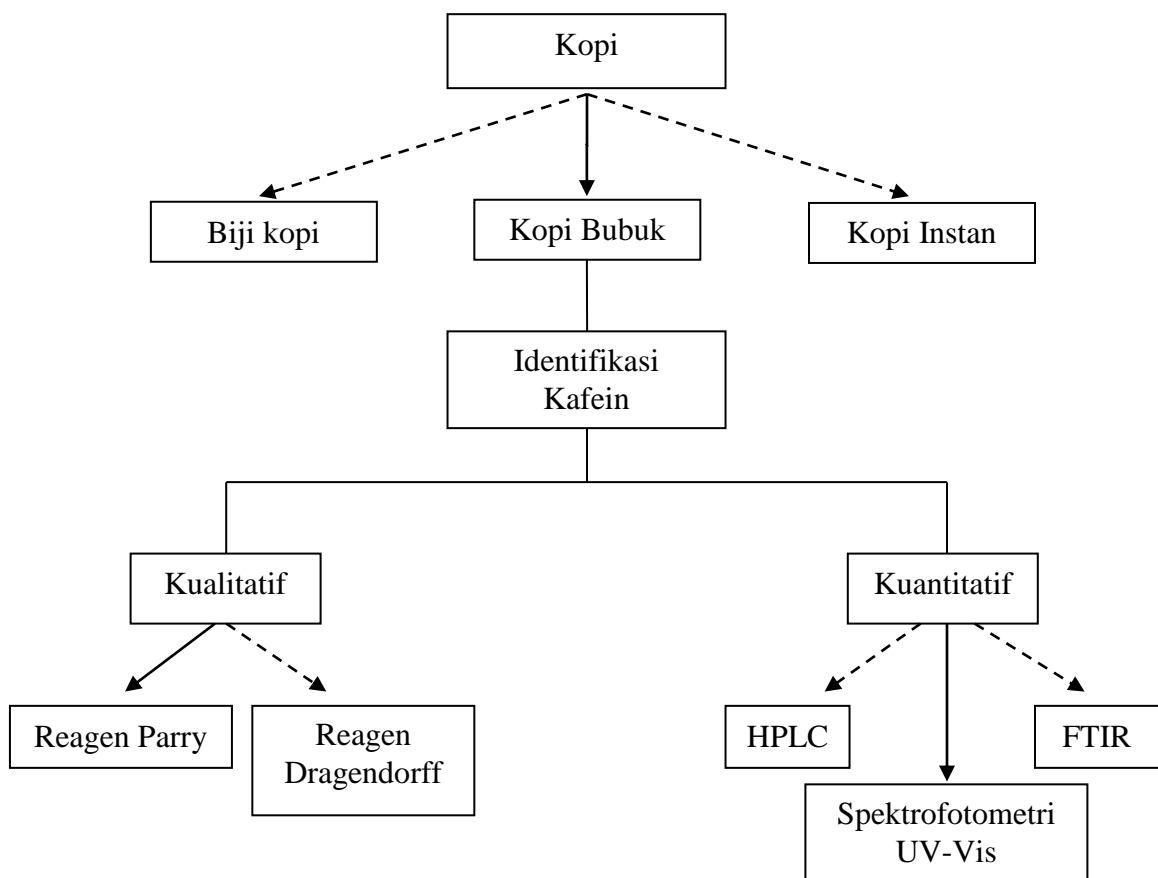
sampel. Selektivitas seringkali dapat dinyatakan sebagai derajat penyimpangan (*degree of bias*) metode yang dilakukan terhadap sampel yang mengandung bahan yang ditambahkan berupa pengotor, hasil urai, senyawa sejenis, senyawa asing lainnya, dan dibandingkan terhadap hasil analisis sampel yang tidak mengandung bahan lain yang ditambahkan.

## BAB III

### KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN HIPOTESIS

#### PENELITIAN

##### A. Kerangka Teori



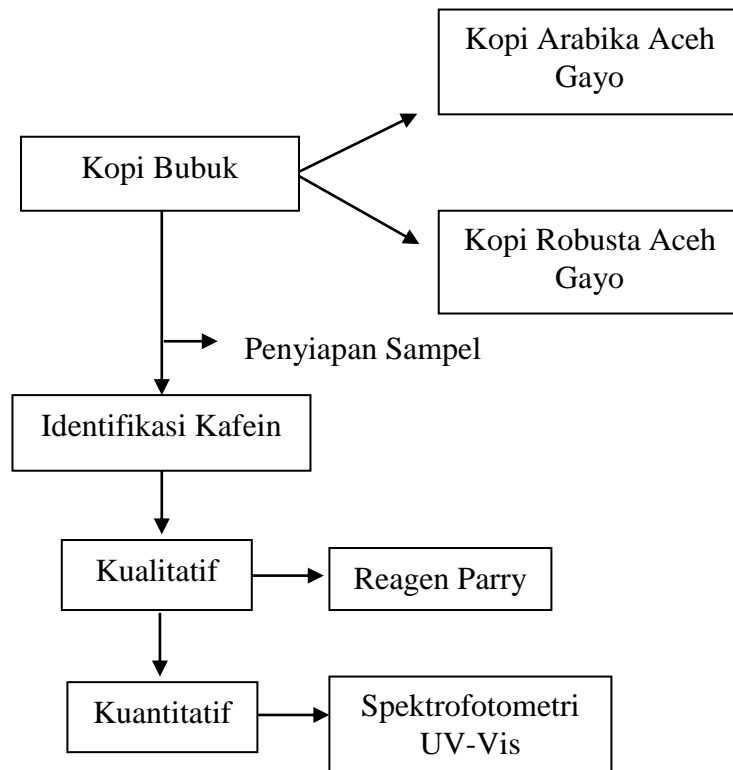
Keterangan kerangka teori :

Sampel kopi yang digunakan dapat berupa kopi bubuk. Sampel kopi yang akan dilakukan identifikasi kafein dapat diuji dengan kualitatif dan kuantitatif. Uji kualitatif dapat dilihat berdasarkan fisiknya, diamati langsung secara visual

seperti warna, bau, terbentuknya gelembung gas atau berupa endapan, sehingga uji kualitatif dapat menggunakan reagen parry untuk mendapatkan suatu warna yang menunjukkan bahwa sampel tersebut positif mengandung kafein. Sedangkan uji kuantitatif dapat berupa survei dan eksperimen. Uji kuantitatif dapat menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

## B. Kerangka Konsep

Kerangka konsep merupakan konsep-konsep yang ingin diamati atau diukur dalam penelitian ini. Adapun kerangka konsep dalam penelitian ditunjukkan pada bagan di bawah ini :



Sampel yang digunakan yaitu salah satu jenis kopi yang berasal dari daerah di Indonesia, yaitu Aceh. Sampel yang digunakan yaitu kopi robusta Aceh gayo dan arabika Aceh gayo. Dari kedua sampel ini akan diidentifikasi dengan menggunakan uji kualitatif dan kuantitatif. Pada uji kualitatif untuk melihat perubahan warna dengan menggunakan reagen parry, jika hasilnya berwarna hijau lumut maka sampel tersebut positif mengandung kafein. Uji kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk penetapan kadar kafein pada kopi. Dari hasil tersebut akan dilihat jumlah kadar pada masing-masing kopi untuk dibandingkan dengan persyaratan jumlah kafein berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3542-2004.

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu non eksperimen. Penelitian non eksperimental sebagai suatu metode memecahkan suatu permasalahan dalam penelitian atau menentukan korelasi antar variabel dengan melakukan pengamatan atau observasi terhadap subjek penelitian dengan kondisi apa adanya tanpa ada intervensi dari peneliti. Jenis penelitian non eksperimental yang digunakan yaitu penelitian deskriptif tanpa menjelaskan ada tidaknya atau seberapa kuat hubungan antar variabel yang diteliti. Tujuannya untuk memberikan gambaran secara sistematis mengenai karakteristik variabel yang diteliti (Saidah et al., 2019).

#### **B. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Waktu yang digunakan untuk penelitian ini dilaksanakan pada bulan April. Penelitian dilakukan di STIKes Mitra Keluarga di Jl. Pengasinan Jl. Rw. Semut Raya, RT.004/RW.012, Margahayu, Kec. Bekasi Tim., Kota Bks, Jawa Barat 17113.

### C. Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan objek yang akan diteliti. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kopi robusta aceh gayo dan kopi arabika aceh gayo. Sampel yang digunakan yaitu kopi arabika aceh gayo dan kopi robusta aceh gayo yang dibeli secara online pada *marketplace*, kopi yang digunakan berupa kopi instan dalam bentuk bubuk dengan berat 250 g pada masing-masing kopi dengan merek summerfield.

Kriteria inklusi adalah persyaratan yang diharapkan untuk bisa memenuhi subjek penelitiannya (Sani, 2016). Kriteria inklusi yang digunakan yaitu kopi bubuk yang dijual secara online di *marketplace* dengan merek summerfield. Kriteria eksklusi adalah karakteristik populasi yang menyebabkan subjek yang memenuhi inklusi tetapi tidak disertakan menjadi subjek penelitian (Sani, 2016). Kriteria eksklusi berupa kopi yang masih dalam bentuk biji.

### D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini adalah kadar kafein pada kopi robusta aceh gayo dan kopi arabika aceh gayo.

### E. Definisi Operasional

**Tabel 4.1 Definisi Operasional**

No.	Variabel	Alat ukur	Cara ukur	Skala
1.	Reagen Parry	Visual	Melihat perubahan warna	Warna
2.	Kadar kafein	Spektrofotometer	Menghubungkan nilai absorpsi sampel pada persamaan regresi linier baku standar kafein	% (b/b)



**F. Alat Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (adam type pw 254), beaker glass, Erlenmeyer, labu ukur, corong (pyrex), pipet tetes, mikro pipet (duo dan socorex), batang pengaduk, spatula, hot plate (ika tipe HS-7), magnetic stirrer, kertas saring, spektrofotometer (thermo type genesis 10s vis), thermometer, tabung reaksi (iwaki), rak tabung kayu, sarung tangan (sensi), dan masker (sensi).

**G. Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kopi arabika aceh gayo (summerfield), kopi robutsa aceh gayo (summerfield), aquadest, kobalt II nitrat  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ , metanol (pro analisis), alkohol 95% (pro analisis), reagen parry (pro analisis), standar baku kafein (pro analisis), ammonia encer (teknis).

