

**ANALISIS KADAR KAFEIN DALAM EKSTRAK *GREEN BEAN*
DAN *ROASTED BEAN* KOPI ARABIKA (*Coffea arabica* L.) ASAL
PAPANDAYAN KABUPATEN GARUT DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

KARYA TULIS ILMIAH

**AZMY MUHAMMAD ZIDANE
NIM : KHGF22057**



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT
PROGRAM STUDI D-III FARMASI
2025**

**ANALISIS KADAR KAFEIN DALAM EKSTRAK *GREEN BEAN*
DAN *ROASTED BEAN* KOPI ARABIKA (*Coffea arabica* L.) ASAL
PAPANDAYAN KABUPATEN GARUT DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

KARYA TULIS ILMIAH

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan
Pendidikan pada Program Studi D-III Farmasi
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada Garut**

**AZMY MUHAMMAD ZIDANE
NIM : KHGF22057**



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT
PROGRAM STUDI D-III FARMASI
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : ANALISIS KADAR KAFEIN DALAM EKSTRAK *GREEN BEAN* DAN *ROASTED BEAN* KOPI ARABIKA (*Coffea arabica* L.) ASAL PAPANDAYAN KABUPATEN GARUT DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

NAMA : AZMY MUHAMMAD ZIDANE

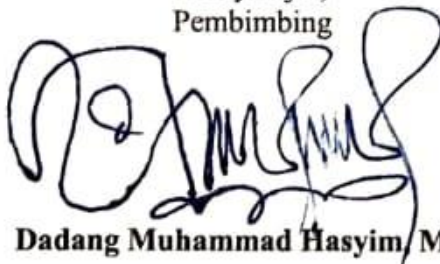
NIM : KHGF22057

KARYA TULIS ILMIAH

Telah memenuhi persyaratan dan disetujui untuk mengikuti ujian
Karya Tulis Ilmiah pada Program Studi D-III Farmasi
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
Karsa Husada Garut

Garut, 30 Juni 2025

Menyetujui,
Pembimbing



Dadang Muhammad Hasyim/ M.Si.

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : ANALISIS KADAR KAFEIN DALAM EKSTRAK *GREEN BEAN* DAN *ROASTED BEAN* KOPI ARABIKA (*Coffea arabica* L.) ASAL PAPANDAYAN KABUPATEN GARUT DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

NAMA : AZMY MUHAMMAD ZIDANE

NIM : KHGF22057

KARYA TULIS ILMIAH

Karya Tulis Ilmiah ini telah disidangkan dihadapan
Tim Penguji Program Studi D-III Farmasi
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada Garut

Garut, 14 Juli 2025

Menyetujui
Pembimbing



Dadang Muhammad Hasyim, M.Si.

Mengetahui
Ketua Program Studi D-III Farmasi



apt. Nurul, S.Si., M.Farm.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, KTI ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Ahli Madya Farmasi (A.Md.Farm.), baik dari STIKes Karsa Husada Garut maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah pengarang dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di STIKes Karsa Husada Garut.

Garut, 14 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan

The image shows an official stamp of STIKes Karsa Husada Garut. The stamp is rectangular and contains the text "STIKES KARSa HUSADA GARUT" at the top, "METRAH PRAPEL" in the middle, and "EA909ANX020858705" at the bottom. To the right of the stamp is a handwritten signature in blue ink.

Azmy Muhammad Zidane
NIM : KHGF 22057

ABSTRAK

ANALISIS KADAR KAFEIN DALAM EKSTRAK *GREEN BEAN* DAN *ROASTED BEAN* KOPI ARABIKA (*Coffea arabica* L.) ASAL PAPANDAYAN KABUPATEN GARUT DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Azmy Muhammad Zidane
Program Studi D-III Farmasi
STIKes Karsa Husada Garut

Kopi merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia yang memiliki nilai ekonomi dan budaya tinggi, khususnya kopi arabika yang banyak dibudidayakan di daerah pegunungan seperti Papandayan, Kabupaten Garut. Salah satu senyawa bioaktif utama dalam kopi adalah kafein, yang tidak hanya memengaruhi cita rasa dan aroma, tetapi juga memberikan efek fisiologis penting bagi konsumen, seperti meningkatkan kewaspadaan dan mengurangi rasa kantuk. Kandungan kafein dalam kopi sangat dipengaruhi oleh varietas, kondisi lingkungan tumbuh, serta proses pascapanen dan pengolahan, terutama proses roasting. Proses roasting diketahui dapat menyebabkan perubahan signifikan pada kandungan kafein akibat terjadinya sublimasi dan degradasi termal, sehingga penting untuk memahami dinamika perubahan kadar kafein pada berbagai tingkat roasting. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar kafein pada ekstrak green bean dan roasted bean kopi arabika asal Papandayan dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Sampel yang digunakan meliputi green bean, light roast, medium roast, dan dark roast. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etanol, dan hasil menunjukkan bahwa rendemen ekstrak meningkat seiring dengan peningkatan tingkat roasting, dari 3,43% pada green bean hingga 9% pada dark roast. Analisis kadar kafein memperlihatkan penurunan signifikan seiring proses roasting, yaitu 40,48 mg/g (4,05%) pada green bean, 16,59 mg/g (1,66%) pada light roast, 8,90 mg/g (0,89%) pada medium roast, dan 5,68 mg/g (0,57%) pada dark roast. Penurunan kadar kafein ini diduga akibat proses sublimasi dan degradasi termal selama roasting serta perubahan struktur matriks biji kopi yang memengaruhi kelarutan kafein. Hasil penelitian ini memberikan informasi penting bagi konsumen dan industri kopi mengenai pengaruh proses roasting terhadap kadar kafein, serta menegaskan efektivitas metode spektrofotometri UV-Vis sebagai alat analisis yang akurat dan efisien untuk penentuan kadar kafein dalam kopi.

Kata Kunci: Kafein, Kopi Arabika, *Green bean*, *Roasting*, Spektrofotometri UV-Vis, Papandayan

ABSTRACT

ANALYSIS OF CAFFEINE CONTENT IN GREEN BEAN AND ROASTED BEAN EXTRACT OF ARABICA COFFEE (*Coffea arabica* L.) FROM PAPANDAYAN, GARUT REGENCY USING UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY METHOD

Azmy Muhammad Zidane

Program Studi D-III Farmasi

STIKes Karsa Husada Garut

Coffee is one of Indonesia's leading commodities with high economic and cultural value, especially Arabica coffee, which is widely cultivated in mountainous areas such as Papandayan, Garut Regency. Caffeine is one of the main bioactive compounds in coffee, which not only affects its taste and aroma but also provides important physiological effects for consumers, such as increasing alertness and reducing drowsiness. The caffeine content in coffee is strongly influenced by the variety, growing environment, as well as post-harvest and processing methods, particularly the roasting process. Roasting is known to cause significant changes in caffeine content due to sublimation and thermal degradation, making it important to understand the dynamics of caffeine level changes at various roasting degrees. This study aims to analyze the caffeine content in green bean and roasted bean extracts of Arabica coffee from Papandayan using the UV-Vis spectrophotometry method. The samples used included green bean, light roast, medium roast, and dark roast. Extraction was carried out using ethanol as the solvent, and the results showed that the extract yield increased with higher roasting levels, from 3.43% in green beans to 9% in dark roast. Analysis of caffeine content showed a significant decrease along with the roasting process, namely 40.48 mg/g (4.05%) in green bean, 16.59 mg/g (1.66%) in light roast, 8.90 mg/g (0.89%) in medium roast, and 5.68 mg/g (0.57%) in dark roast. This decrease in caffeine content is suspected to be due to sublimation and thermal degradation during roasting, as well as changes in the coffee bean matrix structure that affect caffeine solubility. The results of this study provide important information for consumers and the coffee industry regarding the effect of roasting on caffeine content, and also confirm the effectiveness of the UV-Vis spectrophotometry method as an accurate and efficient tool for caffeine analysis in coffee.

Keywords: Caffeine, Arabica coffee, Green Bean, Roasting, UV-Vis spectrophotometry, Papandayan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan judul “ Analisis Kadar Kafein Dalam Ekstrak *Green Bean* dan *Roasted Bean* Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Asal Papandayan Kabupaten Garut dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis”. Shalawat serta salam semoga terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang mana telah memberikan kedauladanan yang baik kepada kita semua selaku umatnya.

Dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini penulis banyak mengalami hambatan dan kesulitan namun berkat dukungan, bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimah kasih kepada :

1. Dr. H. Hadiat, M.A., selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut;
2. Drs. H. Suryadi, M.Si., selaku Ketua Umum Yayasan Dharma Husada Insani Garut;
3. H. Engkus Kusnadi, S.Kep., M.Kes., selaku Ketua STIKes Karsa Husada Garut;
4. apt. Nurul, S.Si, M.Farm., selaku Ketua Program Studi D-III Farmasi STIKes Karsa Husada Garut;
5. apt. Yogi Rahman Nugraha, S.Si., M.Farm., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi, masukan, dan arahan dalam proses belajar selama ini;
6. Dadang Muhammad Hasyim, M.Si., selaku Pembimbing Karya Tulis Ilmiah yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan arahan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini;

7. apt. Diah Wardani, S.Si., M.Farm., selaku Penguji I dan H. Zahara Farhan, S.Kep., Ners., M.Kep., selaku Penguji II yang telah memberi masukan dan sarannya dalam karya tulis ilmiah ini;
8. Seluruh dosen pengajar yang telah memberikan bimbingan keilmuan dan nasihat-nasihat yang berharga selama menjalani perkuliahan. Semoga segala ilmu dan amal baik Bapak dan Ibu mendapatkan balasan yang tak terhingga dari Allah SWT. Amiin;
9. Kedua orang tua sebagai sumber inspirasi bagi penulis, yang senantiasa memberikan dorongan baik moril maupun materil serta seluruh do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini;
10. Rekan-rekan seperjuangan yang telah membantu dan memberikan semangat serta memberikan saran-saran yang bermanfaat bagi penulis;
11. Semua pihak yang tidak tertulis terima kasih atas jasa yang telah diberikan, semoga Allah SWT. meridhoi dan memberikan balasan yang berlipat ganda. Amiin.

Penulis sangat sadar bahwa karya tulis ilmiah ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun serta bermanfaat guna perbaikan pada penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Garut, 7 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan



Azmy Muhammad Zidane

NIM : KHGF 22057

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
11.1.....	Latar
Belakang.....	1
11.2.....	Rumusan
Masalah	5
11.3.....	Tujuan
Penelitian.....	5
11.3.1.....	Tujuan
Umum.....	5
11.3.2.....	Tujuan
Khusus.....	6
11.4.....	Manfaat
Penelitian.....	6
11.4.1.Manfaat Teoritis	6
11.4.2.Manfaat Praktis	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Tinjauan Pustaka	9
2.1.1. Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L.).....	9
2.1.2. Senyawa Kafein.....	13
2.1.3. Ekstraksi dan Ekstrak	14
2.1.4. Spektrofotometri Uv-Vis.....	19
2.2. Kerangka Pemikiran.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24

3.1. Desain Penelitian.....	24
3.2. Variabel Penelitian.....	25
3.3. Definisi Operasional.....	25
3.4. Populasi dan Sampel Penelitian	26
3.5. Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
3.6. Instrumen Penelitian.....	27
3.7. Prosedur Kerja.....	27
3.8. Analisis Data	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Hasil Penelitian	33
4.1.1. Penyiapan Sampel Kopi Arabika.....	33
4.1.2. Hasil Ekstraksi Sampel Kopi Arabika	34
4.1.3. Hasil Ekstraksi Kafein Sampel Kopi Arabika	35
4.1.4. Hasil Penentuan Kadar Kafein Kopi Arabika.....	36
4.2. Pembahasan.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN	51
RIWAYAT HIDUP	65

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Definisi operasional	26
Tabel 4.1 Perbedaan suhu dan waktu roasting biji kopi arabika.....	34
Tabel 4.2 Hasil ekstraksi serbuk simplisia kopi arabika	35
Tabel 4.3 Hasil ekstraksi kafein sampel kopi arabika.....	36
Tabel 4.4 Kadar kafein ekstrak kopi arabika	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman kopi	9
Gambar 2.2 Anatomi Buah Kopi	11
Gambar 2.3 Alat maserasi	16
Gambar 2.4 Alat perkolasi	17
Gambar 2.5 Ultrasound-assistant solvent extraction.....	18
Gambar 2.6 Alat sokletasi	18
Gambar 2.7 Alat reflux dan destilasi uap.....	19
Gambar 2.8 Skema kerja spektrofotometer.....	21
Gambar 2.9 Kerangka pemikiran	23
Gambar 4.1 Kurva serapan panjang maksimum baku kafein	37
Gambar 4.2 Kurva kalibrasi baku kafein	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram alir penelitian.....	52
Lampiran 2. Perhitungan rendemen ekstrak kopi arabika	53
Lampiran 3. Perhitungan persamaan regresi dari kurva serapan baku kafein	54
Lampiran 4. Perhitungan kadar kafein ekstrak kopi arabika	55
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	60
Lampiran 6. Lembar bimbingan karya tulis ilmiah	62
Lampiran 7. Lembar matriks dan masukan seminar hasil penelitian.....	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kopi adalah salah satu komoditas perkebunan bernilai ekonomi tinggi dan telah menjadi bagian penting dalam kehidupan masyarakat di berbagai negara, termasuk Indonesia. Indonesia sendiri merupakan salah satu produsen kopi terbesar di dunia, dengan dua jenis utama yang banyak dibudidayakan, yaitu kopi robusta (*Coffea canephora*) dan kopi arabika (*Coffea arabica* L.). Kopi arabika dikenal memiliki cita rasa yang lebih lembut, tingkat keasaman yang lebih tinggi, serta kandungan kafein yang lebih rendah dibandingkan robusta, sehingga sangat diminati oleh konsumen di pasar domestik maupun internasional (Amelia *et al.*, 2025; Rahasbistara & Melani, 2024).

