

**ANALISIS KANDUNGAN KARBOHIDRAT, PROTEIN, DAN
LEMAK DALAM *GREEN BEAN* DAN *ROASTED BEAN* KOPI
ARABIKA (*Coffea arabica* L.) ASAL PAPANDAYAN
KABUPATEN GARUT**

KARYA TULIS ILMIAH

**DILA ABABIL
NIM : KHGF22013**



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

**ANALISIS KANDUNGAN KARBOHIDRAT, PROTEIN, DAN
LEMAK DALAM *GREEN BEAN* DAN *ROASTED BEAN* KOPI
ARABIKA (*Coffea arabica* L.) ASAL PAPANDAYAN
KABUPATEN GARUT**

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**

**DILA ABABIL
NIM : KHGF22013**



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

LEMBAR PERSETUJUAN

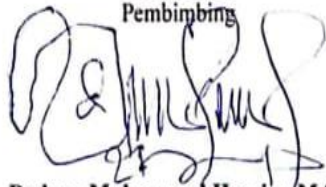
JUDUL : ANALISIS KANDUNGAN KARBOHIDRAT, PROTEIN, DAN
LEMAK DALAM *GREEN BEAN* DAN *ROASTED BEAN* KOPI
ARABIKA (*Coffea arabica* L.) ASAL PAPANDAYAN
KABUPATEN GARUT
NAMA : DILA ABABIL
NIM : KHGF22013

KARYA TULIS ILMIAH

Telah memenuhi persyaratan dan disetujui untuk mengikuti ujian
Karya Tulis Ilmiah 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

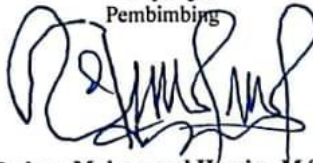
JUDUL : ANALISIS KANDUNGAN KARBOHIDRAT, PROTEIN, DAN
LEMAK DALAM *GREEN BEAN* DAN *ROASTED BEAN* KOPI
ARABIKA (*Coffea arabica* L.) ASAL PAPANDAYAN
KABUPATEN GARUT
NAMA : DILA ABABIL
NIM : KHGF22013

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, 17 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, 17 Juli 2025
Yang membuat pernyataan

Dila Ababil
NIM : KHGF22013

ABSTRAK

ANALISIS KANDUNGAN KARBOHIDRAT, PROTEIN, DAN LEMAK DALAM *GREEN BEAN* DAN *ROASTED BEAN* KOPI ARABIKA (*Coffea arabica* L.) ASAL PAPANDAYAN KABUPATEN GARUT

Dila Ababil

Program Studi D-III Farmasi
STIKes Karsa Husada Garut

Kopi arabika (*Coffea arabica* L.) merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia yang banyak dibudidayakan di daerah pegunungan, termasuk di kawasan Papandayan, Kabupaten Garut. Proses *roasting* diketahui sangat mempengaruhi kandungan kimia dan kualitas nutrisi kopi, namun data spesifik mengenai perubahan kandungan karbohidrat, protein, dan lemak pada kopi arabika Papandayan dengan variasi tingkat *roasting* masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan kandungan karbohidrat, protein, dan lemak pada *green bean* serta *roasted bean* kopi arabika asal Papandayan Kabupaten Garut, yang diproses dengan tingkat *roasting* berbeda, yaitu *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast*. Sampel *green bean* diroasting pada suhu 191°C selama 7 menit untuk *light roast*, 211°C selama 12 menit untuk *medium roast*, dan 221°C selama 15 menit untuk *dark roast*. Analisis dilakukan untuk mengukur kadar protein, lemak, dan karbohidrat pada masing-masing sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi terdapat pada *green bean* sebesar 17,23%, kemudian menurun berturut-turut pada *light roast* (15,54%), *medium roast* (14,57%), dan *dark roast* (13,78%). Kandungan lemak menunjukkan fluktuasi, yaitu 6,03% pada *green bean*, meningkat pada *light roast* menjadi 11,09%, menurun pada *medium roast* menjadi 3,04%, dan kembali naik pada *dark roast* sebesar 8,59%. Sementara itu, kadar karbohidrat *by different* pada *green bean* sebesar 61,82%, meningkat pada *light roast* (65,65%) dan *medium roast* (76,10%), lalu sedikit menurun pada *dark roast* (70,62%). Proses *roasting* memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan nutrisi biji kopi, sehingga pengendalian suhu dan waktu *roasting* sangat penting untuk memperoleh kopi dengan karakteristik kimia dan nutrisi yang optimal. Temuan ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pelaku industri kopi maupun peneliti dalam menentukan tingkat *roasting* yang sesuai dengan tujuan kualitas produk, serta mendorong penelitian lanjutan terkait perubahan senyawa bioaktif dan pengujian sensorik pada kopi arabika dari berbagai lokasi geografis di Indonesia.

Kata kunci: Kopi arabika (*Coffea arabica* L.), *Roasting*, Karbohidrat, Protein, Lemak

ABSTRACT

ANALYSIS OF CARBOHYDRATE, PROTEIN, AND FAT CONTENT IN GREEN BEAN AND ROASTED BEAN ARABICA COFFEE (*Coffea arabica* L.) FROM PAPANDAYAN, GARUT REGENCY

Dila Ababil

Program Studi D-III Farmasi
STIKes Karsa Husada Garut

Arabica coffee (Coffea arabica L.) is one of Indonesia's leading commodities, widely cultivated in mountainous areas, including the Papandayan area and Garut Regency. The roasting process is known to significantly affect the chemical content and nutritional quality of coffee. However, specific data regarding changes in carbohydrate, protein, and fat content in Papandayan Arabica coffee with varying roasting levels are still limited. This study aims to analyze changes in carbohydrate, protein, and fat content in green beans and roasted beans of Arabica coffee from Papandayan, Garut Regency, which are processed with different roasting levels, namely light roast, medium roast, and dark roast. Green bean samples were roasted at 191°C for 7 minutes for light roast, 211°C for 12 minutes for medium roast, and 221°C for 15 minutes for dark roast. Analysis was carried out to measure the levels of protein, fat, and carbohydrates in each sample. The results showed that the highest protein content was found in green beans at 17.23%, then decreased successively in light roast (15.54%), medium roast (14.57%), and dark roast (13.78%). Fat content showed fluctuations, namely 6.03% in green beans, increasing in light roast to 11.09%, decreasing in medium roast to 3.04%, and increasing again in dark roast to 8.59%. Meanwhile, the carbohydrate content by different in green beans was 61.82%, increasing in the light roast (65.65%) and medium roast (76.10%), then decreasing slightly in the dark roast (70.62%). The roasting process significantly impacts coffee beans' nutritional content, so controlling the temperature and roasting time is very important to obtain coffee with optimal chemical and nutritional characteristics. These findings are expected to be a reference for coffee industry players and researchers in determining the appropriate roasting level for product quality objectives and encouraging further research related to changes in bioactive compounds and sensory testing in arabica coffee from various geographic locations in Indonesia.

Keywords: Arabica Coffee (*Coffea arabica* L.), Roasting, Carbohydrate, Protein, Fat

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 Kandungan Karbohidrat, Protein, dan Lemak dalam *Green Bean* dan *Roasted Bean* Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Asal Papandayan Kabupaten Garut”. Shalawat serta salam semoga terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW. yang mana telah memberikan ketauladanan yang baik kepada kita semua selaku umatnya.

Pada penulisan karya tulis ilmiah ini penulis banyak mengalami hambatan dan kesulitan, akan tetapi berkat bantuan, bimbingan, dukungan dan pengarahan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima 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. Diah Wardani, S.Si., M.Farm., selaku Pembimbing Akademik sekaligus sebagai Penguji I yang telah memberikan motivasi, masukan, dan arahan dalam proses belajar selama ini serta telah memberikan masukan dan saran dalam karya tulis ilmiah 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. Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc, selaku Penguji II yang telah memberikan masukan dan saran 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 tercinta, terkasih, yang senantiasa memberikan do'a serta dukungan baik moril maupun materil, juga semua anggota keluarga yang tidak ada hentinya memberikan dukungan moril sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini;
10. Kedua sahabat yang cantik Anisa dan Rifa yang senantiasa menjadi sahabat terbaik telah memberikan dukungan, bantuan serta memberikan saran – saran yang bermanfaat;
11. Rekan-rekan seperjuangan yang telah memberikan dukungan, bantuan serta memberikan saran-saran yang bermanfaat;
12. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri, Dila Ababil, terima kasih telah bertahan sejauh ini. Di tengah banyaknya pikiran yang datang silih berganti keraguan, rasa takut, hingga luka yang belum pulih sepenuhnya kamu tetap memilih untuk melanjutkan. Meski tidak selalu yakin, kamu tetap berusaha. Meski sempat ingin menyerah, kamu tetap bertahan. Mungkin tidak terlihat oleh banyak orang, tapi Allah tahu seberapa besar usahamu untuk tetap kuat. Terima kasih karena tidak membiarkan kegelisahan menghentikan langkahmu. Terima kasih karena sudah mau terus berjalan, walau dalam hati sering kali lelah.

Penulis sangat sadar bahwa karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun serta bermanfaat sangat diharapkan guna perbaikan pada karya tulis ilmiah ini.

Garut, 07 Juli 2025

Dila Ababil
NIM : KHGF22013

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
12.1. Latar Belakang.....	1
12.2. Rumusan Masalah.....	4
12.3. Tujuan Penelitian	5
12.4. Manfaat Penelitian	5
12.4.1. Manfaat Teoritis.....	5
12.4.2. Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.1.1. Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i> L.).....	7
2.1.2. Karbohidrat.....	14
2.1.4. Protein.....	17
2.1.5. Lemak.....	20
2.1.6. Metode Pengujian Karbohidrat, Protein, dan Lemak	23
2.2. Kerangka Pemikiran	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1. Desain Penelitian	28

3.2. Variabel penelitian.....	29
3.3. Definisi operasional	29
3.4. Populasi dan Sampel Penelitian.....	30
3.4.1 Populasi Penelitian.....	30
3.4.2 Sampel Penelitian	30
3.5. Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.6. Alat dan Bahan Penelitian	31
3.6.1. Alat.....	31
3.6.2. Bahan	31
3.7. Prosedur Kerja.....	31
3.7.1. Pengambilan Sampel	31
3.7.2. Preparasi Sampel	32
3.7.3. Uji Kadar Karbohidrat.....	32
3.7.4. Uji Kadar Protein	32
3.7.5. Uji Kadar Lemak.....	33
3.8. Analisis Data	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1. Hasil Penelitian.....	36
4.1.1. Penyiapan Sampel Kopi Arabika	36
4.1.2. Hasil Uji Kadar Protein	37
4.1.3. Hasil Uji Kadar Lemak.....	38
4.1.4. Hasil Uji Kadar Karbohidrat	39
4.2. Pembahasan.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1. Kesimpulan.....	44
5.2. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	52
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Definisi operasional	29
Tabel 4.1 Perbedaan suhu dan waktu roasting biji kopi arabika Papandayan.....	37
Tabel 4.2 Hasil uji kadar protein biji kopi arabika Papandayan - Garut.....	38
Tabel 4.3 Hasil uji kadar lemak biji kopi arabika Papandayan - Garut	39
Tabel 4.4 Hasil uji kadar karbohidrat biji kopi arabika Papandayan - Garut	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tumbuhan kopi	7
Gambar 2.2 Green bean kopi arabika.....	8
Gambar 2.3 Roasted bean kopi arabika	10
Gambar 2.4 Lapisan kulit buah kopi arabika	12
Gambar 2.5 Kerangka pemikiran	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram alir penelitian.....	53
Lampiran 2. Perhitungan kadar protein biji kopi arabika	54
Lampiran 3. Perhitungan kadar lemak biji kopi arabika.....	57
Lampiran 4. Perhitungan kadar air biji kopi arabika	58
Lampiran 5. Perhitungan kadar abu biji kopi arabika.....	60
Lampiran 6. Perhitungan kadar karbohidrat biji kopi arabika	61
Lampiran 7. Dokumentasi penelitian.....	62
Lampiran 8. Lembar bimbingan karya tulis ilmiah	64
Lampiran 9. Matriks masukan dan perbaikan seminar hasil penelitian	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peranan penting dalam perekonomian Indonesia, baik sebagai sumber devisa negara maupun sebagai sumber pendapatan masyarakat di daerah penghasil kopi. Indonesia dikenal sebagai salah satu produsen kopi terbesar di dunia, dengan dua jenis kopi utama yang dibudidayakan, yaitu kopi robusta dan kopi arabika. Kopi arabika (*Coffea arabica* L.) memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena cita rasa dan aroma khas yang dihasilkannya, sehingga banyak diminati baik di pasar domestik maupun internasional (Febrianti *et al.*, 2020).

