

**ANALISIS KADAR KAFEIN BUBUK KOPI IJO PADA BEBERAPA
WARUNG KOPI DI KECAMATAN KAUMAN TULUNGAGUNG
DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

SKRIPSI



Oleh :

MOCHAMAD SYAHRUL FAJARI

1913206026

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
STIKES KARYA PUTRA BANGSA**

TULUNGAGUNG

JULI 2023

**ANALISIS KADAR KAFEIN BUBUK KOPI IJO PADA BEBERAPA
WARUNG KOPI DI KECAMATAN KAUMAN TULUNGAGUNG
DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi

(S.Farm) Program Studi S1 Farmasi

STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung



Oleh :

MOCHAMAD SYAHRUL FAJARI

1913206026

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
STIKES KARYA PUTRA BANGSA
TULUNGAGUNG**

JULI 2023

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI
ANALISIS KADAR KAFEIN BUBUK KOPI IJO PADA BEBERAPA
WARUNG KOPI DI KECAMATAN KAUMAN TULUNGAGUNG
DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Yang diajukan oleh :

MOCHAMAD SYAHRUL FAJARI

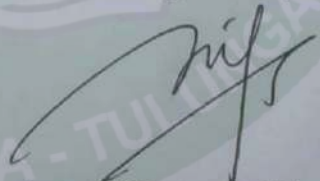
1913206026

Telah disetujui oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Afidatul Muadifah., M.Si
NIDN. 07 080391 02


Apt. Arif Santoso., M.Farm
NIDN. 16 8601 04

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS KADAR KAFEIN BUBUK KOPI IJO PADA BEBERAPA
WARUNG KOPI DI KECAMATAN KAUMAN TULUNGAGUNG
DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Oleh :

MOCHAMAD SYAHRUL FAJARI

1913206026

Telah lolos uji etik penelitian dan dipertahankan di hadapan Panitia Penguji
Skripsi

Program Studi S1 Farmasi STIKes Karya Putra Bangsa

Tanggal

Ketua Penguji : Afidatul Muadifah, M.Si

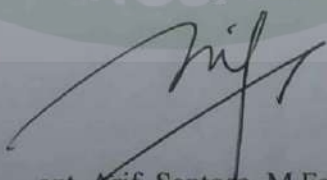
Anggota Penguji :1. Apt. Arif Santoso, M.Farm

:2. Rahma Diyan Martha, S.Si., M.Sc

:3. apt. Dara Pranidya T., M.Farm

Mengetahui

Ketua STIKes Karya Putra Bangsa


apt. Arif Santoso, M.Farm

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Tulungagung, Juli 2023

Penulis

Mochamad Syahrul Fajari.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat, taufik, dan hidayahNya saya dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “**Analisis Kadar Kafein Bubuk Kopi Ijo Pada Beberapa Warung Kopi Di Kecamatan Kauman Tulungagung Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis**”, dengan baik meskipun masih banyak kekurangan di dalamnya. Skripsi ini sebagai salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Jurusan S1 Farmasi STIKes Putra bangsa Tulungagung.

Dengan tesusnya skripsi ini diharapkan apa yang tertulis dalam kerangka penelitian ini dapat dijadikan tambahan ilmu dan wawasan bagi pembaca. Disamping itu, Skripsi ini diharapkan dapat dijadikan refrensi dan dorongan bagi pembaca untuk melanjutkan dan mengkaji penelitian ini agar lebih baik dari peneliti sebelumnya

Penulis menyadari bahwa selama masa perkuliahan hingga penelitian dan penyusunan proposal skripsi ini telah memperoleh bantuan, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Alloh Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan nikmat sehat dan kelancaran dalam proses menyelesaikan skripsi ini.
2. Yang terhormat apt. Arif Santoso., M.Farm. selaku Ketua STIKes Karya Putra Bangsa dan pembimbing II yang telah memberikan banyak ilmu dan masukan kepada penulis dalam proposal penyelesaian Skripsi.
3. Yang terhormat apt. Dara Pranidya Tilarso., M.Farm. selaku Ketua Prodi S1 farmasi STIKes Karya Putra Bangsa.
4. Yang terhormat Afidatul Muadifah., M.Si. selaku pembimbing I yang telah memberikan banyak ilmu dan masukan kepada penulis dalam proposal penelitian ini.

5. Kedua orang tua dan seluruh anggota keluarga yang telah memberikan do'a dan dukungan yang sangat besar bagi penulis dalam menyusun proposal ini.

6. Teman-teman dan rekan-rekan semua terutama yang telah memberikan dukungan dan semangat selama penyusunan Skripsi.

Saya menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kerurangan. Oleh karena itu, penulis berhadap adanya kritik dan saran demi kesempurnaan proposal penelitian ini :

Tulungagung, Juli 2023

Penulis

Mochamad Syahrul Fajari

ANALISIS KADAR KAFEIN BUBUK KOPI IJO PADA BEBERAPA WARUNG KOPI DI KECAMATAN KAUMAN TULUNGAGUNG DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Mochamad Syahrul Fajari

Prodi S1 Farmasi

INTISARI

Kopi merupakan salah satu minuman yang terbuat dari olahan biji tanaman kopi yang banyak digemari oleh semua kalangan dari yang muda sampai yang tua karena memiliki rasa yang khas dan nikmat. Kopi ijo merupakan olahan kopi yang terbuat dari biji kopi yang berwarna hijau dengan proses pembuatannya yang masih tradisional, sehingga memiliki cita rasa yang khas berbeda dari olahan kopi lainnya. Kafein adalah salah satu senyawa alkaloid yang secara alami terdapat dalam biji kopi. Kafein memberi efek positif pada tubuh manusia pada dosis yang sesuai dan akan memberi efek negatif bagi tubuh jika penggunaan kafein dengan dosis berlebihan dapat menyebabkan kecanduan, detak jantung yang tidak normal, sakit kepala, dan gangguan pencernaan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar kafein pada bubuk kopi ijo di beberapa warung kopi yang tersebar di kecamatan Kauman Tulungagung dan mengetahui kesesuaian kadar kafein tersebut berdasarkan SNI 01-3542-2004 yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Penelitian ini menggunakan empat sampel bubuk kopi ijo di beberapa warung kopi yang tersebar di kecamatan Kauman Tulungagung dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis dengan tiga kali replikasi. Hasil penelitian menunjukkan sampel bubuk kopi ijo yang beredar di beberapa warung kopi kecamatan kauman dengan perolehan % mg/mg yaitu sebesar $6,816 \pm 2,815$ (sampel A); $8,338 \pm 1,398$ (sampel B); $5,631 \pm 2,784$ (sampel C); dan $7,559 \pm 0,763$ (sampel D). Kadar kafein pada bubuk kopi ijo tidak sesuai dengan SNI 01-3542-2004 karena kadar kafein yang diperoleh berada melebihi rentang persyaratan sebesar 0,45 – 2% b/b. Lebih bijak dalam mengkonsumsi kopi agar efek negatif dan ketergantungan yang ditimbulkan kafein dalam kopi tidak berefek pada tubuh.

Kata kunci : *Kafein, Kopi Bubuk, Kopi Ijo, Spektrofotometri UV-Vis*

**ANALYSIS OF CAFFEIN LEVELS IN IJO COFFEE POWDER
AT SOME COFFEE SHOPS IN KAUMAN DISTRICT WITH
UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY METHOD**

Mochamad Syahrul Fajari
Pharmacy S1 Study Program

ABSTRACT

Coffee is one of the drinks made from processed coffee plant seeds which is much loved by all people, from the young to the old, because it has a distinctive and delicious taste. Ijo coffee is processed coffee made from green coffee beans with a traditional manufacturing process, so it has a distinctive taste that is different from other processed coffees. Caffeine is an alkaloid compound that is naturally found in coffee beans. Caffeine has a positive effect on the human body at appropriate doses and will hurt the body if the use of caffeine in excessive doses can cause addiction, abnormal heartbeats, headaches, and digestive disorders. The purpose of this study was to determine the level of caffeine content in ijo coffee powder in several coffee shops scattered in the Kauman Tulungagung sub-district and determine the suitability of the caffeine content based on SNI 01-3542-2004 which has been established by the government. This study used four samples of ijo coffee powder in several coffee shops spread across the Kauman Tulungagung sub-district using the UV-Vis Spectrophotometry method with three replications. The results showed that samples of ijo coffee powder circulating in several coffee shops in the Kauman sub-district obtained % mg/mg, namely 6.816 ± 2.815 (sample A); 8.338 ± 1.398 (sample B); 5.631 ± 2.784 (sample C); and 7.559 ± 0.763 (sample D). The caffeine content in ijo coffee powder is not by SNI 01-3542-2004 because the caffeine content obtained exceeds the required range of 0.45 – 2% w/w. Be wiser in consuming coffee so that the negative effects and dependence caused by the caffeine in coffee do not affect the body.

Keywords : Caffeine, Ground Coffee, Ijo Coffee, UV-Vis Spectrophotometry

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
INTISARI	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Relevansi Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Kopi	6
2.1.1. Tanaman Kopi	6
2.1.2. Morfologi	6
2.1.3. Kandungan Kopi	7
2.1.4. Farmakologi Kopi	9
2.2. Kafein	9
2.3. Ekstraksi	10
2.4. Corong Pemisahan	11
2.5. Aquadest	11
2.6. Kloroform	12
2.7. Kopi Ijo	12
2.8. Standart Nasional Indonesia Kafein	12

2.9. Spektrofotometri UV-VIS	13
2.9.1. Definisi Spektrofotometri UV-VIS	13
2.9.2. Komponen – komponen Spektrofotometri UV-VIS	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1. Alat dan Bahan.....	17
3.1.1. Alat	17
3.1.2. Bahan.....	17
3.2. Populasi dan Sampel Penelitian	17
3.2.1. Populasi.....	17
3.2.2. Sampel Penelitian	17
3.3. Teknik Pengambilan Sampel.....	17
3.4. Prosedur Kerja.....	17
3.4.1. Uji Organoleptik	17
3.4.2. Preparasi Sampel	18
3.4.3. Analisisa Kualitatif.....	18
3.4.4. Analisa Kuantitatif	19
3.5. Alur Penelitian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Pengambilan Sampel	22
4.2. Uji Organoleptik	22
4.3. Preparasi Sampel.....	23
4.4. Analisa Kualitatif Kafein Metode Parry	24
4.5. Analisa Kuantitatif Kafein Spektrofotometri UV-VIS.....	25
4.5.1. Panjang Gelombang Serapan Maksimum.....	25
4.5.2. Penentuan Kurva Kalibrasi dan Persamaan Linieritas	26
4.5.3. Penetapan Kadar Kafein	27
BAB V KESIMPULAN	29
5.1. Kesimpulan.....	29
5.2. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan kimia pada biji kopi Arabica dan Robusta 8

Tabel 2.2 Persyaratan mutu kopi bubuk 12

Tabel 4.1 Hasil Uji Organoleptik pada Bubuk Kopi Ijo.....23

Tabel 4.2 Hasil pengujian kualitatif kafein metode Parry..... 25

Tabel 4.3 Kurva Kalibrasi Baku Kafein..... 26

Tabel 4.4 Penetapan Kadar Kafein pada sampel 27



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi tanaman kopi	7
Gambar 2.2 Ilustrasi penampang melintang buah kopi	7
Gambar 2.3 Struktur Kimia Kafein	10
Gambar 2.4 Corong Pemisahan	11
Gambar 2.5 Skema Alat Spektrofotometri UV-Vis)	14
Gambar 2.6 Ilustrasi kurva antara absorbansi dan panjang gelombang	14
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	21
Gambar 4.1 Panjang Gelombang Serapan Maksimum	26
Gambar 4.2 Kurva kalibrasi	27

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1 Persamaan Linieritas 19
Persamaan 3.2 Rumus Penetapan Kadar Kafein 20



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu minuman yang terbuat dari olahan biji tanaman kopi. Kopi banyak digemari oleh semua kalangan dari yang muda sampai yang tua karena memiliki rasa yang khas dan nikmat (Maskar & Faisal, 2022). Kopi sudah menjadi bagian dari salah satu budaya masyarakat Indonesia dan sudah menyebar di berbagai daerah, salah satunya di Tulungagung. Pada umumnya kopi identik memiliki warna hitam, namun di Tulungagung yang terkenal adalah kopi ijo. Masyarakat Tulungagung lebih meminati mengkonsumsi kopi ijo, karena mengkonsumsi kopi ijo salah satu tradisi di masyarakat Tulungagung yang patut untuk dilestarikan. Faktor lain masyarakat Tulungagung lebih meminati kopi ijo adalah kecintaan terhadap merek lokal sehingga tidak bisa diganti dengan merek kopi lainnya (Anggara, 2019).

Kopi ijo merupakan olahan kopi yang terbuat dari biji kopi yang berwarna hijau dengan proses pembuatannya yang masih tradisional, sehingga memiliki cita rasa yang khas berbeda dari olahan kopi lainnya. Jika biasanya olahan kopi dari biji kopi hijau pada umumnya tidak dilakukan proses penyangraian. Kopi ijo Tulungagung dilakukan penyangraian menggunakan wajan tanah liat dan masih menggunakan kayu bakar untuk pembakarannya. Hal tersebut yang membuat kopi ijo memiliki cita rasa dan warna yang khas dibandingkan kopi olahan lainnya (Ramanda, 2017). Kopi mengandung berbagai jenis senyawa, salah satunya yaitu kafein.