Salah satu daerah penghasil kopi arabika berkualitas di Indonesia adalah Kabupaten Garut, khususnya di kawasan Gunung Papandayan. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2020, produksi kopi di Papandayan sebesar 752,5 ton (Indarwati & Tridakusumah, 2022). Kopi arabika Papandayan tumbuh di ketinggian 700–1200 mdpl dengan suhu udara 16–20°C. Kondisi geografis dan iklim di kawasan ini sangat mendukung pertumbuhan kopi arabika, menghasilkan biji kopi dengan karakteristik unik, seperti aroma yang khas, cita rasa karamel yang lembut, dan tingkat keasaman medium. Pertumbuhan, produktivitas dan kualitas kopi arabika dipengaruhi oleh ketinggian tempat (Farkhan *et al.*, 2024). Keunikan lain dari kopi arabika Papandayan adalah warna biji yang cenderung kuning, berbeda

dengan kebanyakan kopi lain yang berwarna hijau atau hitam (Dani & Randriani, 2015).

Salah satu komponen utama yang terdapat dalam biji kopi adalah kafein, yaitu senyawa alkaloid yang berperan sebagai stimulan pada sistem saraf pusat. Kafein dapat membantu meningkatkan konsentrasi, mengurangi kelelahan, serta memberikan efek fisiologis lainnya seperti memperkuat kontraksi jantung (Mierza *et al.*, 2023; Tjahjani *et al.*, 2021). Namun demikian, asupan kafein yang berlebihan dapat menyebabkan efek samping seperti gangguan tidur, peningkatan denyut jantung, serta gangguan pada lambung. Oleh sebab itu, mengetahui kadar kafein dalam kopi sangat penting untuk menjaga keamanan konsumsi dan memastikan kepatuhan terhadap standar kesehatan yang ditetapkan (Mierza *et al.*, 2023).

Kadar kafein pada kopi sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain varietas kopi, kondisi lingkungan tumbuh, serta proses pascapanen seperti *roasting* (Rizky *et al.*, 2023; Rahmawati & Gustiani, 2023). Kadar kafein pada kopi arabika biasanya lebih rendah daripada robusta, yaitu sekitar 1,4%. Proses *roasting* atau pemanggangan biji kopi merupakan salah satu tahapan krusial yang tidak hanya mempengaruhi cita rasa, aroma, dan warna kopi, tetapi juga berdampak pada kandungan senyawa kimia di dalamnya, termasuk kafein (Putri & Dellima, 2022; Fajriana & Fajriati, 2018).

Proses pengolahan kopi dari *green bean* (biji kopi mentah) menjadi *roasted bean* (biji kopi yang telah disangrai) dapat mempengaruhi kandungan kafein di dalamnya. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa proses *roasting* dapat menyebabkan perubahan kadar kafein, meskipun perubahan tersebut tidak terlalu

signifikan. Namun, tingkat *roasting* (*light*, *medium*, *dark*) dapat mempengaruhi kadar kafein secara berbeda. Penelitian pada kopi arabika Gununghalu, misalnya, menunjukkan bahwa kadar kafein pada *light roasting* sebesar 4,7 mg/g, *medium roasting* 3,81 mg/g, dan *dark roasting* 3,05 mg/g, yang berarti semakin tinggi tingkat *roasting*, kadar kafein cenderung menurun (Rahmawati & Gustiani, 2023). Hasil ini menunjukkan bahwa proses *roasting* dapat menyebabkan degradasi sebagian kafein, terutama pada suhu tinggi dan waktu pemanggangan yang lebih lama (Rizky *et al.*, 2023).

Selain *roasting*, bentuk biji kopi juga mempengaruhi kadar kafein. Biji kopi yang belum dipanggang (*green bean*) umumnya memiliki kandungan kafein yang berbeda dibandingkan biji kopi yang telah dipanggang (*roasted bean*) (Putri & Dellima, 2022; Afriyanti *et al.*, 2023). Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis kandungan kafein baik pada *green bean* maupun *roasted bean* untuk mengetahui sejauh mana perubahan yang terjadi akibat proses *roasting* serta untuk memastikan keamanan konsumsi kopi sesuai standar yang telah ditetapkan, seperti SNI yang membatasi konsumsi kafein harian maksimal 150 mg/hari (Rabani & Fitriani, 2022; Anasari *et al.*, 2024).

Penentuan kadar kafein dalam kopi dapat dilakukan menggunakan berbagai teknik, salah satunya adalah spektrofotometri UV-Vis. Metode ini sering dipilih karena menawarkan sensitivitas yang tinggi, waktu analisis yang lebih cepat, serta biaya yang lebih ekonomis dibandingkan dengan metode lain seperti HPLC (Latunra *et al.* 2021). Pada metode spektrofotometri UV-Vis, penentuan kadar kafein dilakukan pada panjang gelombang maksimum sekitar 273 nm, sesuai

dengan karakteristik absorpsi kafein. Penelitian yang menggunakan metode ini telah membuktikan keakuratannya dalam menentukan kadar kafein baik pada *green bean* maupun *roasted bean* kopi (Mierza *et al.*, 2023; Tjahjani *et al.*, 2021; Isnindar *et al.*, 2016).

Penelitian mengenai kadar kafein dalam ekstrak *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika asal Papandayan Kabupaten Garut sangat penting karena memiliki karakteristik yang berbeda dari kopi arabika daerah lain, sehingga perlu dilakukan analisis spesifik terkait kandungan kafeinnya. Selain itu, mengetahui kadar kafein sangat penting untuk memberikan informasi kepada konsumen terkait batas aman konsumsi kopi, mengingat efek samping dari konsumsi kafein yang berlebihan jantung (Mierza *et al.*, 2023; Tjahjani *et al.*, 2021). Data kadar kafein yang dihasilkan dapat digunakan sebagai dasar dalam standarisasi dan sertifikasi produk kopi arabika Papandayan, sehingga dapat meningkatkan daya saing produk di pasar nasional maupun internasional (Amelia *et al.*, 2025; Baihaqi *et al.*, 2024).

Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan analisis kadar kafein pada berbagai jenis kopi dengan berbagai metode. Rahmawati & Gustiani (2023) melaporkan bahwa kopi arabika asal Gununghalu dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis menunjukkan bahwa tingkat *roasting* mempengaruhi kadar kafein secara signifikan. Isnindar *et al.* (2016) juga membuktikan efektivitas metode spektrofotometri UV-Vis dalam analisis kafein pada ekstrak kopi mentah. Selain itu, studi literatur oleh Mierza *et al.* (2023) menegaskan bahwa metode spektrofotometri UV-Vis memberikan hasil yang baik dan aman untuk analisis kafein pada kopi. Namun, penelitian terkait kadar kafein pada kopi arabika

Papandayan, khususnya *green bean* dan *roasted bean* masih sangat terbatas. Hal ini menjadi penelitian yang penting mengingat potensi dan keunikan kopi arabika Papandayan di kancah nasional maupun internasional (Amelia *et al.*, 2025).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian tentang analisis kadar kafein pada ekstrak *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika (*Coffea arabica* L.) asal Papandayan Kabupaten Garut menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis menjadi sangat penting untuk dilakukan. Studi ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih ilmiah bagi perkembangan ilmu farmasi dan kimia pangan, serta memberikan manfaat praktis bagi petani, pelaku industri kopi, dan konsumen dalam memahami karakteristik kopi lokal secara lebih mendalam.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapa kandungan kafein yang terdapat pada ekstrak *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika (*Coffea arabica* L.) yang berasal dari Papandayan Kabupaten Garut dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menilai kandungan kafein pada ekstrak *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika (*Coffea arabica* L.) yang berasal dari Papandayan Kabupaten Garut menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Menentukan kadar kafein dalam ekstrak *green bean* kopi arabika (*Coffea arabica* L.)
2. Menentukan kadar kafein dalam ekstrak *roasted bean* kopi arabika (*Coffea arabica* L.) pada tingkat *light roast*.
3. Menentukan kadar kafein dalam ekstrak *roasted bean* kopi arabika (*Coffea arabica* L.) pada tingkat *medium roast*.
4. Menentukan kadar kafein dalam ekstrak *roasted bean* kopi arabika (*Coffea arabica* L.) pada tingkat *dark roast*.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangan bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang farmasi dan kimia pangan, terutama dalam hal analisis kandungan kafein pada kopi arabika (*Coffea arabica* L.) menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Penelitian ini juga dapat memperkaya literatur mengenai mekanisme perubahan kadar kafein akibat proses *roasting*, serta memperkuat pemahaman tentang stabilitas kafein terhadap perlakuan termal. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dalam validasi metode spektrofotometri UV-Vis sebagai teknik analisis yang efektif dan efisien untuk penentuan kadar kafein pada produk kopi, sekaligus menjadi dasar bagi pengembangan standar mutu kopi arabika lokal di Indonesia.

1.4.2. Manfaat Praktis

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat memperluas wawasan dan keterampilan dalam penggunaan metode spektrofotometri UV-Vis untuk analisis kimia pangan, khususnya dalam penentuan kadar kafein pada kopi arabika. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dan data empiris yang bermanfaat untuk penelitian lanjutan mengenai senyawa bioaktif pada kopi atau komoditas pertanian lainnya, serta membantu peneliti memahami lebih dalam pengaruh proses roasting terhadap kadar kafein pada kopi lokal.

2. Bagi Institusi

Penelitian ini mendukung penguatan kurikulum dan kegiatan akademik di bidang farmasi, kimia pangan dan teknologi pertanian dengan menyediakan hasil penelitian yang relevan dan aplikatif. Data empiris yang dihasilkan dapat meningkatkan reputasi institusi sebagai pusat penelitian kopi dan produk pertanian lokal, serta menjadi dasar pengembangan standar mutu dan sertifikasi produk kopi yang dapat dijadikan referensi oleh institusi pendidikan maupun lembaga sertifikasi.

3. Bagi Masyarakat

Tersedianya informasi yang jelas dan akurat mengenai kadar kafein pada kopi arabika Papandayan, sehingga konsumen dapat memilih produk kopi sesuai kebutuhan dan kondisi kesehatan mereka. Selain itu, hasil penelitian ini dapat mendorong peningkatan kualitas dan nilai jual kopi lokal, serta membantu

petani dan pelaku usaha kopi dalam mengoptimalkan proses pengolahan agar menghasilkan produk kopi yang aman dan sesuai standar mutu.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.)

Tanaman kopi tergolong dalam kelompok dikotil, sehingga memiliki sistem akar tunggang. Kopi arabika dapat tumbuh secara optimal pada ketinggian antara 1000 hingga 1200 meter di atas permukaan laut, dengan suhu ideal berkisar antara 17° hingga 21°C. Semakin tinggi lokasi penanaman, umumnya kualitas cita rasa kopi arabika yang dihasilkan akan semakin baik. Oleh karena itu, perkebunan kopi arabika biasanya didirikan di daerah-daerah yang memenuhi persyaratan ketinggian dan suhu tersebut (Tutik *et al.*, 2022). Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang telah dibudidayakan sejak masa lampau dan memiliki nilai ekonomi yang sangat besar. Tanaman kopi berasal dari kawasan pegunungan di Etiopia, Afrika, namun penyebarannya ke berbagai belahan dunia mulai meluas setelah tanaman ini dibudidayakan di luar daerah asalnya, terutama di Yaman yang berada di Jazirah Arab (Wardana *et al.*, 2023).



Gambar 2.1 Tanaman kopi (Hakim, 2023)

2.1.1.1. Klasifikasi Tumbuhan Kopi Arabika

Tumbuhan kopi Arabika diklasifikasi sebagai berikut: (Rahardjo, 2012)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Sub Kelas	: <i>Asteridae</i>
Ordo	: <i>Rubiales</i>
Famili	: <i>Rubiaceae</i>
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>Coffea arabica</i> L.

2.1.1.2. Morfologi Tumbuhan Kopi Arabika

Kopi arabika dapat mencapai ketinggian sekitar $\pm 5-6$ meter, dengan ketebalan batang sekitar 7 cm. Tanaman kopi ini tumbuh subur di tanah yang berlimpah bahan organik untuk mempertahankan tingkat kelembaban pH tanah yang ideal sekitar 5,5-6 (Ningrum & Prayitno, 2024). Ciri morfologis yang menonjol dari kopi arabika adalah mahkotanya yang kecil, ramping, agak lanset bersama dengan ukuran daunnya yang kecil. Biji kopi Arabika memiliki atribut unik dibandingkan dengan varietas kopi lainnya, termasuk bentuknya yang agak memanjang, tinggi relatif sedang, luminositas lebih besar dibandingkan dengan varietas lain, tepi mengkilap,

dan celah tengah berlekuk pada permukaan datar (Anshori, 2014). Buah kopi siap untuk di panen dalam jangka waktu 6 sampai 9 bulan (Wardana *et al.*, 2023).

Buah kopi yang belum diproses awalnya berwarna hijau dan setelah matang, mereka mengadopsi rona merah (Gambar 2.2). Buah kopi tersusun atas bagian daging dan biji. Daging buahnya terdiri dari tiga lapisan, yaitu kulit luar (*eksokarp*), lapisan daging (*mesokarp*), dan lapisan kulit tanduk (*mesokarp*) (Zahroh, 2022).



Gambar 2.2 Anatomi Buah Kopi (AKL Coffee, 2024)

2.1.1.3. Kandungan dan Manfaat Kopi Arabika

Kopi arabika mengandung berbagai senyawa kimia yang bermanfaat seperti karbohidrat, protein, mineral dan kafein, selain itu terdapat juga trigonekin, asam alifatik (termasuk asam kabroksilat), asam klorogenat, lemak beserta turunannya, glikosida dan komponen volatin. Selain itu, kopi arabika juga kaya akan fosfor, kalium dan fluoride (Agung *et al.*, 2022). Kopi merupakan salah satu minuman yang sangat populer dan digemari oleh banyak orang di seluruh dunia. Berkat aroma dan rasa yang khasnya yang menarik serta memberikan banyak manfaat bagi

kesehatan. Salah satu komponen utama yang memberikan manfaat tersebut adalah asam klorogenat yang memiliki aktivitas antioksidan yang cukup banyak dalam biji kopi arabika (Pebriarti & Diana, 2023). Biji kopi arabika dari sudut pandang fitokimia mengandung berbagai senyawa penting antara lain karbohidrat, asam amino, serat, asam organik, kafein, lipid, mineral, dan trigonel, selain pada fraksi volatil terdapat senyawa-senyawa seperti keton, hidrokarbon, alkohol, ester, aldehida, furan, dan pirazina (Fitriani, 2023).