Kabupaten Garut, khususnya wilayah Papandayan, merupakan salah satu sentra produksi kopi arabika di Jawa Barat. Wilayah ini memiliki kondisi agroklimat yang sangat mendukung pertumbuhan tanaman kopi arabika, seperti ketinggian, suhu, curah hujan, dan kesuburan tanah yang sesuai. Kopi arabika asal Garut dikenal memiliki kualitas yang baik dan menjadi salah satu komoditas unggulan daerah, bahkan telah menjadi komoditas ekspor ke berbagai negara (Febrianti *et al.*, 2020; Dani & Randriani, 2015). Namun, untuk meningkatkan daya saing kopi arabika Garut di pasar global, diperlukan upaya peningkatan kualitas produk, salah satunya melalui analisis kandungan gizi, khususnya karbohidrat, protein, dan lemak pada *green bean* dan *roasted bean*.

Kandungan karbohidrat, protein, dan lemak dalam biji kopi sangat berpengaruh terhadap mutu dan karakteristik kopi. Karbohidrat merupakan komponen utama biji kopi, yang berperan dalam pembentukan cita rasa, aroma, serta warna kopi melalui reaksi Maillard selama proses penyangraian (*roasting*) (Tarigan *et al.*, 2017). Protein dalam biji kopi tidak hanya berfungsi sebagai sumber nutrisi, tetapi juga berperan penting dalam pembentukan senyawa volatil yang mempengaruhi cita rasa kopi. Lemak, meskipun jumlahnya lebih kecil dibandingkan karbohidrat dan protein, juga memberikan kontribusi terhadap aroma, flavor, dan kestabilan busa kopi (Edowai, 2019).

Perbedaan kandungan karbohidrat, protein, dan lemak antara *green bean* (biji kopi mentah) dan *roasted bean* (biji kopi yang telah disangrai) sangat dipengaruhi oleh proses pengolahan, terutama proses penyangraian. Proses *roasting* menyebabkan terjadinya perubahan kimiawi pada biji kopi, seperti dekomposisi karbohidrat dan protein, serta perubahan struktur lemak. Proses ini juga memicu reaksi Maillard antara gula dan asam amino yang menghasilkan senyawa penyusun aroma dan rasa khas kopi (Tarigan *et al.*, 2017). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kandungan protein dan karbohidrat pada biji kopi cenderung menurun setelah proses penyangraian, sedangkan kandungan lemak dapat mengalami perubahan tergantung pada suhu dan durasi *roasting* (Pasinta, 2023; Edowai, 2019).

Hasil analisis proksimat pada berbagai penelitian menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat pada *green bean* kopi arabika berkisar antara 58–74% (Tarigan *et al.*, 2017; Rahmawati, 2021), protein sekitar 9–15% (Hijrahwati *et al.*,

2023; Yuwita *et al.*, 2023), dan lemak antara 11–16% (Edowai, 2019; Rahmawati, 2021). Kandungan ini dapat mengalami perubahan setelah proses penyangraian. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Zainuri *et al.* (2023) pada *green bean* arabika asal Lombok menunjukkan kadar karbohidrat sebesar 74,2%, protein 12,0%, dan lemak 0,16%. Sementara itu, penelitian lain pada *roasted bean* kopi arabika menunjukkan kadar karbohidrat 65–68%, protein 12,6–13,7%, dan lemak 11,5–14,7% (Edowai, 2019). Perbedaan kandungan ini menunjukkan pentingnya analisis lebih lanjut untuk mengetahui bagaimana proses roasting mempengaruhi kandungan gizi kopi arabika, khususnya yang berasal dari Papandayan Kabupaten Garut.

Selain faktor proses pengolahan, kandungan karbohidrat, protein, dan lemak pada biji kopi juga dipengaruhi oleh faktor genetik (varietas), lingkungan tumbuh (ketinggian, suhu, kelembaban), serta teknik budidaya dan pemupukan (Towaha *et al.*, 2015). Kopi arabika yang tumbuh di ketinggian lebih dari 1.200 meter di atas permukaan laut, seperti di Papandayan, umumnya memiliki kandungan senyawa kimia yang berbeda dibandingkan dengan kopi yang tumbuh di dataran rendah, sehingga menghasilkan karakteristik rasa dan aroma yang unik (Dani & Randriani, 2015).

Penelitian mengenai analisis kandungan karbohidrat, protein, dan lemak pada *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika asal Papandayan, Kabupaten Garut, masih sangat terbatas. Padahal, informasi ini sangat penting sebagai dasar pengembangan produk kopi berkualitas tinggi dan sebagai bahan promosi untuk meningkatkan nilai jual kopi arabika Garut di pasar nasional maupun

internasional. Selain itu, data kandungan gizi juga penting untuk mendukung klaim manfaat kesehatan kopi, mengingat semakin tingginya kesadaran konsumen terhadap aspek kesehatan dalam konsumsi kopi (Sitepu *et al.*, 2024).

Permasalahan yang sering dihadapi dalam pengembangan kopi arabika di Garut antara lain adalah kurangnya data ilmiah mengenai kandungan kimia dan gizi kopi lokal, keterbatasan teknologi pengolahan pascapanen, serta minimnya penelitian yang mengkaji pengaruh proses roasting terhadap kandungan gizi kopi (Febrianti *et al.*, 2020; Yusuf *et al.*, 2022). Hal ini menyebabkan petani dan pelaku usaha kopi di Garut belum mampu mengoptimalkan potensi kopi arabika secara maksimal, baik dari segi kualitas maupun nilai tambah produk.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian mengenai analisis kandungan karbohidrat, protein, dan lemak pada *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika asal Papandayan Kabupaten Garut menjadi sangat relevan dan penting untuk dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan kopi arabika Garut yang berkualitas tinggi, mendukung upaya peningkatan daya saing kopi Indonesia di pasar global, serta memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat bagi petani, pelaku usaha, dan konsumen kopi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapa kandungan karbohidrat, protein, dan lemak yang terdapat pada *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika arabika (*Coffea arabica* L.) yang berasal dari Papandayan Kabupaten Garut?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menilai kandungan kandungan karbohidrat, protein, dan lemak pada *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika (*Coffea arabica* L.) yang berasal dari Papandayan Kabupaten Garut.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang farmasi, kimia pangan dan teknologi hasil pertanian, khususnya terkait pemahaman mengenai perubahan kandungan karbohidrat, protein, dan lemak pada *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika (*Coffea arabica* L.) yang berasal dari Papandayan Kabupaten Garut.

1.4.2. Manfaat Praktis

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini menjadi acuan dan referensi ilmiah untuk pengembangan riset lanjutan terkait optimalisasi proses pengolahan kopi, khususnya dalam memahami perubahan komposisi gizi akibat proses *roasting*. Hasilnya dapat digunakan sebagai dasar untuk merancang penelitian serupa pada komoditas kopi dari daerah atau varietas lain, serta memperkaya literatur ilmiah di bidang farmasi, kimia pangan dan teknologi hasil pertanian.

2. Bagi Institusi

Penelitian ini memperkuat peran institusi sebagai pusat penelitian dan pengembangan kopi, meningkatkan reputasi akademik institusi melalui

kontribusi nyata dalam pengembangan ilmu pengetahuan, serta membuka peluang kerja sama dengan industri kopi, pemerintah daerah, dan lembaga penelitian lain dalam rangka peningkatan mutu dan nilai tambah produk kopi lokal.

3. Bagi Masyarakat

Penelitian ini memberikan informasi yang bermanfaat bagi petani dan pelaku usaha kopi di Garut mengenai kandungan gizi kopi, sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas dan daya saing produk kopi di pasar nasional maupun internasional. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat mendorong peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat melalui pengembangan produk kopi yang lebih bernilai tambah dan berdaya saing tinggi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

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

Tumbuhan kopi yang tergolong jenis semak dan memiliki struktur bercabang dua (dikotil) dengan sistem akar tunggang. Kondisi pertumbuhan terbaik untuk kopi Arabika biasanya berada pada ketinggian 1000 hingga 1200 meter di atas permukaan laut, dengan suhu ideal antara 17°C hingga 21°C. Penelitian menunjukkan bahwa kualitas rasa biji arabika meningkat seiring dengan bertambahnya ketinggian lokasi budidaya, sehingga perkebunan kopi arabika umumnya didirikan di wilayah geografis tertentu yang memenuhi kriteria tersebut (Pujasari & Astuti, 2023).



Gambar 2.1 Tumbuhan Kopi

Kopi hijau atau *green bean* adalah biji kopi yang telah dikupas tetapi belum melalui proses pemanggangan. Biji kopi hijau memiliki konsentrasi senyawa

fenolik yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan biji kopi yang telah dipanggang. Kandungan polifenolnya, yang memiliki sifat antioksidan, menjadikan kopi hijau berpotensi sebagai agen antikanker. Sementara itu, biji yang telah dipanggang dikenal sebagai kopi panggang. Proses pemanggangan dilakukan untuk mengurangi kadar air, mengubah warna biji kopi, dan menghasilkan aroma khas (Musfiroh *et al*, 2024).



Gambar 2.2 *Green bean kopi arabika*

Berdasarkan suhu penyangraian yang digunakan kopi sangrai dibedakan menjadi 3 golongan yaitu *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast*.

1. *Light Roast*

Light roast adalah tahap pemanggangan dengan tingkat kematangan yang rendah. Biji kopi pada tahap ini memiliki warna coklat terang karena proses penyerapan panas berlangsung singkat, sehingga biji kopi cenderung tetap kering. Suhu pemanggangan yang digunakan berkisar antara 190°C hingga 195°C, yang mampu mengurangi kadar air biji kopi sebanyak 3-5% (Afriliana, 2018). Biji kopi

yang disangrai pada tahap *light roast* memiliki warna coklat muda dengan struktur padat dan tekstur yang lebih keras dibandingkan *medium roast* dan *dark roast*. Permukaan bijinya tidak berminyak, tingkat keasamannya lebih tinggi, dan menghasilkan rasa yang lembut dengan aroma kuat saat digiling. *Light roast* memiliki tingkat kepahitan dan body yang rendah, namun dapat menghasilkan rasa manis jika proses sangrai, penyimpanan, dan penyeduhan dilakukan dengan tepat (Sears, 2016).