Kafein adalah salah satu senyawa alkaloid yang secara alami terdapat dalam biji kopi (Wijayanti & Anggia, 2020). Kafein ini memiliki efek positif maupun negatif didalam tubuh manusia. Kafein memberi efek positif pada tubuh manusia dengan meningkatkan gairah, kegembiraan, kesenangan dan kedamaian pada dosis rendah ≤ 400 mg. Efek negatif bagi tubuh manusia penggunaan kafein dengan dosis berlebihan dapat menyebabkan kecanduan, detak jantung yang tidak normal, sakit kepala, memunculkan perasaan was-was dan cemas, tremor, insomnia, dan gangguan pada lambung dan pencernaan (Riyanti dkk., 2020).

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan menganalisis kadar kafein dalam kopi bubuk dengan metode Spektrofotometri UV-VIS. Penelitian yang dilakukan oleh Suwiyarsa dkk., tahun 2018 tentang analisis kadar kafein dalam kopi bubuk lokal yang tersebar di kota Palu. Penelitian tersebut menggunakan metode Spektrofotometri UV-VIS dengan panjang gelombang serapan maksimum pada 285 nm dengan nilai absorptansi 0,199, didapatkan hasil dari kadar kafein pada enam sampel bubuk kopi yang digunakan yaitu 4 sampel memiliki kadar kafein < 2% yang menunjukkan syarat SNI 01-3542-2004 dengan kadar $\leq 2\%$. Sedangkan pada 2 sampel tidak memenuhi syarat SNI karena kadar kafein $> 2\%$

Berdasarkan penelitian Susanti dkk. pada tahun 2020 melakukan penelitian dengan membandingkan antara metode Spektrofotometri UV dan HPLC untuk mengetahui kadar kafein dari kopi. Sampel yang digunakan untuk membandingkan metode dengan menggunakan kopi hijau dan kopi hitam. Hasil validasi metode analisis kafein dari kedua metode yang dibandingkan didapatkan metode HPLC memiliki sensitivitas yang lebih baik dari hasil nilai LOD dan LOQ yang lebih rendah. Metode spektrofotometri memiliki nilai presisi dan akurasi yang memenuhi syarat dan lebih baik dibanding metode HPLC. Dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan metode Spektrofotometri UV-VIS lebih direkomendasikan dalam penetapan kadar kafein dari kopi dibandingkan dengan menggunakan metode HPLC. Karena lebih mudah, murah, memiliki parameter validasi yang baik, dan terutama pada ke akurasiannya.

Penelitian kadar kafein juga dilakukan Maskar & Faisal, pada tahun 2022 pada bubuk kopi Arabika di Sulawesi Selatan dengan metode Spektrofotometri UV-VIS dengan panjang gelombang maksimum 285 nm, dan menggunakan aquades sebagai larutan blanko. Di dapatkan hasil kadar kafein kopi bubuk dari semua sampel yang diteliti melebihi dari batas standar SNI 01-3542-2004 yaitu $\geq 2\%$ b/b, namun kadar kafein dari kopi tersebut masih bisa untuk dikonsumsi. Analisis menggunakan Spektrofotometri UV-VIS dapat juga digunakan untuk menentukan senyawa alkaloid lain di dalam sampel kopi selain kafein. Metode ini cenderung terlalu lebar dan kurang terinci yang dihasilkan oleh pita absorpsi, panjang gelombang maksimum yang berdekatan menunjukkan serapan gugus fungsional

yang mirip. Hal tersebut yang menyebabkan hasil analisis kafein lebih banyak dari semestinya (Aprilia dkk, 2018).

Kadar kafein dalam kopi ini sudah ditetapkan oleh badan standarisasi nasional (BSN), kadar kafein dalam kopi bubuk harus memiliki kadar berkisar 0,455%-2% b/b .Oleh karena itu analisis kadar kafein pada kopi dilakukan untuk memberikan informasi kadar dari bubuk kopi. Kadar kafein dari bubuk kopi dipengaruhi oleh campuran dari bahan pembuatan bubuk kopi yang akan mempengaruhi rasa, khasiat serta kadar kafein yang terkandung dalam kopi. Tempat tumbuh dan letak geografis juga dapat mempengaruhi kadar senyawa pada tanaman kopi dikarenakan kesuburan dari unsur hara yang terdapat dalam tanah memiliki kesuburan yang berbeda beda (Suwiyarsa dkk., 2018). Faktor lain yang juga mempengaruhi hasil kadar kafein dari kopi adalah suhu dan waktu proses ekstraksi kopi yang berpengaruh pada kadar kafein yang terkandung di dalam kopi (Zarwinda & Santika, 2019).

Berdasarkan uraian diatas dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar kafein pada bubuk kopi ijo Tulungagung yang beredar di beberapa warung kopi di kecamatan Kauman Tulungagung dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-VIS dan juga memberikan informasi kadar kafein terhadap kopi ijo Tulungagung sesuai atau tidak terhadap kadar kafein yang sudah ditetapkan oleh pemerintah SNI 01- 3542-2004.

1.2. Rumusan Masalah

1. Berapakah kadar kadar kafein pada bubuk kopi ijo di beberapa warung kopi yang tersebar di kecamatan Kauman Tulungagung dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-VIS ?
2. Bagaimana kesesuaian kadar kafein pada bubuk kopi ijo yang beredar di beberapa warung kopi di kecamatan Kauman Tulungagung berdasarkan SNI 01- 3542-2004 yang telah ditetapkan oleh pemerintah ?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kadar kadar kafein pada bubuk kopi ijo yang beredar di warung kopi Kabupaten Tulungagung dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-VIS.
2. Mengetahui tingkat kesesuaian kadar dari kafein bubuk kopi ijo yang beredar di warung kopi Kecamatan Kauman dengan SNI 01- 3542-2004 yang ditetapkan oleh pemerintah.

1.4. Batasan Masalah

1. Sampel yang digunakan adalah kopi ijo yang didapatkan di wilayah kecamatan Kauman kabupaten Tulungagung.
2. Metode yang digunakan untuk mengetahui kadar dari kopi ijo menggunakan metode Spektrofotometri UV-VIS.
3. Tingkat kesesuaian kadar kopi ijo sesuai dengan SNI 01- 3542-2004 yang ditetapkan oleh pemerintah.

1.5. Relevansi Penelitian

1. Penelitian yang dilakukan oleh Rismaladewi Maskar dan Faisal Faisal pada tahun 2022 yang berjudul “Analisis Kadar Kafein Kopi Bubuk Arabika di Sulawesi Selatan Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS” dengan panjang gelombang maksimum 285 nm, dan menggunakan aquades sebagai larutan blangko. Di dapatkan hasil kadar kafein kopi bubuk dari semua sampel yang diteliti melebihi dari batas standar SNI 01-3542-2004 yaitu $\geq 2\%$ b/b , namun kadar kafein dari kopi tersebut masih bisa untuk dikonsumsi.
2. Penelitian yang dilakukan oleh I Nyoman Suwiyarsa, Siti Nuryanti, dan Baharuddin Hamzah pada tahun 2018 yang berjudul “Analisis Kadar Kafein dalam Kopi Bubuk Lokal yang Beredar di Kota Palu” dengan panjang gelombang serapan maksimum pada 285 nm dengan nilai absorbansi 0,199 , didapatkan hasil dari kadar kafein pada enam sampel bubuk kopi yang digunakan yaitu 4 sampel memiliki kadar kafein $< 2\%$ yang menunjukkan syarat SNI 01-3542-2004 dengan kadar $\leq 2\%$. Sedangkan pada 2 sampel tidak memenuhi syarat SNI karena kadar kafein $> 2\%$.
3. Penelitian yang dilakukann oleh Hari Susanti, Nisa Putri Mujaadillah Araaf, Dede Gunanto, dan Aprilia Kusbandari pada tahun 2020 yang berjudul

“Perbandingan Metode Spektrofotometri UV Dan HPLC pada Penetapan Kadar Kafein dalam Kopi” di dapatkan hasil bahwa penggunaan metode Spektrofotometri UV-VIS lebih direkomendasikan dalam penetapan kadar kafein dari kopi dibandingkan dengan menggunakan metode HPLC. Karena lebih mudah, murah , memiliki parameter validasi yang baik, dan terutama pada ke akurasiannya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kopi

2.1.1. Tanaman Kopi

Kopi merupakan salah satu minuman yang berasal dari olahan dan ekstraksi dari biji tanaman kopi (Suwiyarsa dkk., 2018). Kopi berasal dari daerah Afrika di wilayah negara Etiopia dan Eritrea (Raharjo, 2012). Suku di Eritrea mengolah biji kopi sebagai campuran makanan pokok mereka seperti pada daging dan ikan. Di India tanaman kopi diperkenalkan di dunia pada abad ke-17. Tanaman kopi menyebar di Benua Eropa yang disebarkan oleh seseorang berkebangsaan Belanda dan terus disebarkan di berbagai negara salah satunya termasuk Indonesia (Panggabean, 2011). Di Indonesia tanaman kopi tersebar sejak tahun 1700-an, khususnya di pulau Jawa. Penyebaran tanaman kopi tidak hanya di Jawa, penyebaran tanaman kopi juga di pulau Sumatera dan Sulawesi. Tanaman Kopi termasuk ke dalam famili *Rubiaceae* yang memiliki beberapa jenis seperti *Coffea robusta*, *Coffea arabica*, dan *Coffea liberica*. *Coffea robusta* dan *Coffea arabica* yang banyak dikenali oleh masyarakat (Afriliana, 2018).

Kopi robusta tumbuh dengan baik pada ketinggian 400-700 m dan pada daerah yang suhunya sekitar 21-24°C (Irani dkk., 2017). Kopi robusta adalah jenis kopi yang banyak di produksi dan diolah yaitu mencapai 87,1% dari total produksi kopi di Indonesia (Hartatie & Kholilullah, 2018). Kopi arabika baik tumbuh menghasilkan biji kopi yang bermutu pada ketinggian di atas 1000 m dpl dengan suhu lingkungannya 16-21°C (Nurdiansyah dkk., 2017). Kopi jenis liberika dapat tumbuh optimum di daerah tropis dataran rendah dengan ketinggian 400-600 m dpl, dengan curah hujan 1.500–2.500 mm/tahun (Gusfarina, 2014).

2.1.2. Morfologi

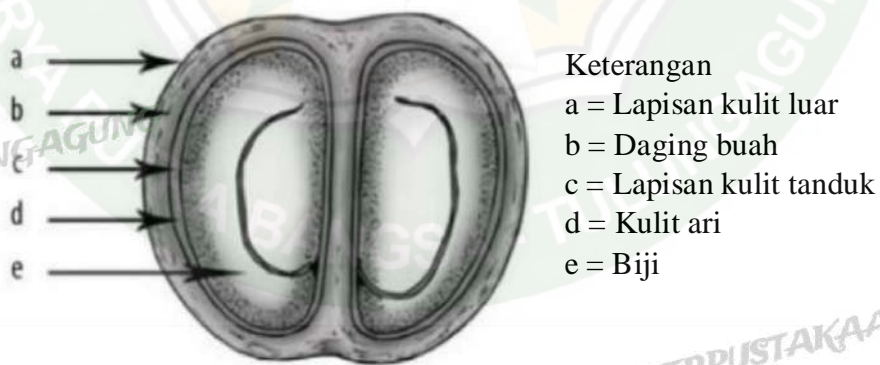
Morfologi tanaman kopi memiliki perawakan yang hampir sama dengan tanaman kakao pada daunnya yang lebar dan tipis (Panggabean, 2011). Daun tanaman kopi memiliki warna yang beragam dari berwarna kekuning ke hijau gelap dengan sentuhan warna perunggu ataupun ungu. Ukuran dan bentuk daun kopi beragam, tetapi kebanyakan berbentuk oval atau elips. Bunganya tumbuh dalam

kelompok pada buku-buku cabang tanaman dan mahkota bunganya berwarna putih (Soesanto dkk, 2020).



Gambar 2.1 Morfologi tanaman kopi (Soesanto, 2020)

Daging buah dari tanaman kopi yang sudah matang memiliki rasa yang manis karena mengandung senyawa gula dan memiliki lendir. Untuk kulit tanduknya memiliki struktur agak keras dan membungkus sepasang biji kopi. Didalam buahnya terdapat biji, untuk susunan terdiri dari : (1) Kulit ari; (2) Lembaga; (3) Celah atau center cut (Pangabeian, 2011).