Kafein adalah sebuah alkaloid yang banyak ditemukan dalam biji kopi dan termasuk dalam kelompok senyawa “*metilxantine*”. *Metilxantine* ini merupakan senyawa yang terbentuk secara alami dan merupakan turunan dari xatin. Selain memberikan dampak pada cita rasa, kafein juga merupakan unsur terpenting dalam kopi karena berfungsi sebagai perangsang. Kafein mampu mempengaruhi sistem saraf pusat dan ginjal. Pengaruh terhadap sistem saraf pusat meliputi pencegahan rasa ngantuk, peningkatan daya tangkap pancaindra, mempercepat proses daya pikir, serta mengurangi rasa lelah dan bosan. Konsumsi kafein dalam jumlah yang normal dapat memberikan manfaat, karena efek stimulan yang ditimbulkan bersifat sementara dan tidak berbahaya. Berdasarkan berbagai studi ilmiah, batas konsumsi kafein yang aman adalah antara 250 mg hingga 600 mg per hari. Mengonsumsi kafein secara berlebihan dapat berdampak negatif bagi kesehatan meskipun efeknya dapat bervariasi tergantung pada sensitivitas individu. Sebagian orang bahkan tidak dapat mentolelir kafein sama sekali, sehingga mereka merasa berdebar-debar setelah meminum kopi (Latunra *et al.*, 2021).

2.1.2. Senyawa Kafein

Kafein adalah senyawa turunan alkaloid yang banyak ditemukan dalam kopi, teh, coklat. Kandungan kafein dalam kopi memiliki efek positif yang berguna untuk merelaksasi otot polos serta memberikan stimulus jantung dan sistem saraf (Mierza et al., 2023). Di dalam tubuh manusia kafein diketahui mempunyai efek farmakologis yang membuat ketergantungan pada tubuh manusia bahkan pada dosis rendah adalah 400 mg seperti meningkatkan bahagia, kedamaian, ketenangan. Namun, kafein juga memberikan respon yang bervariasi baik positif dan negatif pada tubuh manusia.

Konsumsi kafein secara berlebihan dapat menimbulkan ketergantungan, terutama jika dikonsumsi dalam jumlah besar atau secara rutin. Beberapa dampak negatif akibat asupan kafein yang terus-menerus antara lain gangguan irama jantung, pusing, sulit tidur (insomnia), serta masalah pada lambung dan sistem pencernaan. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia 01-7152-2006, asupan kafein yang dianjurkan dalam makanan atau minuman dibatasi hingga 150 mg per hari atau 50 mg per porsi (Agustine & Damayanti, 2021).

Kopi memiliki berbagai manfaat dan risiko bagi kesehatan. Di antara manfaatnya, konsumsi kopi dapat menurunkan risiko terkena penyakit batu empedu dan alzheimer. Namun, di sisi lain, konsumsi kopi juga dapat menimbulkan risiko seperti meningkatkan kemungkinan kanker, tekanan darah tinggi, kolesterol, dan masalah kesehatan lainnya. Dalam proses pengolahan kopi, terdapat tiga tingkat penyangraian, yaitu penyangraian ringan pada suhu 193-199°C, penyangraian

sedang pada suhu 204°C, dan penyangraian berat pada suhu 213-221°C (Agustine & Damayanti, 2021).

Sumber kafein yang paling umum ditemukan berasal dari kopi, teh, dan kakao. Selain itu, tanaman seperti mate dan guarana juga sering dimanfaatkan dalam pembuatan minuman energi serta teh. Nama lain dari kafein, yakni mateina dan guaranina, diambil dari nama kedua tanaman tersebut. Perbedaan sensasi dan efek yang dirasakan dari berbagai sumber kafein alami disebabkan oleh adanya kandungan alkaloid xantin lain pada masing-masing sumber, seperti teofilina yang dapat merangsang detak jantung, teobromina, serta senyawa lain seperti polifenol (Abriyani *et al.*, 2022).

Kadar kafein dalam kopi dapat berbeda-beda, tergantung pada jenis biji kopi serta cara penyajiannya. Pada umumnya, satu porsi kopi mengandung sekitar 40 mg kafein untuk 30 mL espresso arabika, dan bisa mencapai 100 mg kafein untuk satu cangkir kopi berukuran 120 mL. Biasanya, kopi dengan tingkat pemanggangan dark roast memiliki kandungan kafein yang lebih rendah karena proses roasting menyebabkan sebagian kafein berkurang dalam biji kopi. Selain itu, kopi arabika umumnya memiliki kadar kafein yang lebih rendah dibandingkan dengan robusta. Di samping kafein, kopi juga mengandung sedikit teofilina, namun tidak mengandung teobromina (Abriyani, 2023).

2.1.3. Ekstraksi dan Ekstrak

Ekstraksi adalah proses perpindahan suatu zat atau solut dari larutan asal atau padatan ke dalam pelarut tertentu. Ekstraksi merupakan proses pemisahan

berdasarkan perbedaan kemampuan melarutnya komponen-komponen yang ada dalam campuran (Badaring *et al.*, 2020). Ekstraksi adalah proses pemisahan senyawa kimia yang terkandung dalam jaringan tumbuhan atau hewan dengan memanfaatkan penyaring tertentu. Ekstrak sendiri merupakan sediaan pekat yang dihasilkan melalui proses penarikan zat aktif menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian pelarut tersebut diuapkan seluruhnya atau hampir seluruhnya, dan massa atau serbuk yang tersisa diproses lebih lanjut hingga memenuhi standar yang telah ditetapkan (Badaring *et al.*, 2020). Selama ekstraksi, komponen atau bahan aktif *Simplisia* dihilangkan dengan menggunakan pelarut tertentu. Proses ekstraksi bertujuan untuk memperoleh kembali bagian tertentu dari bahan yang mengandung bahan aktif (Badaring *et al.*, 2020).

Metode ekstraksi umum untuk bahan alami meliputi ekstraksi dingin dan ekstraksi panas. Perbedaan utama antara ekstraksi dingin dan panas adalah suhu ekstraksi. Ekstraksi dingin dilakukan pada suhu kamar, sedangkan ekstraksi panas dilakukan pada suhu tinggi, yaitu sekitar 40-100°C (Maryam *et al.*, 2023). Pemilihan metode ekstraksi sangat dipengaruhi oleh karakteristik bahan serta jenis senyawa yang ingin diisolasi. Sebelum menentukan metode yang akan digunakan, terlebih dahulu perlu ditetapkan target ekstraksi. Target ekstraksi ini dapat berupa senyawa bioaktif yang belum diketahui sebelumnya, senyawa yang sudah diketahui keberadaannya dalam suatu organisme, dan kelompok senyawa yang secara struktur saling berhubungan dalam suatu organisme.

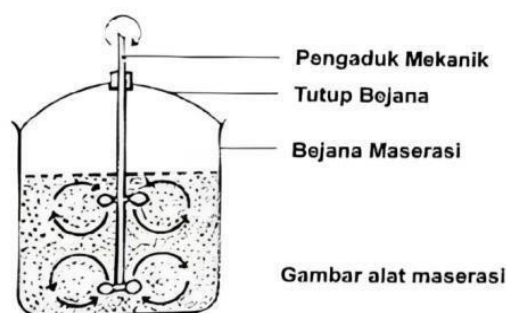
Semua senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh suatu sumber tetapi tidak dihasilkan oleh sumber lain dengan kontrol yang berbeda, misalnya dua jenis

dalam marga yang sama atau jenis yang sama tetapi berada dalam kondisi yang berbeda. Identifikasi seluruh metabolit sekunder yang ada pada suatu organisme untuk studi sidik jari kimiawi dan studi metabolomik (Athaillah *et al.*, 2024).

Jenis-jenis ekstraksi yang bisa digunakan adalah sebagai berikut:

a. Maserasi

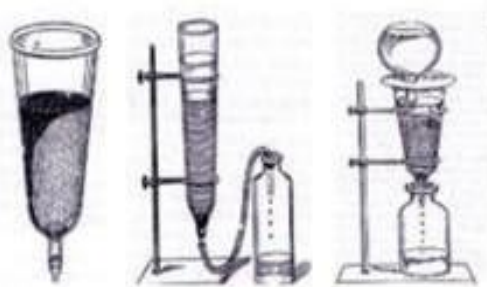
Maserasi merupakan teknik ekstraksi yang paling mendasar dan lazim. Pendekatan ini berlaku untuk aplikasi skala kecil dan proses industri. Dalam teknik ini, bahan tanaman yang dihaluskan dan pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam bejana inert tertutup rapat yang dipertahankan pada suhu sekitar. Proses ekstraksi berhenti setelah konsentrasi senyawa target dalam pelarut menyeimbangkan dengan yang ada di dalam sel tumbuhan. Setelah menyelesaikan proses ekstraksi, pelarut diisolasi dari sampel melalui proses filtrasi. Kelemahan utama yang terkait dengan teknik maserasi adalah durasinya yang berlarut-larut, konsumsi pelarut yang signifikan, dan potensi hilangnya senyawa tertentu. Selanjutnya, senyawa tertentu dapat menghadirkan tantangan dalam ekstraksi ketika dilakukan pada suhu kamar. Sebaliknya, teknik maserasi menawarkan keuntungan melestarikan senyawa termolabil dari degradasi.



Gambar 2.3 Alat maserasi

b. Perkolasi

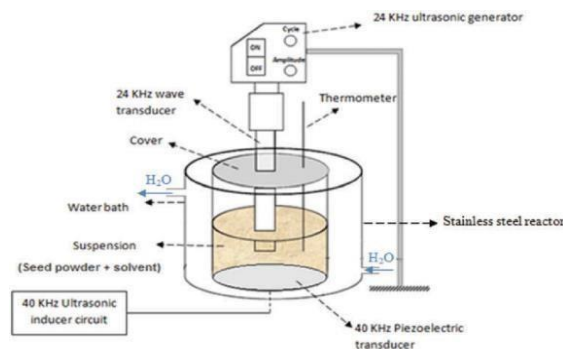
Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan di dalam perkolator, yaitu wadah berbentuk silinder yang dilengkapi keran di bagian bawahnya. Pelarut ditambahkan ke bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes secara perlahan. Kelebihan dari metode ini adalah sampel selalu bersentuhan dengan pelarut segar secara terus-menerus. Namun, kekurangannya adalah jika sampel di dalam perkolator tidak tercampur secara merata, pelarut tidak dapat menjangkau seluruh bagian sampel dengan baik. Selain itu, metode ini memerlukan jumlah pelarut yang cukup banyak dan prosesnya memakan waktu yang cukup lama.



Gambar 2.4 Alat perkolasi

c. *Ultrasound-assistant solvent extraction*

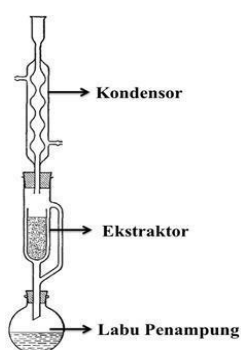
Metode ini merupakan pengembangan dari teknik maserasi yang memanfaatkan gelombang ultrasound (frekuensi tinggi, sekitar 20 kHz). Serbuk sampel ditempatkan dalam wadah khusus yang kemudian diproses menggunakan alat ultrasonik. Gelombang ultrasound ini memberikan tekanan mekanis pada sel-sel sampel, sehingga terbentuk rongga-rongga di dalamnya. Kerusakan pada dinding sel akibat proses ini dapat meningkatkan kelarutan senyawa dalam pelarut, sehingga hasil ekstraksi menjadi lebih optimal.



Gambar 2.5 *Ultrasound-assistant solvent extraction*

d. Sokletasi

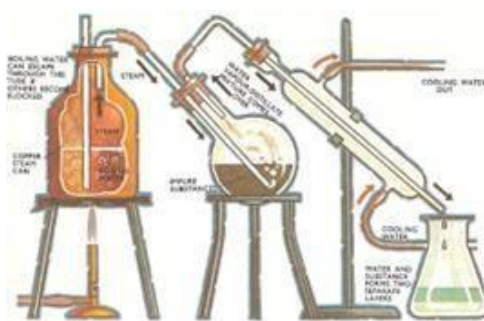
Pada metode ini, bubuk sampel dimasukkan ke dalam selongsong selulosa (bisa menggunakan kertas saring) yang diletakkan di wadah di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai kemudian ditambahkan ke dalam labu, dan suhu penangas diatur di bawah titik refluks. Keunggulan dari metode ini adalah ekstraksi berlangsung secara terus-menerus, di mana sampel diekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi. Dengan demikian, metode ini tidak membutuhkan pelarut dalam jumlah besar dan waktu yang dibutuhkan untuk proses ekstraksi menjadi lebih singkat (Triesty & Mahfud, 2017). Kerugiannya adalah ekstrak yang dihasilkan selalu berada pada titik didih sehingga dapat mengakibatkan penguraian senyawa termolabil.



Gambar 2.6 Alat sokletasi

e. Refluks dan Destilasi Uap

Pada metode refluks, sampel yang telah dicampur dengan pelarut dimasukkan ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut kemudian dipanaskan hingga mencapai titik didihnya, sehingga uap yang terbentuk akan mengembun dan kembali lagi ke dalam labu. Distilasi uap merupakan teknik yang mirip, biasanya digunakan untuk mengekstrak minyak atsiri, yaitu campuran senyawa yang mudah menguap. Setelah proses pemanasan, uap yang terbentuk akan terkondensasi dan distilat yang dihasilkan (yang terdiri dari dua bagian yang tidak saling bercampur) dikumpulkan dalam wadah yang terhubung ke kondensor. Kelemahan dari kedua metode ini adalah adanya kemungkinan terjadinya degradasi pada senyawa yang sensitif terhadap panas (termolabil).