2. *Medium Roast*

Medium roast adalah tingkat pemanggangan yang paling umum digunakan dan disukai, terutama dalam industri kopi. Tingkat ini populer karena kemampuannya mempertahankan rasa dan karakter asli kopi, serta cocok untuk berbagai metode penyeduhan. *Medium roast* menawarkan keseimbangan rasa dengan intensitas keasaman yang moderat dan tekstur yang halus, sehingga banyak disukai oleh konsumen (Sears, 2017). Proses pemanggangan dilakukan pada suhu sekitar 210°C, yang mampu mengurangi kadar air biji kopi sebesar 5-8%. Pada suhu ini, biji kopi telah mengalami *first crack* namun belum mencapai *second crack*. *Medium roast* menghasilkan profil rasa yang seimbang dengan aroma yang kuat dan keasaman yang pas (Afriliana, 2018).

Biji kopi pada tingkat *medium roast* memiliki warna yang lebih gelap dibandingkan *light roast* tetapi tidak terlalu hitam. Tekstur biji sedikit lebih rapuh dan halus dibandingkan *light roast*, dan permukaannya tetap kering tanpa minyak jika disentuh (Sears, 2017). Ciri lain dari *medium roast* meliputi tingkat keasaman yang lebih rendah dibandingkan *light roast*, rasa lembut yang masih terasa, tingkat

kepahitan yang lebih tinggi, body yang lebih penuh, dan rasa manis yang masih ada meskipun lebih rendah daripada *light roast*, asalkan proses pemanggangan dan penyeduhan dilakukan dengan benar (Sears, 2017).

3. *Dark Roast*

Dark roast adalah tingkat pemanggangan kopi yang paling matang, di mana kualitas kopi dapat menurun jika melebihi tahap ini. Pemanggangan *dark roast* selesai ketika biji kopi mencapai *second crack*. Kopi pada tingkat ini memiliki body yang tebal dan kekentalan yang khas. Suhu pemanggangan *dark roast* berkisar antara 213°C hingga 221°C, yang mampu menghilangkan 8-14% kadar air dari biji kopi (Afriliana, 2018). Biji kopi *dark roast* berwarna cokelat gelap hingga hampir hitam, dengan tekstur yang rapuh dan kerapatan yang rendah. Permukaan biji tampak berkilau dan terasa berminyak saat disentuh. *Dark roast* memiliki tingkat keasaman yang rendah, tingkat kepahitan yang tinggi, dan rasa manis yang berkurang. Rasa khas yang dihasilkan sering menyerupai cokelat pekat atau beberapa jenis rasa gurih. Namun, pada tingkat ini, sebagian besar karakteristik asli kopi hilang, sehingga sulit untuk mengenali asal geografis atau varietas kopi tertentu (Sears, 2017).



Gambar 2.3 *Roasted bean kopi arabika*

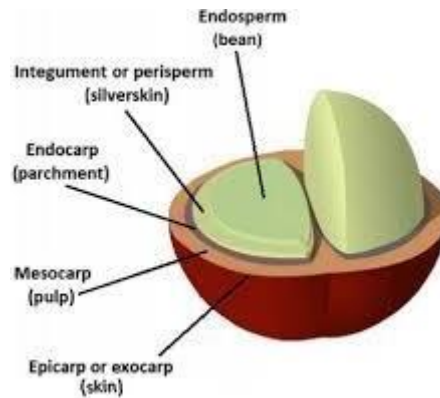
2.1.1.1 Klasifikasi Tumbuhan Kopi Arabika

Kopi arabika diklasifikasikan sebagai berikut: (Anggari, 2018)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub Kingdom	: <i>Tracheobionta</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

Biasanya kopi dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 700 meter di atas permukaan laut. Menurut ke Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (2006), curah hujan yang cocok untuk kopi seyogyanya adalah 1500–2500 mm per tahun , dengan rata -rata bulan kering 1–3 bulan dan suhu rata-rata 18–26 derajat Celcius dengan lahan kelas S1 atau S2. Kopi arabika tumbuh dengan citarasa berkualitas tinggi pada ketinggian lebih dari 1000 meter di atas permukaan laut. Nama ilmiah kopi adalah *Coffea sp.* Buah kopi terdiri dari empat bagian utama, yaitu lapisan kulit luar (exocarp), daging buah (mesocarp), kulit tanduk (parchment), dan biji (endosperm) (Fiqhry *et al.*, 2023).



Gambar 2.4 Lapisan kulit buah kopi arabika

Epidermis buah kopi menunjukkan tingkat ketipisan yang cukup besar dan mencakup klorofil bersama berbagai senyawa kromatik. Pulpa terdiri dari dua bagian yang berbeda: lapisan luar, yang lebih tebal dan keras, serta lapisan internal yang memiliki konsistensi agar-agar atau lendir. Dalam lapisan lendir ini, sekitar 85% komposisi dibentuk oleh air dalam keadaan terikat, sedangkan 15% sisanya terdiri dari bahan koloid tanpa air. Komponen koloid ini dicirikan sebagai hidrofilik dan terutama terdiri dari sekitar 80% pektin dan sekitar 20% gula.

Berikut adalah penjelasan bagian-bagian biji buah kopi : (Anggari, 2018)

- a) Lapisan kulit luar (*exocarp*) : kulit pada kopi ini adalah lapisan terluar dari buah kopi. Kulit kopi ini berwarna hijau disaat belum matang dan berubah menjadi merah jika buah telah matang dan siap dipanen. Rasa dari kulit kopi ini biasanya pahit dan permukaannya tebal. Hal ini berfungsi agar perlindungan dari serangan hama serangga dan penyakit yang biasanya menyerang tanaman kopi.

- b) Lapisan daging (mesocarp) : lapisan ini adalah lapisan yang lengket dan melekat pada kulit bagian dalam. Lapisan ini memiliki rasa sangat manis dan teksturnya menyerupai tekstur pada buah anggur. Bagian ini biasanya berfungsi sebagai penyubur pada buah yang sedang berkembang sebelum matang.
- c) Lapisan kulit tanduk (endocarp) : lapisan ini adalah bagian yang melindungi biji kopi secara menyeluruh pada kedua buah biji tersebut. Lapisan perkamen ini juga berfungsi sebagai ‘payung’ yang melindungi biji kopi dari sinar matahari langsung. Lapisan ini hilang saat proses pengelupasan dan pemisahan biji dan kulitnya.
- d) Lapisan kulit ari (silverskin) : lapisan paling tipis dan paling dekat letaknya dengan biji kopi hijau. Lapisan ini biasanya hancur pada saat proses sangrai karena tipis dan tidak tahan pada suhu yang tinggi.
- e) Biji kopi : bagian paling inti dari ceri kopi. Biasanya satu buah kopi terdiri dari dua biji namun ada pula yang berupa satu biji saja.

2.1.1.3 Kandungan dan Manfaat Kimia Kopi Arabika

Kopi arabika mengandung berbagai senyawa kimia, antara lain tanin, alkaloid, kafein, saponin, fenol, asam klorogenat, mangiferin, dan flavonoid. Penelitian ini menunjukkan bahwa biji kopi arabika mengandung antioksidan, biji kopi Arabika mengandung berbagai senyawa kimia, seperti tanin, alkaloid, kumarin, kuinon, fenol, dan minyak atsiri. Sementara itu, kopi Robusta kaya akan senyawa karbohidrat, senyawa nitrogen (seperti protein, asam amino bebas,

kafein), lemak (termasuk minyak kopi dan diterpen), mineral, serta asam dan ester (seperti asam klorogenat dan asam kuinat). Penelitian ini hanya berfokus pada biji kopi secara langsung, sementara masyarakat umumnya mengonsumsi kopi melalui proses pengolahan, seperti menyeduh kopi atau menggunakan mesin pembuat kopi (Musfiroh *et al*, 2024).

Komponen kopi hijau non volatil terdiri dari air, karbohidrat, protein, asam amino bebas, lipid, mineral asam organik, asam klorogenat, trigonelin dan kafein. Senyawa bioaktif pada biji kopi hijau seperti asam klorogenat, kafein, trigonelin dimana memiliki peran penting terhadap kualitas kopi. Komponen senyawa volatile yang terdapat pada biji kopi hijau paling banyak adalah alkohol, ester hidrokarbon dan aldehyd. Tingkat pematangan buah menentukan komponen volatile pada kopi hijau. Pada biji kopi yang matang didominasi oleh komponen alkohol terutama etanol sedangkan pada buah kopi yang overripe akan memiliki kenampakan biji yang hitam dimana komponen senyawa volatile didominasi oleh ester (Musfiroh *et al.*, 2024).

2.1.2. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu kelompok utama makronutrien yang sangat penting bagi tubuh manusia. Secara kimia, karbohidrat terdiri atas unsur karbon, hidrogen, dan oksigen dengan rumus empiris umum $(CH_2O)_n$, dan dikenal juga sebagai sakarida yang berasal dari kata Latin *saccharum* (gula) (Putri *et al.*, 2022). Karbohidrat dapat berupa polihidroksi aldehida atau polihidroksi

keton, yang berarti molekul-molekul ini mengandung banyak gugus hidroksil serta satu gugus aldehida atau keton (Fitri & Fitriana, 2020).

Karbohidrat diklasifikasikan berdasarkan struktur kimianya menjadi beberapa kelompok utama (Aliwasa *et al.*, 2024):

1. Monosakarida: Merupakan bentuk paling sederhana dari karbohidrat, terdiri dari satu unit gula seperti glukosa dan fruktosa, yang tidak dapat dihidrolisis menjadi bentuk yang lebih sederhana.
2. Disakarida: Terdiri dari dua unit monosakarida yang terikat melalui ikatan glikosidik, contohnya sukrosa dan laktosa.
3. Oligosakarida: Terdiri dari tiga hingga sepuluh unit monosakarida.
4. Polisakarida: Merupakan polimer panjang dari unit monosakarida, seperti amilum (pati), selulosa, dan glikogen. Polisakarida memiliki peran penting sebagai cadangan energi dan komponen struktural pada tumbuhan dan hewan.

Fungsi utama karbohidrat adalah sebagai sumber energi utama bagi tubuh manusia, di mana setiap gram karbohidrat menghasilkan sekitar 4 kalori energi (Rukmana & Fitranti, 2013; Hani *et al.*, 2023). Karbohidrat juga berperan penting dalam metabolisme lemak dan protein, mencegah ketosis, serta menjaga keseimbangan protein dalam tubuh (Aliwasa *et al.*, 2024; Fitri & Fitriana, 2020). Selain itu, karbohidrat membantu mempertahankan kadar glukosa darah, menyediakan energi bagi otak dan sistem saraf, serta berperan dalam pembentukan struktur sel dan jaringan (Rukmana & Fitranti, 2013; Abdullah, 2023). Karbohidrat juga berfungsi sebagai cadangan energi dalam bentuk glikogen yang disimpan di hati dan otot. Selama aktivitas fisik, glikogen otot akan

dipecah menjadi glukosa untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh (Putri *et al.*, 2022).

Karbohidrat banyak ditemukan pada bahan pangan nabati seperti beras, jagung, gandum, kentang, ubi, dan sagu (Aliwasa *et al.*, 2024; Wijayati *et al.*, 2019; Afandi *et al.*, 2019). Di Indonesia, beras merupakan sumber karbohidrat utama dengan kandungan sekitar 70–80% pada berat kering (Pranata *et al.*, 2022). Selain beras, sumber karbohidrat lain yang penting adalah sagu, yang juga kaya serat dan dapat menjadi alternatif pangan strategis untuk diversifikasi pangan nasional (Aliwasa *et al.*, 2024; Wijayati *et al.*, 2019). Umbi-umbian seperti ubi jalar dan singkong juga merupakan sumber karbohidrat yang baik serta mengandung serat yang bermanfaat untuk kesehatan pencernaan (Ningrum *et al.*, 2024; Nomaneci *et al.*, 2023).