**H. Alur Penelitian****1. Preparasi Sampel**

Kopi bubuk ditimbang sebanyak 0,5 gram dan 5 gram MgO. Siapkan air 200 ml untuk dipanaskan dengan hot plate dengan suhu  $90^\circ\text{C}$ . Setelah itu, masukkan sampel kopi dan MgO kedalam erlenmeyer kemudian masukkan air yang sudah dipanaskan, lalu letakan diatas hot plate dan masukkan magnetic stirrer atur sekitar 2 rpm, diamkan selama 20 menit pada suhu  $90^\circ\text{C}$ . Kemudian didiamkan pada suhu ruang selama 10 menit dan saring

larutan dengan kertas saring. Hasil ekstrak sampel tersebut dimasukkan ke dalam labu ukur 250 ml dan tambahkan aquades hingga batas tanda. Kemudian baca absorban dengan ambil 1 ml sampel dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml dan dilakukan tiga kali replikasi. Lalu baca absorban pada spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan untuk selektivitas dan penetapan kadar (Naegele, 2016).

## **2. Uji Kualitatif**

### **a. Identifikasi dengan metode parry**

Identifikasi dengan metode parry dilakukan dengan menggunakan sejumlah sampel dilarutkan dalam alkohol dengan menambahkan reagen parry dan di encerkan dengan ammonia encer. Warna yang ditunjukkan berwarna biru tua atau hijau yang menyatakan sampel mengandung kafein (Dewi et al., 2017).

## **3. Uji Kuantitatif**

### **a. Pembuatan larutan baku kafein 200 ppm**

Baku standar kafein ditimbang sebanyak 20 mg, dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml. Kemudian panaskan aquadest sebanyak 60 ml dengan suhu 80°C, masukkan kedalam labu ukur. Tambahkan aquadest hingga batas tanda, kocok hingga homogen. Lalu akan diperoleh larutan konsentrasi 200 ppm (Suwiyarsa et al., 2018).

**b. Penentuan panjang gelombang maksimum**

Larutan induk baku standar diambil 1,25 ml dimasukkan kedalam labu ukur 25 ml. Kemudian tambahkan aquades hingga batas tanda, kocok hingga homogen dan diperoleh larutan baku 10 ppm. Lalu ukur dengan panjang gelombang 200-400 nm dan menggunakan blanko aquades. Kemudian akan didapatkan hasil data pada spektro yaitu dapat dilihat absorbannya (Suwiyarsa *et al.*, 2018).

**c. Pembuatan kurva standar**

Larutan baku standar dengan konsentrasi 6, 8, 10, 12, 14 ppm, dimasukkan masing-masing 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7 ml kedalam labu ukur 10 ml. Kemudian larutkan dengan aquades hingga batas tanda. Lalu ukur serapan dengan panjang gelombang maksimum (blanko yang digunakan aquades sebagai kontrol negatif). Kemudian akan didapatkan data absorban larutan standar kafein sesuai dengan konsentrasi yang digunakan. Dapat diketahui persamaan  $y = a+bx$  (Suwiyarsa *et al.*, 2018).

**4. Verifikasi Metode****a. Linieritas**

Data hasil absorbansi yang diperoleh dari pembuatan kurva standar. Hitunglah persamaan kurva standar sehingga diperoleh persamaan  $y = a+bx$ . Dapat dikatakan linier jika nilai  $R^2 \geq 0,997$  (Riyanto, 2014).

**b. Presisi**

Larutan baku standar dengan konsentrasi 6, 8, 10 ppm, dimasukkan masing-masing 0,3; 0,4; 0,5 ml kedalam labu ukur 10 ml. Kemudian larutkan dengan aquadest hingga batas tanda dan dilakukan tiga kali replikasi. Lalu ukur serapannya pada panjang gelombang maksimum. Akan didapatkan data untuk menghitung %RSD (Susanti et al., 2019). Syarat presisi yaitu dengan %RSD < 2 % (Riyanto, 2014).

**c. Akurasi**

Larutan baku standar dengan konsentrasi 6, 8, 10 ppm, dimasukkan masing-masing 0,3; 0,4; 0,5 ml kedalam labu ukur 10 ml. Tambahkan 1 ml sampel lalu tambahkan aquadest hingga batas tanda. Kemudian dilakukan tiga kali replikasi. Ukur absorban kafein pada kopi setelah ditambahkan larutan standar, lalu dicek akurasinya. Kemudian akan diketahui %*recovery*, Syarat %*recovery* sebesar 80-110 % (González et al., 2010).

**d. Selektivitas**

Data absorban yang didapatkan pada larutan standar, sampel kopi robusta dan arabika aceh gayo, dapat digunakan untuk selektivitas dengan diukur serapannya pada panjang gelombang 200-400 nm. Lalu akan didapatkan data selektivitas pada panjang gelombang 200-400 nm (Susanti et al, 2019).

## 5. Penetapan kadar kafein

Ambil 1 ml sampel kedalam labu ukur 10 ml kemudian tambahkan aquades hingga batas tanda. Sampel dilakukan 3 x replikasi lalu discan dan dibaca dipanjang gelombang maksimumnya yaitu 273 nm. Menentukan kadar kafein (%b/b) menggunakan rumus  $M = \frac{V \cdot F_p}{m} \cdot 100$ . M adalah konsentrasi (ppm) atau (mg/L), V adalah volume (L), Fp adalah faktor pengenceran dan m adalah berat sampel (g) (Suwiyarsa *et al.* 2018).

### I. Pengelolaan dan Analisis Data

Data yang diperoleh berupa nilai absorbansinya yang kemudian dihitung kadarnya berdasarkan dengan kurva kalibrasi dari larutan baku standar kafein selanjutnya dilakukan pengambilan kesimpulan untuk mengetahui kadar kafein dalam kopi telah memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3542-2004 yaitu 0,9 - 2%b/b.

Data parameter metode yang diperoleh yaitu akurasi, presisi, linieritas dan selektivitas. Data yang didapatkan menggunakan Ms. Excel, sedangkan analisis data secara deskriptif dengan membandingkan rata-rata jumlah kafein pada sampel. Tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui dan membandingkan kadar rata-rata kafein pada kopi robusta dan arabika aceh gayo.

## BAB V

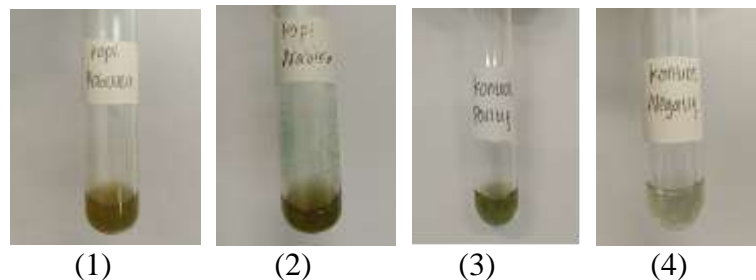
### HASIL PENELITIAN

#### A. Uji Kualitatif

Hasil pengujian uji kualitatif kafein dengan menggunakan metode parry dapat dilihat pada Tabel 5.1 dan Gambar 5.1 dibawah ini.

**Tabel 5.1 Uji Kualitatif**

No.	Sampel	Hasil Uji Kualitatif	Kandungan Kafein
1.	Kopi robusta aceh gayo	Hijau Lumut	Positif
2.	Kopi arabika aceh gayo	Hijau Lumut	Positif
3.	Kontrol positif	Hijau	Positif
4.	Kontrol negatif	Bening	Negatif



**Gambar 5.1 Uji kualitatif kafein (1) Kopi robusta aceh gayo, (2) Kopi arabika aceh gayo, (3) Kontrol positif, (4) Kontrol negatif**

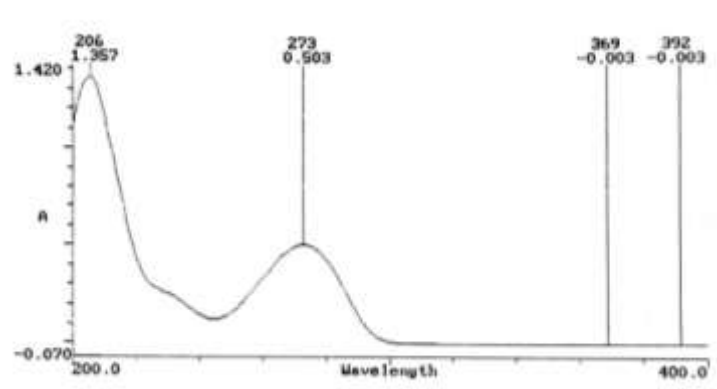
#### B. Uji Kuantitatif

##### 1. Panjang gelombang maksimum

Hasil penentuan panjang gelombang maksimum kafein dari larutan baku kafein dengan konsentrasi 10 ppm dalam pelarut aquades dapat dilihat pada tabel 5.2 dan Gambar 5.2 dibawah ini.

**Tabel 5.2 Data panjang gelombang maksimum kafein**

No.	Panjang Gelombang (nm)	Absorban
1.	273	0,503

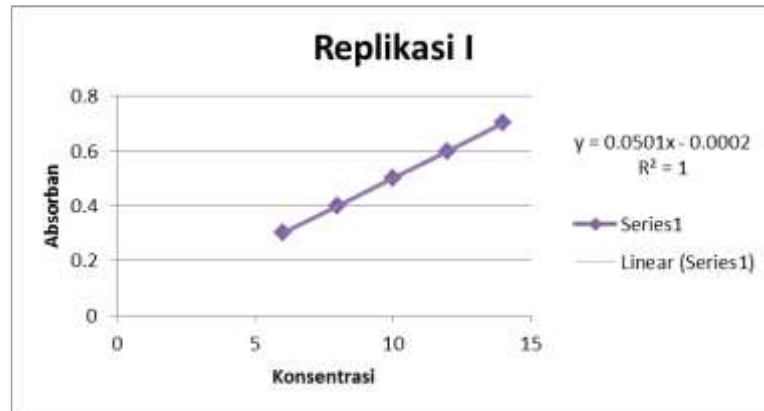
**Gambar 5.2 Panjang gelombang maksimum kafein**

## 2. Kurva Baku Standar Kafein

Hasil penentuan regresi linier baku standar dan grafiknya dapat dilihat pada Tabel 5.3 dan Gambar 5.3 dibawah ini.