Gambar 2.7 Alat reflux dan destilasi uap

2.1.4. Spektrofotometri UV-Vis

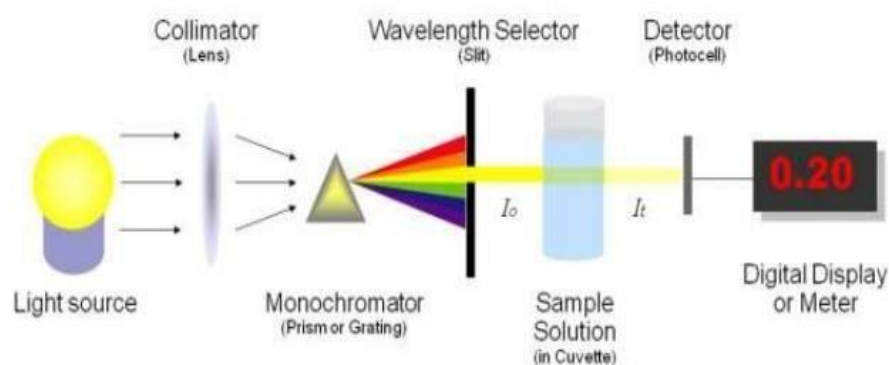
Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode yang digunakan untuk menentukan konsentrasi suatu zat kimia dengan cara mengukur jumlah cahaya yang diserap oleh larutan sampel. Cahaya yang melewati sampel, yang disebut sebagai

beam, dipancarkan pada panjang gelombang tertentu (λ). Alat spektrofotometer terdiri dari dua komponen utama, yaitu spektrometer yang berfungsi menghasilkan cahaya pada panjang gelombang tertentu, dan fotometer yang berperan mengukur intensitas cahaya yang diserap oleh sampel. Metode spektrofotometri ini banyak dimanfaatkan sebagai teknik analisis kuantitatif di berbagai bidang, seperti kimia, fisika, biokimia, teknik material, teknik kimia, hingga bidang klinis (Lexia & Ngibad, 2021).

Prinsip kerja spektrofotometer didasarkan pada kemampuan setiap senyawa kimia untuk menyerap atau memantulkan cahaya (atau radiasi elektromagnetik) pada panjang gelombang tertentu. Besarnya cahaya yang diserap akan sebanding dengan konsentrasi larutan yang terdapat dalam kuvet. Untuk melakukan pengukuran, larutan dimasukkan ke dalam kuvet, lalu kuvet tersebut disinari dengan cahaya. Biasanya, kuvet terbuat dari kaca atau silika yang memiliki kemampuan menyerap cahaya sangat rendah. Kuvet berbahan kuarsa memiliki kualitas lebih tinggi dibandingkan kuvet kaca, karena menyerap cahaya dalam jumlah yang lebih sedikit. Kualitas kuvet dapat dilihat dari seberapa kecil cahaya yang diserapnya—semakin sedikit cahaya yang diserap, semakin baik kualitas kuvet tersebut. Persyaratan kuvet yang baik antara lain tidak berwarna agar seluruh cahaya dapat melewatinya dan permukaannya harus benar-benar sejajar secara visual. Kuvet sendiri tergolong mahal dan mudah pecah, sehingga diperlukan kehati-hatian dalam penggunaannya pada spektrofotometer.

Ada beberapa variasi spektrofotometri, antara lain spektrofotometri serapan atom dan spektrofotometri emisi atom (Mubarok, 2021). Skematik alur kerja

spektrofotometer saat cahaya dari lampu dikirim melalui lensa ke monokromator, dimana cahaya diubah dari cahaya polikromatik menjadi cahaya monokromatik (tunggal). Seberkas cahaya melewati sampel yang mengandung zat dengan konsentrasi tertentu. Cahaya yang dihasilkan sebagian diserap dan sebagian lagi ditransmisikan. Cahaya yang ditransmisikan diterima oleh detektor. Hitung cahaya yang diterima untuk menentukan cahaya yang diserap sampel. Karena cahaya yang diserap sebanding dengan konsentrasi zat yang terkandung dalam sampel, maka konsentrasi zat dalam sampel dapat ditentukan secara kuantitatif (Lexia & Ngibad, 2021).



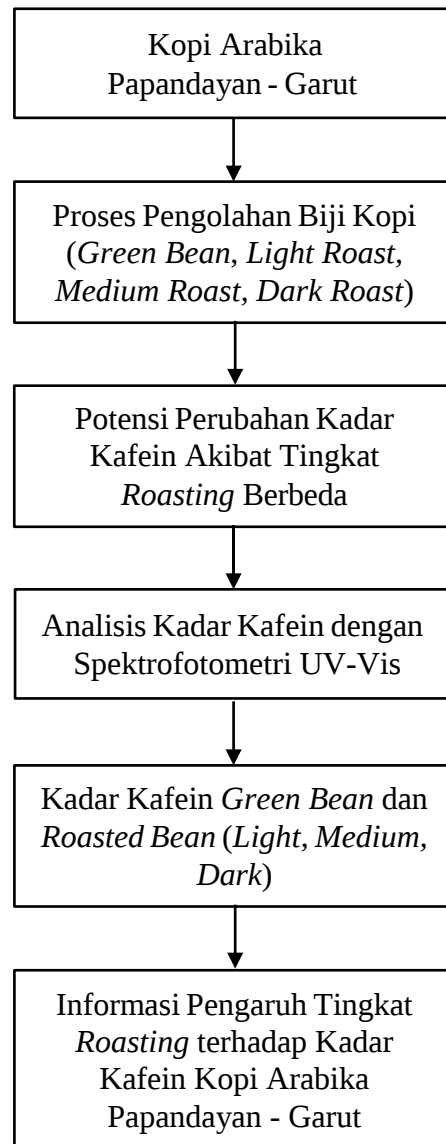
Gambar 2.8 Skema kerja spektrofotometer

2.2. Kerangka Pemikiran

Kopi arabika (*Coffea arabica* L.) merupakan salah satu komoditas unggulan di Indonesia, termasuk di kawasan Papandayan, Kabupaten Garut. Salah satu senyawa bioaktif utama dalam kopi adalah kafein, yang berperan penting dalam memberikan efek fisiologis dan cita rasa pada kopi. Kandungan kafein pada kopi dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah proses pengolahan biji

kopi, seperti perbedaan antara *green bean* (biji kopi mentah) dan *roasted bean* (biji kopi sangrai). Proses *roasting* memiliki variasi tingkat seperti *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast*. Setiap tingkat *roasting* ini berpotensi menyebabkan perubahan kadar kafein yang berbeda akibat reaksi kimia dan fisik selama pemanasan, di mana *light roast* biasanya memiliki pemanasan yang paling ringan, *medium roast* sedang, dan *dark roast* pemanasan yang paling intens. Oleh karena itu, penting untuk menganalisis kadar kafein pada *green bean* serta ketiga tingkat *roasted bean* tersebut.

Analisis kadar kafein secara akurat diperlukan untuk mengetahui sejauh mana proses *roasting* memengaruhi kandungan kafein pada kopi arabika asal Papandayan. Salah satu metode yang banyak digunakan untuk analisis kafein adalah spektrofotometri UV-Vis, karena metode ini relatif sederhana, cepat, serta memiliki tingkat akurasi dan presisi yang baik dalam penetapan kadar senyawa tunggal seperti kafein. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar kafein pada ekstrak *green bean* dan *roasted bean* dengan tingkat *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast* kopi Arabika asal Papandayan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis, sehingga dapat memberikan informasi ilmiah terkait pengaruh proses *roasting* terhadap kandungan kafein pada kopi lokal.



Gambar 2.9 Kerangka pemikiran

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Studi deskriptif bertujuan untuk memberikan gambaran atau penjelasan mengenai karakteristik suatu fenomena secara sistematis, faktual, dan tepat. Pada penelitian ini, fokus utama adalah mendeskripsikan hasil analisis kadar kafein pada ekstrak *green bean* serta *roasted bean* (*light roast*, *medium roast*, *dark roast*) dari kopi Arabika yang berasal dari Papandayan. Tahapan penelitian ini dimulai dengan tahap persiapan, yaitu menentukan objek penelitian berupa kopi arabika asal Papandayan Kabupaten Garut, serta melakukan pemilihan dan pengolahan sampel menjadi *green bean*, *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast*.

Selanjutnya, melakukan proses ekstraksi kafein dari masing-masing sampel yang telah dipersiapkan. Pada tahap pelaksanaan, melakukan analisis kadar kafein menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis, dimulai dengan pembuatan larutan standar kafein untuk kalibrasi alat, kemudian mengukur absorbansi dari setiap ekstrak sampel pada panjang gelombang tertentu yang sesuai untuk kafein. Data hasil pengukuran kemudian dihitung untuk mendapatkan kadar kafein pada masing-masing sampel.

Setelah data diperoleh, masuk ke tahap pengolahan dan penyajian data, yaitu mengorganisasikan hasil pengukuran kadar kafein ke dalam tabel atau grafik sehingga dapat dibandingkan antara *green bean*, *light roast*, *medium roast*, dan *dark*

roast. Tahap akhir adalah penarikan kesimpulan dan pelaporan hasil, di mana peneliti mendeskripsikan hasil analisis kadar kafein pada setiap jenis sampel dan menyimpulkan kadar kafein pada *green bean* serta berbagai tingkat *roasted bean* kopi arabika Papandayan. Seluruh rangkaian tahapan ini dilakukan secara sistematis dan deskriptif, dengan tujuan utama menggambarkan hasil analisis kadar kafein.

3.2. Variabel Penelitian

Variabel merupakan segala sesuatu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dikaji guna memperoleh informasi dan menarik kesimpulan. Pada penelitian ini, variabel yang diteliti adalah kadar kafein yang terdapat dalam ekstrak kopi arabika dari berbagai jenis sampel, yaitu *green bean* serta tiga tingkat *roasting* (*light*, *medium*, dan *dark*). Kadar kafein tersebut akan dianalisis secara kuantitatif menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

3.3. Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan penjelasan yang diberikan terhadap suatu variabel atau konstruk dengan cara merinci makna, menentukan aktivitas, atau menjelaskan prosedur yang diperlukan untuk mengukur variabel atau konstruk tersebut (Nazir, 2016). Definisi operasional dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Definisi operasional

Variabel	Definisi Variabel	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Kadar kafein dalam ekstrak <i>green bean</i> dan berbagai tingkat <i>roasted bean</i> kopi arabika asal Papandayan Kabupaten Garut	Jumlah kandungan kafein dalam ekstrak <i>green bean</i> dan berbagai tingkat <i>roasted bean</i> kopi arabika asal Papandayan Kabupaten Garut yang diukur dengan spektrofotometri UV-Vis	Mengukur absorbansi ekstrak kopi pada panjang gelombang tertentu, lalu menghitung kadar kafein berdasarkan kurva standar	Spektrofotometer UV-Vis	Nilai kadar kafein (mg/g atau %)	Rasio

3.4. Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1. Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh biji kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) asal daerah Papandayan, Kabupaten Garut, yang terdiri atas *green bean* (biji mentah) dan *roasted bean* (*light*, *medium*, dan *dark roast*) dari berbagai perkebunan di sekitar Gunung Papandayan. Populasi ini mencakup semua kopi Arabika yang ditanam di wilayah tersebut, baik dari berbagai ketinggian maupun lokasi kebun.

3.4.2. Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah bagian dari populasi berupa biji kopi Arabika Papandayan yang diambil secara *purposive* dari beberapa perkebunan representatif di sekitar Gunung Papandayan, Kabupaten Garut. Sampel terdiri dari *green bean* (biji kopi mentah) dan *roasted bean* (*light roast*, *medium roast*, dan *dark roast*).

3.5. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juni 2025. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Farmasi dan Laboratorium Teknologi Farmasi Program Studi D-III Farmasi STIKes Karsa Husada Garut.

3.6. Instrumen Penelitian

3.6.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pengaduk, labu ukur, gelas piala, erlenmeyer, gelas ukur, tabung reaksi, kaca arloji, *rotary evaporator*, spektrofotometer UV-Vis, corong gelas, cawan porselen, kain, kertas saring Whatman, neraca analitik, dan pipet volume.

3.6.2. Bahan

Bahan- bahan yang digunakan dalam peneliti ini adalah *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika, Masker, handscoon, etanol 90%, kloroform, kalsium karbonat, dan kafein standar.

3.7. Prosedur Kerja

3.7.1. Pengumpulan Bahan Baku

Pengambilan sampel dilakukan di petani kopi Papandayan Kabupaten Garut berupa *green bean* kopi arabika sebanyak 500 gram yang diperoleh dari Jl. Kubang Badak Kp. Patrol RT. 003 RW. 004, Desa Margamulya, Kecamatan Cikajang, Kabupaten Garut.

3.7.2. Pembuatan Simplisia

Sampel *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika yang didapat dari Papandayan Kabupaten Garut dibuat menjadi simplisia dengan cara dikeringkan, lalu dihaluskan untuk menjadi serbuk dengan cara digiling menggunakan alat penggiling kopi.

3.7.3. Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan prosedur yang dijelaskan dalam Farmakope Herbal Indonesia (Kemenkes, 2020). Pembuatan ekstrak *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika dilakukan menggunakan metode maserasi. Proses maserasi dilakukan dengan merendam *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika dalam pelarut etanol 96% selama 3 x 24 jam. Timbang masing-masing serbuk *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika sebanyak 400 gram dengan menggunakan etanol 96%, masukan kedalam wadah yang berisi serbuk *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika, aduk hingga merata, kemudian tutup wadah menggunakan aluminium foil, dan diamkan selama 3 x 24 jam dalam suhu kamar dan pada 6 jam pertama dilakukan pengadukan, kemudian didiamkan selama tanpa diaduk. Setelah didiamkan air rendaman *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika disaring dengan menggunakan kertas saring agar serbuk *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika dengan airnya terpisahkan. Setelah penyaringan selesai, kemudian ekstrak *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika diuapkan menggunakan alat *rotary evaporator*. Proses penguapan dilakukan sampai ekstrak *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika murni benar-benar terpisah dari etanol. Setelah itu hasil penguapan kembali

diuapkan menggunakan *waterbath* dengan suhu 50°C hingga menghasilkan ekstrak *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika yang teksturnya lebih kental.

3.7.4. Ekstraksi Cair-Cair

Pemisahan kafein dari ekstrak kopi arabika dilakukan dengan metode ekstraksi. Ekstrak kopi dilarutkan dalam 100 mL aquades lalu diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer* selama 1 jam disertai pemanasan hingga suhu 70°C. Kemudian ditambahkan 250 mg CaCO_3 dan larutan disaring untuk memisahkan padatan dari bubuk ekstrak. Sebanyak 25 ml kloroform dimasukkan ke dalam corong pisah, kemudian di kocok hingga terbentuk dua lapisan, ambil lapisan kloroform dan diuapkan hingga kering. Setelah kloroform kering, kafein dilarutkan dalam air suling hingga 100 mL untuk digunakan dalam identifikasi dan penentuan kadar kafein.

3.7.5. Penentuan Kadar Kafein

1. Pembuatan Larutan Standar Kafein

Sebanyak 10 mg baku kafein ditimbang secara seksama, kemudian dilarutkan dengan aquades panas secukupnya dalam beaker glass kemudian dimasukan kedalam labu ukur 100 mL. Ditambahkan dengan aquadest sampai tanda batas.