Asupan karbohidrat yang cukup sangat penting untuk menjaga kesehatan. Konsumsi karbohidrat yang berlebihan, terutama karbohidrat sederhana, dapat meningkatkan kadar glukosa darah dan berisiko menyebabkan penyakit metabolik seperti diabetes melitus (Putri *et al.*, 2022; Zakiyah *et al.*, 2023). Sebaliknya, kekurangan asupan karbohidrat dapat menyebabkan tubuh menggunakan protein dan lemak sebagai sumber energi, yang dapat berdampak negatif pada metabolisme dan kesehatan secara keseluruhan (Fitri & Fitriana, 2020; Siregar, 2014). Karbohidrat kompleks yang kaya serat, seperti yang terdapat pada biji-bijian utuh dan umbi-umbian, disarankan untuk dikonsumsi karena dapat membantu mengontrol kadar gula darah, meningkatkan kesehatan saluran cerna,

dan menurunkan risiko penyakit kronis (Aliwasa *et al.*, 2024; Ningrum *et al.*, 2024; Afandi *et al.*, 2019).

Karbohidrat adalah makronutrien esensial yang berperan penting sebagai sumber energi utama, pengatur metabolisme, serta komponen struktural dalam tubuh. Sumber karbohidrat yang beragam di Indonesia memberikan peluang untuk diversifikasi pangan dan peningkatan kualitas gizi masyarakat. Pemilihan jenis karbohidrat yang tepat dan konsumsi dalam jumlah yang sesuai sangat penting untuk mendukung kesehatan dan mencegah penyakit (Putri *et al.*, 2022; Rukmana & Fitranti, 2013; Aliwasa *et al.*, 2024).

2.1.4. Protein

Protein merupakan salah satu makronutrien esensial yang sangat penting bagi tubuh manusia. Secara kimia, protein tersusun atas rantai panjang asam amino yang saling terikat melalui ikatan peptida. Terdapat 20 jenis asam amino pembentuk protein, sembilan di antaranya tergolong asam amino esensial yang tidak dapat disintesis oleh tubuh dan harus diperoleh dari makanan (Church *et al.*, 2020). Protein berperan sebagai bahan pembangun utama jaringan tubuh, seperti otot, kulit, enzim, hormon, dan antibodi, serta berfungsi sebagai sumber energi alternatif ketika asupan karbohidrat dan lemak tidak mencukupi (Baranauska *et al.*, 2023).

Protein dapat diklasifikasikan berdasarkan sumbernya menjadi protein hewani dan nabati. Protein hewani berasal dari daging, ikan, telur, dan produk susu, umumnya mengandung asam amino esensial yang lengkap sehingga disebut

protein berkualitas tinggi atau “*complete protein*” (Ajomiwe *et al.*, 2024). Sementara itu, protein nabati berasal dari kacang-kacangan, biji-bijian, dan beberapa sumber pangan nabati lain, namun sering kali kekurangan satu atau lebih asam amino esensial tertentu. Oleh karena itu, konsumsi beragam sumber protein nabati sangat dianjurkan, terutama bagi vegetarian atau vegan, untuk memenuhi kebutuhan asam amino esensial secara lengkap (Langyan *et al.*, 2022; Ulhas *et al.*, 2023).

Di Indonesia, konsumsi protein per kapita telah mencapai 62,2 gram per hari, melebihi angka kecukupan gizi nasional. Namun, konsumsi protein hewani seperti daging, ikan, telur, dan susu masih tergolong rendah, sehingga pemerintah terus mendorong diversifikasi sumber protein untuk mencegah masalah gizi seperti stunting dan kekurangan protein (Khusun *et al.*, 2022). Penelitian juga menunjukkan bahwa keragaman sumber protein, baik hewani maupun nabati, sangat penting untuk memastikan kecukupan asam amino esensial dalam pola makan masyarakat Indonesia (Palupi *et al.*, 2020; Khusun *et al.*, 2022). Kekurangan protein dapat mengganggu sistem metabolisme tubuh, sedangkan kelebihan protein dapat menyebabkan peningkatan berat badan, sembelit, hingga gangguan ginjal (Cahyaningrum, 2020).

Protein memiliki berbagai fungsi vital, antara lain:

1. Pertumbuhan dan perbaikan jaringan: Protein diperlukan untuk pertumbuhan, pemeliharaan, dan perbaikan jaringan tubuh, termasuk otot, kulit, dan organ.

2. Pembentukan enzim dan hormon: Banyak enzim dan hormon penting dalam tubuh merupakan molekul protein yang berperan dalam mengatur metabolisme dan proses fisiologis lainnya.
3. Sistem imun: Antibodi yang berfungsi melawan infeksi dan penyakit juga tersusun dari protein.
4. Transportasi dan penyimpanan: Protein seperti hemoglobin dan albumin berfungsi mengangkut oksigen, nutrisi, dan zat lain dalam darah.
5. Keseimbangan cairan dan pH: Protein membantu menjaga keseimbangan cairan tubuh dan pH darah agar tetap stabil.
6. Sumber energi: Dalam kondisi kekurangan asupan energi dari karbohidrat dan lemak, protein dapat dipecah menjadi asam amino dan digunakan sebagai sumber energi.

Kebutuhan protein harian bervariasi tergantung usia, jenis kelamin, dan tingkat aktivitas fisik. Kekurangan asupan protein dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan, penurunan massa otot, gangguan sistem imun, serta risiko penyakit metabolik dan infeksi (Endrinikapoulos *et al.*, 2023). Pada anak-anak, kekurangan protein berisiko menyebabkan stunting dan gangguan perkembangan kognitif (Khusun *et al.*, 2022). Sebaliknya, konsumsi protein yang cukup dan seimbang, terutama dari sumber protein berkualitas tinggi, berkontribusi pada kesehatan tulang, pengendalian berat badan, dan pemeliharaan massa otot pada lansia (Mangano *et al.*, 2014).

Penelitian terbaru menyoroti pentingnya memilih sumber protein yang sehat. Konsumsi protein hewani yang tinggi, terutama daging merah dan olahan,

dikaitkan dengan peningkatan risiko penyakit kronis seperti penyakit jantung dan kanker. Sebaliknya, protein nabati dari kacang-kacangan, biji-bijian, dan produk kedelai cenderung memberikan manfaat kesehatan lebih besar, seperti menurunkan risiko penyakit jantung dan membantu pengendalian berat badan. Kombinasi konsumsi protein hewani dan nabati, serta keragaman sumber protein, sangat dianjurkan untuk memenuhi kebutuhan gizi dan menjaga kesehatan jangka panjang (Palupi *et al.*, 2020; Khusun *et al.*, 2022).

Protein adalah makronutrien esensial yang berperan penting dalam pertumbuhan, pemeliharaan, dan perbaikan jaringan tubuh, serta mendukung berbagai fungsi fisiologis vital. Sumber protein yang beragam dan berkualitas tinggi sangat penting untuk memastikan kecukupan asam amino esensial, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Upaya peningkatan konsumsi protein, khususnya protein hewani dan nabati yang seimbang, menjadi strategi penting dalam memperbaiki status gizi dan kesehatan masyarakat (Ajomiwe *et al.*, 2024; Khusun *et al.*, 2022).

2.1.5. Lemak

Lemak merupakan salah satu makronutrien esensial yang sangat penting bagi tubuh manusia. Secara kimia, lemak termasuk dalam kelompok lipid, yaitu senyawa organik yang tersusun atas asam lemak dan gliserol. Lemak memiliki struktur yang bervariasi, mulai dari lemak jenuh, lemak tak jenuh tunggal, lemak tak jenuh ganda, hingga lemak trans. Keberadaan lemak dalam makanan berperan

penting sebagai sumber energi, pelindung organ vital, serta komponen struktural membran sel (Mititelu *et al.*, 2025).

Lemak memiliki berbagai fungsi vital, di antaranya:

- a) Sumber energi utama: Setiap gram lemak menghasilkan sekitar 9 kalori, lebih tinggi dibandingkan karbohidrat dan protein yang hanya menghasilkan 4 kalori per gram. Lemak digunakan sebagai cadangan energi, terutama saat asupan karbohidrat tidak mencukupi.
- b) Penyerapan vitamin: Lemak membantu penyerapan vitamin larut lemak seperti vitamin A, D, E, dan K di dalam usus. Tanpa lemak, vitamin-vitamin tersebut tidak dapat diserap secara optimal oleh tubuh.
- c) Perlindungan organ: Lemak membentuk bantalan pelindung di sekitar organ vital seperti ginjal, jantung, dan hati, sehingga melindungi organ dari benturan atau trauma fisik.
- d) Isolasi termal: Lapisan lemak di bawah kulit berfungsi menjaga suhu tubuh tetap stabil dengan mencegah kehilangan panas secara berlebihan.
- e) Pembentukan membran sel dan hormon: Lemak merupakan komponen utama pembentuk membran sel, serta berperan dalam sintesis hormon-hormon penting, termasuk hormon steroid dan prostaglandin yang mengatur berbagai fungsi fisiologis tubuh.
- f) Memberikan cita rasa dan tekstur pada makanan: Lemak berkontribusi pada rasa gurih dan tekstur lembut pada berbagai produk pangan.

Lemak dalam pangan dapat dibedakan menjadi:

- a) Lemak jenuh: Banyak ditemukan pada produk hewani seperti daging, susu, dan mentega. Konsumsi lemak jenuh berlebih dikaitkan dengan peningkatan risiko penyakit jantung dan kolesterol tinggi.
- b) Lemak tak jenuh: Terdapat pada minyak nabati, kacang-kacangan, dan ikan. Lemak ini lebih sehat dan dapat membantu menurunkan kadar kolesterol jahat (LDL) serta meningkatkan kolesterol baik (HDL).
- c) Lemak trans: Umumnya terbentuk dari proses hidrogenasi minyak nabati. Lemak trans sangat berbahaya karena meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular dan sebaiknya dihindari dalam konsumsi harian.

Dalam konteks pangan, biji kopi Arabika mengandung lemak sekitar 10–16%, yang berperan penting dalam memberikan sensasi kental dan cita rasa khas pada minuman kopi. Lemak pada kopi tersusun atas trigliserida, asam lemak jenuh dan tak jenuh, serta senyawa diterpen seperti kafestol dan kahweol. Kandungan lemak kopi Arabika dapat bervariasi tergantung tingkat kematangan dan perlakuan pascapanen. Penelitian menunjukkan kadar lemak pada kopi Arabika Solok berkisar antara 11,70% hingga 13,06%, dengan kadar tertinggi pada biji matang sempurna (Yuwita *et al.*, 2023; Hijrahwati *et al.*, 2023)). Lemak pada kopi juga dapat mengalami perubahan selama penyimpanan dan proses pemanggangan, yang memengaruhi kualitas dan cita rasa kopi.

Asupan lemak masyarakat Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, dengan rerata konsumsi mencapai 64,7 gram per kapita per hari pada tahun 2009, di mana sekitar 62,6% merupakan lemak jenuh (Hardinsyah, 2011). Konsumsi lemak yang berlebihan, terutama lemak jenuh dan trans, dapat

meningkatkan risiko obesitas, penyakit jantung koroner, dan gangguan metabolik lainnya. Oleh karena itu, World Health Organization (WHO) merekomendasikan agar asupan lemak trans kurang dari 1% dan lemak jenuh kurang dari 10% dari total asupan kalori harian (Miró-Colmenárez *et al.*, 2024).

Lemak adalah makronutrien yang sangat penting bagi kesehatan tubuh, berperan sebagai sumber energi, pelindung organ, pembentuk membran sel, serta membantu penyerapan vitamin larut lemak. Namun, konsumsi lemak harus diatur dengan baik, terutama dalam memilih jenis lemak yang sehat dan membatasi asupan lemak jenuh serta lemak trans untuk mencegah risiko penyakit kronis. Dalam pangan seperti kopi Arabika, lemak juga berperan penting dalam membentuk cita rasa dan kualitas produk akhir.