**Tabel 5.3 Data kurva baku standar kafein**

Konsentrasi kafein (ppm)	Absorban	Regresi linier
6	0,301	$y = 0,0501x - 0,0002$ $R^2 = 1$
8	0,400	
10	0,501	
12	0,600	
14	0,702	



**Gambar 5.3 Regresi Linier Baku Standar**

## C. Verifikasi Metode

### 1. Linieritas

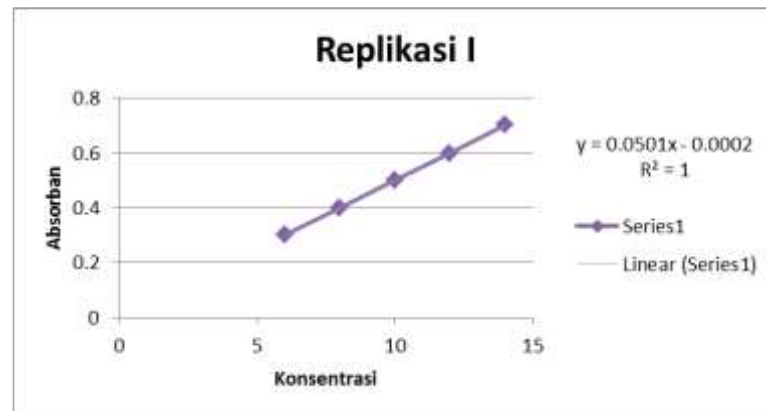
Hasil penentuan regresi linier baku standar dan grafiknya dapat dilihat pada

Tabel 5.4 dan Gambar 5.4, 5.5, 5.6 dibawah ini.

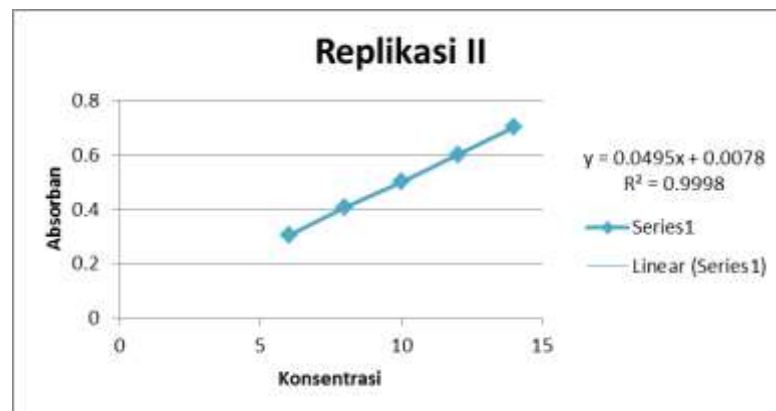
**Tabel 5.4 Data Linieritas**

Konsentrasi	Replikasi			Rata-rata
	I	II	III	
6 ppm	0,301	0,304	0,308	0,3043
8 ppm	0,400	0,407	0,408	0,405
10 ppm	0,501	0,500	0,505	0,502
12 ppm	0,600	0,601	0,602	0,601
14 ppm	0,702	0,702	0,711	0,705
A	0,0002	0,0078	0,0068	
B	0,0501	0,0459	0,05	
R <sup>2</sup>	1	0,9998	0,9995	0,9998

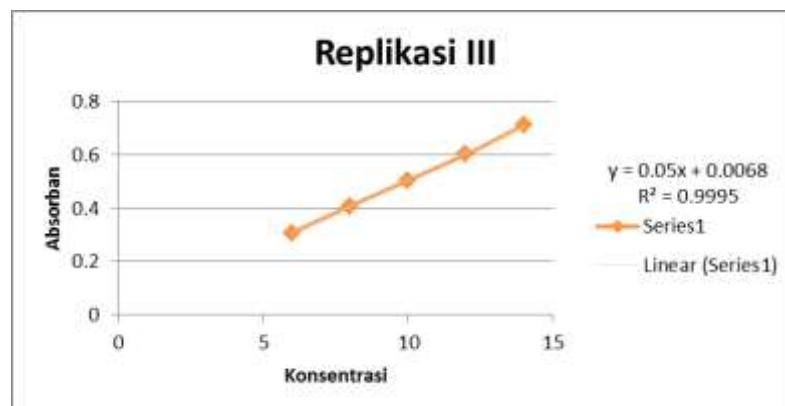




**Gambar 5.4 Hasil linieritas replikasi I**



**Gambar 5.5 Hasil linieritas replikasi II**



**Gambar 5.6 Hasil linieritas replikasi III**

## 2. Presisi

Hasil data presisi dengan 3 rentang konsentrasi 6, 8, 10 ppm pada sampel kopi arabika aceh gayo dapat dilihat pada tabel 5.5 dibawah ini.

**Tabel 5.5 Data presisi**

Konsentrasi baku yang ditambahkan (ppm)	Konsentrasi kafein dalam sampel	Konsentrasi adisi	Konsentrasi baku terukur	%RSD
6	4,886	10,622	5,736	0,601
6	4,926	10,642	5,716	
6	4,966	10,742	5,776	
Rata-rata	4,926	10,669	5,743	
8	4,886	12,838	7,952	0,322
8	4,926	12,898	7,972	
8	4,966	12,918	7,952	
Rata-rata	4,926	12,884	7,958	
10	4,886	14,874	9,988	0,353
10	4,926	14,954	10,027	
10	4,966	14,974	10,007	
Rata-rata	4,926	14,934	10,007	
Total rata-rata				0,425

## 3. Akurasi

Hasil data akurasi dengan 3 rentang konsentrasi 6, 8, 10 ppm pada sampel kopi arabika aceh gayo dapat dilihat pada tabel 5.6 dibawah ini.

**Tabel 5.6 Data akurasi**

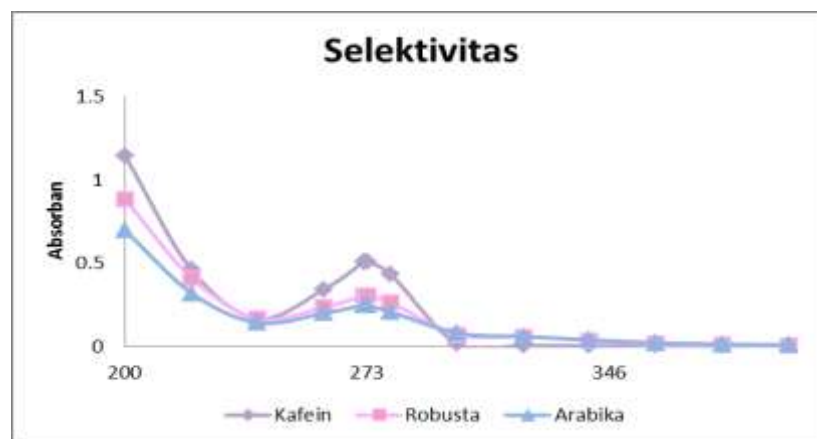
Konsentrasi baku yang ditambahkan (ppm)	Konsentrasi kafein dalam sampel	Konsentrasi adisi	Konsentrasi baku terukur	%Recovery
6	4,886	10,622	5,736	95,608
6	4,926	10,642	5,716	95,276
6	4,966	10,742	5,776	96,274
Rata-rata	4,926	10,669	5,743	95,719
8	4,886	12,838	7,952	99,401
8	4,926	12,898	7,972	99,650
8	4,966	12,918	7,952	99,401
Rata-rata	4,926	12,884	7,958	99,484
10	4,886	14,874	9,988	99,880
10	4,926	14,954	10,027	100,279
10	4,966	14,974	10,007	100,079
Rata-rata	4,926	14,934	10,007	100,079
Total rata-rata				98,427

#### 4. Selektivitas

Hasil data selektivitas dan gambar grafik dapat dilihat pada Tabel 5.6 dan Gambar 5.6 dibawah ini.

**Tabel 5.7 Data selektivitas kafein, kopi robusta, dan arabika aceh gayo**

Panjang Gelombang (nm)	Kafein	Kopi Robusta	Kopi Arabika
200	1,144	0,883	0,697
220	0,461	0,413	0,321
240	0,167	0,167	0,143
260	0,344	0,237	0,201
<b>272</b>	0,508	0,305	<b>0,248</b>
<b>273</b>	<b>0,51</b>	<b>0,305</b>	0,247
280	0,435	0,265	0,209
300	0,019	0,072	0,082
320	0,007	0,059	0,061
340	0,006	0,038	0,041
360	0,006	0,018	0,023
380	0,005	0,01	0,015
400	0,006	0,006	0,01



**Gambar 5.7 Grafik selektivitas**

#### D. Penetapan Kadar Kafein pada Sampel Kopi

Hasil penetapan kadar pada kopi robusta dan arabika aceh gayo dapat dilihat pada tabel 5.7 dan tabel 5.8 dibawah ini.

##### a. Kopi robusta aceh gayo

**Tabel 5.8 Penetapan kadar kafein kopi robusta aceh gayo**

Replikasi	Y absorban	X kadar (ppm)	Kadar kafein pada kopi (% b/b)
I	0,305	6,083	3,041
II	0,305	6,083	3,041
III	0,308	6,143	3,071
Rata-rata		6,103	3,051
SD		0,034	0,017
%RSD		0,566	0,566

- Perasamaan garis  $y = 0,0501x - 0,0002$

##### b. Kopi arabika aceh gayo

**Tabel 5.9 Penetapan kadar kafein kopi arabika aceh gayo**

Replikasi	Y absorban	X kadar (ppm)	Kadar kafein pada kopi (% b/b)
I	0,245	4,886	2,443
II	0,247	4,926	2,463
III	0,249	4,966	2,483
Rata-rata		4,926	2,463
SD		0,039	0,019
%RSD		0,810	0,810

- Perasamaan garis  $y = 0,0501x - 0,0002$

### E. Data Takaran Konsumsi Kafein dalam Persajian dan Perhari

Data takaran konsumsi kafein dalam persajian dan perhari disesuaikan dengan syarat SNI 01-7152-2006 mengenai batas maksimum kafein dalam makanan maupun minuman dapat dilihat pada Tabel 5.9 dibawah ini.