2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Pengukuran panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV-Vis, larutan induk baku standar diambil 10 mL, kemudian ditempatkan dalam labu ukur 100 mL, tambahkan aquades sampai tanda batas, sehingga

diperoleh larutan baku 20 ppm. Serapan diukur pada rentang panjang gelombang 200-300 nm.

3. Penentuan Kurva Kalibrasi Larutan Standar kafein

Kurva kalibrasi diperoleh dengan membuat larutan baku standar kafein dengan deret konsentrasi yaitu 6, 8, 10, 12, dan 14 ppm. Larutan baku tersebut diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum masing-masing standar dan dihitung persamaan regresi liniernya.

4. Penentuan Kadar Kafein Sampel

Sampel kafein yang telah dipisahkan dengan ekstraksi cair-cair dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum kafein yang diperoleh pada proses sebelumnya. Kemudian diperoleh hasil absorbansi dan gambar diagram spektral untuk masing-masing ekstrak.

3.8. Analisis Data

Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik menggunakan *Microsoft Excel*, berdasarkan kurva kalibrasi yang diperoleh dari pembacaan spektrofotometer UV-Vis. Nilai absorbansi dari sampel kemudian dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier sebagai nilai y, sehingga didapatkan nilai x yang menunjukkan konsentrasi kafein dalam larutan sampel. Setiap hasil yang diperoleh merupakan rata-rata dari tiga kali pengukuran pada masing-masing ekstrak *green bean* dan *roasted bean* dengan variasi suhu.

Perhitungan konsentrasi kadar kafein dilakukan dengan persamaan regresi

linier:

$$y = bx + a$$

Keterangan :

y = absorbansi sampel

b = slop dari kurva standar

x = konsentrasi kafein

a = intersep dari kurva standar

Rumus penetapan kadar kafein dalam sampel (mg/g) = $\frac{C \times V \times FP}{W}$

W

Keterangan :

C = Konsentrasi (mg/L)

V = Volume Larutan (l)

FP = Faktor Pengenceran

W = Berat sampel (g)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Penyiapan Sampel Kopi Arabika

Sampel kopi arabika Papandayan yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari petani kopi di Jl. Kubang Badak Kp. Patrol RT. 003 RW. 004, Desa Margamulya, Kecamatan Cikajang, Kabupaten Garut. Kopi arabika Papandayan tumbuh di ketinggian 700–1200 mdpl dengan suhu udara 16–20°C. Biji kopi arabika yang masih mentah (*green bean*) umumnya berwarna hijau, tidak memiliki aroma khas kopi, serta berukuran paling kecil baik dari sisi panjang, lebar, maupun ketebalannya.

Setelah melalui proses pemanggangan (*roasting*), biji kopi arabika diklasifikasikan ke dalam tiga tingkat *roasting*, yaitu *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast*. Perbedaan utama dari ketiga tingkat *roasting* tersebut terletak pada suhu dan durasi waktu pemanggangan yang digunakan selama proses *roasting* yang menghasilkan karakter rasa, aroma, dan warna yang berbeda pada kopi arabika yang dihasilkan. Proses pemanggangan biji kopi (*roasting*) menghasilkan variasi warna, aroma, dan bentuk pada biji kopi. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pemanggangan, maka warna biji kopi akan semakin gelap, aroma kopi menjadi lebih kuat dan khas, serta ukuran biji kopi juga cenderung membesar. Proses *roasting* ini menyebabkan perubahan fisik pada *green bean* dan memengaruhi kandungan senyawa di dalam biji kopi akibat reaksi fisika dan kimia yang terjadi.

Selama pemanggangan pada suhu tinggi, komposisi kimia dalam biji kopi mengalami perubahan. Perubahan tersebut berdampak pada cita rasa dan aroma kopi yang dihasilkan. Oleh karena itu, meskipun berasal dari biji kopi yang sama, karakter rasa kopi bisa berbeda-beda tergantung pada proses roasting yang dilakukan.

Tabel 4.1 Perbedaan suhu dan waktu *roasting* biji kopi arabika

No	Roasting	Suhu (°C)	Waktu (menit)
1	<i>Green bean</i>	0	0
2	<i>Light</i>	191	7
3	<i>Medium</i>	211	12
4	<i>Dark</i>	221	15

4.1.2. Hasil Ekstraksi Sampel Kopi Arabika

Ekstraksi merupakan salah satu tahap penting dalam analisis senyawa bioaktif pada kopi arabika. Proses ini dilakukan untuk memperoleh komponen-komponen yang larut dari sampel kopi dengan berbagai tingkat pemanggangan (*roasting*). Hasil ekstraksi dari beberapa jenis sampel kopi arabika yaitu *green bean*, *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast* dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Sampel kopi arabika yang belum diroasting (*green bean*) menghasilkan ekstrak sebanyak 13,7 gram dengan rendemen 3,43%. Sementara itu, hasil ekstraksi sampel *roasted bean* kopi arabika yang terdiri *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast* menghasilkan ekstrak masing-masing sebanyak 29,16 gram (5,83%), 39,14 gram (7,83%), dan 45 gram (9%) (Tabel 4.2). Rendemen ekstraksi meningkat seiring dengan naiknya tingkat *roasting* kopi Arabika. Hal ini disebabkan oleh

perubahan struktur kimia dan fisik biji kopi arabika selama proses *roasting*, yang membuat senyawa larut lebih mudah diekstraksi. Dengan demikian, semakin tinggi tingkat *roasting*, semakin besar pula hasil ekstrak yang diperoleh.

Tabel 4.2 Hasil ekstraksi serbuk simplisia kopi arabika

No	Sampel	Bobot Simplisia (g)	Volume Pelarut (L)	Bobot Ekstrak (g)	Randemen (%)
1	<i>Green bean</i>	400	4	13,70	3,43
2	<i>Light roast</i>	500	5	29,16	5,83
3	<i>Medium roast</i>	500	5	39,14	7,83
4	<i>Dark roast</i>	500	5	45,00	9,00

4.1.3. Hasil Ekstraksi Kafein Sampel Kopi Arabika

Pemisahan kafein dari ekstrak etanol *green bean*, *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast* dilakukan menggunakan metode ekstraksi cair-cair. Setiap sampel diekstraksi sebanyak 1 gram ekstrak etanol kopi arabika. Hasil ekstraksi dapat dilihat pada Tabel 4.3. *Green bean* menghasilkan kafein paling sedikit, yaitu 0,12 gram dari 1 gram ekstrak etanol. *Light roast* menghasilkan 0,25 gram kafein, lebih tinggi dibandingkan *green bean*. *Medium roast* menghasilkan 0,42 gram kafein, menunjukkan peningkatan signifikan. *Dark roast* menghasilkan kafein tertinggi, yaitu 0,51 gram dari 1 gram ekstrak etanol. Semakin tinggi tingkat sangrai (*roasting*), jumlah kafein hasil ekstraksi meningkat. Proses *roasting* kemungkinan menyebabkan perubahan struktur kimia pada biji kopi sehingga kafein lebih mudah diekstrak pada tingkat sangrai yang lebih tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa kopi dengan tingkat sangrai lebih gelap cenderung memiliki kandungan kafein yang lebih mudah diekstrak menggunakan metode cair-cair.

Ekstraksi cair-cair terhadap ekstrak etanol kopi Arabika menunjukkan bahwa tingkat sangrai berpengaruh terhadap jumlah kafein yang dapat diekstrak. *Dark roast* memberikan hasil ekstraksi kafein tertinggi, sedangkan *green bean* paling rendah. Data ini dapat menjadi acuan dalam menentukan metode ekstraksi dan pemilihan tingkat sangrai untuk memperoleh kafein secara optimal.

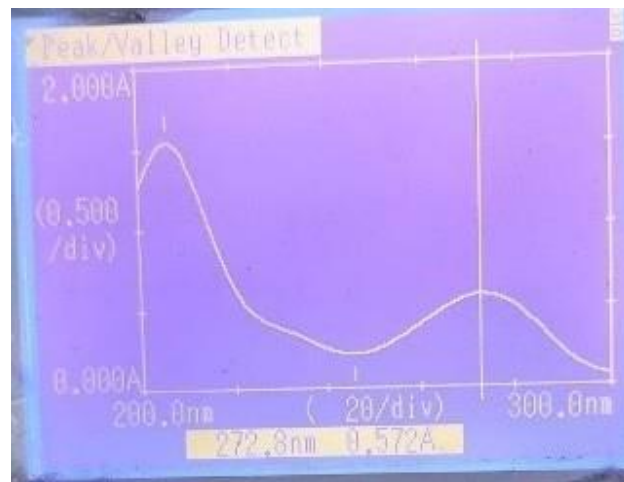
Tabel 4.3 Hasil ekstraksi kafein sampel kopi arabika

No	Sampel	Bobot Ekstrak Etanol Awal (g)	Bobot Kafein Hasil Ekstraksi (g)
1	<i>Green bean</i>	1	0,12
2	<i>Light roast</i>	1	0,25
3	<i>Medium roast</i>	1	0,42
4	<i>Dark roast</i>	1	0,51

4.1.4. Hasil Penentuan Kadar Kafein Kopi Arabika

4.1.4.1. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

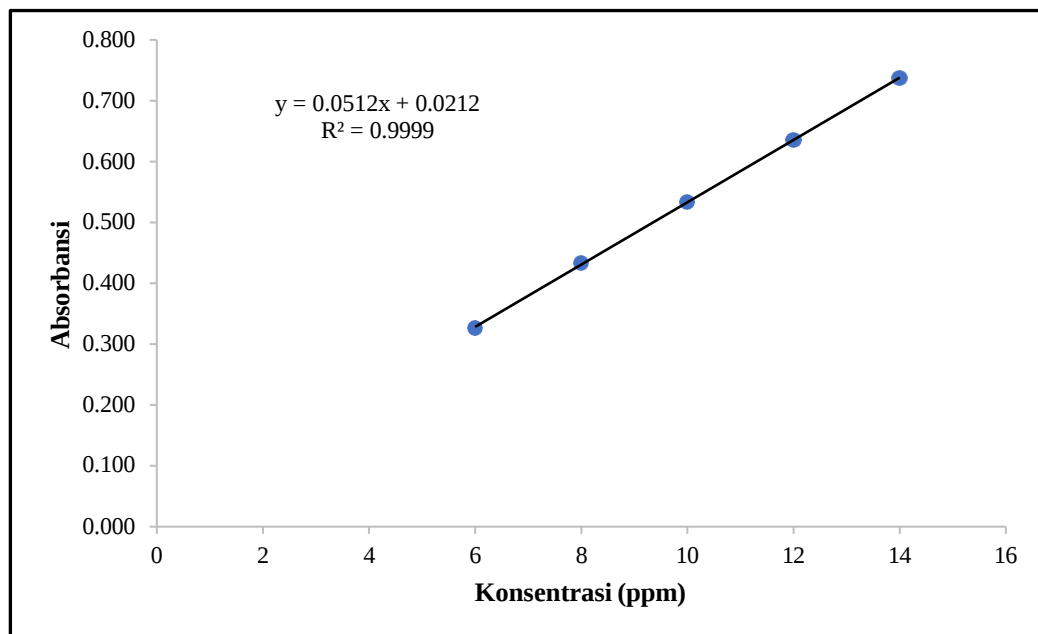
Penetapan panjang gelombang maksimum untuk standar kafein merupakan tahapan awal dalam analisis kuantitatif. Larutan standar kafein dipindai pada rentang panjang gelombang 270–300 nm. Dari hasil *scanning* tersebut, diperoleh panjang gelombang maksimum pada 272,8 nm dengan absorbansi sebesar 0,572. Nilai panjang gelombang maksimum ini selanjutnya dijadikan referensi untuk pembuatan kurva kalibrasi dan analisis sampel. Kurva serapan panjang maksimum baku kafein dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Kurva serapan panjang maksimum baku kafein

4.1.4.2. Penentuan Kurva Kalibrasi Baku Kafein

Penentuan kurva kalibrasi baku kafein dilakukan dengan variasi konsentrasi 6, 8, 10, 12, dan 14 ppm dan diukur pada panjang gelombang 272,8 nm. Pemilihan konsentrasi ini didasarkan pada hukum Lambert-Beer yang menyatakan syarat serapan adalah 0,200-0,800. Hal ini bertujuan untuk menghindari terjadinya kesalahan fotometrik sehingga kesalahan analisis masih dalam batas yang diterima yaitu 0,5-1%. Konsentrasi kafein dihitung berdasarkan persamaan regresi yang diperoleh dengan cara memplotkan konsentrasi dan absorbansi larutan baku, dimana konsentrasi baku sebagai absis (sumbu X) dan absorbansi baku sebagai ordinat (sumbu Y). Kurva kalibrasi baku kafein dapat dilihat pada Gambar 4.2. Perhitungan persamaan regresi dari kurva kalibrasi kafein dapat dilihat pada Lampiran 3.



Gambar 4.2 Kurva kalibrasi baku kafein

Hasil yang didapat dari kurva kalibrasi baku kafein yaitu persamaan regresi linier $y = 0,0512x + 0,0212$ dengan nilai $R^2 = 0,9999$. Nilai koefisien korelasi (R^2) yang mendekati 1 menyatakan hubungan yang linier antara konsentrasi dengan serapan yang dihasilkan, dengan kata lain peningkatan nilai absorbansi berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi yang sesuai dengan kriteria penerimaan koefisien korelasi (R^2) yang telah memenuhi persyaratan koefisien korelasi.

4.1.4.3. Penentuan Kadar Kafein Sampel Kopi Arabika

Pengukuran serapan sampel kopi arabika diukur pada panjang gelombang 272,8 nm. Sampel uji diukur sebanyak tiga kali pengulangan (triplo) agar data yang diperoleh akurat. Nilai absorbansi yang diperoleh kemudian disubstitusikan ke dalam persamaan regresi baku kafein sehingga kadar kafein sampel dapat dihitung.