Keterangan
a = Lapisan kulit luar
b = Daging buah
c = Lapisan kulit tanduk
d = Kulit ari
e = Biji

Gambar 2.2 Ilustrasi penampang melintang buah kopi (Pangabeian, 2011)

2.1.3. Kandungan Kopi

Komposisi kimia yang terkandung pada biji kopi tergantung dari spesies dan varietas dari kopi tersebut serta ada juga faktor-faktor lain yang mempengaruhinya

seperti pada lingkungan tempat tumbuh, tingkat kematangan dari biji kopi dan juga kondisi penyimpanannya. Proses pengolahan juga mempengaruhi komposisi kimia dari kopi tersebut, contohnya saat proses sangrai mempengaruhi dan mengubah komponen yang labil dari biji kopi sehingga membentuk komponen yang kompleks (Pangabean, 2011). Komponen kimia di dalam kopi seperti kafein, asam klorogenat, trigonelin, karbohidrat, lemak, asam amino, asam organik dan mineral dapat menghasilkan efek yang menguntungkan dan juga sekaligus dapat membahayakan bagi kesehatan penikmat kopi (Kasim dkk., 2020). Komposisi kimia dari biji kopi dapat dilihat pada **Tabel 2.1.** :

Tabel 2.1 Kandungan kimia pada biji kopi Arabica dan Robusta (Farhaty, 2012)

Komposisi	Konsentrasi (g/100g)		Konsentrasi (g/100g)	
	Green Coffe Arabica	Roasted Coffe Arabica	Green Coffe Canephora	Roasted Coffe Canephora
Sukrosa	6,0-9,0	4,2-tr	0,9-0,4	1,6-tr
Gula pereduksi	0,1	0,3	0,4	0,3
Polisakarida	34-44	31-33	48-55	37
Lignin	3,0	3,0	3,0	3,0
Pectin	2,0	2,0	2,0	2,0
Protein	10,0-11,0	7,5-10,0	10,0-11,0	7,5-1,0
Asam Amino Bebas	0,5	Tidak terdeteksi	0,8-1,0	Tidak terdeteksi
Kafein	0,9-1,3	1,1-1,3	1,5-2,5	2,4-2,5
Trigonelline	0,6-2,0	1,2-0,2	0,6-0,7	0,7-0,3
Asam Nikotinic	-	0,016-0,026	-	0,014-0,025
Minyak Kopi (Trigliserida, sterol/tocophenol)	15,0-17,0	17,0	7,0-10,0	11,0
Diterpen	0,5-1,2	0,9	0,2-0,8	0,2
Mineral	3,0-4,2	4,5	4,4-4,5	4,7
Asam Klorogenat	4,1-7,9	1,9-2,5	6,1-11,3	3,3-3,8
Asam Alifatik	1,0	1,6	1,0	1,6
Asam Quinic	0,4	0,8	0,4	1,0
Melanodins	-	2,5	-	25

Senyawa kimia yang terkandung di dalam biji kopi yaitu senyawa volatil dan non volatil. Senyawa volatil ini senyawa yang mudah menguap saat terjadi kenaikan

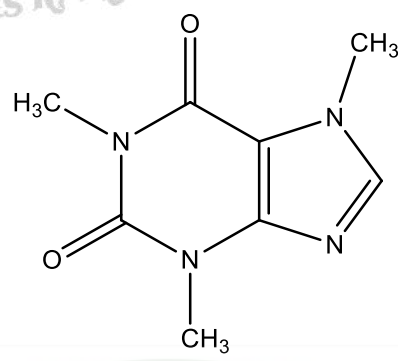
pada suhu. Senyawa volatil mempengaruhi aroma pada kopi pada golongan aldehid, keton dan alcohol. Sedangkan pada senyawa non volatil mempengaruhi terhadap mutu kopi antara lain kafein, chlorogenic acid dan senyawa-senyawa nutrisi. Selain itu, kopi juga mengandung tanin. Tanin merupakan senyawa polifenol yang menyebabkan rasa sepet pada buah dan menyebabkan pencoklatan pada bahan (Wiraputra, 2020).

2.1.4. Farmakologi Kopi

Kopi mengandung unsur terpenoid, yang dapat meningkatkan kadar kolesterol darah (Hastuti, 2018). Dalam kopi terdapat kadungan kafein yang memiliki efek farmakologis yang memiliki manfaat secara klinis, seperti menstimulasi susunan syaraf pusat, relaksasi otot polos terutama otot polos bronkus dan stimulasi otot jantung. Salah satu kadar kimia dari kopi yaitu Asam klorogenat juga memiliki manfaat sebagai antivirus hepatitis B, antioksidan, antihipertensi, antidiabetes, dan hepatoprotektor (Farhaty, 2012).

2.2. Kafein

Kafein adalah salah satu senyawa alkaloid yang secara alami terdapat dalam biji kopi (Wijayanti & Anggia, 2020). Kafein (1,3,7-trimethylxantin) adalah jenis dari purin psikostimulan alkaloid yang memiliki bentuk serbuk berwarna putih atau juga memiliki bentuk jarum mengkilat, menggumpal, tidak berbau, memiliki rasa yang pahit, titik leburnya pada suhu 235° - 237° . Kelarutan pada kafein ini agak sukar larut dalam air, etanol dan eter, tetapi kafein ini mudah larut dengan kloroform dalam asam encer (Riyanti dkk., 2020). Kafein sedikit larut pada air dingin ataupun pada suhu kamar, tetapi akan mudah larut dalam air panas. Kafein akan mudah larut seiring bertambahnya suhu air (Tika dkk., 2017). Rumus kimia kafein adalah $C_8H_{10}N_4O_2$. Kafein memiliki khasiat sebagai stimulan saraf, untuk dosis maksimal kafein 500 mg dan dosis sehari 1,5 gram (Farmakope Indonesia edisi III, 1979). Gambar struktur kafein dapat dilihat pada **Gambar 2.3.** :



Gambar 2.3 Struktur Kimia Kafein

Kafein ini memiliki efek positif maupun negatif didalam tubuh manusia. Kafein memberi efek positif pada tubuh manusia dengan meningkatkan gairah, kegembiraan, kesenangan dan kedamaian pada dosis rendah ≤ 400 mg. Efek positif lainnya dari efek farmakologis secara klinis yang bermanfaat dengan menstimulasi susunan pusat relaksasi pada otot polos bronkus dan otot jantung. Untuk efek negatif bagi tubuh manusia penggunaan kafein dengan dosis berlebihan dapat menyebabkan kecanduan, detak jantung yang tidak normal, sakit kepala, memunculkan perasaan was-was dan cemas, tremor, insomnia, dan gangguan pada lambung dan pencernaan (Riyanti dkk., 2020). Menurut SNI 01- 7152-2006 batas maksimum kafein dalam makanan dan minuman adalah 150 mg/ hari dan 50 mg/ sajian, sehingga dianjurkan mengkonsumsi kopi tidak lebih dari 3 cangkir dalam sehari.

2.3. Ekstraksi

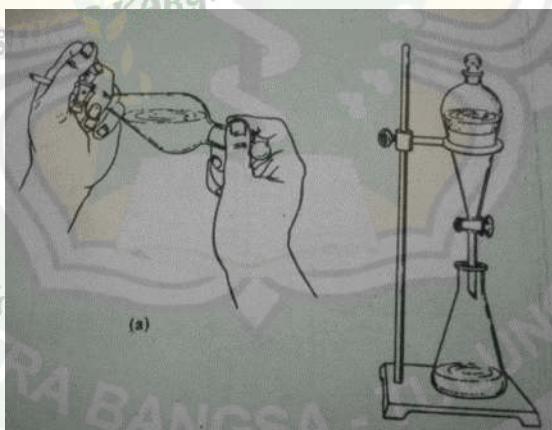
Ekstraksi merupakan teknik pemisahan kimia yang digunakan untuk memisahkan atau menarik komponen ataupun senyawa-senyawa yang terkandung dari suatu sampel dengan menggunakan pelarut tertentu yang sesuai. Tujuan ekstraksi adalah menarik atau memisahkan senyawa dari campurannya atau simplisia .Dalam pemilihan metode perlu memperhatikan beberapa hal seperti sifat senyawa, pelarut yang digunakan, dan alat yang digunakan . Struktur dari setiap senyawa, suhu dan tekanan juga merupakan faktor yang perlu diperhatikan dalam melakukan ekstraksi. Pelarut yang akan digunakan tergantung pada polaritas dari senyawa akan diekstrak apakah senyawa tersebut bersifat polar ataupun non polar. Pelarut yang digunakan dimulai dengan heksana, petroleum eter, lalu selanjutnya

kloroform atau diklometana, diikuti dengan alkohol, methanol, dan juga dapat menggunakan aquades jika dibutuhkan (Hujjatusnaini dkk., 2021).

Metode ekstraksi dibagi menjadi dua macam yaitu ekstraksi cara dingin cara panas. Ekstraksi cara dingin memiliki prinsip tidak memerlukan pemanasan selama proses ekstraksi yang bertujuan agar senyawa yang diinginkan tidak rusak. Sedangkan untuk ekstraksi cara panas melalui proses pemanasan pada saat ekstraksi berlangsung bertujuan agar mempercepat proses ekstraksi (Rahayu, 2017).

2.4. Corong Pemisahan

Corong pemisahan merupakan salah satu alat laboratorium yang dipergunakan dalam ekstraksi cair- cair. Prinsip kerja dari corong pisah ini untuk memisahkan komponen atau senyawa yang terkandung dalam sampel didasarkan pada kelarutan dalam pelarut tertentu yang mempunyai perbedaan fasenya. Campuran dari kedua fase dimasukkan kedalam corong pisah kemudian dидiamkan agar pemisahan antara dua fase berlangsung, penyumbatan dan keran corong dibuka dan dua fase larutan ini dipisahkan dengan mengontrol keran dari corong pemisah (Febrianti dkk., 2019).



Gambar 2.4 Corong Pemisahan (Leba dkk., 2017)

2.5. Aquadest

Aquadest salah satu pelarut yang paling mudah didapat dan murah. Aquadest merupakan pelarut yang memiliki sifat netral dan tidak berbahaya. Aquadest atau air yang telah disuling baik digunakan karena memiliki kadar mineral sangat minim. Kelemahan dari aquadest hanya pada saat proses evaporasi (penguapan)

yang lebih lama dikarenakan titik didihnya lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut lainnya (Dofianti & Yunniwati, 2018).

Aquadest merupakan pelarut protik polar, memiliki rumus kimia H_2O yang mempunyai titik didih pada suhu $100^\circ C$. Untuk konstanta dielektrik aquades sebesar 80 dan massa jenisnya 100 g/ml (La, 2018)

2.6. Kloroform

Kloroform merupakan senyawa yang memiliki kelarutan rendah dalam air (non polar) sehingga efektif bila digunakan sebagai pelarut untuk senyawa organik (Mariana dkk., 2018). Kloroform memiliki rumus kimia $CHCl_3$, memiliki titik didih pada suhu $61^\circ C$. Untuk konstanta dielektrik kloroform sebesar 4,8 dan masa jenisnya $1,498 \text{ g/ml}$ (La, 2018).

2.7. Kopi Ijo

Kopi ijo merupakan kopi dari Kabupaten Tulungagung yang memiliki cita rasa dan warna yang khas dibandingkan dengan kopi lainnya. Kopi ijo memiliki tekstur yang sangat halus dan memiliki warna hijau kehitaman hitaman. Warna kehijau kehitaman bukan karena penambahan zat pewarna atau bahan lainnya melainkan proses pengolahannya. Kopi ijo disangrai dengan wajan tanah liat dan menggunakan kayu bakar. Dalam proses sangrai harus dilakukan dengan telaten dan teliti menjaga nyala api tetap stabil agar biji kopi dapat matang dengan merata dan sempurna. Setelah biji kopi disangrai, kopi di dinginkan dan bisa dihaluskan menggunakan mesin penggiling (Ramanda, 2017).

2.8. Standart Nasional Indonesia Kafein

Tabel 2.2 Persyaratan mutu kopi bubuk (BSN, 2004)

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Organoleptik :		
Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal
Warna	-	Normal
Kafein (anhidrat)	% b/b	0,45-2

Kopi bubuk menurut SNI 01-3542-2004 adalah biji kopi yang disangrai (*roasted*) kemudian digiling, dengan atau tanpa penambahan bahan lain dalam

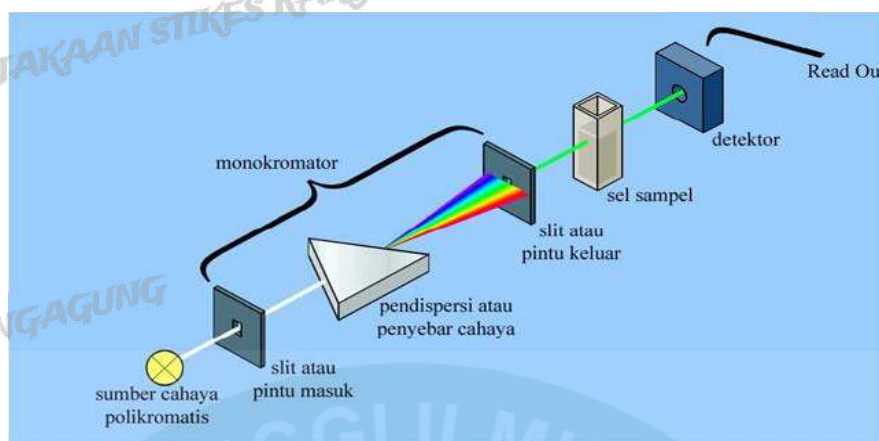
kadar tertentu tanpa mengurangi rasa dan aromanya serta tidak membahayakan kesehatan. Persyaratan mutu kopi bubuk dapat dilihat dalam **Tabel 2.2**.