**Tabel 5.10 Data takaran konsumsi kafein dalam persajian dan perhari**

<b>Sampel</b>	<b>Berat sampel (g)</b>	<b>Rata-rata kadar sampel (%b/b)</b>	<b>Takaran persajian (50 mg kafein)</b>	<b>Takaran perhari (150 mg kafein)</b>
Robusta	0,5003	3,051	1,6 gram	4,8 gram
Arabika	0,5002	2,463	2 gram	6 gram

## **BAB VI**

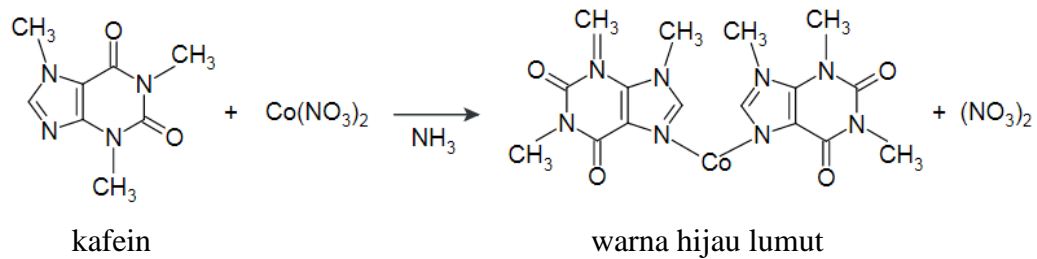
### **PEMBAHASAN**

Penelitian penetapan kadar kafein pada kopi robusta dan arabika aceh gayo dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis yang bertujuan untuk mengetahui adanya kadar kafein, menetapkan kadar dan kandungan kafein pada kopi robusta aceh gayo dan kopi arabika aceh gayo untuk menyesuaikan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3542-2004 mengenai syarat mutu kafein dalam kopi. Uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji kualitatif dengan menggunakan reagen parry dan uji kuantitatif dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Parameter yang digunakan yaitu linieritas, presisi, akurasi dan selektivitas.

#### **A. Uji Kualitatif**

Uji kualitatif menggunakan metode parry, larutan yang digunakan dalam uji ini yaitu ammonia encer, alkohol dan reagen parry. Perubahan warna yang dihasilkan pada kopi robusta dan arabika aceh gayo yaitu hijau, hal ini sesuai dengan hasil uji kualitatif kopi pada penelitian (Fajriana dan Imelda, 2018). Uji kualitatif dapat dilihat pada gambar 5.1 yang menandakan bahwa pada ekstrak sampel kopi robusta dan arabika aceh gayo positif mengandung kafein, hal tersebut karena adanya ion Cobalt (Co) yang berasal dari senyawa Cobalt (II) nitrat yang terdapat pada reagen parry yang beraksi dengan gugus nitrogen yang terdapat senyawa kafein sehingga terjadi pembentukan warna hijau atau biru tua

(Fajriana dan Imelda, 2018). Reaksi tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



**Gambar 6.1 Reaksi kafein dengan  $Co(NO_3)_2$**  (Nurul, 2017)

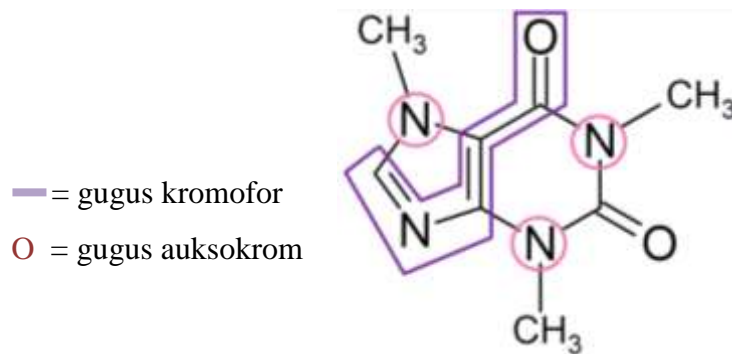
## B. Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kopi robusta aceh gayo dan kopi arabika aceh gayo. Preparasi sampel dilakukan dengan mencampurkan sampel dengan MgO dalam aquades panas  $90^\circ C$  (Naegele, 2016). Fungsi MgO untuk memisahkan kafein dari senyawa yang tidak diinginkan (Nugraheni et al., 2017). Sampel kemudian disaring untuk mendapatkan filtrat yang lalu dipanaskan dan diamkan, setelah itu akan dibaca absorbannya dengan spektrofotometri UV-Vis.

## C. Uji kuantitatif

Pada uji kuantitatif menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis, syarat suatu senyawa diuji dengan menggunakan metode spektrofotometri yaitu suatu senyawa dapat menyerap cahaya yang harus memiliki gugus aoksokrom dan kromofor. Gugus kromofor memiliki ikatan terkonjugasi yang bertanggung jawab terhadap penyerapan cahaya. Gugus kromofor dapat aktif karena adanya

gugus aoksokrom berupa gugus fungsi yang memiliki pasangan elektron bebas. Pada struktur kafein terdapat gugus aoksokrom dan kromofor sehingga pada uji kuantitatif dapat menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Struktur kafein dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



**Gambar 6.2 Struktur Kafein (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub>)** (Elfayanti et al., 2020)

### 1. Penentuan Panjang Gelombang

Penentuan panjang gelombang dapat dilihat pada tabel dan gambar 5.2 bahwa hasil pengukuran diperoleh panjang gelombang serapan maksimum kafein yaitu 273 nm dengan memberikan serapan atau absorbansi paling besar yaitu 0,503. Berdasarkan teori bahwa syarat panjang gelombang maksimum dengan menggunakan pelarut aquades yaitu 273 nm (Moffat et al., 2011). Hasil tersebut menunjukkan bahwa panjang gelombang maksimum kafein yang didapatkan sesuai dengan teoritis.



## 2. Kurva Baku Standar Kafein

Kurva baku standar kafein ditentukan dengan menggunakan konsentrasi 6, 8, 10, 12, 14 ppm, dari masing-masing konsentrasi akan diukur serapan dengan panjang gelombang maksimum. Hasil kurva baku yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel dan Gambar 5.3 menunjukkan persamaan  $y = 0,0501x - 0,0002$  dan  $R^2 = 1$ . Nilai yang diperoleh satu yang menandakan terdapat hubungan linier absorbansi dengan konsentrasi analit berdasarkan Hukum Lambert-Beer.

### D. Verifikasi Metode

#### 1. Regresi Linier Baku Standar

Larutan standar dibuat dengan konsentrasi 6, 8, 10, 12, 14 ppm dengan dilakukan tiga kali replikasi. Suhu sangat mempengaruhi perolehan kadar kafein dalam kopi dikarenakan semakin tinggi suhu saat dilakukannya proses seduhan maka semakin meningkat kadar kafein yang diperoleh. Suhu air paling baik dalam menyeduh kopi adalah 195°F sampai 205°F atau 90°C sampai 96°C (Putri, 2015; Annuryanti et al., 2019). Hasil yang diperoleh pada tabel 5.4 dan gambar 5.4, 5.5, 5.6 pada replikasi I didapatkan persamaan  $y = 0,0501x - 0,0002$  dengan  $R^2 = 1$ , replikasi II  $y = 0,0495x + 0,0078$  dengan  $R^2 = 0,9998$ , replikasi III  $y = 0,05x + 0,0068$  dengan  $R^2 = 0,9995$ . Syarat yang kriteria penerimaan koefisien korelasi yaitu dapat dikatakan linier jika nilai  $R^2 \geq 0,997$  (Pitoy et al., 2019). Hasil linieritas

sesuai dengan teoritis sehingga metode tersebut menunjukkan metode spektrofotometri berkorelasi dengan kadar analit.

## 2. Presisi

Presisi merupakan kedekatan antara hasil uji pengukuran terhadap suatu sampel yang homogen. Presisi dapat dinyatakan sebagai simpangan baku relatif atau *relative standard deviation* (%RSD). Presisi bertujuan untuk mendapatkan nilai yang sama. Rentang konsentrasi presisi yang digunakan yaitu 6, 8, 10 ppm. Data presisi yang digunakan yaitu kopi arabika aceh gayo dapat dilihat pada tabel 5.5 hasil tersebut menunjukkan %RSD konsentrasi 6 ppm 0,601 %; konsentrasi 8 ppm 0,322 %; dan konsentrasi 10 ppm 0,353 %. Nilai rata-rata presisi penelitian ini yang dilihat dari nilai %RSD memperoleh 0,425%. Nilai yang dapat memenuhi kriteria uji presisi yaitu sebesar  $\leq 2\%$  (Riyanto, 2014). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat ketelitian dari metode yang digunakan sangat baik karena memenuhi kriteria uji.

## 3. Akurasi

Akurasi merupakan persen perolehan kembali (*recovery*) analit yang ditambahkan. Akurasi menunjukkan ukuran kadar analit yang sebenarnya dengan kedekatan hasil analisis (Iskandar et al., 2017). Keakuratan metode ditetapkan sebagai persen perolehan kembali (*%recovery*). Hasil rata-rata

*%recovery* menunjukkan hasil sesuai dengan standar yang ditetapkan yaitu 80-110% (Gandjar dan Abdul, 2012).

Akurasi memiliki tujuan untuk mendapatkan suatu nilai yang benar. Akurasi harus dinilai dengan menggunakan minimal sembilan kali penetapan kadar dengan tiga konsentrasi dan dilakukan tiga kali pengulangan. Akurasi harus dilaporkan sebagai persen perolehan kembali dengan penetapan jumlah analit tambahan yang diketahui dalam sampel atau sebagai perbedaan antara rata-rata dan nilai sebenarnya yang diterima. Metode yang digunakan yaitu metode adisi berupa standar dengan menambahkan sejumlah analit standar sesuai dengan konsentrasi tertentu ke dalam suatu sampel yang akan dianalisis. Data akurasi yang dihasilkan menggunakan konsentrasi 6, 8, 10 ppm dapat dilihat pada tabel 5.6 yaitu *%recovery* yang didapatkan pada konsentrasi 6 ppm 95,719; konsentrasi 8 ppm 99,484 dan konsentrasi 10 ppm 100,079. Hasil rata-rata memperoleh *%recovery* sesuai dengan standar yang ditetapkan, yang menunjukkan bahwa metode yang digunakan akurat.