Kadar kafein sampel dinyatakan dalam mg/g atau %. Hasil penentuan kadar kafein pada sampel *green bean* kopi arabika diperoleh kadar rata-rata sebesar 40,48 mg/g (4,05%), Sementara itu, sampel *roasted bean* kopi arabika yang terdiri *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast* menghasilkan kadar kafein masing-masing 16,59 mg/g (1,66%), 8,90 mg/g (0,89%), dan 5,68 mg/g (0,57%). (Tabel 4.4). Perhitungan kadar kafein sampel kopi arabika dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 4.4 Kadar kafein ekstrak kopi arabika

Sampel	Reflikasi	Kadar Kafein (mg/g)	Rata-rata Kadar Kafein (mg/g)	Kadar Kafein (%)
<i>Green Bean</i>	1	40,53	40,48	4,05
	2	40,45		
	3	40,45		
<i>Light Roast</i>	1	16,59	16,59	1,66
	2	16,59		
	3	16,59		
<i>Medium Roast</i>	1	8,90	8,90	0,89
	2	8,90		
	3	8,90		
<i>Dark Roast</i>	1	5,68	5,68	0,57
	2	5,68		
	3	5,68		

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat *roasting*, kadar kafein dalam sampel kopi arabika semakin rendah. Penurunan kadar kafein ini dapat disebabkan oleh proses pemanasan saat *roasting* yang menyebabkan sebagian kafein terdegradasi atau menguap. Kopi arabika dengan tingkat *roasting* lebih gelap (*dark roast*) cenderung memiliki kadar kafein lebih rendah dibandingkan dengan

kopi yang belum disangrai (*green bean*) atau *light roast*. Penentuan kadar kafein pada sampel kopi arabika menunjukkan tren penurunan kadar kafein seiring peningkatan tingkat *roasting*. *Green bean* memiliki kadar kafein tertinggi, sedangkan *dark roast* paling rendah. Data ini penting sebagai acuan bagi konsumen dan industri kopi dalam memilih jenis kopi sesuai kebutuhan kadar kafein.

4.2. Pembahasan

Kafein merupakan salah satu senyawa bioaktif utama dalam kopi yang sangat berpengaruh terhadap karakteristik sensorik dan efek fisiologis kopi bagi konsumen. Kadar kafein dalam kopi dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya varietas, lokasi tanam, metode ekstraksi, dan proses pascapanen, khususnya proses *roasting*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar kafein dalam ekstrak *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika (*Coffea arabica* L.) asal Papandayan, Kabupaten Garut dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Sampel yang digunakan meliputi *green bean*, *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast*.

Proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol menghasilkan ekstrak dengan rendemen yang meningkat seiring dengan meningkatnya tingkat *roasting*. *Green bean* menghasilkan ekstrak sebanyak 13,7 gram dengan rendemen 3,43%, *light roast* menghasilkan 29,16 gram dengan rendemen 5,83%, *medium roast* menghasilkan 39,14 gram dengan rendemen 7,83%, dan *dark roast* menghasilkan ekstrak sebanyak 45 gram dengan rendemen 9%. Peningkatan rendemen ekstrak pada tingkat *roasting* yang lebih tinggi diduga disebabkan oleh perubahan struktur matriks biji kopi akibat pemanasan, sehingga senyawa-senyawa yang terikat

menjadi lebih mudah diekstraksi. Selain itu, proses *roasting* menyebabkan degradasi senyawa kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana dan lebih mudah larut dalam pelarut etanol (Franca *et al.*, 2005).

Analisis kadar kafein pada masing-masing ekstrak menunjukkan tren penurunan yang signifikan seiring meningkatnya tingkat *roasting*. Kadar kafein pada ekstrak *green bean* sebesar 40,48 mg/g atau 4,05%, pada *light roast* sebesar 16,59 mg/g atau 1,66%, pada *medium roast* sebesar 8,90 mg/g atau 0,89%, dan pada *dark roast* sebesar 5,68 mg/g atau 0,57%. Penurunan kadar kafein ini sejalan dengan hasil penelitian de Maria *et al.* (1996) yang menyatakan bahwa proses *roasting* menyebabkan sebagian kafein mengalami sublimasi atau degradasi termal, terutama pada suhu tinggi dan waktu *roasting* yang lama. Kafein sendiri merupakan senyawa yang relatif stabil terhadap panas, namun pada suhu *roasting* yang tinggi dan durasi yang lama, sebagian kafein dapat menguap atau terdegradasi (Belay *et al.*, 2008).

Penurunan kadar kafein dari *green bean* ke *roasted bean* juga telah banyak dilaporkan dalam berbagai penelitian nasional dan internasional. Kuswandi *et al.* (2014) dalam penelitiannya terhadap kopi arabika asal Indonesia menemukan bahwa kadar kafein pada *green bean* berkisar antara 3,8–4,2%, sementara pada *roasted bean* turun menjadi 1,2–2,0% tergantung tingkat *roasting*. Penelitian oleh Ky *et al.* (2001) juga melaporkan bahwa kadar kafein *green bean* arabika rata-rata 1,2–1,5%, dan dapat menurun setelah proses *roasting*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar kafein *green bean* kopi arabika asal Papandayan Kabupaten Garut berada pada kisaran yang relatif tinggi, yaitu 4,05%. Hal ini

kemungkinan dipengaruhi oleh faktor varietas, kondisi lingkungan, dan metode ekstraksi yang digunakan.

Proses *roasting* kopi menyebabkan perubahan fisik dan kimia yang signifikan pada biji kopi. Pada tahap awal *roasting* (*light roast*), sebagian besar air dan senyawa volatil menguap, namun kafein yang bersifat termostabil masih bertahan dalam jumlah besar. Namun, pada *medium* hingga *dark roast*, suhu yang semakin tinggi dapat menyebabkan sebagian kafein mengalami sublimasi atau terdegradasi, sehingga kadar kafein menurun secara signifikan. Selain itu, reaksi Maillard dan karamelisasi yang terjadi selama proses *roasting* juga berperan dalam mengubah komposisi kimia kopi, termasuk kafein (Franca *et al.*, 2005; Liang & Kitts, 2014). Penurunan kadar kafein pada tingkat *roasting* yang lebih tinggi juga dapat dipengaruhi oleh perubahan densitas dan volume biji kopi. Biji kopi yang telah di-roast menjadi lebih ringan dan mengembang, sehingga konsentrasi kafein per gram ekstrak menurun (Bagdonaite & Derler, 2010).

Hasil penelitian ini memiliki beberapa implikasi penting. Dari sisi kesehatan konsumen, hasil ini dapat menjadi acuan bagi konsumen yang ingin mengatur asupan kafein. Konsumen yang menginginkan asupan kafein tinggi sebaiknya memilih kopi *green bean* atau *light roast*, sedangkan bagi mereka yang sensitif terhadap kafein, *dark roast* bisa menjadi pilihan yang lebih aman. Dari sisi industri kopi, pengetahuan tentang perubahan kadar kafein pada berbagai tingkat *roasting* dapat membantu produsen dalam menentukan produk sesuai preferensi pasar dan kebutuhan kesehatan. Selain itu, hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa metode spektrofotometri UV-Vis efektif dan efisien untuk analisis kadar kafein,

sebagaimana telah dibuktikan dalam penelitian sebelumnya (Siregar & Sitorus, 2018; Belay et al., 2008).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yaitu hanya menggunakan satu varietas kopi dari satu lokasi, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi untuk semua kopi arabika di Indonesia. Selain itu, faktor lain seperti waktu dan suhu *roasting* spesifik, serta metode ekstraksi, dapat mempengaruhi kadar kafein yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk membandingkan kadar kafein dari berbagai varietas dan lokasi tanam, serta menguji pengaruh parameter *roasting* yang lebih detail seperti suhu, waktu, dan metode *roasting*. Penggunaan metode analisis lain seperti HPLC juga dapat dilakukan untuk validasi hasil dan mendapatkan data yang lebih akurat (Nurhayati & Yuliani, 2016).

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa kadar kafein pada kopi arabika asal Papandayan Kabupaten Garut menurun secara signifikan seiring meningkatnya tingkat *roasting*. *Green bean* memiliki kadar kafein tertinggi, sedangkan *dark roast* memiliki kadar kafein terendah. Temuan ini konsisten dengan berbagai penelitian nasional dan internasional, serta memberikan kontribusi penting bagi pengembangan produk kopi dan edukasi konsumen di Indonesia.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil menganalisis kadar kafein pada ekstrak *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika (*Coffea arabica* L.) asal Papandayan Kabupaten Garut menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses *roasting* berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar kafein dalam kopi. Kadar kafein tertinggi terdapat pada ekstrak *green bean* sebesar 40,48 mg/g (4,05%), dan kadar tersebut menurun secara bertahap pada *light roast* (16,59 mg/g atau 1,66%), *medium roast* (8,90 mg/g atau 0,89%), hingga *dark roast* (5,68 mg/g atau 0,57%). Penurunan kadar kafein ini diduga akibat proses sublimasi dan degradasi termal yang terjadi selama proses *roasting*, serta perubahan struktur matriks biji kopi yang mempengaruhi kelarutan kafein. Selain itu, rendemen ekstrak juga meningkat seiring dengan meningkatnya tingkat *roasting*, yang menunjukkan adanya perubahan fisik dan kimia pada biji kopi selama proses pemanggangan. Penelitian ini menegaskan bahwa metode spektrofotometri UV-Vis efektif dan efisien untuk analisis kadar kafein dalam kopi, serta dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian lanjutan dan pengembangan produk kopi di industri.

1.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan bagi konsumen yang menginginkan asupan kafein tinggi untuk memilih kopi dengan tingkat *roasting*

rendah (*green bean* atau *light roast*). Sebaliknya, bagi konsumen yang sensitif terhadap kafein, *dark roast* dapat menjadi pilihan yang lebih aman. Untuk industri kopi, pemahaman mengenai pengaruh *roasting* terhadap kadar kafein dapat dimanfaatkan dalam pengembangan produk sesuai preferensi pasar dan kebutuhan kesehatan konsumen. Penelitian lanjutan dianjurkan untuk dilakukan dengan memperluas variasi sampel, seperti menggunakan berbagai varietas kopi dari lokasi yang berbeda, serta menguji pengaruh parameter *roasting* yang lebih detail (suhu, waktu, dan metode *roasting*). Selain itu, penggunaan metode analisis lain seperti Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (HPLC) dapat dilakukan untuk validasi hasil dan memperoleh data yang lebih komprehensif mengenai kandungan kafein dalam kopi arabika.

DAFTAR PUSTAKA

- Abriyani, E., Alisthipa Sephia, R., Srifitriani, E., Lustianah, T., & Khafina Azzahra, S. (2022). Analisis Kadar Kafein Kopi, Teh, dan Coklat Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis . *Journal of Comprehensive Science*, 2(1), 7–15. <https://doi.org/10.59188/jcs.v2i1.178>
- Afriyanti, F., Rubiyanti, R., & Aji, N. (2023). Studi Literatur Perbandingan Kadar Asam Klorogenat dan Aktivitas Antioksidan pada Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) dan Robusta (*Coffea canephora*) dari Berbagai Tempat Tumbuh. *Jurnal Ilmiah Nusantara*, 1(6), 44–51.
- Agustine, P., Damayanti, R. P., & Putri, N. A. (2021). Karakteristik Ekstrak Kafein pada Beberapa Varietas Kopi di Indonesia: Review. *JITIPARI: Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI*, 6(1), 78–89. <https://doi.org/10.33061/jitipari.v6i1.5014>
- Amelia, A. R., Mukson, & Budiraharjo, K. (2025). Analisis Pengembangan UMKM Kopi Arabika untuk Membuka Pasar Baru dengan Strategi Pergeseran Samudra Biru di Desa Tlahap Temanggung Jawa Tengah. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 9(1), 233-249. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2025.009.01.20>.
- Anasari, W., Styawan, A. A., Arrosyid, M., Mustofa, C. H., & Budiman, H. (2024). Analisis Kadar Kafein pada Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Varietas Lini S dari Perkebunan Kopi Banaran dengan Metode Titrasi Bebas Air. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 15(1), 23-28. <https://doi.org/10.61902/cerata.v15i1.1068>
- Athaillah, A., Pangondian, A., Chandra, P., & Husein, S. (2024). Edukasi Cara Ekstraksi Kandungan Senyawa Alami dari Bahan Alam dengan Metode Maserasi di SMP Pahlawan Nasional Medan. *Jukeshum: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 147–151. <https://doi.org/10.51771/jukeshum.v4i1.877>
- Badaring, D. R., Sari, S. P. M., Nurhabiba, S., Wulan, W., & Lembang, S. A. R. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 6(1), 16. <https://doi.org/10.26858/ijfs.v6i1.13941>
- Bagdonaite, D., & Derler, K. (2010). Determination of caffeine in coffee using UV/vis spectrometry. *Journal of Chemical Education*, 87(9), 1010–1012.
- Baihaqi, A., Wasniar, W., Hakim, L., & Atikah, Q. (2024). Analisis Strategi Pemasaran pada Agroindustri Kopi Arabika CV. Oro Kopi Gayo di Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Agriseip*, 25(2), 68-80. <https://doi.org/10.17969/agriseip.v25i2.44236>.
- Belay, A., Ture, K., Redi, M., & Asfaw, A. (2008). Measurement of caffeine in coffee beans with UV/vis spectrometer. *Food Chemistry*, 108(1), 310–315.

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.10.024>.