2.9. Spektrofotometri UV-VIS

2.9.1 Definisi Spektrofotometri UV-VIS

Spektrofotometri UV VIS merupakan pengukuran energi cahaya oleh suatu sistem kimia pada panjang gelombang tertentu. Sinar ultraviolet (UV) mempunyai panjang gelombang antara 200-400nm, dan sinar tampak (visible) mempunyai panjang gelombang 400-750nm. Spektrofotometri digunakan untuk mengukur besarnya energi yang diabsorpsi (Romadhani, 2016). Panjang gelombang (λ) merupakan jarak antara dua puncak gelombang, amplitude yang merupakan ukuran dari intensitas gelombang dan frekuensi merupakan sifat yang penting dari gelombang elektromagnetik (Sastrohamidjojo, 2018). Spektrofotometri merupakan metode yang digunakan untuk menentukan komposisi dari suatu sampel secara kuantitatif maupun kualitatif dalam kimia analisis (Yanlinastuti & Fatimah, 2016). Kelebihan dari spektrofotometer dengan fotometer yaitu panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih dideteksi dan cara ini diperoleh dengan alat pengurai seperti prisma, grating atau celah optis. Pada fotometer filter dari berbagai warna yang mempunyai spesifikasi melewatkan trayek pada panjang gelombang tertentu (Gandjar & Rohman, 2017).

Kelebihan dan keuntungan penggunaan metode ini adalah dapat digunakan untuk menganalisa dan menetapkan suatu zat dalam jumlah yang kecil . Prinsip kerja spektrofotometer adalah berdasarkan hukum Lambert-Beer, yaitu seberkas sinar dilewatkan suatu larutan pada panjang gelombang tertentu, sehingga sinar tersebut sebagian ada yang diteruskan dan sebagian lainnya diserap oleh larutan (Suhartati, 2017). Untuk skema alat Spektrofotometri UV-Vis dapat dilihat pada **Gambar 2.5**. sebagai berikut :

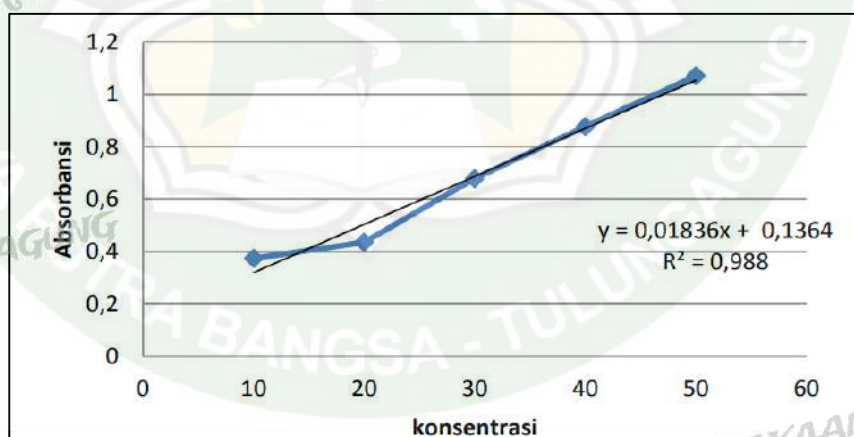


Gambar 2.5 Skema Alat Spektrofotometri UV-Vis (Suhartati, 2017)

Beberapa tahapan – tahapan yang dilakukan dalam analisis dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis yaitu (Sholehah, 2019) :

- a) Penentuan panjang gelombang serapan maksimum (λ maks)

Panjang gelombang digunakan untuk analisis kuantitatif yaitu panjang gelombang dimana terjadi absorbansi maksimum. Penentuan dari panjang gelombang maksimal, dilakukan dengan membuat kurva yang memiliki hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku dengan konsentrasi tertentu.



Gambar 2.6 Ilustrasi kurva antara absorbansi dan panjang gelombang (Mulyani dkk., 2022)

- b) Pembuatan kurva kalibrasi

Dibuat seri larutan baku dari zat yang akan dianalisis dengan berbagai konsentrasi. Masing-masing absorbansi larutan dengan berbagai konsentrasi diukur, kemudian dibuat kurva yang merupakan hubungan

antara absorbansi (y) dengan konsentrasi (x). Bila hukum Lambert-Beer terpenuhi maka kurva baku berupa garis lurus. Menurut Hukum Lambert, serapan berbanding lurus terhadap ketebalan sel yang disinari Menurut Hukum Beer yang hanya berlaku pada cahaya monokromatik dan larutan yang sangat encer, serapan berbanding lurus dengan konsentrasi (banyak molekul zat). Kedua pernyataan ini dapat dijadikan satu dalam Hukum Lambert-Beer, sehingga diperoleh bahwa serapan berbanding lurus terhadap konsentrasi dan ketebalan sel, yang dapat ditulis dalam persamaan :

$$A = \log I_0/I = a \cdot b \cdot c = \epsilon \cdot b \cdot c \quad \text{(Persamaan 2.1)}$$

Keterangan :

- A = Absorbansi
- a = Absorptivitas (g-1 cm-1)
- b = Lebar sel yang dilalui sinar (cm)
- c = Konsentrasi (mol/L)
- ε = Ekstinsi (absorptivitas) molar (M-1 cm-1)
- I₀ = Intensitas sinar sebelum melalui sampel
- I = Intensitas sinar setelah melalui sampel

Nilai ε atau nilai ekstinsi molar ini berperan penting dalam penentuan dari struktur, karena keterterkaitnya dengan transisi elektron yang didapatkan atau transisi elektron terlarang. Dari nilai ini akan dapat diperkirakan kromofor dari senyawa yang dianalisis. Dengan menggunakan persamaan Lambert-Beer, dapat dihitung berapa konsentrasi suatu senyawa dalam suatu pelarut (Suhartati, 2017).

c) Pembacaan absorbansi sampel

Absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer hendaknya terletak antara 0,2-0,6 atau 15% sampai 70% jika dibaca sebagai transmittan. Hal tersebut disebabkan karena kisaran nilai absorbansi tersebut kesalahan fotometrik yang terjadi adalah paling minimal.

d) Perhitungan kadar

Perhitungan dari Kadar dapat dilakukan dengan metode regresi yaitu dengan menggunakan persamaan garis regresi yang didasarkan pada harga serapan

dan larutan standar yang dibuat dalam beberapa konsentrasi, paling sedikit menggunakan 5 rentang konsentrasi yang meningkat yang dapat memberikan serapan linier, kemudian diplot menghasilkan suatu kurva kalibrasi, konsentrasi suatu sampel dapat dihitung berdasarkan kurva tersebut. Hubungan linear menggunakan koefisien korelasi (r) pada analisis regresi linear $y = bx + a$. Hubungan linier yang ideal dicapai jika nilai $b = 0$ dan $r = +1$ atau -1 tergantung pada arah garis. Nilai a pada regresi linier menunjukkan kepekaan analisis terutama instrumen yang digunakan (Harmita, 2004).

2.9.2. Komponen – komponen Spektrofotometri UV-VIS

Spektrofotometri UV-VIS memiliki komponen – komponen yang setiap komponennya memiliki peran dan fungsi masing-masing. Sumber sinar atau cahaya polikromatis ini menggunakan lampu deuterium untuk sinar UV, sedangkan lampu wolfram digunakan untuk sumber cahaya / sinar Visibel atau sinar tampak.

Monokromator pada spektrometer UV-Vis menggunakan lensa prisma dan filter optik. Sel sampel atau tempat sampel berupa kuvet yang terbuat dari kuarsa atau gelas dengan lebar yang bervariasi. Detektor berupa detektor foto atau detektor panas atau detektor dioda foto yang memiliki fungsi gsi menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik. Arus listrik dari detektor akan dibaca oleh Read out ditangkap melalui signal dari besarnya isyarat listrik yang berasal dari detector (Suhartati, 2017).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Alat dan Bahan

3.1.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometri UV-VIS (N24), neraca analitik (Shimadzu), beaker gelas (Pyrex), labu ukur (Pyrex), corong pisah (Pyrex), kertas saring, pipet tetes (Pyrex), batang pengaduk (Pyrex), corong (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), erlemeyer (Pyrex), sendok porselin (Pyrex), cawan (Pyrex) dan gelas ukur (Pyrex).

3.1.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kafein baku standar, kloroform (CHCl_3) (Mallincokrodt), alkohol 70%, ammonia (NH_4OH), kobalt (II) nitrat [$\text{Co}(\text{NO}_3)_2$], metanol (CH_3OH) kalsium karbonat (CaCO_3), aquades, dan sampel bubuk kopi ijo.

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

3.2.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah bubuk kopi ijo yang beredar pada beberapa warung di Kecamatan Kauman Kabupaten Tulungagung

3.2.2. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan 4 bubuk kopi ijo yang beredar di warung kopi yang tersebar di Kecamatan Kauman Kabupaten Tulungagung

3.3. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dengan menggunakan metode *purposive*, dimana sampel yang diambil berdasarkan karakteristik yang diinginkan ataupun ditentukan oleh peneliti. Sampel yang digunakan bubuk kopi ijo yang didapatkan dari warung kopi dengan kriteria jumlah pengunjung di atas 200 orang per harinya.

3.4. Prosedur Kerja

Prosedur kerja pengukuran kadar kafein pada kopi bubuk sebagai berikut :

3.4.1 Uji Organoleptik

Uji ini dilakukan dengan mengidentifikasi sampel dengan menggunakan alat indra manusia yang terdiri dari bau, warna dan rasa dari sampel. Uji dilakukan

untuk mengetahui mutu dari bubuk kopi ijo sesuai dengan syarat mutu kopi bubuk menurut SNI 01-3542-2004 yang sudah dijelaskan pada **Tabel 2.2**.

3.4.2. Preparasi Sampel

Sebanyak 2 gram sampel kopi ijo dimasukkan ke dalam beker gelas, setelah itu dilarutkan dengan aquades mendidih sebanyak 100 mL, kemudian disaring, lalu filtrat ditambah 2 gram CaCO_3 , dipanaskan sampai setengah campuran, didinginkan, dan dimasukkan ke dalam corong pisah, dan dilakukan ekstraksi dengan menggunakan kloroform berturut-turut sebanyak 25 mL sebanyak empat kali, lalu filtrat ditampung ke dalam erlenmeyer. Kemudian pelarut kloroform diuapkan sehingga didapat ekstrak kafein. Ekstrak kafein yang dihasilkan selanjutnya dimasukan ke dalam labu ukur 100 mL dan dilarutkan dengan aquades sampai tanda batas. Setelah itu dilakukan pengenceran dengan cara di pipet 2 mL larutan tersebut ke dalam labu ukur 100 mL dan dilarutkan dengan aquades sampai tanda batas (Mulyani dkk., 2022). Selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi dengan menggunakan Spektrofotometri UV-VIS pada panjang gelombang maksimum.

3.4.3. Analisa Kualitatif

3.4.3.1. Metode Parry

1. Pembuatan Reagen parry

Kobalt (II) nitrat [$\text{Co}(\text{NO}_3)_2$] di timbang sebanyak 0,5 gram setelah itu di larutkan dengan menggunakan metanol (CH_3OH) 30 mL, kocok hingga homogen didalam erlemeyer. Kemudian masukkan larutan tersebut kedalam labu ukur 50 mL tambahkan kembali metanol hingga tanda batas (Maramis,2013).

2. Identifikasi dengan Metode Parry

Sejumlah sampel dimasukkan dalam gelas ukur tambahkan alkohol 70%, kemudian ditambahkan reagen parry dan ammonia encer. Larutan berubah warna menjadi hijau lumut menyatakan terdapat kafein (Maramis, 2013).

3.4.4. Analisa Kuantitatif

3.4.4.1. Pembuatan Larutan Induk Kafein 200 ppm

Sebanyak 20 mg kafein standart dimasukkan ke dalam labu ukur 100ml dan setelah itu dilarutkan dengan aquades hingga tanda batas, sehingga mendapatkan larutan dengan konsentrasi 200 ppm (Maskar & Faisal, 2022)

3.4.4.2. Penentuan Panjang Gelombang

Sebanyak 10 ml larutan standart kafein dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml ditambahkan aquadest hingga tanda batas, dan di dapatkan larutan baku 20 ppm. Kemudian dilakukan pengukuran serapan pada panjang gelombang 270-300 nm (Maskar & Faisal, 2022). Pengukuran menggunakan instrumen spektrofotometri, untuk pengukuran akan menghasilkan panjang gelombang serapan maksimum dengan nilai absorbansi yang akan digunakan untuk penentuan kurva kalibrasi dan penetapan kadar kafein pada sampel.