#### **4. Selektivitas**

Selektivitas berupa kemampuan metode analitik untuk mengukur secara akurat suatu analit dengan adanya komponen lain seperti pengotor, pengurai, matriks dan lain-lain. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kopi robusta dan arabika aceh gayo memiliki absorban yang sesuai dengan

teoritis yaitu absorban yang terbaca pada spektrofotometer 0,2-0,8. Cara untuk melihat selektivitas pada sampel dengan melakukan pemindaian, hasil pemindaian dapat dilihat pada table 5.6 dan gambar 5.7, sehingga metode yang digunakan selektif karena dapat mendeteksi kafein pada panjang gelombang maksimum sesuai dengan standar baku. Data selektivitas yang didapatkan dapat dilihat pada sampel terdapat puncak. Pada sampel kopi robusta aceh gayo menunjukkan puncak di 273 nm sedangkan pada kopi arabika aceh gayo berada di 272 nm. Pada kopi robusta sesuai dengan panjang gelombang yang dimiliki oleh kafein sedangkan pada kopi arabika aceh gayo mengalami pergeseran hipsokromik yaitu pergeseran absorban ke daerah panjang gelombang yang lebih pendek karena adanya substitusi atau efek dari pelarut. Pergeseran panjang gelombang memenuhi syarat karena secara teoritis selisih pergeseran panjang gelombang hingga  $\pm 2,5$  nm, jika perbedaan diluar dari  $\pm 2,5$  nm perlu dilakukan pembacaan ulang (Spangenberg et al., 2010)

#### **E. Penetapan Kadar Kafein**

Penetapan kadar menggunakan metode multiple poin calibration, metode ini digunakan untuk kuantifikasi kadar analit adalah dengan membuat berbagai konsentrasi standar yang mencakup seluruh konsentrasi analit. Larutan standar yang dihasilkan, kemudian akan digunakan untuk menghitung konsentrasi analit dalam sampel. Keuntungan metode ini tidak perlu melakukan

proses preparasi sampel yang berbeda-beda untuk tiap konsentrasi analit. Penetapan kadar pada masing-masing sampel dilakukan tiga kali replikasi dan dibaca absorbannya dipanjang gelombang 273 nm sesuai dengan panjang gelombang maksimum kafein. Hasil kadar kafein pada kopi dapat dilihat pada tabel 5.7 dan 5.8, pada kopi robusta aceh gayo dengan rata-rata kadar 0,306 %b/b, sedangkan pada kopi arabika aceh gayo yaitu dengan rata-rata kadar 0,247%b/b. Hasil penetapan kadar dari masing-masing sampel memenuhi syarat absorban yaitu 0,2-0,8. Hasil kadar kopi robusta dan arabika aceh gayo disesuaikan dengan syarat Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3542-2004, hasil yang diperoleh jumlah kafein yang terdapat pada kedua sampel melebihi dari syarat mutu kafein dalam kopi bubuk yaitu 0,9-2%.

Penentuan kadar kafein juga dilakukan diberbagai negara. Penelitian ini memiliki kadar kafein sebesar 3,051 %b/b pada kopi robusta aceh gayo dan 2,463%b/b pada kopi arabika aceh gayo, penelitian (Shrestha et al., 2016) (Shrestha et al. 2016) kadar kafein di Nepal dengan rentang 1,17- 1,34%b/b, penelitian (Navarra et al., 2017) di Italia memperoleh 0,90-1,09%b/b pada kopi arabika dan pada kopi robusta memperoleh 1,66-3,01%b/b. Kadar kafein yang diperoleh dari beberapa negara cenderung mengandung kafein lebih kecil dari kopi tradisional Indonesia, namun di Italia beberapa kopi robusta sama-sama mengandung kafein yang cukup tinggi.

#### **F. Data Takaran Konsumsi Kafein dalam Persajian dan Perhari**

Data takaran konsumsi kafein dalam persajian dan perhari dapat dilihat pada tabel 5.9, hasil menunjukkan bahwa rata-rata kadar sampel dalam (%b/b) memperoleh 3,051%b/b pada robusta aceh gayo dan 2,463%b/b pada arabika aceh gayo. Syarat dosis kafein yang diizinkan menurut SNI 01-7152-2006 batas maksimum kafein dalam makanan maupun minuman adalah 150 mg/hari dan 50 mg/sajian (Afriliana, 2018). Hasil kandungan kadar kafein dapat dibuat rekomendasi untuk kopi robusta aceh gayo mengandung 3,051%b/b dalam 100 gram kafein sehingga maksimal persajian sekitar 1,6 gram kopi dan perhari maksimal mengkonsumsi sebanyak 4,8 gram, sedangkan untuk kopi arabika aceh gayo mengandung 2,463%b/b dalam 100 gram kafein sehingga maksimal persajian 2 gram dan perhari dapat dikonsumsi sebanyak 6 gram bubuk kopi disesuaikan dengan syarat kandungan kafein dalam persajian dan perhari

## **BAB VII**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Kadar kafein yang diperoleh pada kopi robusta aceh gayo sebesar 3,051% b/b sedangkan pada kopi arabika aceh gayo yaitu 2,463% b/b. Hasil menunjukkan bahwa kadar kafein pada kopi arabika lebih kecil dari kopi robusta aceh gayo.
2. Hasil yang diperoleh pada kadar kafein pada kopi robusta dan arabika aceh gayo melebihi syarat Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3542-2004 (0,9-2%).

#### **B. Saran**

1. Maksimal persajian kopi robusta aceh gayo sekitar 1,6 gram dan perhari maksimal mengkonsumsi sebanyak 4,8 gram, sedangkan untuk kopi arabika aceh gayo maksimal persajian 2 gram dan perhari dapat dikonsumsi sebanyak 6 gram serbuk kopi.
2. Penelitian selanjutnya selama proses analisis kuantitatif perlu dilakukan dengan cermat untuk mengurangi kesalahan *gros*, *random* maupun *systematic*.

3. Penelitian penetapan kadar kafein dapat dikembangkan dengan metode analisis KCKT maupun metode analisis lainnya dan pada sampel yang mengandung kafein lainnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afriliana, A. (2018). *Teknologi Pengolahan Kopi Terkini*. CV Budi Utama.
- Arwangga, A. F., Raka Astiti Asih, I. A., & Sudiarta, I. W. (2016). Analisis Kandungan Kafein Pada Kopi Di Desa Sesaot Narmada Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Kimia*, 10(1), 110–114. <https://doi.org/10.24843/jchem.2016.v10.i01.p15>
- Azizah, M., Sutamihardja, R., & Wijaya, N. (2019). Karakteristik Kopi Bubuk Arabika (*Coffea arabica* L) Terfermentasi *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Sains Natural*, 9(1), 37. <https://doi.org/10.31938/jsn.v9i1.173>
- Badan Standarisasi Nasional. (2004). *SNI 01-33542-2004 mengenai syarat Mutu Bubuk Kopi*. SNI.
- Cornelis, M. C. (2019). The impact of caffeine and coffee on human health. *Nutrients*, 11(2), 11–14. <https://doi.org/10.3390/nu11020416>
- Dewi, N. V., Fajaryanti, N., & Masruriati, E. (2017). Perbedaan Kadar Kafein Pada Ekstrak Biji , Kulit Buah Dan Daun Kopi (*COFFEA ARABICA* L.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis Difference Between Kafein on Seed Extract , Leather Fruit and Coffee Leaves ( *Coffea Arabica* L .) With Method Spektrofotometri Uv. *Jurnal Famasetis*, 6(2), 29–38.
- Elfariyanti, E. S., & Santika, M. (2020). Analisis Kandungan Kafein Pada Kopi Seduhan Warung Kopi Di Kota Banda Aceh. *Lantanida Journal*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.22373/lj.v8i1.5759>
- Fajriana, Nur Hasani ., I. F. (2018). Analisis Kadar Kafein Kopi Arabika ( *Coffea arabica* L .) pada Variasi Temperatur Sangrai. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 3(02), 148–162.
- Gandjar, Ibnu Gholib & Abdul Rohman. (2012). *Analisis Obat Secara Spektrofotometri dan Kromatografi*.
- González, A. G., Herrador, M. Á., & Asuero, A. G. (2010). Intra-laboratory assessment of method accuracy (trueness and precision) by using validation standards. *Talanta*, 82(5), 1995–1998. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2010.07.071>
- Ilham, Muhammad Ishak., Haniarti, & Usman. (2019). Hubungan Pola Konsumsi Kopi Terhadap Kejadian Gastritis Pada Mahasiswa Muhammadiyah Parepare. *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, 2(3), 433–446. <https://doi.org/10.31850/makes.v2i3.189>
- Iskandar, B., Panggabean, A. S., & Kartika, R. (2017). Validasi Metode Penentuan Arsenik Pada Sampel Air Sumur Bor Dengan Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom Di PT. Geoservices Balikpapan. *Jurnal Kimia FMIPA UNMUL*, 34–39.
- Kemenkes, R. (2014). *Farmakope Indonesia (5Th Ed)*. In *Jakarta*.