- Dani, & Randriani, E. (2015). Keragaman Beberapa Populasi Varietas Kopi Arabika Lokal di Kabupaten Garut. *SIRINOV*, 3(3), 157–166. <https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/23197>.
- de Maria, C. A. B., Trugo, L. C., Moreira, R. F. A., & Werneck, C. C. (1996). Composition of green coffee water-soluble fractions and identification of volatiles formed during roasting. *Food Chemistry*, 55(3), 203–207.
- Fajriana, N. H., & Fajriati, I. (2018). Analisis Kadar Kafein Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) pada Variasi Temperatur Sangrai Secara Spektrofotometri Ultra Violet. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 3(2), 148–162.
- Farkhan, A., Nugraha, T., Santosa, B., & Wirianata, H. (2024). Analisis pengaruh Iklim Terhadap Produktivitas Kopi Arabika di Kabupaten Temanggung. *Agroforetech*, 2, 121–126. <https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/JOM/article/view/1089>
- Franca, A. S., Oliveira, L. S., & Mendonça, J. C. F. (2005). Chemical composition and content of chlorogenic acids in coffee beans as affected by roasting conditions. *Journal of Food Composition and Analysis*, 18(5), 451–461.
- Indarwati, N., & Tridakusumah, A. C. (2022). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Produksi Usahatani Kopi Arabika di LMDH Karamat Jaya Kecamatan Cisurupan Kabupaten Garut. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 8(1), 18–27. <http://dx.doi.org/10.25157/ma.v8i1.5764>
- Isnindar, Wahyuono, S., Widyarini, S., & Yuswanto. (2016). Analisis Kandungan Kafein pada Ekstrak Buah Kopi Mentah dari Perkebunan Merapi Daerah Istimewa Yogyakarta Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 187–190. <https://doi.org/10.35799/pha.5.2016.12188>.
- Kuswandi, B., Oktaviana, R., & Abdullah, A. (2014). Analisis Kadar Kafein pada Kopi Arabika dan Robusta Asal Indonesia. *Jurnal Kimia Indonesia*, 9(2), 89–94.
- Ky, C. L., Louarn, J., Guyot, B., Lorieux, M., Hamon, S., & Noirot, M. (2001). Inheritance of seed and beverage quality traits in arabica coffee (*Coffea arabica* L.). *Euphytica*, 121(1), 45–57.
- Latunra, A. I., Johannes, E., Mulihardianti, B., & Sumule, O. (2021). Analisis Kandungan Kafein Kopi (*Coffea arabica*) pada Tingkat Kematangan Berbeda Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 12(1), 45–50. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jai2>.
- Lexia, N., & Ngibad, K. (2021). Aplikasi Spektrofotometri Terhadap Penentuan Kadar Besi Secara Kuantitatif dalam Sampel Air. *Jurnal Pijar Mipa*, 16(2), 242–246. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i2.1908>
- Liang, N., & Kitts, D. D. (2014). Antioxidant property of coffee components:

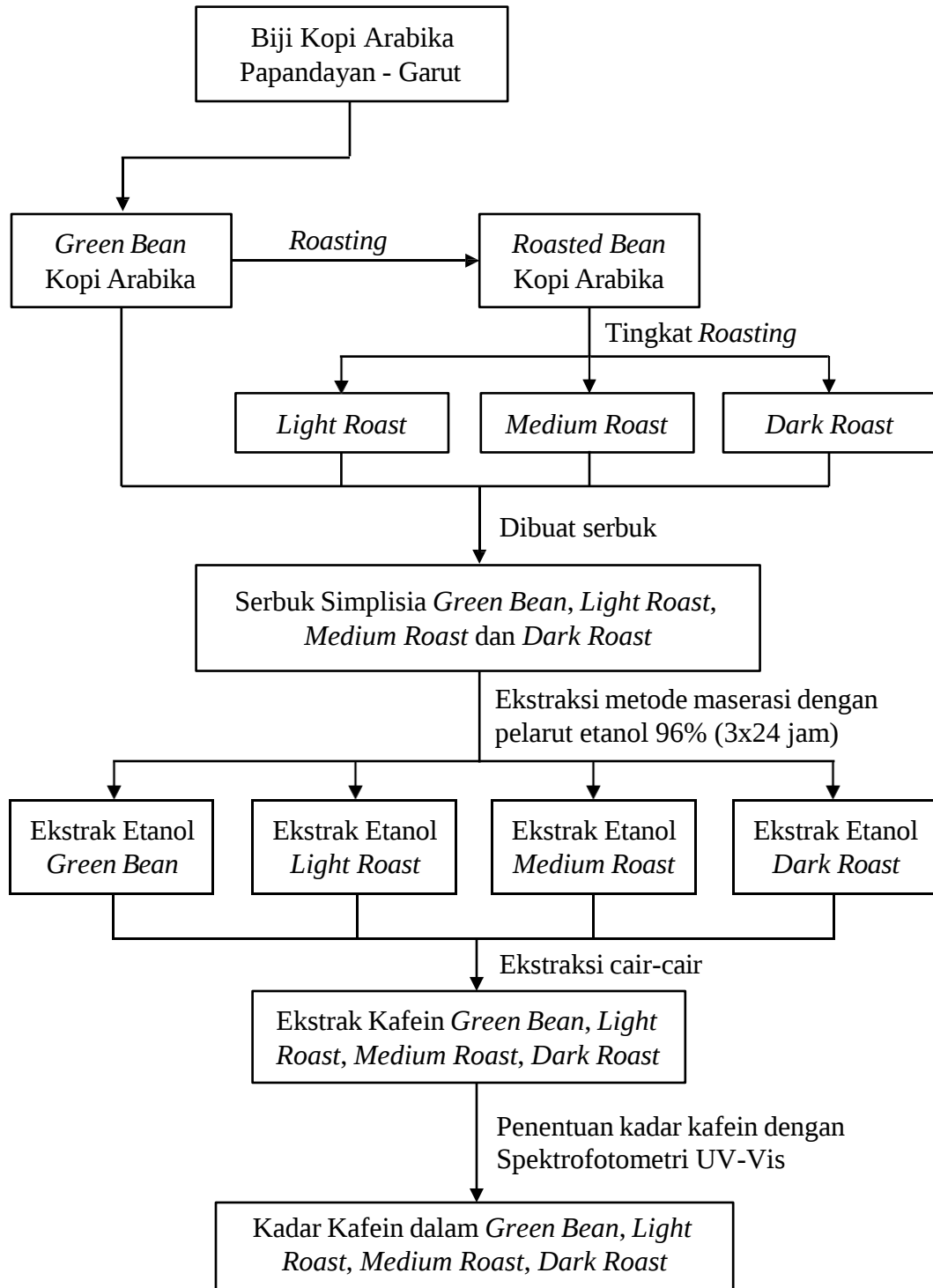
- Assessment of methods that define mechanisms of action. *Molecules*, 19(11), 19180–19208. <https://doi.org/10.3390/molecules191119180>.
- Maryam, F., Utami, Y. P., Mus, S., & Rohana, R. (2023). Perbandingan Beberapa Metode Ekstraksi Ekstrak Etanol Daun Sawo Duren (*Chrysophyllum cainito* L.) Terhadap Kadar Flavanoid Total Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(1), 132–138. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i1.336>
- Mierza, V., Aenah, N., Nurlaela, N., Fransiska, A. N., Malik, L. H., & Wulanbirru, P. (2023). Literature Review: Analisis Kadar Kafein Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Farmasetis*, 12(1), 21–26. Diambil dari <https://journal2.stikeskendal.ac.id/index.php/far/article/view/694>
- Mubarak, F. (2021). Spektrofotometer Prinsip dan Cara Kerjanya. *Farmasi Industri: Universitas Surabaya*, June, 1–9.
- Mukhtarini. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *J. Kesehat.*, VII(2), 361. <https://doi.org/10.1007/s11293-018-9601-y>
- Nazir. (2016). *Metodologi Penelitian*. 1–23.
- Ningrum, S., & Prayitno, S. A. (2024). Chemical Characterization of Coffee from Several Region of Indonesia (Cafein value, pH and Total Acid). *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology*, 4(02), 61–68. <https://doi.org/10.21070/jtfat.v4i02.1625>
- Nurhayati, S., & Yuliani, S. (2016). Analisis Kadar Kafein pada Kopi Arabika Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 1(1), 45–49.
- Pebriarti, I. W., & Diana, A. N. (2023). Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Lereng Gunung Argopura Kabupaten Jember Pada Berbagai Kondisi Penyangraian. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 284–298. <https://doi.org/10.33759/jrki.v5i2.381>
- Putri, M. K., & Dellima, B. R. E. M. (2022). Analisis Kadar Kafein dalam *Green Bean* dan *Roasted Bean* Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Temanggung Menggunakan Spektrofotometer UV. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 4(6), 577–584. Available: <https://jsk.ff.unmul.ac.id/index.php/JSK/article/view/474>
- Rabani RS, I. G. A., & Fitriani, P. P. E. (2022). Analisis Kadar Kafein dan Antioksidan Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Terfermentasi *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 11(2), 373. <https://doi.org/10.24843/itepa.2022.v11.i02.p18>
- Rahasbistara, M. R. W., & Melani, N. K. L. S. (2024). Review: Pengaruh Efektivitas Ekstrak Kopi Arabika Sebagai Antioksidan dan Bentuk Sediaan Farmakologi. *AL-MIKRAJ : Jurnal Studi Islam dan Humaniora*, 5(1), 585–595. <https://doi.org/10.37680/almikraj.v5i01.6073>.
- Rahmawati, I., & Gustiani L. T. (2023). Analisis Kafein pada Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Gununghalu Teknik *Light Roasting*, *Medium Roasting*, dan *Dark*

Roasting. Kimia Padjadjaran, 1(2), 66-73.

- Rizky, A. N., Muarif, A., Sylvia, N., Bahri, S., Kurniawan, E., & Fibarzi, W. U. (2023). Pengaruh Temperatur Roasting Biji Kopi Terhadap Kandungan Kafein Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Chemical Engineering Journal Storage*, 3(1), 86-95. <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i1.9279>
- Siregar, R. H., & Sitorus, P. (2018). Validasi Metode Spektrofotometri UV-Vis untuk Analisis Kafein dalam Kopi. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 15(2), 77–82.
- Tjahjani, N. P., Chairunnisa, A., Handayani, H. (2021). Analisis Perbedaan Kadar Kafein pada Kopi Bubuk Hitam dan Kopi Bubuk Putih Instan secara Spektrofotometri UV-Vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5(1), 52-62. <https://doi.org/10.31596/cjp.v5i1.90>.
- Triesty, I., & Mahfud, M. (2017). Ekstraksi Minyak Atsiri dari Gaharu (*Aquilaria Malaccensis*) dengan Menggunakan Metode Microwave Hydrodistillation dan Soxhlet Extraction. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i2.24491>
- Tutik, T., Putri, G. A. R., & Lisnawati, L. (2022). Perbandingan Metode Maserasi, Perkolasi Dan Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 9(3), 913–923. <https://doi.org/10.33024/jikk.v9i3.5634>
- Wardana, R. R., Hakim, T., & Sulardi. (2023). Budidaya Tanaman Kopi Arabika. In *PT Dewangga Energi Internasional* (Issue January).

LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram alir penelitian



Lampiran 2. Perhitungan rendemen ekstrak kopi arabika

1. Ekstrak Green Bean

$$\begin{aligned}\text{Rendemen (\%)} &= \frac{\text{Bobot ekstrak yang diperoleh}}{\text{Bobot simplisia awal}} \times 100 \\ &= \frac{13,7 \text{ g}}{400 \text{ g}} \times 100 = 3,43\%\end{aligned}$$

2. Ekstrak *Light Roast*

$$\begin{aligned}\text{Rendemen (\%)} &= \frac{\text{Bobot ekstrak yang diperoleh}}{\text{Bobot simplisia awal}} \times 100 \\ &= \frac{29,16 \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 100 = 5,83\%\end{aligned}$$

3. Ekstrak *Medium Roast*

$$\begin{aligned}\text{Rendemen (\%)} &= \frac{\text{Bobot ekstrak yang diperoleh}}{\text{Bobot simplisia awal}} \times 100 \\ &= \frac{39,14 \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 100 = 7,83\%\end{aligned}$$

4. Ekstrak *Dark Roast*

$$\begin{aligned}\text{Rendemen (\%)} &= \frac{\text{Bobot ekstrak yang diperoleh}}{\text{Bobot simplisia awal}} \times 100 \\ &= \frac{45 \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 100 = 9\%\end{aligned}$$

Lampiran 3. Perhitungan persamaan regresi dari kurva serapan baku kafein

Konsentrasi (X)	Absorbansi (Y)	X ²	Y ²	XY
6	0,327	36	0,107	1,962
8	0,433	64	0,187	3,464
10	0,533	100	0,284	5,330
12	0,635	144	0,403	7,620
14	0,738	196	0,545	10,332
ΣX = 50	ΣY = 2,666	ΣX² = 540	ΣY² = 1,526	ΣXY = 28,708

1. Perhitungan persamaan regresi $y = bx + a$

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{[(\Sigma Y)(\Sigma X^2)] - [(\Sigma X)(\Sigma XY)]}{[n(\Sigma X^2)] - (\Sigma X)^2} \\
 &= \frac{[(2,666)(540)] - [(50)(28,708)]}{[5(540)] - (50)^2} \\
 &= \frac{1439,64 - 1435,40}{2700 - 2500} = \frac{4,24}{200} = \mathbf{0,0212}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{[n(\Sigma XY)] - [(\Sigma X)(\Sigma Y)]}{[n(\Sigma X^2)] - (\Sigma X)^2} \\
 &= \frac{[5(28,708)] - [(50)(2,666)]}{[5(540)] - (50)^2} \\
 &= \frac{143,54 - 132,30}{2700 - 2500} = \frac{10,24}{200} = \mathbf{0,0512}
 \end{aligned}$$

Jadi persamaan regresi adalah $y = \mathbf{0,0512x + 0,0212}$

2. Perhitungan koefisien korelasi (R^2)

$$\begin{aligned}
 R^2 &= \frac{[(n)(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)]^2}{[n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2][n(\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2]} \\
 &= \frac{[(5)(28,708) - (50)(2,666)]^2}{[5(540) - (50)^2][5(1,526) - (2,666)^2]} \\
 &= \frac{[143,54 - 133,30]^2}{[2700 - 2500][7,6319 - 7,1076]} \\
 &= \frac{(10,240)^2}{(200)(0,5243)} = \frac{104,8576}{104,8648} = \mathbf{0,9999}
 \end{aligned}$$

Lampiran 4. Perhitungan kadar kafein ekstrak kopi arabika

Perhitungan konsentrasi kafein dalam larutan ekstrak :

$$y = bx + a$$

dimana :

y = absorbansi sampel

x = konsentrasi kafein (C)

b = slope

a = intercept

Perhitungan kadar kafein :

$$\text{Kadar kafein (mg/g atau \%)} = \frac{C \times V \times Fp}{w}$$

dimana :

C = konsentrasi kafein dalam larutan ekstrak

V = volume larutan sampel (L)

Fp = faktor pengenceran

w = bobot sampel (g)