3.4.4.3. Penentuan Kurva Kalibrasi

Kurva kalibrasi didapatkan dengan membuat beberapa larutan baku standar dengan konsentrasi 10, 20, 30 dan 40 ppm, dengan cara dipipet larutan induk sebanyak 5, 10, 15 dan 20 mL ke dalam labu ukur 100 mL, lalu dilarutkan dengan aquades sampai tanda batas. Setelah itu dilakukan pengukuran serapannya pada panjang gelombang serapan maksimum dan sebagai blangko digunakan aquades (Maskar & Faisal, 2022)

3.4.4.4. Penentuan Persamaan Linieritas

Larutan baku standar yang sudah di buat dengan konsentrasi 10, 20, 30 dan 40 ppm dilakukan pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis sebanyak tiga kali pengulangan. Hasil yang di peroleh diolah menggunakan microsoft excel dengan sumbu x adalah konsentrasi (ppm) dan sumbu y adalah absorbansi sehingga mendapatkan kurva linier yaitu :

$$y = ax + b$$

(Persamaan 3.1)

dengan r^2 sebagai linearitas determinan (Saputra & Mucharidi, 2018).

3.4.4.5. Penentuan Kadar Kafein

Sampel sudah di preparasi di masukan ke dalam kuvet spektrofotometri dan diukur serapannya dengan Spektrofotometri UV-VIS dengan panjang gelombang maksimum sehingga diperoleh absorbansinya (y) dan dihitung kadar kafein (x)

dengan menggunakan kurva linier sesuai **Persamaan 3.2** penentuan kadar dari kafein dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Kafein (mg/g)} = \frac{(x.V.Fp)}{m} \quad \text{(Persamaan 3.2)}$$

Diketahui :

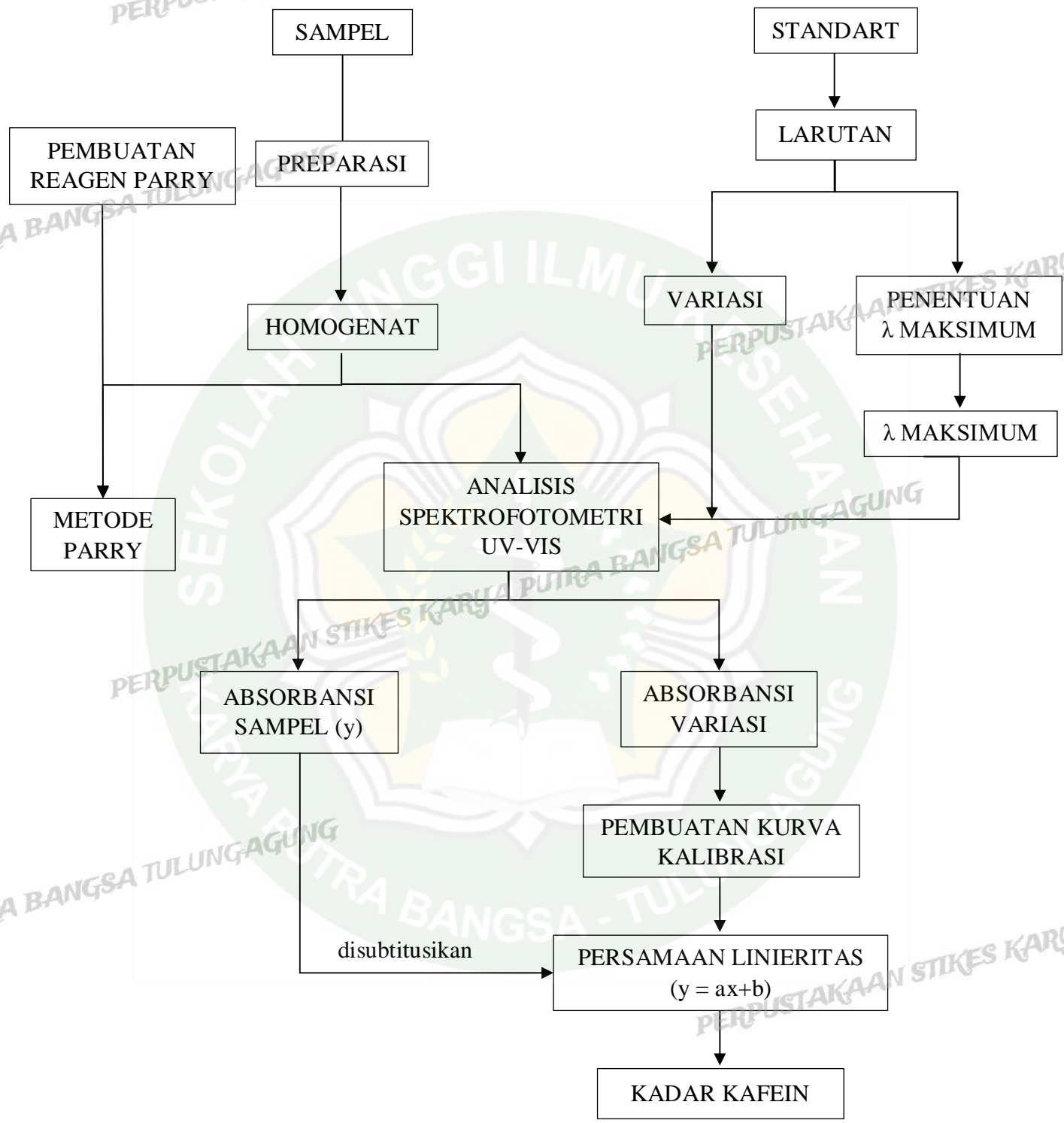
x = Konsentrasi (mg/mL)

V = Volume (mL)

Fp = Faktor pengenceran

m = Berat sampel (mg) (Maskar & Faisal, 2022).

3.5. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan yaitu bubuk kopi ijo. Kopi ijo merupakan olahan kopi yang terbuat dari biji kopi yang berwarna hijau dengan proses pembuatannya yang masih tradisional, sehingga memiliki cita rasa yang khas berbeda dari olahan kopi lainnya. Bubuk kopi ijo merupakan kopi khas dari kabupaten Tulungagung (Ramanda, 2017). Sampel yang diambil bubuk kopi ijo yang beredar di warung kopi yang tersebar di kecamatan Kauman Tulungagung. Teknik pengambilan sampel dengan menggunakan metode *purposive*, dimana sampel yang diambil berdasarkan karakteristik yang diinginkan ataupun ditentukan oleh peneliti (Abdussamad, 2022). Karakteristik yang ditentukan oleh peneliti berdasarkan jenis kopi, produksi bubuk kopi, dan jumlah pengunjung dari warung kopi. Sampel yang diambil sebanyak 4 bubuk kopi ijo yang beredar di warung kopi yang tersebar di kecamatan Kauman Tulungagung. Sampel diambil di warung kopi yang menjual kopi ijo di kecamatan Kauman dan juga memproduksi bubuk kopinya sendiri. Jumlah pengunjung di warung kopi juga sebagai pertimbangan pengambilan sampel. Sampel diambil dari warung yang jumlah pengunjungnya diatas 200 orang perharinya.

4.2. Uji Organoleptik

Uji Organoleptik dilakukan bertujuan untuk mengetahui mutu dari bubuk kopi ijo berdasarkan dengan syarat mutu kopi bubuk SN1 01-3542-2004. Dari hasil uji yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa ke 4 sampel bubuk kopi ijo mendapatkan hasil mutu yang baik pada bubuk kopi ijo. Uji tersebut terdiri dari uji bau, rasa, dan warna pada bubuk kopi ijo yang hasilnya normal pada semua sampel. Hasil tersebut sesuai dengan SN1 01-3542-2004 sehingga kualitas atau mutu dari bubuk kopi ijo di beberapa warung kopi di kecamatan Kauman kabupaten Tulungagung memiliki mutu yang baik. Hasil uji organoleptik pada penelitian yang sudah dilakukan dapat dilihat pada **Tabel 4.1** sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil Uji Organoleptik pada Bubuk Kopi Ijo

No	Kriteria Uji	Sampel	Hasil
1	Bau	A	Aroma khas kopi
		B	Aroma khas kopi
		C	Aroma khas kopi
		D	Aroma khas kopi
2	Rasa	A	Pahit khas kopi
		B	Pahit khas kopi
		C	Pahit khas kopi
		D	Pahit khas kopi
3	Warna	A	Hitam kehijauan
		B	Hitam kehijauan
		C	Hitam kehijauan
		D	Hitam kehijauan

4.3. Preparasi Sampel

Dalam penentuan kadar kafein menggunakan spektrofotometri UV-VIS dilakukan proses preparasi pada sampel kopi dengan cara ekstraksi. Proses ekstraksi dilakukan dengan 2 gram sampel kopi ijo di larutkan dalam 100 mL aquadest mendidih. Penggunaan air panas pada proses ekstraksi karena kafein memiliki sifat mudah larut pada air panas di bandingkan menggunakan air dingin ataupun air pada suhu ruang (Tika dkk., 2017). Ekstraksi menggunakan air panas ini bertujuan untuk menarik senyawa alkaloid di dalam bubuk kopi ijo sehingga senyawa asam dan netral yang mudah larut dalam air akan tertinggal di dalamnya (Elisabeth, 2019). Kafein akan mudah larut dengan suhu tinggi karena suhu yang semakin tinggi akan memperlebar jarak antar molekul dalam padatan kopi, sehingga kadar kafein akan lebih banyak didapatkan pada suhu tinggi (Zarwinda & Sartika, 2018) .

Ekstraksi yang sudah didapatkan disaring menggunakan kertas saring. Dilakukan penyaringan agar matrixs pengganggu dalam ekstrak yang tidak larut tidak ikut larut di dalamnya. Ekstraksi yang sudah disaring ditambahkan dengan kalsium karbonat (CaCO_3) lalu di panaskan. Penambahan Kalsium Karbonat untuk memutuskan ikatan kafein dengan senyawa lainnya, sehingga kafein akan berada dalam basa bebas. Setelah campuran dingin dilakukan pemisahan dengan corong pisah dan dilakukan ekstraksi lagi menggunakan kloroform sebanyak 25 mL

berturut-turut sebanyak 4 kali. Kafein yang berada dalam basa bebas karena penambahan Kalsium Karbonat akan diikat oleh kloroform, dikarenakan kloroform merupakan pelarut pengekstraksi yang tidak bercampur dengan pelarut semula (Maramis, 2013).



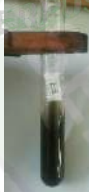





Dalam proses ekstraksi dengan corong pisah terdapat proses penggojokan yang bertujuan untuk kesetimbangan konsentrasi zat yang diekstraksi pada dua lapisan yang terbentuk. Dua lapisan yang terbentuk diambil lapisan fase kloroform yaitu lapisan yang bawah dan kemudian diuapkan dengan water bath. Kloroform dibagian bawah karena adanya perbedaan kepolaran antara kopi dan kloroform. Kloroform bersifat non polar akan mengikat kafein yang terkandung dalam kopi dan berada dilapisan bawah karena memiliki berat jenis yang lebih besar (Riyanti dkk., 2020) dan (La, 2018). Kloroform akan menguap dan hanya tertinggal ekstrak kafeinnya saja. Hasil ekstraksi di encerkan sebagian dalam labu ukur 100 ml dengan aquades sampai tanda batas. Kemudian dipipet 2 mL larutan tersebut dalam labu ukur 100 mL sampai tanda batas dan diperoleh faktor pengenceran 50. Dilakukannya pengenceran ekstrak agar saat penetapan pada spektrofotometri UV-VIS tidak terlalu pekat saat diukur nantinya. Jika larutan terlalu pekat dapat menyebabkan penyimpangan hukum Lambert-Beer dimana absorbansi yang terbaca saat diukur akan terlalu tinggi, sehingga grafik tidak linier (Warono & Ab, 2013).