2.1.6. Metode Pengujian Karbohidrat, Protein, dan Lemak

Analisis kandungan karbohidrat, protein, dan lemak dalam bahan pangan sangat penting untuk mengetahui nilai gizi dan mutu suatu produk. Berbagai metode telah dikembangkan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif, yang diakui secara nasional dan internasional untuk memastikan keakuratan hasil analisis pangan.

1. Metode Pengujian Karbohidrat (*By Different*)

Pengujian karbohidrat dapat dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Secara kualitatif, beberapa uji yang sering digunakan antara lain Molisch, Benedict, Barfoed, Fehling, Tollen, dan Iodin. Uji Molisch merupakan uji umum untuk mendeteksi keberadaan karbohidrat, sedangkan uji Benedict, Barfoed, dan

Fehling digunakan untuk mendeteksi gula pereduksi, seperti glukosa dan fruktosa. Uji Iodin digunakan untuk mengidentifikasi pati melalui perubahan warna biru tua pada sampel (Tyasna *et al.*, 2022).

Secara kuantitatif, karbohidrat dalam bahan pangan umumnya dianalisis menggunakan metode by difference. Prinsip metode ini adalah menghitung kadar karbohidrat sebagai selisih dari 100% dengan mengurangi persentase komponen utama lain yang telah dianalisis, yaitu air, abu, protein, lemak, dan serat kasar. Rumus perhitungannya adalah:

$$\text{Karbohidrat (\%)} = 100\% - (\% \text{air} + \% \text{abu} + \% \text{protein} + \% \text{lemak} + \% \text{serat kasar})$$

Metode ini banyak digunakan karena praktis dan efisien, serta telah menjadi standar dalam analisis proksimat baik di tingkat nasional maupun internasional. Selain itu, terdapat metode langsung seperti enzimatik, spektrofotometri (misal metode *phenol-sulphuric acid*), dan titrasi yang digunakan untuk analisis gula sederhana atau pati (Pooja *et al.*, 2022).

2. Metode Pengujian Protein

Penentuan kadar protein dalam bahan pangan umumnya dilakukan dengan metode Kjeldahl, yang merupakan metode standar internasional. Metode ini mengukur kandungan nitrogen total dalam sampel, yang kemudian dikonversi menjadi kadar protein dengan faktor konversi tertentu (umumnya 6,25 untuk pangan). Proses analisis Kjeldahl meliputi destruksi sampel dengan asam sulfat, netralisasi, destilasi amonia yang terbentuk, dan titrasi. Selain Kjeldahl, metode Dumas (pembakaran nitrogen) juga banyak digunakan karena lebih cepat dan

ramah lingkungan, meskipun memerlukan alat khusus dan biaya lebih tinggi (Hayes, 2020).

Metode lain yang sering digunakan adalah metode spektrofotometri seperti Biuret, Lowry, dan Bradford, yang mengukur absorbansi larutan setelah reaksi dengan pereaksi tertentu. Metode ini cocok untuk analisis protein dengan kadar rendah atau untuk pengujian laboratorium skala kecil, namun sensitif terhadap komponen pengganggu dalam sampel (Subroto *et al.*, 2020).

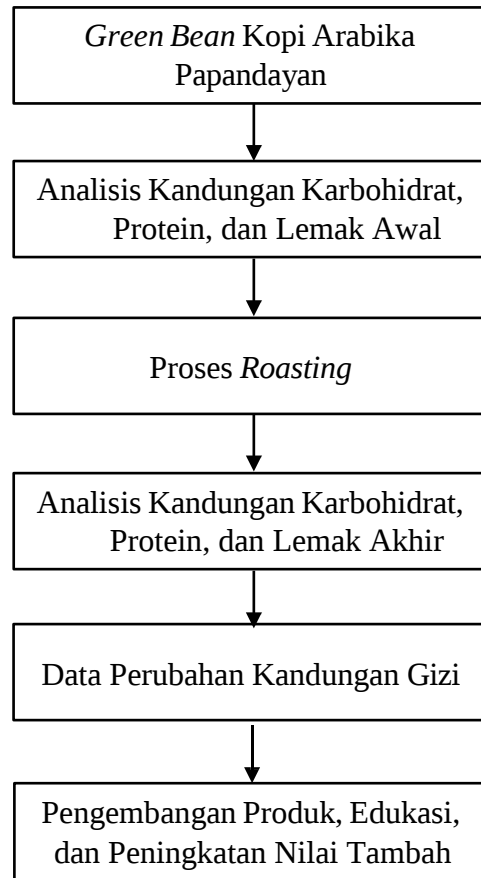
3. Metode Pengujian Lemak

Analisis lemak dalam bahan pangan umumnya menggunakan metode ekstraksi pelarut, dengan metode Soxhlet sebagai metode klasik yang paling banyak digunakan. Pada metode ini, lemak diekstraksi dari sampel menggunakan pelarut organik seperti n-heksana atau petroleum eter, kemudian residu lemak yang diperoleh ditimbang untuk menentukan kadar lemak total. Metode Folch juga digunakan untuk ekstraksi lemak menggunakan campuran kloroform-metanol, terutama untuk analisis lemak pada produk pangan dengan kadar lemak tinggi (Shin *et al.*, 2013).

Selain metode gravimetri, analisis lemak juga dapat dilakukan secara instrumental, seperti Gas Chromatography (GC) yang mampu mengidentifikasi dan mengkuantifikasi jenis asam lemak secara spesifik, serta metode FTIR untuk analisis cepat (Hewavitharana *et al.*, 2020). Metode lain yang lebih sederhana adalah uji emulsi dengan etanol untuk deteksi lemak secara kualitatif, yang menghasilkan larutan berwarna putih susu jika lemak hadir (Mahmud *et al.*, 2023).

2.2. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran penelitian ini berangkat dari pentingnya mengetahui perubahan kandungan karbohidrat, protein, dan lemak pada *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika (*Coffea arabica* L.) asal Papandayan, Kabupaten Garut. Kopi arabika dari wilayah ini memiliki karakteristik unik yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan proses pengolahan. Proses *roasting* diketahui dapat memicu perubahan signifikan pada komposisi kimia biji kopi, khususnya terhadap kandungan utama seperti karbohidrat, protein, dan lemak. Karbohidrat berperan dalam pembentukan cita rasa melalui reaksi Maillard, protein menjadi prekursor senyawa aroma dan rasa, sedangkan lemak berkontribusi pada body dan *mouthfeel* kopi.



Gambar 2.5 Kerangka pemikiran

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan kandungan karbohidrat, protein, dan lemak pada *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika (*Coffea arabica* L.) yang berasal dari daerah Papandayan Kabupaten Garut. Penelitian ini menggunakan pendekatan laboratorium untuk menganalisis kandungan zat gizi pada kedua jenis sampel kopi. Sampel *green bean* dan *roasted bean* akan diambil dari petani kopi di kawasan Papandayan secara *purposive sampling*, memastikan bahwa sampel mewakili karakteristik kopi dari daerah tersebut.

Setiap sampel akan dikeringkan dan dihaluskan sebelum dilakukan analisis kandungan zat gizi. Analisis kandungan karbohidrat dilakukan menggunakan metode *by difference*, yaitu dengan menghitung selisih 100% dengan jumlah kadar air, abu, protein, dan lemak. Kandungan protein dianalisis menggunakan metode Kjeldahl, sedangkan kandungan lemak dianalisis menggunakan metode Soxhlet. Setiap pengujian dilakukan secara duplo untuk memastikan validitas data.

Hasil analisis akan disajikan dalam bentuk rata-rata dan standar deviasi untuk masing-masing kandungan zat gizi pada *green bean* dan *roasted bean*. Data yang diperoleh akan dibandingkan untuk mengetahui pengaruh proses roasting terhadap perubahan kandungan karbohidrat, protein, dan lemak pada kopi Arabika asal Papandayan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah

mengenai profil zat gizi kopi dari daerah tersebut, yang berguna untuk pengembangan produk kopi dan edukasi konsumen.

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 karbohidrat, protein dan lemak yang terdapat dalam kopi arabika dari berbagai jenis sampel, yaitu *green bean* serta tiga tingkat *roasting* (*light*, *medium*, dan *dark*).

3.3. Definisi operasional

Definisi operasional adalah suatu definisi yang diberikan kepada suatu variabel atau konstruk dengan cara memberikan arti atau menspesifikan kegiatan, ataupun memberikan suatu operasional yang diperlukan untuk mengukur konstruk atau variabel tersebut. 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
Kandungan karbohidrat dalam <i>green bean</i> dan <i>roasted bean</i> kopi arabika asal Papandayan Kabupaten Garut	Jumlah karbohidrat yang terkandung dalam dalam <i>green bean</i> dan <i>roasted bean</i> kopi arabika asal Papandayan Kabupaten Garut	Metode <i>by difference</i> (selisih 100% dengan kadar air, abu, protein, dan lemak)	Alat pengering, timbangan, dan perhitungan komposisi	Persentase karbohidrat dalam sampel (%)	Rasio

Variabel	Definisi Variabel	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Kandungan protein dalam <i>green bean</i> dan <i>roasted bean</i> kopi arabika asal Papandayan Kabupaten Garut	Jumlah protein yang terkandung dalam dalam <i>green bean</i> dan <i>roasted bean</i> kopi arabika asal Papandayan Kabupaten Garut	Metode Kjeldahl untuk analisis protein	Alat Kjeldahl	Persentase protein dalam sampel (%)	Rasio
Kandungan lemak dalam <i>green bean</i> dan <i>roasted bean</i> kopi arabika asal Papandayan Kabupaten Garut	Jumlah lemak yang terkandung dalam dalam <i>green bean</i> dan <i>roasted bean</i> kopi arabika asal Papandayan Kabupaten Garut	Metode Soxhlet untuk analisis lemak	Alat Soxhlet	Persentase lemak dalam sampel (%)	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 dilakukan di Laboratorium Kimia Farmasi dan Laboratorium Bahan Alam Program Studi D-III Farmasi STIKes Karsa Husada Garut. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Juni 2025.

3.6. Alat dan Bahan Penelitian

3.6.1. Alat

Alat yang digunakan pada uji ini yaitu timbangan analitik, seperangkat alat destruksi, seperangkat alat kjedahl, buret, corong, erlenmayer, gelas ukur, labu ukur, *hot plate*, oven, penjepit, desikator, perangkat alat ekstraksi soxhlet, waterbath, thimbel dari kertas saring, kapas bebas lemak, dan labu alas bulat.

3.6.2. Bahan

Bahan yang digunakan yaitu sampel simplisia biji kopi *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika, etanol 96%, aquades, selenium, H_2SO_4 , NaOH 30%, NaOH 0,1 N, HCl, dan *n*-heksana.

3.7. Prosedur Kerja

3.7.1. Pengambilan Sampel

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. Preparasi Sampel

Green bean dan *roasted bean* kopi arabika yang dibudidayakan di Cikajang Garut, diambil setelah melewati proses pengeringan dan penyangraian. Setelah di determinasi selanjutnya tanaman tersebut dibuat menjadi simplisia dengan cara dihaluskan. Suhu penyangraian yang digunakan untuk biji kopi belum mempunyai definisi standar. Suhu pemanggangan umumnya dipilih tergantung pada sifat yang diinginkan dari produk akhir. Suhu penyangraian biji kopi yang digunakan pada penelitian ini yaitu penyangraian dengan suhu 191°C, 211°C, dan 221°C.

3.7.3. Uji Kadar Karbohidrat

Karbohidrat berperan sebagai sumber energi utama dan penyedia serat makanan bagi tubuh. Penentuan kadar karbohidrat dilakukan dengan menggunakan metode *by difference*. $\text{Karbohidrat} = 100\% - (\text{kadar air} + \text{abu} + \text{kadar protein} + \text{kadar lemak})$.