Kadar Kafein Ekstrak *Green Bean* Kopi Arabika

Volume larutan = 0,01 L

Bobot ekstrak = 0,1 g

Faktor pengenceran = 40

Reflikasi	1	2	3
Absorbansi Sampel	0,540	0,539	0,539

a. Reflikasi 1

$$y = 0,0512x + 0,0212$$

$$0,540 = 0,0512x + 0,0212$$

$$x = \frac{0,5188}{0,0512} = 10,133 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar Kafein} = \frac{10,133 \text{ mg/L} \times 0,01 \text{ L} \times 40}{0,1 \text{ g}} = \mathbf{40,53 \text{ mg/g}} \text{ atau } \mathbf{4,05\%}$$

b. Reflikasi 2

$$y = 0,0512x + 0,0212$$

$$0,539 = 0,0512x + 0,0212$$

$$x = \frac{0,5178}{0,0512} = 10,113 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar Kafein} = \frac{10,113 \text{ mg/L} \times 0,01 \text{ L} \times 40}{0,1 \text{ g}} = \mathbf{40,45 \text{ mg/g}} \text{ atau } \mathbf{4,05\%}$$

c. Reflikasi 3

$$\begin{aligned} y &= 0,0512x + 0,0212 \\ 0,539 &= 0,0512x + 0,0212 \\ x &= \frac{0,5178}{0,0512} = 10,113 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

$$\text{Kadar Kafein} = \frac{10,113 \text{ mg/L} \times 0,01 \text{ L} \times 40}{0,1 \text{ g}} = \mathbf{40,45 \text{ mg/g}} \text{ atau } \mathbf{4,05\%}$$

Rata-rata kadar kafein *green bean* :

$$\bar{x} = \frac{40,53 + 40,45 + 40,45}{3} = \mathbf{40,48 \text{ mg/g}} \text{ atau } \mathbf{4,05\%}$$

Kadar Kafein Ekstrak *Light Roast* Kopi Arabika

Volume larutan = 0,01 L
Bobot ekstrak = 0,1 g
Faktor pengenceran = 20

Reflikasi	1	2	3
Absorbansi Sampel	0,446	0,446	0,446

a. Reflikasi 1

$$\begin{aligned} y &= 0,0512x + 0,0212 \\ 0,446 &= 0,0512x + 0,0212 \\ x &= \frac{0,4248}{0,0512} = 8,297 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

$$\text{Kadar Kafein} = \frac{8,297 \text{ mg/L} \times 0,01 \text{ L} \times 20}{0,1 \text{ g}} = \mathbf{16,59 \text{ mg/g}} \text{ atau } \mathbf{1,66\%}$$

b. Reflikasi 2

$$\begin{aligned} y &= 0,0512x + 0,0212 \\ 0,446 &= 0,0512x + 0,0212 \\ x &= \frac{0,4248}{0,0512} = 8,297 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

$$\text{Kadar Kafein} = \frac{8,297 \text{ mg/L} \times 0,01 \text{ L} \times 20}{0,1 \text{ g}} = \mathbf{16,59 \text{ mg/g}} \text{ atau } \mathbf{1,66\%}$$

c. Reflikasi 3

$$y = 0,0512x + 0,0212$$

$$0,446 = 0,0512x + 0,0212$$

$$x = \frac{0,4248}{0,0512} = 8,297 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar Kafein} = \frac{8,297 \text{ mg/L} \times 0,01 \text{ L} \times 20}{0,1 \text{ g}} = \mathbf{16,59 \text{ mg/g}} \text{ atau } \mathbf{1,66\%}$$

Rata-rata kadar kafein *light roast* :

$$\bar{x} = \frac{16,59 + 16,59 + 16,59}{3} = \mathbf{16,59 \text{ mg/g}} \text{ atau } \mathbf{1,66\%}$$

Kadar Kafein Ekstrak *Medium Roast* Kopi Arabika

Volume larutan = 0,01 L

Bobot ekstrak = 0,1 g

Faktor pengenceran = 20

Reflikasi	1	2	3
Absorbansi Sampel	0,249	0,249	0,249

a. Reflikasi 1

$$y = 0,0512x + 0,0212$$

$$0,249 = 0,0512x + 0,0212$$

$$x = \frac{0,2278}{0,0512} = 4,449 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar Kafein} = \frac{4,449 \text{ mg/L} \times 0,01 \text{ L} \times 20}{0,1 \text{ g}} = \mathbf{8,90 \text{ mg/g}} \text{ atau } \mathbf{0,89\%}$$

b. Reflikasi 2

$$y = 0,0512x + 0,0212$$

$$0,249 = 0,0512x + 0,0212$$

$$x = \frac{0,2278}{0,0512} = 4,449 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar Kafein} = \frac{4,449 \text{ mg/L} \times 0,01 \text{ L} \times 20}{0,1 \text{ g}} = \mathbf{8,90 \text{ mg/g}} \text{ atau } \mathbf{0,89\%}$$

c. Reflikasi 3

$$y = 0,0512x + 0,0212$$

$$0,249 = 0,0512x + 0,0212$$

$$x = \frac{0,2278}{0,0512} = 4,449 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar Kafein} = \frac{4,449 \text{ mg/L} \times 0,01 \text{ L} \times 20}{0,1 \text{ g}} = \mathbf{8,90 \text{ mg/g}} \text{ atau } \mathbf{0,89\%}$$

Rata-rata kadar kafein *medium roast* :

$$\bar{x} = \frac{8,90 + 8,90 + 8,90}{3} = \mathbf{8,90 \text{ mg/g}} \text{ atau } \mathbf{0,89\%}$$

Kadar Kafein Ekstrak *Dark Roast* Kopi Arabika

Volume larutan = 0,01 L

Bobot ekstrak = 0,1 g

Faktor pengenceran = 5

Reflikasi	1	2	3
Absorbansi Sampel	0,603	0,603	0,603

a. Reflikasi 1

$$y = 0,0512x + 0,0212$$

$$0,603 = 0,0512x + 0,0212$$

$$x = \frac{0,5818}{0,0512} = 11,363 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar Kafein} = \frac{11,363 \text{ mg/L} \times 0,01 \text{ L} \times 5}{0,1 \text{ g}} = \mathbf{5,68 \text{ mg/g}} \text{ atau } \mathbf{0,57\%}$$

b. Reflikasi 2

$$y = 0,0512x + 0,0212$$

$$0,603 = 0,0512x + 0,0212$$

$$x = \frac{0,5818}{0,0512} = 11,363 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar Kafein} = \frac{11,363 \text{ mg/L} \times 0,01 \text{ L} \times 5}{0,1 \text{ g}} = \mathbf{5,68 \text{ mg/g}} \text{ atau } \mathbf{0,57\%}$$

c. Reflikasi 3

$$y = 0,0512x + 0,0212$$

$$0,603 = 0,0512x + 0,0212$$

$$x = \frac{0,5818}{0,0512} = 11,363 \text{ mg/L}$$

$$\text{Kadar Kafein} = \frac{11,363 \text{ mg/L} \times 0,01 \text{ L} \times 5}{0,1 \text{ g}} = \mathbf{5,68 \text{ mg/g}} \text{ atau } \mathbf{0,57\%}$$

Rata-rata kadar kafein *dark roast* :

$$\bar{x} = \frac{5,68 + 5,68 + 5,68}{3} = \mathbf{5,68 \text{ mg/g}} \text{ atau } \mathbf{0,57\%}$$

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian



Sampel Kopi Arabika



Sampel *Green Bean*



Sampel *Light Roast*



Sampel *Medium Roast*



Penyerbukan Sampel



Ekstraksi Maserasi



Penyaringan



Ekstrak *Green Bean*



Ekstraksi Cair-Cair



Ekstraksi Cair-Cair



Hasil Ekstraksi Cair-Cair



Pembuatan Larutan Sampel

Lampiran 6. Lembar bimbingan karya tulis ilmiah



YAYASAN DHARMA HUSADA INSANI GARUT
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada
 SK Mendiknas RI No 129/D/O/2007

Kampus I Jl. Subiyadnata No. 07 Tlp / Fax 0262 235846 Garut Jawa Barat
 Kampus II Jl. Nusa Indah No. 24 Tlp 0262 4704803 0262 235886 Garut Jawa Barat

KARTU BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH
PROGRAM STUDI D-3 FARMASI

Nama : Azmy Muhammad - Zetane
 NIM : KHGF 22057
 Peminatan Penelitian : ☐ Profil ☐ Survey ☒ Eksperimen
 Kelompok Keilmuan : ☐ Farmasi Umum ☐ Farmakologi & Farmasi Klinik ☐ Biologi Farmasi
☒ Analisis Farmasi & Kimia Medisinal ☐ Farmasetika & Teknologi Farmasi
 Judul Penelitian : Analisis kadar kafein dalam Green Bean dan
Roast Bean Kopi Arabika (Coffea arabika L.) Asal
Pendidikan Gandungan Kersa Husada Garut
 Pembimbing : Dadang Muhammad Hasyim, S.Pd., M.Si.

No	Tanggal	Komponen Penelitian	Catatan Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	16/08/2024	Judul KT	Penelitian awal dan pencarian KT	
2	03/12/2024	BAB I & BAB II	Revisi Bab I, latar belakang, rumusan masalah dan lain-lain	
3	10/02/2025	Revisi Bab II	Kelompokan Tindakan Praktis	
4	23/02/2025	Revisi BAB III	Revisi langsung ke bagian paragraf	
5	03/01/2025	Daftar Pustaka & Lampiran	Revisi lengkap proposal	
6	23/01/2025	Revisi untuk peninjauan kembali	Ace Bab I, Bab II, Bab III & daftar pustaka	
7	10/01-2025	Revisi Bab III	Revisi langsung ke bagian penelitian	
8	12/02-2025	Bab I dan Bab II	Penambahan bab I, latar belakang, rumusan masalah dan lain-lain	
9	18/02-2025	Bab III dan Bab IV	Revisi langsung ke bagian penelitian	
10	25/03-2025	Bab IV	Revisi langsung ke bagian penelitian	
11	24/04-2025	Daftar pustaka, daftar isi, tabel, dll	Revisi langsung ke bagian penelitian	
12	05/05-2025	Bab V	Revisi langsung ke bagian penelitian	
13	12/06-2025	Revisi all	Revisi langsung ke bagian penelitian	

Lampiran 7. Lembar matriks dan masukan seminar hasil penelitian



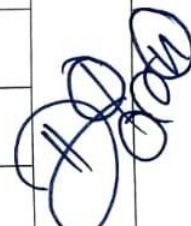
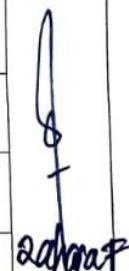
YAYASAN DHARMA HUSADA INSANI GARUT
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada

SK Mendiknas RI No. : 129 / D / O / 2007

Kampus I : Jl. Subyadinata No. 07 Tlp./Fax. 0262 - 235946 Garut - Jawa Barat
 Kampus II : Jl. Nusa Indah No. 24 Tlp. 0262 - 4704803, 0262 - 235860 Garut - Jawa Barat

MATRIKS MASUKAN DAN PERBAIKAN
SEMINAR HASIL PENELITIAN

Nama : **AZMY MUHAMMAD ZIDANE**
 NIM : KHGF22057
 Judul Penelitian : Analisis Kadar Kafein Dalam *Green Bean* Dan *Roasted Bean* Kopi Arabika (*Coffea arabika.L*) Asal Papandayan Kabupaten Garut Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis
 Pembimbing : Dadang Muhammad Hasyim, M.Si.

No	Nama Dosen Penguji	Komentar/Masukan/ Saran	Hasil Perbaikan	Tanda Tangan
1	apt. Diah Wardani, S.Si., M.Farm	Sitasi di ubah jangan pake simbol dan tetapi harus di tulis dan nya	Terlampir Hal 1,2,3,10,12,13,14,18,20,21	
		Kerangka Pemikiran Harus 1 paragraf saja	Terlampir Hal 22	
		Daftar Pustaka	Terlampir Hal 48	
		Kesimpulan dan Saran	Terlampir Hal 46,47	
2	H. Zahara Farhan, S.Kep., Ners., M.Kep.	Garis miring bahasa latin	Telampir Abstrak	
		Kata sangrai diganti dengan baik	Terlampir Hal 35 dan 36	
		Pendapat atau ide peneliti pada penelitian ini	Terlampir Hal 43 dan 44	

Lampiran 8. Lembar Persetujuan

**LEMBAR PERSETUJUAN
PERBAIKAN SEMINAR HASIL PENELITIAN**

NAMA : AZMY MUHAMMAD ZIDANE
NIM : KHGF22057
**JUDUL : ANALISIS KADAR KAFEIN DALAM GREEN BEAN DAN
ROASTED BEAN KOPI ARABIKA (*Coffea arabika*.L) ASAL
PAPANDAYAN KABUPATEN GARUT DENGAN
MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMTERI UV-VIS**

Telah melaksanakan perbaikan sesuai dengan saran tim penguji
seminar hasil penelitian

Garut, 8 Agustus 2025

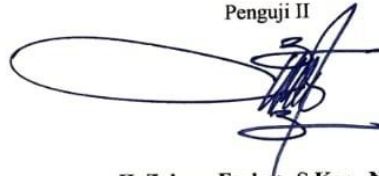
Menyetujui,

Penguji I



apt. Diah Wardani, S.Si., M.Farm.

Penguji II



H. Zahara Farhan, S.Kep., Ners.,
M.Kep.

Pembimbing



Dadang Muhammad Hasyim, M.Si.

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Garut pada tanggal 09 September 2000, sebagai anak kedua yang dilahirkan dari pasangan. Bapak Majid Saepuloh S.E dan Almh. Ibu Cucu Solihat yang beralamat di Kp. Babakan Pajagalan, Rt/Rw. 003/006, Kelurahan Sukamentri, Kec. Garut Kota, Kab. Garut. Penulis menempuh Pendidikan formal di SD Muhammadiyah 1 Garut pada tahun 2007 dan tamat pada tahun 2013, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di MTS Negeri 1 Garut, pada tahun 2013 dan tamat pada tahun 2016, kemudian penulis melanjutkan Pendidikan pada tahun 2017 di SMK YBKP 3 GARUT dan tamat pada tahun 2019. Di tahun 2022 penulis diterima sebagai Mahasiswa di program studi D-III Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada Garut. Selama mengikuti perkuliahan penulis aktif dalam mengikuti kegiatan organisasi Himpunan Mahasiswa D3 Farmasi dan menjabat sebagai Kerohanian periode 2024/2025. Penulis juga aktif dalam kegiatan Unit Kegiatan Mahasiswa yaitu Bulu Tangkis. Penulis melaksanakan praktek kerja lapangan di Apotek Garut, RSUD dr. Slamet Garut, Puskesmas Guntur dan Instalasi Gudang Farmasi.