4.4. Analisa Kualitatif Kafein Metode Parry

Uji kualitatif pada kafein menggunakan metode Parry dimana metode ini dilakukan dengan cara, beberapa jumlah sampel yang sudah dilakukan preparasi diambil dan kemudian dilakukan pengenceran dengan alkohol 70%. Setelah itu ditambahkan dengan reagen Parry dan Amonia encer. Reagen Parry dibuat dengan cara Kobalt (II) nitrat $[Co(NO_3)_2]$ sebanyak 0,5 gram dan dilarutkan menggunakan metanol (CH_3OH) 30 mL dalam erlemeyer. Setelah larut dimasukkan dalam labu ukur 50 mL dan tambahkan kembali dengan metanol hingga tanda batas. Saat dilakukan uji pada ke 4 sampel bubuk kopi ijo terjadi perubahan warna menjadi hijau lumut pada sampel sehingga menandakan bahwa ke 4 sampel tersebut positif mengandung kafein. Perubahan warna hijau pada sampel bubuk kopi hijau dihasilkan karena terjadinya reaksi antara ion kobalt (Co) bermuatan dua positif di

dalam reagen Parry yang mengikat gugus nitrogen yang berada dalam senyawa kafein (Maramis, 2013). Pada uji yang sudah dilakukan ke 4 sampel positif mengandung kafein yang dapat dilihat hasil uji pada **Tabel 4.2** sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil pengujian kualitatif kafein metode Parry

No	Sampel Kopi Ijo	Hasil Uji Kualitatif	Keterangan	Gambar	
				Sebelum	Sesudah
1	A	Hijau Lumut (+)			
2	B	Hijau Lumut (+)			
3	C	Hijau Lumut (+)			
4	D	Hijau Lumut (+)			

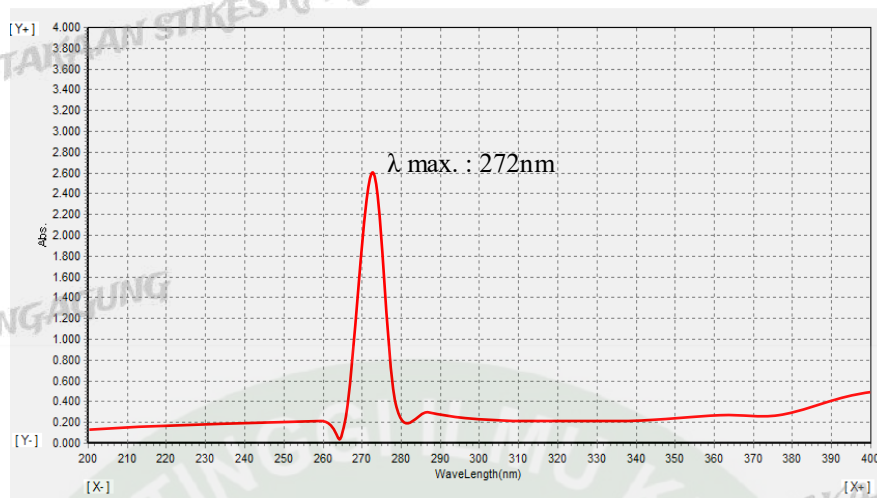
Keterangan : (+) = Hasil positif uji parry sampel mengandung kafein

(-) = Hasil negatif uji parry sampel tidak mengandung kafein

4.5. Analisa Kuantitatif Kafein Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS

4.5.1. Panjang Gelombang Serapan Maksimum

Penentuan panjang gelombang serapan maksimum dilakukan dengan menggunakan larutan baku standar kafein dengan konsentrasi 20 ppm dan dilakukan pengukuran absorbansinya dengan panjang gelombang 200 – 400 nm menggunakan instrumen spektrofotometri UV-Vis. Hasil pengukuran panjang gelombang kafein dapat dilihat pada **Gambar 4.1.** sebagai berikut :



Gambar 4.1 Panjang Gelombang Serapan Maksimum

Hasil dari penentuan panjang gelombang serapan maksimum pada baku kafein diperoleh panjang gelombang 272 nm dengan absorbansi yaitu 2.529. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 2983:2014, panjang gelombang serapan maksimum untuk kafein yaitu adalah 276 nm. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini memiliki perbedaan panjang gelombang ± 4 nm, hal ini bisa terjadi dikarenakan adanya perbedaan kondisi pada alat dan penggunaan.

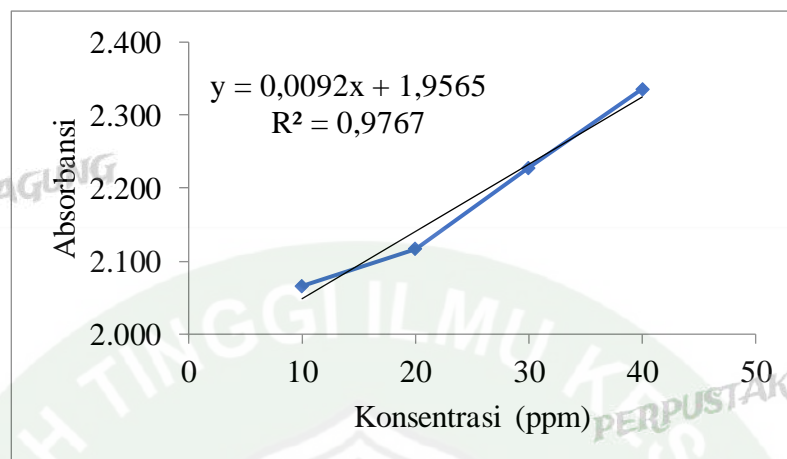
4.5.2. Penentuan Kurva Kalibrasi dan Persamaan Linieritas

Penentuan linieritas kurva kalibrasi didapatkan dari baku standart kafein dengan konsentrasi 10, 20, 30, dan 40 ppm yang diukur dengan Spektrofotometri UV-VIS dengan panjang gelombang maksimum 272 nm sebanyak 3 kali replikasi dan didapat hasil rata-ratanya. Hasil data diperoleh pada **Tabel 4.3** sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Hasil Rata - Rata Absorbansi Baku Standart Kafein

Konsentrasi Standart Kafein	Absorbansi
10 ppm	2,066
20 ppm	2,117
30 ppm	2,228
40 ppm	2,336

Hasil data absorbansi yang telah diperoleh diolah dengan Microsoft Excel dan kemudian di dapatkan hasil Kurva kalibrasi pada **Gambar 4.2.** sebagai berikut:



Gambar 4.2 Kurva kalibrasi

Data yang sudah di olah mendapatkan nilai koefisien korelasi dari data yang sudah direfleksikan menjadi garis lurus yaitu $R^2 = 0,9767$ dan persamaan $y = 0,0092x + 1,9565$. Hasil persamaan tersebut akan digunakan untuk penentuan nilai x sebagai kadar kafein dalam sampel dengan nilai y sebagai absorbansi. Nilai x dimasukkan dalam rumus penentuan kadar kafein **Persamaan 3.2.**

4.5.3. Penetapan Kadar Kafein

Tabel 4.4 Penetapan Kadar Kafein pada sampel

No	Sampel	Absorbansi	$\bar{x} \pm SD$	Persamaan Linieritas ($\mu\text{g/ml}$)	Pesamaan Linieritas (mg/ml)	% Kadar Kafein (mg/mg) $\pm SD$
1	A	2,135 2,161 2,326	$2,207 \pm 0,103$	27,264	0,027	$6,816 \pm 2,815$
2	B	2,242 2,226 2,322	$2,263 \pm 0,051$	33,351	0,033	$8,338 \pm 1,398$
3	C	2,106 2,103 2,282	$2,163 \pm 0,102$	22,518	0,022	$5,631 \pm 2,784$
4	D	2,232 2,208 2,264	$2,234 \pm 0,028$	30,235	0,031	$7,559 \pm 0,763$

Data hasil penelitian dapat dilihat pada **Tabel 4.4** , % kadar kafein dari ke 4 sampel bubuk kopi ijo yang beredar di beberapa warung kopi kecamatan kauman dengan perolehan % mg/mg yaitu sebesar $6,816 \pm 2,815$ (sampel A); $8,338 \pm 1,398$ (sampel B); $5,631 \pm 2,784$ (sampel C); dan $7,559 \pm 0,763$ (sampel D). Dari data tersebut menunjukkan bahwa ke 4 sampel bubuk kopi ijo melebihi persyaratan SNI kopi bubuk 01-3542-2004 yang menyebutkan bahwa ketentuan atau syarat mutu dari bubuk kopi yaitu 0,45-2 % b/b.

Perolehan kadar kafein yang tinggi ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Biji kopi sebagai bahan baku dari bubuk kopi dapat mempengaruhi kadar kafeinnya. Kopi ijo Tulungagung terbuat dari biji kopi robusta yang masih hijau, yang memiliki kadar kafein tinggi. Menurut Skowron (2016) bahwa kadar kafein pada kopi robusta hijau di Indonesia sebesar 8,17% dimana kadar tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan negara lain yang rata-rata besar kafeinnya sekitar 3% - 7,4%. Faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar kafein yaitu saat proses penyangraian pada biji kopi. Semakin lama waktu dan semakin tinggi suhu penyangraian maka kadar dari kafein akan semakin besar. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Agustina dkk. (2019) tentang pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap sifat fisik-kimia kopi arabika dan kopi robusta. Berdasarkan hasil penelitiannya semakin lama dan semakin tinggi suhu penyangraian maka kadar kafein semakin tinggi ,hal tersebut disebabkan karena terurainya zat cair (H_2O) dan zat asam sehingga jumlah kandungan non cair seperti kafein, mineral, dan lemak akan meningkat. Penyebab atau faktor lain yang menyebabkan kadar kafein tinggi dalam kopi adalah adanya gangguan senyawa lain yang masih belum terpisah pada saat proses ekstraksi. Analisis kafein menggunakan spektrofotometri UV-Vis dapat menganalisis senyawa – senyawa alkaloid lainnya selain kafein. Spektrofotometri UV-Vis memiliki pita absorpsi yang lebar dan kurang terinci sehingga dapat mendeteksi gugus-gugus fungsional atau senyawa yang mirip pada serapan pada panjang gelombang maksimum yang saling berdekatan. Hal tersebut yang dapat menjadi pengganggu dalam analisis kafein dan mengakibatkan hasil analisis menjadi lebih tinggi dari yang seharusnya (Maramis, 2022).

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan dalam penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Kadar kafein pada bubuk kopi ijo yang beredar di warung kopi yang tersebar di Kecamatan Kauman Tulungagung didapatkan hasil yaitu % mg/mg kadar kafein sebesar $6,816 \pm 2,815$ (sampel A); $8,338 \pm 1,398$ (sampel B); $5,631 \pm 2,784$ (sampel C); dan $7,559 \pm 0,763$ (sampel D).
2. Kadar kafein pada bubuk kopi ijo yang beredar di warung kopi yang tersebar di Kecamatan Kauman Tulungagung tidak sesuai karena kadar kafein yang diperoleh melebihi rentang persyaratan SNI 01-3542-2004 yaitu sebesar 0,45 – 2% b/b.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini antara lain :

1. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut terkait analisis kadar kafein dengan melihat perbandingan hasil penetapan kadar kafein dalam bubuk kopi ijo dengan menggunakan metode HPLC.
2. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan membandingkan hasil kadar kafein yang diperoleh dengan menggunakan pelarut selain Kloroform seperti menggunakan diklorometana.
3. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan validasi metode untuk menyatakan validitas metode yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussamad, Z. (2022). Buku Metode Penelitian Kualitatif, halaman 137.
- Afriliana, A. (2018). Teknologi pengolahan kopi terkini, halaman 9-10.
- Agustina, R., Nurba, D., Antono, W., & Septiana, R. (2019, June). Pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap sifat fisik-kimia kopi arabika dan kopi robusta. In *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Untuk Masyarakat* (Vol. 53, No. 9, pp. 285-299).
- Anggara, D. D. (2019). Pengaruh Kecintaan Merek Lokal Dan Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian Kopi Ijo Waris Di Warung Kopi Waris. *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)*, 07(02), 0–3.
- Aprilia, F. R., Ayuliansari, Y., Putri, T., Azis, M. Y., Camelina, W. D., & Putra, M. R. (2018). Analisis Kadar Kafein Dalam Kopi Tradisional Gayo Dan Kopi Lombok Menggunakan Hplc Dan Spektrofotometri Uv/Vis. *BIOTIKA Jurnal Ilmiah Biologi*, 16(2), 40.
- B. S. N. (2004). SNI 01-3542-2004. *Standar Nasional Indonesia*, 1.
- Dofianti, H., & Yuniwati, M. (2018). Pembuatan Serbuk Pewarna Alami Tekstil Dari Ekstrak Daun Jati Muda (*Tectona Grandis* Linn. F.) Metode Foam-Mat Drying Dengan Pelarut Aquades Hanifa. *Jurnal Inovasi Proses*, 3(2), 59–66.
- Elisabeth, Y. (2019). Analisis Kadar Kafein dalam Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) daerah Lereng Gunung Kawi Kabupaten Malang Berdasarkan Tiga Profil Sangrai (Terang, Cokelat, Gelap) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Farmakope Indonesia Edisi III. : Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 1979
- Farhaty, N. (2012). Tinjauan Kimia dan Aspek Farmakologi Senyawa Asam Klorogenat pada Biji Kopi: Review. *Farmaka*, 14, 214–227.
- Febrianti, D. R., Susanto, Y., Niah, R., & Latifah, S. (2019). Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Banjar (*Citrus reticulata*) Terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Pharmascience*, 6(1), 10.
- Gandjar, I. G., & Rohman, A. (2007). Kimia farmasi analisis. *Yogyakarta: Pustaka Pelajar*, 224, 228.
- Gusfarina, D. S. (2014). Mengenal Kopi Liberika Tungkal Komposit (Libtukom). *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi*.
- Harmita. (2004). Petunjuk Pelaksanaan Validasi dan Cara Penggunaannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), 117.
- Hartatie, D., & Kholilullah, A. (2018). Uji Tingkat Kesukaan Konsumen Pada Seduhan Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Plus Madu. *November*, 22–24.
- Hujjatusnaini, N., Indah, B., Afitri, E., Widyastuti, R., & Ardiansyah, A. (2021). Buku Referensi Ekstraksi.
- Irani, T. A., Trismiati, T., & Martini, R. (2017). Kajian Sosial Ekonomi Tenaga Kerja Pemetik Buah Kopi Robusta Di Ptpn Ix, Afdeling Assinan, Kec.Bawen, Kab.Semarang. *Jurnal Masepi*, 2(1).
- Jeszka-Skowron, M., Sentkowska, A., Pyrzyńska, K., & De Peña, M. P. (2016). Chlorogenic acids, caffeine content and antioxidant properties of green coffee extracts: influence of green coffee bean preparation. *European Food Research and Technology*, 242, 1403-1409.
- Kasim, S., Liong, S., & Lullung, A. (2020). Penurunan Kadar Asam dalam Kopi Robusta (*Coffea canephora*) dari Desa Rantebua Kabupaten Toraja Utara