- Moffat, A., & M David Osselton, B. W. (2011). Clarke's Analysis of Drugs and Poisons in Pharmaceuticals, body fluids and postmortem material. In *Serials Librarian* (Fourth Edi). Pharmaceutical Press. [https://doi.org/10.1300/J123v27n02\\_07](https://doi.org/10.1300/J123v27n02_07)
- Mutmainah, N. (2017). *Penentuan Suhu dan Waktu Optimum Penyeduhan Batang The Hijau (Camelia Sinensis L.) Terhadap Kandungan Antioksidan Kafein, Tanin, dan Katekin.*
- Naegele, Edgar, Agilent Technologies, Inc, Waldbronn, G. (2016). Determination of Caffeine in Coffee Products According to DIN 20481. *Application Note Author Food Testing & Agriculture – Food Authenticity*, 4–9.
- Navarra, G., Moschetti, M., Guarrasi, V., Mangione, M. R., Militello, V., & Leone, M. (2017). Simultaneous determination of caffeine and chlorogenic acids in green coffee by UV/Vis spectroscopy. *Journal of Chemistry*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/6435086>
- Nazar, M. (2018). *Spektroskopi Molekul*. Syiah Kuala University Press.
- Nisa, Chatimatun & Panji Saputra, E. S. (2020). *Pengembangan dan validasi metode uji Cadmium ( Cd ) pada Air Permukaan Secara Spektrofotometri Serapan Atom Nyala. Cd*, 249–258.
- Nugraheni, F. T., Dewi, M., & Septiyana, R. (2017). Perbandingan Rendemen Kristal Kafein pada Biji Kopi (*Coffea arabica* l.) dan Coklat (*Theobroma cacao* l.) dengan Menggunakan Metode Refluks. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 1(1), 41–48. <https://doi.org/10.31596/cjp.v1i1.6>
- Pitoi, M. M., Koesmawati, T. A., & Yusiasih, R. (2019). Pyrethroids residues analysis in Indonesian commercial tea by GC-ECD. *AIMS Agriculture and Food*, 4(2), 447–457. <https://doi.org/10.3934/AGRFOOD.2019.2.447>
- Rahardjo, Pudji. (2017). *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Penebar Swadaya.
- Riyanto. (2014). *Validasi dan Verifikasi Metode Uji Sesuai dengan ISO/IEC 1705 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Deepublish.
- Riza, A. U., & Liayati Mahmudah. (2019). Verifikasi metode Pengujian NO 2 dan SO 2 dalam Udara Ambient Verification of Method for Testing NO2 and SO2 in Ambinet Air. *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*, 4(1), 9–18.
- Sahumena, M. H., & Ruslin, Asriyanti, Endah, N. D. (2020). Identifikasi Jamu Yang Beredar Di Kota Kendari Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 2(2), 65–72. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v2i2.6977>
- Saidah, H. T., & Muhamad Saad Nurul Ishlah, Nisa Najwa Rokhmah, Z. R. (2019). *Aplikasi Komputer Farmasi*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Universitas Pakuan.
- Sani, F. (2016). *Metode Penelitian Farmasi Komunitas dan Eksperimental*. Deepublish.
- Sasongko, A., Yulianto, K., & Sarastri, D. (2017). Verifikasi Metode Penentuan Logam Kadmium (Cd) dalam Air Limbah Domestik dengan Metode

- Spektrofotometri Serapan Atom. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 6(2), 228. <https://doi.org/10.23887/jst-undiksha.v6i2.10699>
- Suhartati, T. (2017). *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. AURA (Anugrah Utama Raharja).
- Susanti, H., Araaf, N. P. M., Gunanti, D., & Kusbandari, A. (2019). Perbandingan Metode Spektrofotometri UV Dan HPLC pada Penetapan Kadar Kafein dalam Kopi. *Majalah Farmasetika*, 4(Suppl 1), 28–33.
- Suwiyarsa, I. N., Nuryanti, S., & Hamzah, B. (2018). Analisis Kadar Kafein dalam Kopi Bubuk Lokal yang Beredar di Kota Palu. *Jurnal Akademika Kimia*, 7(4), 189. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2018.v7.i4.11943>
- Triantara, A. N., & Widyastuti, H. S. (2017). Perbedaan Kualitas Tidur Setelah Mengonsumsi Berbagai Jenis Minuman Kopi Pada Usia Dewasa. *Journal of Nutrition College*, 6(4), 379. <https://doi.org/10.14710/jnc.v6i4.18791>
- Wachamo, H. L. (2017). Review on Health Benefit and Risk of Coffee Consumption. *Medicinal & Aromatic Plants*, 06(04). <https://doi.org/10.4172/2167-0412.1000301>
- Wang, R., Xue, J., Meng, L., Lee, J. W., Zhao, Z., Sun, P., Cai, L., Huang, T., Wang, Z., Wang, Z. K., Duan, Y., Yang, J. L., Tan, S., Yuan, Y., Huang, Y., & Yang, Y. (2019). Caffeine Improves the Performance and Thermal Stability of Perovskite Solar Cells. *Joule*, 3(6), 1464–1477. <https://doi.org/10.1016/j.joule.2019.04.005>
- Wijayanti, R., & Anggia, M. (2020). Analisis Mutu Bubuk Kopi Ruri Wijayanti et al Analisis Mutu Bubuk Kopi Beberapa Industri Kecil Menengah (IKM) di Kabupaten Tanah Datar. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 25(1), 1–6.
- Willson, C. (2018). The clinical toxicology of caffeine: A review and case study. *Toxicology Reports*, 5, 1140–1152. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2018.11.002>
- Yulia, D. S. & M. (2021). Uji Keaslian Kopi Bubuk Spesialti Arabika Gayo Aceh Menggunakan Spektroskopi UV dan Kemometrika. *AgriTECH*, 41(1), 58–70. <https://doi.org/10.22146/agritech.56451>
- Zarwinda, I., & Sartika, D. (2019). Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kafein Dalam Kopi. *Lantanida Journal*, 6(2), 180. <https://doi.org/10.22373/lj.v6i2.3811>

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. *Certificate of Analysis* standar baku kafein



#### SPECIFICATION

##### 1,3,7-Trimethylxanthine

Product Code:	FT05891
Synonyms:	Caffeine anhydrous 3,7-Dihydro-1,3,7-trimethyl-1H-purine-2,6-dione 7-Methyltheophylline
CAS Number:	58-08-2
Chemical Formula:	$C_8H_{10}N_4O_2$
Molecular Weight:	194.19

#### TECHNICAL SPECIFICATION

Appearance:	White to off-white crystalline powder
Purity (HPLC):	min 98.5%
Water content:	max 0.5%



Lampiran 3. Sertifikat *Cobalt II Nitrate Hexahydrate*

## Specification

1.02536.0100 Cobalt(II) nitrate hexahydrate for analysis EMSURE®

	Spec. Values	
Assay (potentiometric)	≥ 99.0	%
Solution in water	passes test	
Chloride (Cl)	≤ 0.005	%
Sulfate (SO <sub>4</sub> )	≤ 0.005	%
Cu (Copper)	≤ 0.001	%
Fe (Iron)	≤ 0.001	%
Mn (Manganese)	≤ 0.005	%
Pb (Lead)	≤ 0.001	%
Zn (Zinc)	≤ 0.005	%
Substances not precipitated by ammonium sulfide (as sulfate)	≤ 0.2	%

Claudia Wiegand  
Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature

Lampiran 4. Sertifikat *Hydrochloric Acid* (HCL)

## Specification

1.00317.2500 Hydrochloric acid fuming 37% for analysis EMSURE® ACS,ISO,  
Reag. Ph Eur

	Specification	
Assay (alkalimetric)	37.0 - 38.0	%
Identity	passes test	
Color	≤ 10	Hazen
Appearance	passes test	
Appearance of solution	passes test	
Bromide (Br)	≤ 50	ppm
Free chlorine (Cl)	≤ 0.4	ppm
Phosphate (PO <sub>4</sub> )	≤ 0.5	ppm
Sulfate (SO <sub>4</sub> )	≤ 0.5	ppm
Sulfite (SO <sub>3</sub> )	≤ 0.0	ppm
Heavy metals (as Pb)	≤ 1	ppm
Ag (Silver)	≤ 0.020	ppm
Al (Aluminum)	≤ 0.050	ppm
As (Arsenic)	≤ 0.010	ppm
Au (Gold)	≤ 0.050	ppm
B (Boron)	≤ 0.100	ppm
Ba (Barium)	≤ 0.010	ppm
Be (Beryllium)	≤ 0.010	ppm
Bi (Bismuth)	≤ 0.050	ppm
Ca (Calcium)	≤ 0.300	ppm
Cd (Cadmium)	≤ 0.010	ppm
Co (Cobalt)	≤ 0.010	ppm
Cr (Chromium)	≤ 0.010	ppm
Cu (Copper)	≤ 0.010	ppm
Fe (Iron)	≤ 0.100	ppm
Ga (Gallium)	≤ 0.050	ppm
Ge (Germanium)	≤ 0.020	ppm
Hg (Mercury)	≤ 0.010	ppm
K (Potassium)	≤ 0.100	ppm
Li (Lithium)	≤ 0.010	ppm
Mg (Magnesium)	≤ 0.050	ppm
Mn (Manganese)	≤ 0.010	ppm
Mo (Molybdenum)	≤ 0.010	ppm
NH <sub>4</sub> (Ammonium)	≤ 1	ppm
Na (Sodium)	≤ 0.300	ppm
Ni (Nickel)	≤ 0.020	ppm
Pb (Lead)	≤ 0.010	ppm
Pt (Platinum)	≤ 0.100	ppm
Sn (Tin)	≤ 0.200	ppm
Sr (Strontium)	≤ 0.010	ppm
Ti (Titanium)	≤ 0.020	ppm

(Lanjutan)

## Specification

1.00317.2500 Hydrochloric acid fuming 37% for analysis EMSURE® ACS,ISO,  
Reag. Ph Eur

Ti (Titanium)	≤ 0.020	ppm
V (Vanadium)	≤ 0.010	ppm
Zn (Zinc)	≤ 0.050	ppm
Zr (Zirconium)	≤ 0.020	ppm
Residue on ignition (as SO <sub>2</sub> )	≤ 3	ppm
Non volatile matter	≤ 10	ppm
Expiry date : see product label		

Dr. Reiner Vogt  
Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.



Lampiran 5. Perhitungan pembuatan larutan baku kafein 200 ppm

1. Pembuatan larutan baku kafein 200 ppm

$$200 \text{ ppm} = \frac{200 \text{ mg}}{1000 \text{ ml}} : \frac{20 \text{ mg}}{x}$$

$$X = \frac{1000 \text{ ml} \times 20 \text{ mg}}{200 \text{ mg}} = 100 \text{ ml volume larutan}$$

Larutan standar baku kafein ditimbang sebanyak 20 mg yang dilarutkan dengan 60 ml air panas kemudian ditambahkan aquades hingga batas tanda.

2. Pembuatan konsentrasi 10 ppm untuk panjang gelombang

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \times 200 \text{ ppm} = 25 \text{ ml} \times 10 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 1,25 \text{ ml} = 1250 \mu\text{l}$$

### Lampiran 6. Perhitungan kurva standar

Pembuatan kurva standar 6, 8, 10, 12, 14 ppm. Seri konsentrasi standar baku dibuat dengan mengencerkan larutan standar baku 200 ppm.