3.7.4. Uji Kadar Protein

Penentuan kadar protein dilakukan dengan metode kjedahl. Metode kjedahl terbagi menjadi 3 tahap yaitu destruksi, destilasi dan titrasi (Rosaini *et al.*, 2015).

1. Destruksi

Sampel *green bean* dan *roasted bean* ditimbang sebanyak 1 gram kemudian masing masing sampel dimasukkan ke dalam labu kjeldahl, lalu dilakukan penambahan H₂SO₄ pekat sebanyak 15 mL dan tabel selenium kemudian

dihomogenkan dan didestruksi selama 3-5 jam, destruksi dihentikan setelah larutan menjadi jernih lalu didinginkan.

2. Destilasi

Hasil destruksi sampel *green bean* dan *roasted bean* kemudian diencerkan dengan aquades sebanyak 100 mL lalu dihomogenkan. Setelah itu, ditambahkan 50 mL NaOH 30% dan dilakukan destilasi. Destilasi ditampung ke dalam labu erlenmayer 250 mL yang berisi 50 ml larutan HCl 0,1 N. Proses destilasi selesai jika destilat yang ditampung kurang lebih 75 mL.

3. Titrasi

Sisa larutan HCl 0,1 N yang tidak bereaksi dengan destilat, ditambahkan methyl orange sebanyak 2 tetes lalu dititrasi dengan NaOH 0,1 N. Dilakukan titrasi blanko dengan perlakuan yang sama tanpa menggunakan sampel.

3.7.5. Uji Kadar Lemak

Kadar lemak ditentukan dengan metode soxhlet dimana pada labu soxhlet berisi pelarut pengekstrak. Pelarut pengekstrak yang digunakan pada penelitian ini yaitu *n*-heksana. Pelarut dipanaskan sehingga menguap, uap pelarut akan naik melewati pipa pendingin balik dan menetes ke sampel yang sebelumnya berada dalam selongsong. Jika pelarut telah merendam sampel dan tingginya telah melewati pipa pengalir pelarut maka ekstrak mengalir ke labu soxhlet. Ekstrak yang terkumpul dalam labu dipanaskan lagi sampai menguap sehingga hanya lemak yang tertinggal dalam laboratorium. Proses ini akan terjadi secara berulang-ulang (Sulastri *et al.*, 2023).

Prosedur kerja pada metode soxhlet yaitu pertama-tama labu di oven dengan suhu 105°C. Setelah itu, dimasukkan ke dalam desikator kemudian ditimbang berat labu kosong. Selanjutnya sampel *green bean* dan *roasted bean* ditimbang sebanyak 2 gram kemudian sampel dibungkus dengan kertas saring dan mengikatnya. Hubungkan ujung bawah tabung mikro soxhlet dengan labu soxhlet yang telah dikeringkan. Lalu kertas saring dimasukkan ke dalam mikro soxhlet selanjutnya dituangkan *n*-heksana kurang lebih 2 kali volume tabung (150 mL) setelah itu, kondensor dipasang dan di atur pemanas hingga *n*-heksana mendidih. Proses ekstraksi berlangsung 3,5 jam. Setelah itu, labu yang berisi lemak di oven selama 20 menit lalu dimasukkan kedalam desikator selanjutnya labu yang berisi lemak ditimbang (Sulastri *et al.*, 2023).

3.8. Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan kandungan karbohidrat, protein, dan lemak pada *green bean* dan *roasted bean* kopi Arabika asal Papandayan Kabupaten Garut. Data hasil pengukuran laboratorium untuk masing-masing parameter (karbohidrat, protein, dan lemak) pada setiap sampel kopi akan dicatat dalam bentuk persentase (%). Kadar karbohidrat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar Karbohidrat \%} = 100\% - (\text{Kadar Air} + \text{Kadar Abu} + \text{Protein} + \text{Lemak})$$

Kadar protein adalah sebagai berikut:

$$\% \text{Protein} = \frac{V_2 - V_1}{w} \times N \text{ NaOH} \times 14,008 \times f_k \times 100\%$$

Dimana :

V1= Volume titrasi sampel

V2= Volume titrasi blanko

N NaOH= Normalitas NaOH

Fk= Faktor Konversi

W= Berat sampel

Perhitungan kandungan lemak adalah sebagai berikut:

$$\% \text{Lemak} = \frac{w-w_1}{w_2} \times 100\%$$

Dimana:

W= Massa labu + lemak

W1= Massa Labu Kosong

W2= Massa Sampel

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 Papandayan

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 Uji Kadar Protein

Pengujian kadar protein dilakukan terhadap beberapa jenis sampel kopi arabika, yaitu *green bean*, *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan protein pada masing-masing tingkat *roasting* menggunakan metode Kjeldahl yang merupakan metode standar dalam penentuan kadar nitrogen total sebagai indikator kadar protein. Metode Kjeldahl bekerja berdasarkan prinsip konversi nitrogen organik menjadi ion amonium, dilanjutkan dengan destilasi dan titrasi untuk menentukan kadar nitrogen total, yang kemudian dikonversikan menjadi kadar protein menggunakan faktor konversi tertentu (umumnya 6,25 untuk bahan pangan).

Hasil uji kadar protein dalam sampel kopi arabika asal Papandayan – Garut (Tabel 4.2) menunjukkan adanya penurunan kadar protein seiring dengan

peningkatan tingkat *roasting*. Pada *green bean*, kadar protein sebesar 17,23%. Setelah mengalami proses *roasting* ringan (*light roast*), kadar protein menurun menjadi 15,54%. Penurunan ini berlanjut pada *medium roast* dengan kadar protein sebesar 14,57%, dan mencapai titik terendah pada *dark roast*, yaitu 13,78%. Perhitungan kadar protein sampel kopi arabika terdapat pada Lampiran 2.

Tabel 4.2 Hasil uji kadar protein biji kopi arabika Papandayan - Garut

No	Sampel Kopi	Kadar Protein (%)
1	<i>Green bean</i>	17,23
2	<i>Light Roast</i>	15,54
3	<i>Medium Roast</i>	14,57
4	<i>Dark Roast</i>	13,78

4.1.3. Hasil Uji Kadar Lemak

Pengujian kadar lemak dilakukan terhadap beberapa jenis sampel kopi arabika, yaitu *green bean*, *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan lemak pada masing-masing tingkat *roasting* menggunakan metode soxhlet. Metode ini merupakan salah satu metode ekstraksi lemak yang umum digunakan karena mampu memberikan hasil yang cukup akurat dan representatif. Prinsip dasar dari metode Soxhlet adalah ekstraksi senyawa lemak dari bahan menggunakan pelarut organik (biasanya *n*-heksana atau eter) yang dipanaskan hingga menguap, lalu dikondensasikan dan dibiarkan melarutkan lemak secara berulang-ulang.

Hasil uji kadar lemak dalam sampel kopi arabika asal Papandayan – Garut (Tabel 4.3) menunjukkan variasi kadar lemak yang cukup signifikan pada setiap

tahap *roasting*. Pada *green bean*, kadar lemak sebesar 6,03%. Setelah melalui proses *roasting* ringan (*light roast*), kadar lemak meningkat tajam menjadi 11,09%. Namun, pada *medium roast*, kadar lemak menurun drastis hingga 3,04%, kemudian kembali naik pada *dark roast* menjadi 8,59%. Perhitungan kadar lemak sampel kopi arabika terdapat pada Lampiran 3.

Tabel 4.3 Hasil uji kadar lemak biji kopi arabika Papandayan - Garut

No	Sampel Kopi	Kadar Lemak (%)
1	<i>Green Bean</i>	6,03
2	<i>Light Roast</i>	11,09
3	<i>Medium Roast</i>	3,04
4	<i>Dark Roast</i>	8,59

4.1.4. Hasil Uji Kadar Karbohidrat

Pengujian kadar karbohidrat dalam sampel kopi arabika dilakukan dengan menggunakan metode *by difference*. Metode ini merupakan salah satu teknik yang paling sering digunakan dalam analisis proksimat bahan pangan. Prinsip dasar metode ini adalah menghitung kadar karbohidrat secara tidak langsung, yaitu dengan mengurangi jumlah persentase komponen utama lain dalam bahan pangan dari 100%. Komponen yang biasanya diukur secara langsung meliputi kadar air, abu (mineral), protein, dan lemak. Metode ini sangat praktis dan cepat karena tidak memerlukan alat khusus untuk mengukur karbohidrat, namun hasilnya sangat bergantung pada ketelitian pengukuran komponen lain.

Hasil uji kadar karbohidrat dengan metode *by different* (Tabel 4.4) menunjukkan adanya variasi kandungan karbohidrat pada kopi berdasarkan

tingkat *roasting*. Pada *green bean*, kadar karbohidrat sebesar 61,82%, yang merupakan kandungan alami sebelum proses *roasting*. Setelah dilakukan *light roasting*, kadar karbohidrat meningkat menjadi 65,65%. Peningkatan ini umumnya disebabkan oleh penurunan kadar air dan komponen volatil lain selama proses *roasting*, sehingga persentase karbohidrat relatif bertambah. Pada *medium roast*, kadar karbohidrat mencapai nilai tertinggi yaitu 76,10%, yang mengindikasikan bahwa pada tahap ini kehilangan air dan zat volatil paling signifikan, sementara karbohidrat sebagai komponen yang lebih stabil tetap bertahan. Namun, pada *dark roast* kadar karbohidrat menurun menjadi 70,62%. Penurunan ini dapat terjadi akibat dekomposisi sebagian karbohidrat menjadi senyawa lain akibat suhu tinggi dan proses pemanggangan yang lebih lama. Perhitungan kadar karbohidrat sampel kopi arabika terdapat pada Lampiran 5.

Tabel 4.4 Hasil uji kadar karbohidrat biji kopi arabika Papandayan - Garut

No	Sampel Kopi	Kadar Karbohidrat (%)
1	<i>Green Bean</i>	61,82
2	<i>Roasted Light</i>	65,65
3	<i>Roasted Medium</i>	76,10
4	<i>Roasted Dark</i>	70,62

4.2. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan kandungan karbohidrat, protein, dan lemak pada *green bean* dan *roasted bean* kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) asal Papandayan Kabupaten Garut, dengan perlakuan *roasting* pada tiga tingkat yaitu *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast*. Setiap perlakuan

roasting dilakukan pada suhu dan waktu berbeda, yakni *light roast* pada 191°C selama 7 menit, *medium roast* pada 211°C selama 12 menit, dan *dark roast* pada 221°C selama 15 menit.

Hasil analisis kadar protein sampel kopi arabika menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi terdapat pada *green bean* (17,23%), kemudian menurun secara bertahap pada *light roast* (15,54%), *medium roast* (14,57%), dan *dark roast* (13,78%). Penurunan kadar protein ini sejalan dengan temuan berbagai penelitian yang menyebutkan bahwa proses *roasting* menyebabkan degradasi protein akibat reaksi Maillard dan fragmentasi protein, sehingga kandungan protein menurun seiring meningkatnya suhu dan lama waktu *roasting* (Campos *et al.*, 2022; Montavon *et al.*, 2003; Lee *et al.*, 2024). Penelitian oleh Campos *et al.* (2022) juga menunjukkan bahwa protein pada *green bean* kopi arabika berkisar antara 8,5–12,7%, dan kandungan ini cenderung menurun setelah proses *roasting* karena terlibat dalam pembentukan senyawa melanoidin yang berperan dalam aroma dan warna kopi (Bekedam *et al.*, 2008; Campos *et al.*, 2022; Rawel & Sagu, 2023).