- dengan Teknik Pemanasan [Reduce Acid Levels in Robusta Coffee (*Coffea canephora*) from Rantebua Village , North Toraja District by Heating Techniques. *Jurnal Riset Kimia*, 6(2), 118–125.
- La Kilo, A. (2018). *Kimia Anorganik: Struktur dan Kereaktifan*, halama 163-164.
- Leba, M. A. U. (2017). *Buku Ajar: Ekstraksi dan real kromatografi*, halaman 10
- Maramis, R. K. (2013). Analisis kafein dalam kopi bubuk di Kota Manado menggunakan spektrofotometri UV-VIS. *Pharmacon*, 2(4).
- Maskar, R., & Faisal, F. (2022). Analisis Kadar Kafein Kopi Bubuk Arabika di Sulawesi Selatan Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 5(1), 19–25.
- Mulyani, E., Herlina, H., Winni Fauziah, D., & Fatkhil Haque, A. (2022). Perbandingan Kadar Kafein pada Jenis Kopi Hasil Perkebunan Bengkulu dengan Metode Spektrofotometri Ultraviolet. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 2(2), 86–93.
- Nasional, B. S. (2014). Kopi instan. *SNI*, 2983, 2014.
- Nurdiansyah, Y., Wardana., I., Tajuddin., M., & Islmai, N. A. . (2017). Menentukan Bibit Kopi yang Cocok Ditanam di Kecamatan Sumberjambe Kabupaten Jember Menggunakan Metode Forward Chaining. *Informatics Journal*, 2(3), 148–153.
- Panggabean E. 2011. *Buku Pintar Kopi*. Jakarta: Agromedia Pustaka; p.226.
- Raharjo P. 2012. *Kopi Panduan Budidaya Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Penebar Swadaya, halaman 07
- Rahayu, S. (2017). *Isolasi Pektin dari Kulit Pepaya (Carica Papaya L.) dengan Metode Refluks Menggunakan Pelarut HCl Encer* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Ramanda, M. P. A. D. (2017). *Pengaruh Perbedaan Ukuran Partikel Dan Teknik Penyeduhan Kopi Ijo Tulungagung Terhadap Persepsi Multisensoris* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Riyanti, E., Silviana, E., & Santika, M. (2020). Analisis Kadar Kafein Pada Kopi Seduhan Warung Kopi Di Kota Banda Aceh. *Lantanida Journal*, 8(1), 1.
- Saputri, F. A., & Muchtaridi, M. (2018). Analytical method development and validation for the determination of caffeine in green coffee beans (*Coffea arabica* L.) from three districts of West Java, Indonesia by high performance liquid chromatography. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 10(6), 107–111.
- Sastrohamidjojo, H. (2018). *Dasar-dasar spektroskopi*. UGM PRESS, halaman 13
- Sholehah, C. W. (2019). *Analisa Kadar Kafein Pada Kopi Jenis Robusta dengan Menggunakan Spektrofotometri Ultraviolet* (Doctoral dissertation, Institut Kesehatan Helvetia).
- Soesanto, I. L. (2020). *Kompendium Penyakit-Penyakit Kopi*, halaman 10-11
- Suhartati, T. (2017). Dasar-dasar spektrofotometri UV-Vis dan spektrometri massa untuk penentuan struktur senyawa organik, halaman 03-04, 11-12.
- Susanti, H., Araaf, N. P. M., & Kusbandari, A. (2020). 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.

- Tika, I. N., Pujani, N. M., Agustiana, I. G. A. T., & Agustriana, T. (2017). Kafein Pada Kopi Dengan Fermentasi Menggunakan Mikroba Yang Diisolasi Dari Kopi Kotoran Luwak Kebun Kopi Di Kabupaten Buleleng. *Seminar Nasional Riset Inovatif 2017, 2015*, 893-846,.
- Warono, D., & Ab, S. (2013). Unjuk Kerja Spektrofotometer Untuk Analisa Zat Aktif Ketoprofen. *Jurnal Konversi*, 2(1).
- Wijayanti, R., & Anggia, M. (2020). Analisis Kadar Kafein, Antioksidan Dan Mutu Bubuk Kopi Beberapa Industri Kecil Menengah (Ikm) Di Kabupaten Tanah Datar [Analysis of Cafein, Antioxidant and Quality Levels Coffee Powder of Some Medium Small Industries (IKM) In the Tanah Datar Regency]. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 25(1), 1.
- Wiraputra damar, D. (2020). Penurunan Kadar Kafein Pada Biji Kopi Robusta Menggunakan Fermentasi Dengan Bakteri Asam Laktat *Leuconostoc Mesenteroides* (B-155) Dan *Lactobacillus Plantarum* (B-76) Decrease in Caffeine Levels in Robusta Coffee Beans Using Fermentation With Lactic Acid Ba. *IrawJurnal Dinamika Penelitian Industri*, 31(2), 163–169.
- Yanlinastuti, Y. (Yanlinastuti), & Fatimah, S. (Syamsul). (2016). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Untuk Menentukan Kadar Zirkonium Dalam Paduan U-zr Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-vis. *Pengelolaan Instalasi Nuklir*, 9(17), 156444.
- Zarwinda, I., & Sartika, D. (2019). Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kafein Dalam Kopi. *Lantanida Journal*, 6(2), 180.

LAMPIRAN

LAMPIRAN







Lampiran 1. Gambar Alat Penelitian

No	Nama Alat	Gambar Alat
1	Pipet Tetes	
2	Batang Pengaduk	
3	Timbangan Analitik	
4	Corong	
5	Corong Pisah	
6	Tabung Reaksi	
7	Spektrofotometri	
8	Kuvet	

Lanjutan Lampiran 1. Gambar Alat Penelitian

9	Erlemeyer	
10	Labu Takar	
11	Kertas Saring	
12	Sendok Porselin	
13	Cawan	
14	Gelas Ukur	
15	Beaker gelas	

Lampiran 2. Gambar Bahan Penelitian

No	Nama Bahan	Nama Bahan
1	Aquadest	
2	Kloroform	
3	Reagen Parry	
4	Amonia	
5	Alkohol 70%	
6	Kafein Anhidrat	
7	Methanol	
8	CaCO3	

Lanjutan Lampiran 2. Gambar Bahan Penelitian

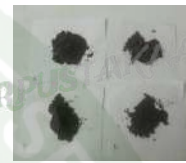
9

Kobalt Nitrat



10

Sampel Bubuk Kopi Ijo



Lampiran 3. Gambar Proses Penelitian

No	Keterangan	Gambar
1	Sampel bubuk kopi ijo ditimbang (perlakuan sama untuk masing-masing sampel)	
2	Kopi ijo dipanaskan dengan aquadest	
3	Sampel disaring sebanyak 2x pengulangan	
4	Timbang CaCO ₃	
5	Setelah disaring dan suhu kopi telah mencapai suhu ruang di tambahkan CaCO ₃	
6	Masukkan kedalam corong pisah dan ditambahkan kloroform 25 mL	
7	Ekstraksi dengan kloroform empat kali pengulangan	

Lanjutan Lampiran 3. Gambar Proses Penelitian

8	Fitrat hasil ekstraksi	
9	Fitrat hasil ekstraksi diuapkan dengan water bath	
10	Proses penguapan dengan water bath hingga kloroform menguap seluruhnya	
11	Hasil penguapan	
12	Timbang Kobalt Nitrat	
13	Kobalt Nitrat dilarutkan dengan metanol	
14	Larutan di encerkan dalam labu ukur	
15	Hasil identifikasi kafein pada sampel dengan metode parry	

Sebelum

Lampiran 3. Gambar Proses Penelitian

		
		Sesudah
16	Timbang baku kafein	
17	Baku kafein 200 ppm	
18	Kurva standart 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, dan 40 ppm	
19	Pengenceran ekstrak sampel	
20	Perhitungan dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis	

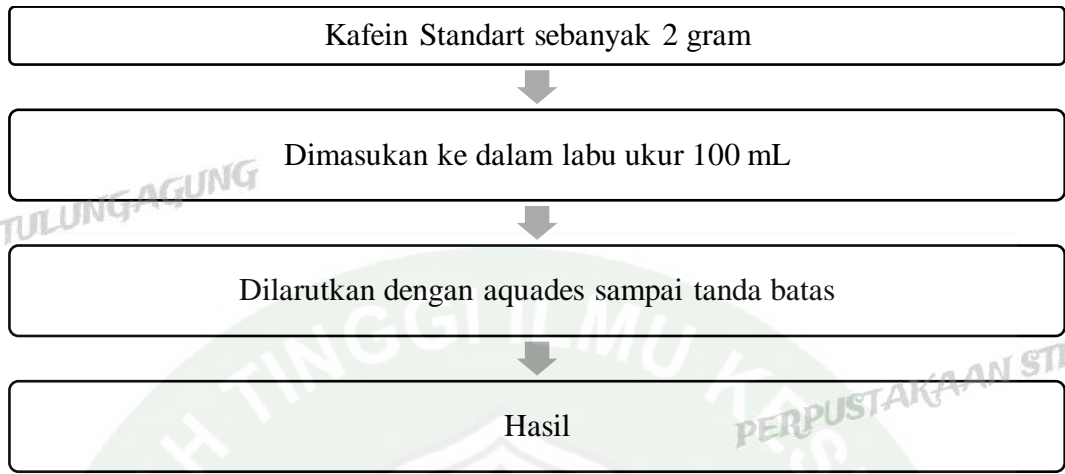
Lampiran 4. Proses Preparasi Sampel

Cara kerja :



Lampiran 5. Pembuatan dan perhitungan Larutan Induk kafein 200 ppm

Cara kerja :



Perhitungan :

$$200 \text{ ppm} = \frac{200 \text{ mg}}{1 \text{ L}}$$

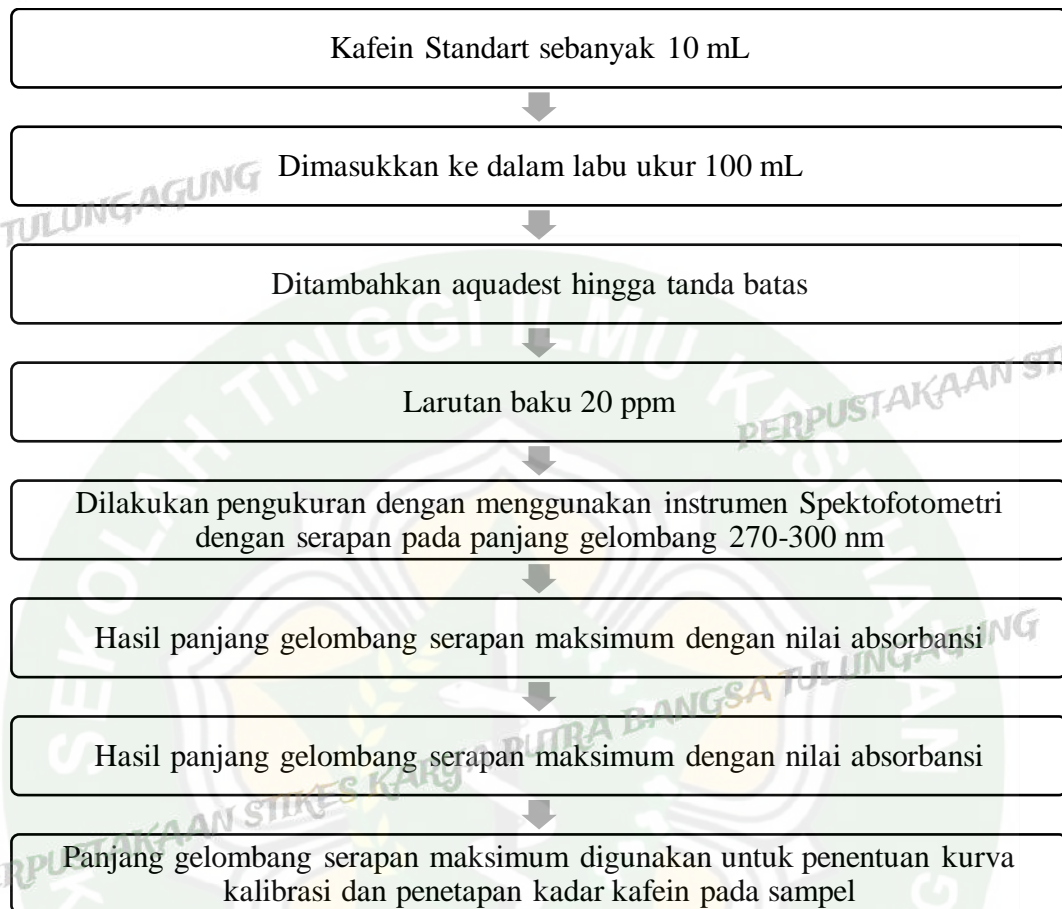
$$20 \text{ ppm} = \frac{x}{100 \text{ ml}}$$

$$x = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$\frac{0,1 \text{ L}}{1 \text{ L}} \times 200 \text{ mg} = 20 \text{ mg}$$

Lampiran 6. Penentuan Panjang gelombang serapan maksimum

Cara Kerja



Perhitungan :

$$M1 \cdot V1 = M2 \cdot V2$$

$$200 \text{ ppm} \cdot V1 = 20 \text{ ppm} \cdot 10 \text{ ml}$$

$$V1 = \frac{20 \times 100}{200}$$

$$V1 = 10 \text{ ml}$$

Hasil dari penentuan panjang gelombang serapan maksimum pada baku kafein diperoleh panjang gelombang 272 nm dengan absorbansi yaitu 2.529.