1. 6 ppm

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \times 200 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \cdot 6 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,3 \text{ ml} = 300 \mu\text{l}$$

2. 8 ppm

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \times 200 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \cdot 8 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,4 \text{ ml} = 400 \mu\text{l}$$

3. 10 ppm

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \times 200 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \cdot 10 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,5 \text{ ml} = 500 \mu\text{l}$$

4. 12 ppm

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \times 200 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \cdot 12 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,6 \text{ ml} = 600 \mu\text{l}$$

5. 14 ppm

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \times 200 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \cdot 14 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,7 \text{ ml} = 700 \mu\text{l}$$

## Lampiran 7. Data Stabilitas

<b>Hari</b>	<b>Konsentrasi (ppm)</b>	<b>Absorban</b>
Hari pertama	10	0,550
		0,515
		0,523
		0,549
Hari kedua	10	0,504
		0,513
		0,520
Hari kesepuluh	10	0,500
		0,501
		0,505

## Lampiran 8. Perhitungan Presisi

Presisi (Kopi Arabika Aceh Gayo) (ppm)

Konsentrasi 6 ppm

## 1. Replikasi I

$$y = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,532 = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,532 + 0,0002 = 0,0501x$$

$$\frac{0,532}{0,0501} = x$$

$$x = 10,62275449 \text{ ppm}$$

## 2. Replikasi II

$$y = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,533 = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,533 + 0,0002 = 0,0501x$$

$$\frac{0,533}{0,0501} = x$$

$$x = 10,64271457 \text{ ppm}$$

## 3. Replikasi III

$$y = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,538 = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,538 + 0,0002 = 0,0501x$$

$$\frac{0,538}{0,0501} = x$$

$$x = 10,74251497 \text{ ppm}$$

$$\bullet \text{ Rata-rata} = \frac{10,62275449 + 10,62275449 + 10,74251497}{3}$$

$$= 10,66932801 \text{ ppm}$$

$$\bullet \text{ SD} = 0,06416268$$

$$\bullet \text{ \%RSD} = \frac{\text{SD}}{\text{rata-rata}}$$

$$= \frac{0,06416268}{10,66932801}$$

$$= 0,601375079 \%$$

Konsentrasi 8 ppm

## 1) Replikasi I

$$y = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,643 = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,643 + 0,0002 = 0,0501x$$

(Lanjutan)

$$\frac{0,643}{0,0501} = x$$

$$x = 12,83832335 \text{ ppm}$$

2) Replikasi II

$$y = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,646 = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,646 + 0,0002 = 0,0501x$$

$$\frac{0,646}{0,0501} = x$$

$$x = 12,89820359 \text{ ppm}$$

3) Replikasi III

$$y = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,647 = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,647 + 0,0002 = 0,0501x$$

$$\frac{0,647}{0,0501} = x$$

$$x = 12,91816367 \text{ ppm}$$

- Rata-rata =  $\frac{12,83832335 + 12,89820359 + 12,91816367}{3}$   
= 12,88489687 ppm
- SD = 0,04155022
- %RSD =  $\frac{SD}{\text{rata-rata}}$   
=  $\frac{0,04155022}{12,88489687}$   
= 0,322472271 %

Konsentrasi 10 ppm

1. Replikasi I

$$y = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,745 = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,745 + 0,0002 = 0,0501x$$

$$\frac{0,745}{0,0501} = x$$

$$x = 14,8742515 \text{ ppm}$$

2. Replikasi II

$$y = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,749 = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,749 + 0,0002 = 0,0501x$$

$$\frac{0,749}{0,0501} = x$$

(Lanjutan)

$$x = 14,95409182 \text{ ppm}$$

3. Replikasi III

$$y = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,750 = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,750 + 0,0002 = 0,0501x$$

$$\frac{0,750}{0,0501} = x$$

$$x = 14,9740519 \text{ ppm}$$

$$x = 14,9740519 \text{ ppm}$$

- Rata-rata =  $\frac{14,8742515 + 14,95409182 + 14,9740519}{3}$   
= 14,93413174 ppm

- SD = 0,052809407

- %RSD =  $\frac{SD}{\text{rata-rata}}$   
=  $\frac{0,052809407}{14,93413174}$   
= 0,353615519 %

## Lampiran 9. Perhitungan Akurasi

## 1. Akurasi (Kopi Arabika Aceh Gayo)

## 1) Konsentrasi 6 ppm

## (1) Replikasi I

$$\begin{aligned} \%Recovery &= \frac{C \text{ adisi} - C \text{ sampel}}{C \text{ yang ditambahkan}} \times 100 \% \\ &= \frac{10,62275449 - 4,886227545}{6 \text{ ppm}} \times 100 \% \\ &= 95,60878244 \% \end{aligned}$$

## (2) Replikasi II

$$\begin{aligned} \%Recovery &= \frac{C \text{ adisi} - C \text{ sampel}}{C \text{ yang ditambahkan}} \times 100 \% \\ &= \frac{10,64271457 - 4,926147705}{6 \text{ ppm}} \times 100 \% \\ &= 95,27611444 \% \end{aligned}$$

## (3) Replikasi III

$$\begin{aligned} \%Recovery &= \frac{C \text{ adisi} - C \text{ sampel}}{C \text{ yang ditambahkan}} \times 100 \% \\ &= \frac{10,74251497 - 4,966067864}{6 \text{ ppm}} \times 100 \% \\ &= 96,27411843 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Rata-rata} &= \frac{95,60878244 \% + 95,27611444 \% + 96,27411843 \%}{3} \\ &= 95,71967177\% \end{aligned}$$

## 2) Konsentrasi 8 ppm

## (1) Replikasi I

$$\begin{aligned} \%Recovery &= \frac{C \text{ adisi} - C \text{ sampel}}{C \text{ yang ditambahkan}} \times 100 \% \\ &= \frac{12,83832335 - 4,886227545}{8 \text{ ppm}} \times 100 \% \\ &= 99,4011976 \% \end{aligned}$$

## (2) Replikasi II

$$\begin{aligned} \%Recovery &= \frac{C \text{ adisi} - C \text{ sampel}}{C \text{ yang ditambahkan}} \times 100 \% \\ &= \frac{12,89820359 - 4,926147705}{8 \text{ ppm}} \times 100 \% \\ &= 99,6506986 \% \end{aligned}$$

(Lanjutan)

(3) Replikasi III

$$\begin{aligned} \%Recovery &= \frac{C \text{ adisi} - C \text{ sampel}}{C \text{ yang ditambahkan}} \times 100 \% \\ &= \frac{12,91816367 - 4,966067864}{8 \text{ ppm}} \times 100 \% \\ &= 99,4011976 \% \end{aligned}$$

- Rata-rata =  $\frac{99,4011976 \% + 99,6506986 \% + 99,4011976 \%}{3}$   
= 99,4843646%

3) Konsentrasi 10 ppm

(1) Replikasi I

$$\begin{aligned} \%Recovery &= \frac{C \text{ adisi} - C \text{ sampel}}{C \text{ yang ditambahkan}} \times 100 \% \\ &= \frac{14,8742515 - 4,886227545}{10 \text{ ppm}} \times 100 \% \\ &= 99,88023952 \% \end{aligned}$$

(2) Replikasi II

$$\begin{aligned} \%Recovery &= \frac{C \text{ adisi} - C \text{ sampel}}{C \text{ yang ditambahkan}} \times 100 \% \\ &= \frac{14,95409182 - 4,926147705}{10 \text{ ppm}} \times 100 \% \\ &= 100,2794411 \% \end{aligned}$$

(3) Replikasi III

$$\begin{aligned} \%Recovery &= \frac{C \text{ adisi} - C \text{ sampel}}{C \text{ yang ditambahkan}} \times 100 \% \\ &= \frac{14,9740519 - 4,966067864}{10 \text{ ppm}} \times 100 \% \\ &= 100,0798403 \% \end{aligned}$$

- Rata-rata =  $\frac{99,88023952 \% + 100,2794411 \% + 100,0798403 \%}{3}$   
= 100,0798403%

- Total rata-rata =  $\frac{95,71967177\% + 99,4843646\% + 100,0798403\%}{3}$   
= 98,42795889%



## Lampiran 10. Perhitungan kadar pada sampel robusta dan arabika aceh gayo

## 1. Kopi robusta aceh gayo

## a) Kadar (ppm)

## 1) Replikasi I

$$y = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,305 = 0,0501 x - 0,0002$$

$$0,305 + 0,0002 = 0,0501 x$$

$$\frac{0,305}{0,0501} = x$$

$$x = 6,083832335 \text{ ppm}$$

## 2) Replikasi II

$$y = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,305 = 0,0501 x - 0,0002$$

$$0,305 + 0,0002 = 0,0501 x$$

$$\frac{0,305}{0,0501} = x$$

$$x = 6,083832335 \text{ ppm}$$

## 3) Replikasi III

$$y = 0,0501x - 0,0002$$

$$0,308 = 0,0501 x - 0,0002$$

$$0,308 + 0,0002 = 0,0501 x$$

$$\frac{0,308}{0,0501} = x$$

$$X = 6,143712575 \text{ ppm}$$

- Rata-rata kadar =  $\frac{0,308}{0,0501} = x$   
= 6,103792415 ppm

- SD = 0,034571872

- RSD =  $\frac{0,034571872}{6,103792415} = x = 0,566399872 \%$

## b) 1 gram kopi / mg kafein

$$\text{Kadar kafein} = \frac{M \cdot V \cdot Fp}{m}$$

## 1) Replikasi I

$$\text{Kadar kafein} = \frac{0,308}{0,0501} = x$$

$$= 3,041916168 \% \text{ b/b}$$

## 2) Replikasi II

$$\text{Kadar kafein} = \frac{0,308}{0,0501} = x$$

$$= 3,041916168 \% \text{ b/b}$$

(Lanjutan)

3) Replikasi III

$$\begin{aligned} \text{Kadar kafein} &= \frac{0,308}{0,0501} = x \\ &= 3,071856287 \% \text{ b/b} \end{aligned}$$

- Rata-rata kadar kafein dalam % b/b

$$= \frac{0,308}{0,0501} = x$$

$$= 3,051896208 \% \text{ b/b}$$

- SD = 0,017285936
- RSD = 0,566399872%

2. Kopi arabika aceh gayo

a) Kadar (ppm)