Kandungan lemak pada *green bean* diperoleh sebesar 6,03%, meningkat pada *light roast* (11,09%), namun menurun drastis pada *medium roast* (3,04%) dan kembali naik pada *dark roast* (8,59%). Variasi ini dapat disebabkan oleh perubahan struktur fisik biji kopi selama proses *roasting*, di mana pemanasan awal dapat menyebabkan pelepasan lemak dari matriks biji, namun pada suhu dan waktu lebih tinggi, sebagian lemak dapat terdegradasi atau menguap (Bobková *et al.*, 2022; Caporaso *et al.*, 2018). Penelitian juga melaporkan bahwa kandungan lemak pada *green bean* kopi arabika umumnya berkisar antara 7–17% tergantung

varietas dan kondisi lingkungan (Zainuri *et al.*, 2023; Caporaso *et al.*, 2018). Proses *roasting* diketahui dapat meningkatkan kadar lemak terukur pada tahap awal akibat pelepasan lemak bebas, namun pada *roasting* lebih lanjut, terjadi penurunan akibat dekomposisi termal dan volatilitas lemak menguap (Bobková *et al.*, 2022).

Kadar karbohidrat *by different* pada *green bean* sebesar 61,82%, meningkat pada *light roast* (65,65%) dan *medium roast* (76,10%), lalu sedikit menurun pada *dark roast* (70,62%). Karbohidrat merupakan komponen utama dalam biji kopi, berperan penting dalam pembentukan cita rasa melalui reaksi Maillard selama *roasting*. Studi menunjukkan bahwa karbohidrat dalam *green bean* kopi arabika berkisar antara 40–65% dari berat kering (Zainuri *et al.*, 2023). Peningkatan kadar karbohidrat pada *roasting* awal dapat disebabkan oleh pengurangan kadar air dan konsentrasi relatif komponen lain, sedangkan penurunan pada *dark roast* terjadi akibat degradasi termal karbohidrat menjadi senyawa volatil dan melanoidin (Oosterveld *et al.*, 2003; Bekedam *et al.*, 2008).

Suhu dan waktu *roasting* sangat mempengaruhi perubahan kandungan kimia pada biji kopi. Penelitian menunjukkan bahwa suhu minimal 180°C diperlukan untuk menghasilkan *roasting* yang optimal, sementara suhu 200°C selama 15 menit menghasilkan karakteristik fisik dan kimia yang diinginkan pada kopi arabika (Karudin *et al.*, 2024). Semakin tinggi suhu dan lama waktu *roasting*, semakin besar perubahan yang terjadi pada kandungan protein, lemak, dan karbohidrat, yang secara langsung mempengaruhi cita rasa, aroma, dan warna kopi akhir (Oosterveld *et al.*, 2003).

Secara keseluruhan, *proses roasting* menyebabkan penurunan kadar protein, fluktuasi kadar lemak, dan perubahan kadar karbohidrat pada kopi arabika asal Papandayan. Hasil ini konsisten dengan berbagai temuan yang menyoroti pentingnya kontrol suhu dan waktu *roasting* untuk menghasilkan kopi dengan kualitas kimia dan sensorik yang optimal (Bobková *et al.*, 2022; Karudin *et al.*, 2024; Oosterveld *et al.*, 2003).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis kandungan karbohidrat, protein, dan lemak pada *green bean* dan *roasted bean* kopi arabika asal Papandayan Kabupaten Garut, dapat disimpulkan bahwa proses *roasting* memberikan pengaruh nyata terhadap komposisi kimia biji kopi. Kandungan protein mengalami penurunan seiring meningkatnya tingkat *roasting*, dari 17,23% pada *green bean* menjadi 13,78% pada *dark roast*. Kandungan lemak menunjukkan fluktuasi, dengan peningkatan pada *light roast* namun menurun pada *medium roast* dan kembali naik pada *dark roast*. Sementara itu, kadar karbohidrat cenderung meningkat pada *light roast* dan *medium roast*, lalu sedikit menurun pada *dark roast*. Perubahan ini disebabkan oleh reaksi kimia yang terjadi selama proses pemanggangan, seperti reaksi Maillard, degradasi termal, dan volatilitas komponen kimia. Hasil penelitian ini menegaskan pentingnya pengendalian suhu dan waktu *roasting* untuk mendapatkan kopi dengan kandungan nutrisi dan karakteristik kimia yang diinginkan.

5.2. Saran

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan analisis lebih lanjut terhadap perubahan senyawa bioaktif lain, seperti asam klorogenat dan antioksidan, yang juga dipengaruhi oleh proses *roasting*. Selain itu, perlu

dilakukan pengujian sensorik untuk mengetahui pengaruh perubahan komposisi kimia terhadap cita rasa dan aroma kopi. Penelitian juga dapat diperluas dengan membandingkan hasil dari berbagai varietas kopi atau lokasi geografis yang berbeda. Bagi pelaku industri kopi, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam menentukan tingkat *roasting* yang sesuai dengan target kualitas produk, baik dari segi kandungan nutrisi maupun karakteristik rasa kopi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, F. A., Wijaya, C. H., Faridah, D. N., & Suyatma, N. E. (2019). Hubungan antara Kandungan Karbohidrat dan Indeks Glikemik pada Pangan Tinggi Karbohidrat. *Jurnal Pangan*, 28(2), 145–160.
- Ajomiwe, N., Boland, M., Phongthai, S., Bagiyal, M., Singh, J., & Kaur, L. (2024). Protein Nutrition: Understanding Structure, Digestibility, and Bioavailability for Optimal Health. *Foods*, 13(11), 1771. <https://doi.org/10.3390/foods13111771>.
- Aliwasa, Teguh, Fratama, R., Ramadhan, A., Cahyuda, N., & Hetrik, M. (2024). Uji Kandungan Karbohidrat pada Mie Sagu Basah. *Jurnal Agroindustri Pangan*, 3(3), 138-149. <https://doi.org/10.47767/agroindustri.v3i3.894>.
- Anggari, R. (2018). Identifikasi Morfologi Kopi Lanang dan Kopi Biasa Robusta Lampung. [skripsi]. Universitas Lampung: skripsi yang tidak dipublikasikan.
- Bekedam, E. K., Loots, M. J., Schols, H. A., Van Boekel, M. A., & Smit, G. (2008). Roasting effects on formation mechanisms of coffee brew melanoidins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(16), 7138–7145. <https://doi.org/10.1021/jf800999a>.
- Baranauskas, M., Kupčiūnaitė, I., & Stukas, R. (2023). Dietary Intake of Protein and Essential Amino Acids for Sustainable Muscle Development in Elite Male Athletes. *Nutrients*, 15(18), 4003. <https://doi.org/10.3390/nu15184003>.
- Bobková, A., Poláková, K., Demianová, A., Belej, L., Bobko, M., Jurčaga, L., Gálik, B., Novotná, I., Iriondo-DeHond, A., & Castillo, M. D. D. (2022). Comparative Analysis of Selected Chemical Parameters of *Coffea arabica*, from Cascara to Silverskin. *Foods*, 11(8), 1082. <https://doi.org/10.3390/foods11081082>.
- Cahyaningrum, P. L. (2020). Analisis Proksimat Serbuk Instan Kombinasi Rimpang Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.) dan Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* L.). *Widya Kesehatan*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v2i1.600>.
- Campos, G. A. F., Kruizenga, J. G. K. T., Sagu, S. T., Schwarz, S., Homann, T., Taubert, A., & Rawel, H. M. (2022). Effect of the Post-Harvest Processing on Protein Modification in Green Coffee Beans by Phenolic Compounds. *Foods*, 11(2), 159. <https://doi.org/10.3390/foods11020159>.
- Church, D. D., Hirsch, K. R., Park, S., Kim, I. Y., Gwin, J. A., Pasiakos, S. M., Wolfe, R. R., & Ferrando, A. A. (2020). Essential Amino Acids and Protein Synthesis: Insights into Maximizing the Muscle and Whole-Body Response to Feeding. *Nutrients*, 12(12), 3717. <https://doi.org/10.3390/nu12123717>.

- Caporaso, N., Whitworth, M. B., Grebby, S., & Fisk, I. D. (2018). Rapid prediction of single green coffee bean moisture and lipid content by hyperspectral imaging. *Journal of Food Engineering*, 227, 18–29. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2018.01.009>.
- Dani, & Randriani, E. (2015). Keragaan Beberapa Populasi Varietas Kopi Arabika Lokal di Kabupaten Garut. *SIRINOV*, 3(3), 157–166. <https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/23197>.
- Edowai, D. N. 2019. Analisis Sifat Kimia Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Asal Dogiyai. *Agritechnology : Jurnal Teknologi Pertanian*, 2, 16-22.
- Endrinikapoulos, A., Afifah, D. N., Mexitalia, M., Andoyo, R., Hatimah, I., & Nuryanto, N. (2023). Study of the Importance of Protein Needs for Catch-up Growth in Indonesian Stunted Children: A Narrative Review. *SAGE Open Medicine*, 11, 20503121231165562. <https://doi.org/10.1177/20503121231165562>.
- Febrianti, T., Fizriani, A., Rismayanti, A., Barkah, M. A. (2020). Pemetaan Masalah dan Prioritas Program Pengolahan Kopi Arabika di Kabupaten Garut. *Mahatani*, 3(2), 222-227. <https://doi.org/10.52434/mja.v3i2.1187>
- Fiqhry, A. T., Santoso, T. N. B., & Ardiani, F. (2023). Kajian Produksi Kopi Arabika (*Coffea arabica*) pada Berbagai Ketinggian Tempat di Kabupaten Temanggung. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 12(2), 81–90. <https://doi.org/10.25181/jaip.v12i2.3497>.
- Fitri, A. S., & Fitriana, Y. A. N. (2020). Analisis Senyawa Kimia pada Karbohidrat. *Sainteks*, 17(1), 45–52. <https://doi.org/10.30595/sainteks.v17i1.8536>.
- Hani, H. N., Putri, S. N. A., Ningrum, S., & Utami, D. R. (2023). Uji kualitatif karbohidrat pada makanan empat sehat lima sempurna. *Journal of Food Safety and Processing Technology (JFSPT)*, 1(1), 21–27. <https://doi.org/10.30587/jfspt.v1i1.6349>.
- Hardinsyah. (2011). Analisis Konsumsi Lemak, Gula dan Garam Penduduk Indonesia. *Gizi Indonesia*, 34(2), 92-100.
- Hayes, M. (2020). Measuring Protein Content in Food: An Overview of Methods. *Foods*, 9(10), 1340. <https://doi.org/10.3390/foods9101340>.
- Hewavitharana, G. G., Perera, D. N., Navaratne, S. B., & Wickramasinghe, I. (2020). Extraction Methods of Fat from Food Samples and Preparation of Fatty Acid Methyl Esters for Gas Chromatography: A Review. *Arabian Journal of Chemistry*, 13(8), 6865-6875. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2020.06.039>.
- Hijrahwati, Rais, M., & Wijaya, M. (2023). Analisis Kandungan Kimia Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dengan Penambahan Kayu Sanrego Sebagai Minuman Fungsional. *JHN : Journal of Health and Nursing*, 1(2), 32-39. <https://doi.org/10.58738/jhn.v1i2.468>.