Lampiran 7. Penentuan Kurva Kalibrasi

Cara Kerja :

Membuat larutan baku standar dengan konsentrasi 10, 20, 30 dan 40 ppm

Dipipet larutan induk sebanyak 5, 10, 15 dan 20 mL ke dalam labu ukur 100 mL

Dilakukan pengukuran serapannya pada panjang gelombang serapan maksimum dan digunakan aquades sebagai blangko dengan menggunakan instrumen Spektrofotometer UV VIS

Hasil

Perhitungan :

Konsentrasi 10 ppm

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

$$200 \text{ ppm} \cdot V_1 = 10 \text{ ppm} \cdot 100 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{10 \times 100}{200}$$

$$V_1 = 5 \text{ ml}$$

Konsentrasi 20 ppm

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

$$200 \text{ ppm} \cdot V_1 = 20 \text{ ppm} \cdot 100 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{20 \times 100}{200}$$

$$V_1 = 10 \text{ ml}$$

Konsentrasi 30 ppm

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

$$200 \text{ ppm} \cdot V_1 = 30 \text{ ppm} \cdot 100 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{30 \times 100}{200}$$

$$V_1 = 15 \text{ ml}$$

Konsentrasi 40 ppm

$$M1 \cdot V1 = M2 \cdot V2$$

$$200 \text{ ppm} \cdot V1 = 40 \text{ ppm} \cdot 100 \text{ ml}$$

$$V1 = \frac{40 \times 100}{200}$$

$$V1 = 20 \text{ ml}$$

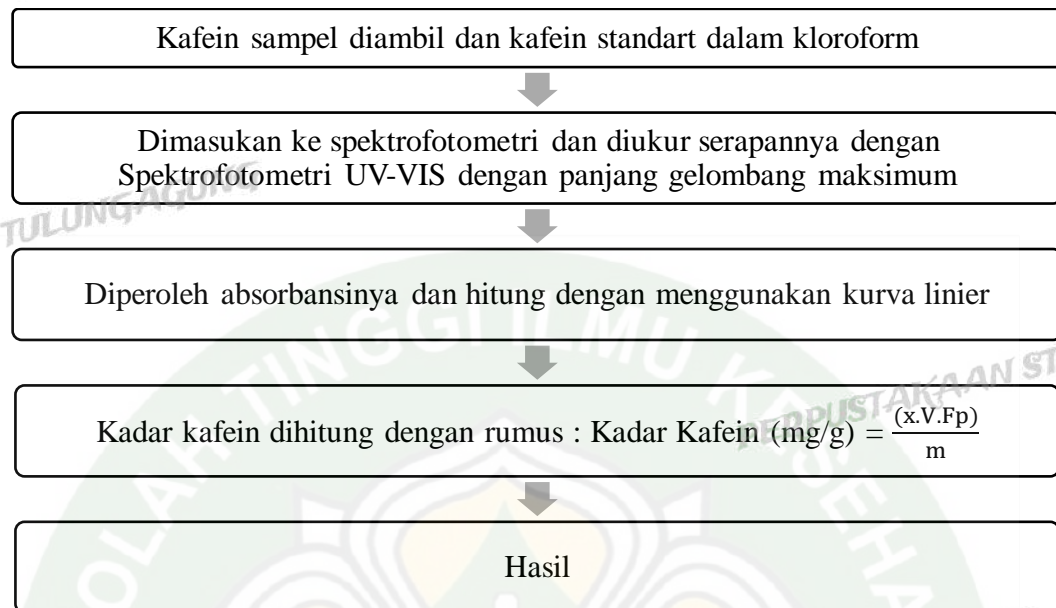
Data hasil pengukuran larutan standart kafein dengan beberapa konsentrasi 10, 20,30,dan 40 ppm di ukur menggunakan spektrofotometri UV VIS pada panjang gelombang 272nm dengan tiga kali replikasi. Hasil data dapat dilihat pada tabel berikut :

Konsentrasi	Absorbansi	Total	Rata- rata
10 ppm	2,063	6,199	2,066
	2,052		
	2,084		
20 ppm	2,105	6,351	2,117
	2,119		
	2,127		
30 ppm	2,212	6,686	2,228
	2,218		
	2,256		
40 ppm	2,336	7,008	2,336
	2,321		
	2,351		

Hasil data absorbansi diolah dengan Microsoft Excel menjadi kurva kalibrasi didapatkan nilai koefisien kolerasi yang direfleksikan menjadi garis lurus yaitu $R^2 = 0,9767$ dan persamaan $y = 0,0092x + 1,9565$.

Lampiran 8. Penentuan Kadar Kafein

Cara Kerja :



Perhitungan :

Data hasil pengukuran absorbansi sampel kopi ijo dengan menggunakan Spektrofotometri UV-ViS dapat dilihat pada tabel berikut :

Sampel	R1	R2	R3	Jumlah Absorbansi	Rata-rata Absorbansi
A	2,135	2,161	2,326	6,622	2,207
B	2,242	2,226	2,322	6,790	2,263
C	2,106	2,103	2,282	6,491	2,163
D	2,232	2,208	2,264	6,702	2,234

Perhitungan % Kadar Kafein Bubuk Kopi Ijo

Sampel A

R1 : Absorbansi 2,135

$$y = ax + b$$

$$2,135 = 0,0092x + 1,9565$$

$$x = \frac{2,135 - 1,9565}{0,0092}$$

$$x = 19,4022 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{dijadikan mg} = \frac{19,4022}{1000} = 0,0194022 \text{ mg/ml}$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{cxv \times F}{w} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{0,0194022 \times 100 \text{ ml} \times 50}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{97,011}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = 4,85055 \%$$

R2 : Absorbansi 2,161

$$y = ax + b$$

$$2,161 = 0,0092x + 1,9565$$

$$x = \frac{2,161 - 1,9565}{0,0092}$$

$$x = 22,2282 \mu\text{g/ mL}$$

$$\text{dijadikan mg} = \frac{22,2282}{1000} = 0,0222282 \text{ mg/ml}$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{cxv \times F}{w} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{0,0222282 \times 100 \text{ ml} \times 50}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{111,141}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = 5,55705 \%$$

R3 : Absorbansi 2,326

$$y = ax + b$$

$$2,326 = 0,0092x + 1,9565$$

$$x = \frac{2,326 - 1,9565}{0,0092}$$

$$x = 40,16304 \mu\text{g/ ml}$$

$$\text{dijadikan mg} = \frac{40,16304}{1000} = 0,04016304 \text{ mg/ml}$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{cxv \times F}{w} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{0,04016304 \times 100 \text{ ml} \times 50}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{200,8152}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = 10,04075 \%$$

Rata-rata :

$$x = 27,26448$$

$$\text{mg} = 0,027264$$

% kadar = 6,8161

SD :

x = 11,25949

mg = 0,011259

% kadar = 2,8148

Sampel B

R1 Absorbansi 2,242

y = ax + b

2,242 = 0,0092x + 1,9565

x = $\frac{2,242 - 1,9565}{0,0092}$

x = 31,0326 µg/ ml

dijadikan mg = $\frac{22,4456}{1000} = 0,0310326$ mg/ml

% Kadar kafein = $\frac{cx \times v \times F}{w} \times 100\%$

% Kadar kafein = $\frac{0,0310326 \times 100 \text{ ml} \times 50}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$

% Kadar kafein = $\frac{155,163}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$

% Kadar kafein = 7,75815 %

R2 Absorbansi 2,226

y = ax + b

2,226 = 0,0092x + 1,9565

x = $\frac{2,226 - 1,9565}{0,0092}$

x = 29,2934 µg/ ml

dijadikan mg = $\frac{22,4456}{1000} = 0,0292934$ mg/ml

% Kadar kafein = $\frac{cx \times v \times F}{w} \times 100\%$

% Kadar kafein = $\frac{0,0292934 \times 100 \text{ ml} \times 50}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$

% Kadar kafein = $\frac{146,467}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$

% Kadar kafein = 7,32335 %

R3 : Absorbansi 2,322

$$y = ax + b$$

$$2,322 = 0,0092x + 1,9565$$

$$x = \frac{2,322 - 1,9565}{0,0092}$$

$$x = 39,7282 \mu\text{g/ mL}$$

$$\text{dijadikan mg} = \frac{39,7282}{1000} = 0,0397282 \text{ mg/ml}$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{cx \times F}{w} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{0,0397282 \times 100 \text{ ml} \times 50}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{198,641}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = 9,93205 \%$$

Rata-rata :

$$x = 33,3514$$

$$\text{mg} = 0,033351$$

$$\% \text{ kadar} = 8,33785$$

SD :

$$x = 5,590518$$

$$\text{mg} = 0,005591$$

$$\% \text{ kadar} = 1,397629$$

Sampel C

R1 : Absorbansi 2,106

$$y = ax + b$$

$$2,106 = 0,0092x + 1,9565$$

$$x = \frac{2,106 - 1,9565}{0,0092}$$

$$x = 16,25 \mu\text{g/ mL}$$

$$\text{dijadikan mg} = \frac{16,25}{1000} = 0,01625 \text{ mg/ml}$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{cx \times F}{w} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{0,01625 \times 100 \text{ ml} \times 50}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{81,25}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = 4,0625 \%$$

R2 : Absorbansi 2,103

$$y = ax + b$$

$$2,103 = 0,0092x + 1,9565$$

$$x = \frac{2,103 - 1,9565}{0,0092}$$

$$x = 15,9239 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{dijadikan mg} = \frac{15,9239}{1000} = 0,0159239 \text{ mg/ml}$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{c \times v \times F}{w} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{0,0159239 \times 100 \text{ ml} \times 50}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{79,6195}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = 3,981 \%$$

R3 : Absorbansi 2,282

$$y = ax + b$$

$$2,282 = 0,0092x + 1,9565$$

$$x = \frac{2,282 - 1,9565}{0,0092}$$

$$x = 35,3804 \mu\text{g/ mL}$$

$$\text{dijadikan mg} = \frac{35,3804}{1000} = 0,0353804 \text{ mg/ml}$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{c \times v \times F}{w} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{0,0353804 \times 100 \text{ ml} \times 50}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{176,902}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = 8,8451 \%$$

Rata-rata :

$$x = 22,5181$$

$$\text{mg} = 0,022518$$

$$\% \text{ kadar} = 5,629533$$

SD :

$$x = 11,14027$$

$$\text{mg} = 0,01114$$

$$\% \text{ kadar} = 2,785061$$

Sampel D

R1 : Absorbansi 2,232

$$y = ax + b$$

$$2,232 = 0,0092x + 1,9565$$

$$x = \frac{2,232 - 1,9565}{0,0092}$$

$$x = 29,9456 \mu\text{g/ mL}$$

$$\text{dijadikan mg} = \frac{29,9456}{1000} = 0,0299456 \text{ mg/ml}$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{cx \times F}{w} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{0,0299456 \times 100 \text{ ml} \times 50}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{149,728}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = 7,4865 \%$$

R2 : Absorbansi 2,208

$$y = ax + b$$

$$2,208 = 0,0092x + 1,9565$$

$$x = \frac{2,208 - 1,9565}{0,0092}$$

$$x = 27,3369 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{dijadikan mg} = \frac{27,3369}{1000} = 0,0273369 \text{ mg/ml}$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{cx \times F}{w} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{0,0273369 \times 100 \text{ ml} \times 50}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{136,6845}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = 6,8342 \%$$

R3 : Absorbansi 2,264

$$y = ax + b$$

$$2,264 = 0,0092x + 1,9565$$

$$x = \frac{2,264 - 1,9565}{0,0092}$$

$$x = 33,4239 \mu\text{g/ mL}$$

$$\text{dijadikan mg} = \frac{33,4239}{1000} = 0,0334239 \text{ mg/ml}$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{cx \times F}{w} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{0,0334239 \times 100 \text{ ml} \times 50}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = \frac{167,1195}{2000 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Kadar kafein} = 8,3559 \%$$

Rata-rata :

$$x = 30,23547$$

$$\text{mg} = 0,030235$$

$$\% \text{ kadar} = 7,558867$$

SD :

$$x = 3,053835$$

$$\text{mg} = 0,003054$$

$$\% \text{ kadar} = 0,763427$$