1) Replikasi I

$$\begin{aligned} y &= 0,0501x - 0,0002 \\ 0,245 + 0,0002 &= 0,0501 x \\ \frac{0,308}{0,0501} &= x \end{aligned}$$

$$x = 4,886227545 \text{ ppm}$$

2) Replikasi II

$$\begin{aligned} y &= 0,0501x - 0,0002 \\ 0,247 + 0,0002 &= 0,0501 x \\ \frac{0,247}{0,0501} &= x \end{aligned}$$

$$x = 4,926147705 \text{ ppm}$$

3) Replikasi III

$$\begin{aligned} y &= 0,0501x - 0,0002 \\ 0,249 + 0,0002 &= 0,0501 x \\ \frac{0,249}{0,0501} &= x \end{aligned}$$

$$x = 4,966067864 \text{ ppm}$$

- Rata-rata kadar =  $\frac{0,308}{0,0501} = x$   
= 4,926147705 ppm

- SD = 0,03992016

- RSD = 0,810372771%

b) 1 gram kopi / mg kafein

$$\text{Kadar kafein} = M. V. Fp / m$$

1) Replikasi I

(Lanjutan)

$$\begin{aligned}\text{Kadar kafein} &= \frac{0,308}{0,0501} = x \\ &= 2,443113772 \text{ \%b/b}\end{aligned}$$

2) Replikasi II

$$\begin{aligned}\text{Kadar kafein} &= \frac{0,308}{0,0501} = x \\ &= 2,463073852 \text{ \%b/b}\end{aligned}$$

3) Replikasi III

$$\begin{aligned}\text{Kadar kafein} &= \frac{0,308}{0,0501} = x \\ &= 2,483033932 \text{ \%b/b}\end{aligned}$$

- Rata-rata kadar kafein dalam % b/b  
$$= \frac{0,308}{0,0501} = x$$
$$= 2,463073852 \text{ \% b/b}$$
- SD = 0,01996008
- RSD = 0,810372771%

## Lampiran 11. Perhitungan takaran konsumsi kafein dalam persajian dan perhari

## 1. Kopi Robusta Aceh Gayo

1) Berat sampel = 0,5003

2) Rata-rata kadar kafein dalam % b/b

$$= \frac{3,041916168 + 3,041916168 + 3,071856287}{3}$$

$$= 3,051896208 \text{ \% b/b}$$

3) Takaran konsumsi persajian

$$\frac{3,051896208 \text{ gram kafein}}{100 \text{ gram kopi}} = \frac{0,05 \text{ gram}}{x}$$

$$X = 1,638 \text{ gram} = 1,6 \text{ gram}$$

4) Takaran konsumsi perhari

$$1,6 \times 3 = 4,8 \text{ gram}$$

## 2. Kopi Robusta Aceh Gayo

1) Berat sampel = 0,5002

2) Rata-rata kadar kafein dalam % b/b

$$= \frac{2,443113772 + 2,463073852 + 2,483033932}{3}$$

$$= 2,463073852 \text{ \% b/b}$$

3) Takaran konsumsi persajian





$$\frac{2,463073852 \text{ gram kafein}}{100 \text{ gram kopi}} = \frac{0,05 \text{ gram}}{x}$$

$$X = 2,029 \text{ gram} = 2 \text{ gram}$$

4.) Takaran konsumsi perhari

$$2 \times 3 = 6 \text{ gram}$$

## Lampiran 12. Uji Kualitatif

Gambar	Keterangan
	<p>Kontrol negatif berisi aquades, ammonia dan reagen parry menghasilkan warna bening</p>
	<p>Kontrol positif berisi larutan standar baku kafein standar, ammonia dan reagen parry menghasilkan warna hijau</p>
	<p>Kopi robusta aceh gayo menghasilkan warna hijau lumut menunjukkan adanya kafein pada kopi</p>
	<p>Kopi arabika aceh gayo menghasilkan warna hijau lumut menunjukkan adanya kafein pada kopi</p>

## Lampiran 13. Preparasi sampel

Gambar	Keterangan
	Sampel kopi robusta dan arabika aceh gayo
	Timbang MgO dan sampel
	Panaskan aquadest sebanyak 200 ml menggunakan hot plate hingga suhu mencapai 90° C

(Lanjutan)

---



Masukkan MgO dan sampel kedalam beaker kemudian larutkan dengan aquadest yang sudah dipanaskan

---



Panaskan larutan berisi MgO dan sampel di hot plate dengan suhu  $90^{\circ}\text{C}$ , lalu diamkan 10 menit pada suhu kamar

---



Saring larutan berisi MgO dan sampel

---



Masukkan larutan kedalam labu ukur 250 ml dan tambahkan dengan aquadest hingga batas tanda

---

(Lanjutan)

---



Buatlah 10 x pengenceran lalu baca absorbannya

---





Buat 3 x replikasi


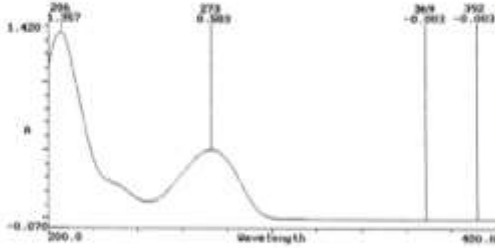
---





## Lampiran 14. Pembuatan larutan baku 200 ppm dan kurva standar

Gambar	Keterangan
	Timbang standar baku kafein
	Standar baku kafein dimasukkan ke dalam labu dan dilarutkan dengan aquadest. Akan menjadi larutan baku 200 ppm

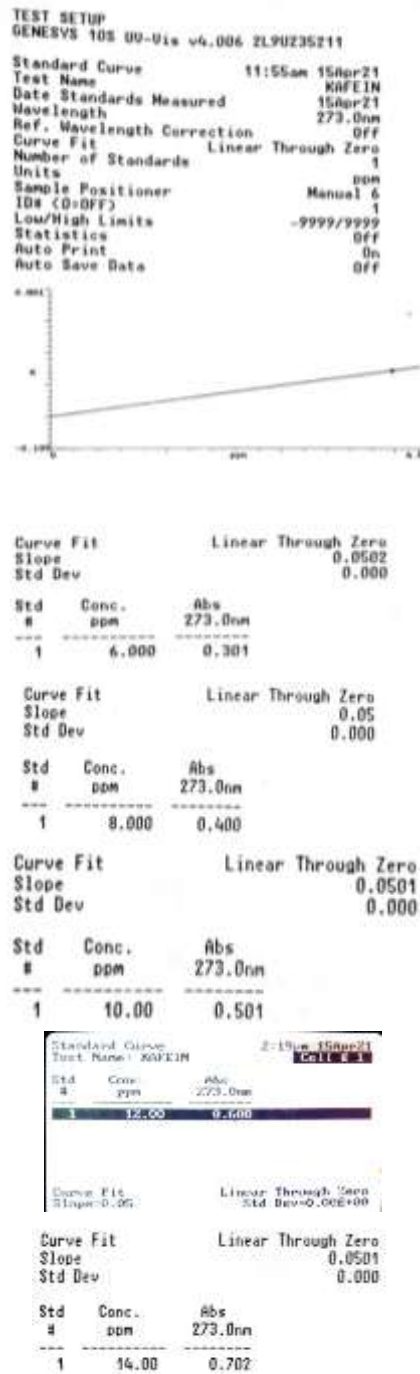
## Lampiran 15. Penentuan panjang gelombang

Gambar	Keterangan															
	Larutan standar diencerkan 20 x pengenceran															
<p>TEST SETUP GENESYS 10S UV-Vis v4.006 2L9U235211</p> <p>Scanning 3:39pm 5Apr21 Test Name KAFEIN Measurement Mode Absorbance Start Wavelength 200.0nm Stop Wavelength 400.0nm Sample Positioner Auto 6 Scan Speed Medium Interval 1.0nm Cell Correction Off ID# (0=OFF) 1 Auto Print Off Auto Save Data Off</p>  <p>ID# 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wavelength</th> <th>Abs</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>206.0</td> <td>1.357</td> <td>Peak</td> </tr> <tr> <td>273.0</td> <td>0.503</td> <td>Peak</td> </tr> <tr> <td>369.0</td> <td>-0.003</td> <td>Peak</td> </tr> <tr> <td>392.0</td> <td>-0.003</td> <td>Peak</td> </tr> </tbody> </table>	Wavelength	Abs		206.0	1.357	Peak	273.0	0.503	Peak	369.0	-0.003	Peak	392.0	-0.003	Peak	Kemudian discan untuk menentukan panjang gelombang maksimum dengan menggunakan spektrofotometri
Wavelength	Abs															
206.0	1.357	Peak														
273.0	0.503	Peak														
369.0	-0.003	Peak														
392.0	-0.003	Peak														

## Lampiran 16. Pembuatan larutan standar



Gambar	Keterangan
	Buat larutan standar dengan konsentrasi 6, 8, 10, 12, 14 ppm pada masing-masing labu ukur 10 ml
	Buatlah replikasi sebanyak 3 x pada masing-masing konsentrasi

(Lanjutan)





Ukur serapan dengan panjang gelombang maksimum yaitu 273 nm

## Lampiran 17. Presisi

Gambar	Keterangan
	Dibuat 3 replikasi dari preparasi sampel dengan masing-masing dibuat 10 x pengenceran
	Masukkan kedalam kuvet lalu dibaca absorbannya dengan panjang gelombang 273 nm

## Lampiran 18. Akurasi

Gambar	Keterangan
	Ambil larutan baku dengan konsentrasi 6, 8, 10 ppm tambahkan 1 ml sampel ad dengan aquadest
	Masukkan kedalam kuvet dan baca absorban di panjang gelombang 273 nm

### Lampiran 19. Selektivitas

---





Buat larutan 10 x pengenceran untuk standar 10 ppm, sampel kopi robusta dan arabika aceh gayo



Masukkan kedalam kuvet lalu dilakukan scanning dipanjang gelombang 200-400, lalu catat

---

## Lampiran 20. Penetapan kadar kafein

Gambar	Keterangan
	Dibuat 3 replikasi dari preparasi sampel dengan masing-masing dibuat 10 x pengenceran
	Masukkan kedalam kuvet lalu dibaca absorbannya dengan panjang gelombang 273 nm