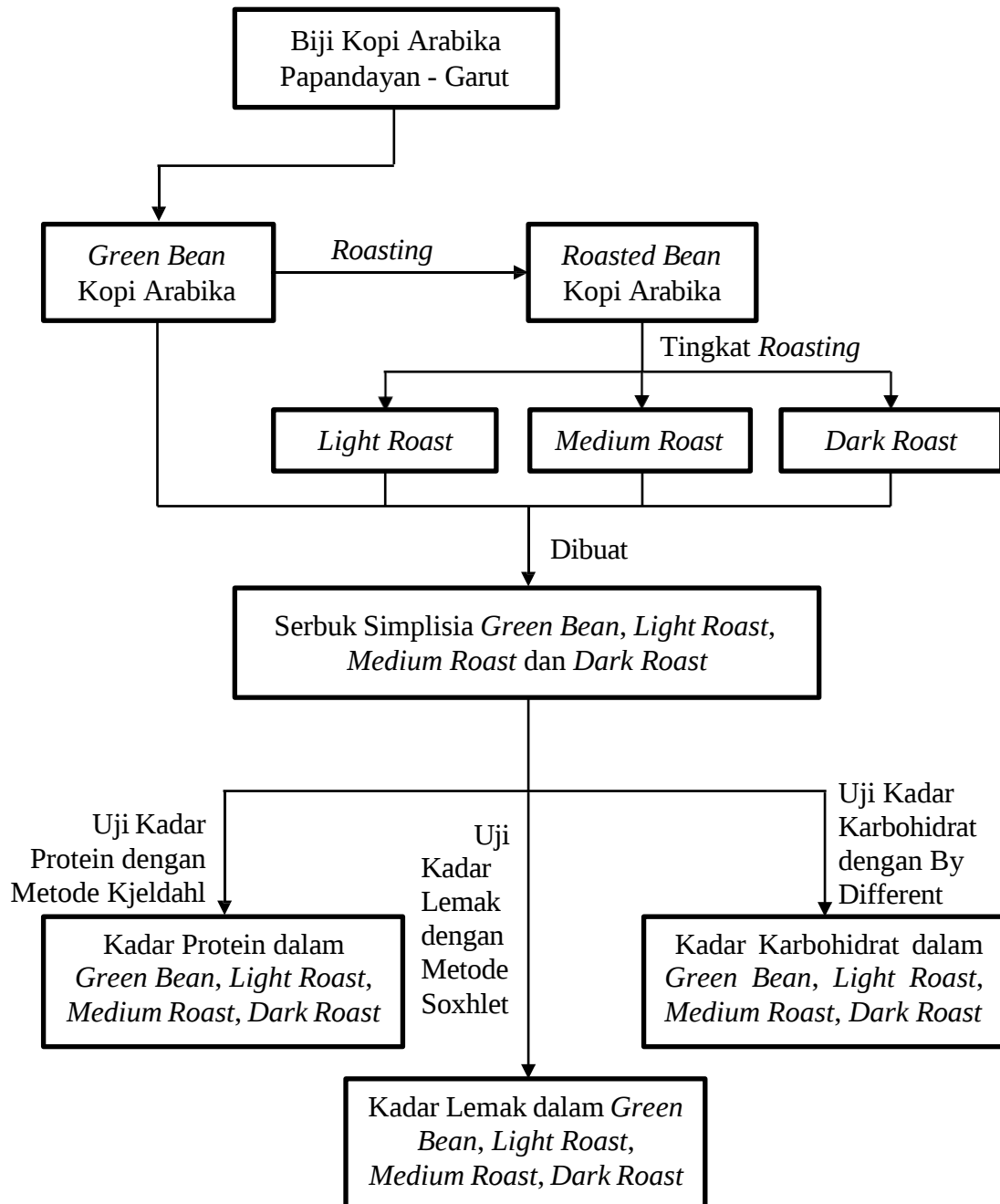
- Karudin, A., Leni, D., Peng, L. H., Sumiati, R., & Kusuma, Y. P. (2024). The Effect of Temperature and Roasting Time on Changes in the Characteristics and Physical Properties of Solok Arabika Coffee Beans. *International Journal of Multidisciplinary Research and Literature*, 3(1), 115-125. <https://doi.org/10.53067/ijomral.v3i1>.
- Khusun, H., Monsivais, P., Anggraini, R., Februhartanty, J., Mognard, E., Alem, Y., Noor, M. I., Karim, N., Laporte, C., Poulain, J. P., & Drewnowski, A. (2022). Diversity of Protein Food Sources, Protein Adequacy and Amino Acid Profiles in Indonesia Diets: Socio-Cultural Research in Protein Transition (SCRiPT). *Journal of Nutritional Science*, 11, e84. <https://doi.org/10.1017/jns.2022.82>.
- Langyan, S., Yadava, P., Khan, F. N., Dar, Z. A., Singh, R., & Kumar, A. (2022). Sustaining Protein Nutrition Through Plant-Based Foods. *Frontiers in Nutrition*, 8, 772573. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.772573>.
- Lee, S., Choi, E., & Lee, K-G. (2024). Kinetic modelling of Maillard reaction products and protein content during roasting of coffee beans. *LWT - Food Science and Technology*, 211, 116950. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2024.116950>.
- Mahmud, S. D., K., Laparaga, S., & Warastuti, R. A. (2023). Animal and Vegetable Lipid Solution Test in Identifying Fatty Acid Hydrolysis Reactions. *Jurnal Ilmiah dr. Aloe Saboe*, 3(1), 1-8. <https://doi.org/10.47918/jias.v10i1.259>.
- Makiso, M. U., Tola, Y. B., Ogah, O., & Endale, F. L. (2023). Bioactive Compounds in Coffee and Their Role in Lowering the Risk of Major Public Health Consequences: A Review. *Food Science & Nutrition*, 12(2), 734–764. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3848>.
- Mangano, K. M., Sahni, S., & Kerstetter, J. E. (2014). Dietary Protein is Beneficial to Bone Health Under Conditions of Adequate Calcium Intake: An Update on Clinical Research. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 17(1), 69–74. <https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000013>
- Mindawati, E., Nurhamidah, W., Solihat, S., Fikayuniar, L., Farmasi, F., & Buana Perjuangan Karawang, U. (2024). Pemantauan Ekstrak Simplisia Biji Kopi Hijau (*Coffea Canephora* Var. Robusta) dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(1), 588–592.
- Miró-Colmenárez, P. J., Illán-Marcos, E., Díaz-Cruces, E., Rocasolano, M. M., Martínez-Hernandez, J. M., Zamora-Ledezma, E., & Zamora-Ledezma, C. (2024). Current Insights into Industrial Trans Fatty Acids Legal Frameworks and Health Challenges in the European Union and Spain. *Foods*, 13(23), 3845. <https://doi.org/10.3390/foods13233845>.
- Mititelu, M., Lupuliasa, D., Neacșu, S. M., Olteanu, G., Busnatu, Ș. S., Mihai, A., Popovici, V., Măru, N., Boroghină, S. C., Mihai, S., Ioniță-Mîndrican, C.-

- B., & Scafa-Udriște, A. (2025). Polyunsaturated Fatty Acids and Human Health: A Key to Modern Nutritional Balance in Association with Polyphenolic Compounds from Food Sources. *Foods*, 14(1), 46. <https://doi.org/10.3390/foods14010046>.
- Montavon, P., Mauron, A. F., & Duruz, E. (2003). Changes in Green Coffee Protein Profiles During Roasting. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(8), 2335–2343. <https://doi.org/10.1021/jf020832b>.
- Musfiroh, E., Fikayuniar, L., Abimanyu, A., Ramadhina, A., Wahyuni, A., & Herawati, S. (2024). Penapisan Fitokimia pada Simplisia Biji Kopi untuk Identifikasi Senyawa Antioksidan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(19), 513-517. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14252487>.
- Ningrum, A. S., Angraini, A. N., Rahmawati, D., & Masruhim, M. A. (2024). Analisis Perbedaan Kadar Karbohidrat Nasi Menggunakan Metode Luff Schoorl. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 7(2), 96-100. <http://dx.doi.org/10.31602/dl.v7i2.14448>.
- Nomaneci, N., Toaha, A., Novaria, A. A., & Andriyani, Y. (2023). Carbohydrate Analysis and Acceptability Test of Purple Sweet Potato Pudding with Palm Sugar as a Healthy Snack Alternative for Teenagers. *Indonesian Journal of Interdisciplinary Research in Science and Technology (MARCOPOLo)*, 1(8), 693-704. <https://doi.org/10.55927/marcopolo.v1i8.5968>.
- Oosterveld, A., Voragen, A. G. J., & Schols, H. A. (2003). Effect of Roasting on the Carbohydrate Composition of *Coffea arabica* Beans. *Carbohydrate Polymers*, 54(2), 183-192. [https://doi.org/10.1016/S0144-8617\(03\)00164-4](https://doi.org/10.1016/S0144-8617(03)00164-4).
- Palupi, E., Anwar, F., Tanziha, I., Gunawan, M. A., Khomsan, A., Kurniawati, F., & Mushlich, M. (2020). Protein Sources Diversity from Gunungkidul District, Yogyakarta Province, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(2), 799-813. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210248>.
- Pasinta, T. D. (2023). Analisis Kualitas *Green Bean* pada Wilayah Indikasi Geografis Kopi Arabika *Coffea arabica* L. Berdasarkan Ketinggian Tempat Tumbuh di Kabupaten Bantaeng. [skripsi]. Universitas Hasanuddin: skripsi yang tidak dipublikasikan.
- Pooja, S., Sonali, M., Charmi, P., Dhruvi, S., Zalak, R., & Meenu, S. (2022). A Review on Qualitative and Quantitative Analysis of Carbohydrates Extracted from Bacteria. *Acta Scientific Pharmaceutical Sciences*, 6(3), 20-28.
- Pranata, C., Silalahi, J., Yuandani, & Cintya, H. (2022). Pengaruh Pengolahan Berbagai Jenis Beras Terhadap Kadar Karbohidrat. *Jurnal Farmasi*, 5(1), 1-4. <https://doi.org/10.35451/jfm.v5i1.1111>.
- Pujasari, N. L. W. S., & Ni Made Widi Astuti. (2023). Potensi Biji Kopi Hijau (*Green Bean Coffee*) sebagai Suplemen Penurun Berat Badan. *Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Farmasi*, 1, 213–229. <https://doi.org/10.24843/wsnf.2022.v01.i01.p18>.

- Putri, R. D., Utami, K. D., & Reski, S. (2022). Correlation between Carbohydrate Consumption Level, Physical Activity and Quality of Sleep with Current Blood Glucose Levels in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus at Puskesmas Rapak Mahang Tenggara. *Formosa Journal of Science and Technology*, 1(7), 865-876. <https://doi.org/10.55927/fjst.v1i7.1835>.
- Rahmawati. (2021). Pengaruh Waktu Dekafeinasi Terhadap Karakter Kimia *Green Bean* Kopi Arabika (*Coffea Arabica* L.). [skripsi]. Universitas Hasanuddin: skripsi yang tidak dipublikasikan.
- Rawel, H., & Sagu, S. T. (2023). The Potentials of Green Coffee Proteins as New Functional Food Components. *Proceedings*, 89(1), 13. <https://doi.org/10.3390/ICC2023-14827>.
- Rosaini, H., Rasyid, R., & Hagramida, V. (2015). Penetapan Kadar Protein Secara Kjeldahl Beberapa Makanan Olahan Kerang Remis (*Corbiculla moltkiana* Prime.) dari Danau Singkarak. *Jurnal Farmasi Higea*, 7(2), 120–127. <https://doi.org/10.52689/HIGE.A.V7I2.123>.
- Rukmana, E., & Fitranti, D. Y. (2013). Pengaruh Pemberian Minuman Berkarbohidrat Sebelum Latihan Terhadap Kadar Glukosa Darah Atlet. *Journal of Nutrition College*, 2(4), 557-563. <https://doi.org/10.14710/jnc.v2i4.3739>.
- Saputri, M., Lioe, H. N., & Wijaya, C. H. (2020). Pemetaan Karakteristik Kimia Biji Kopi Arabika Gayo dan Robusta Gayo. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 31(1), 76-85. <https://doi.org/10.6066/jtip.2020.31.1.76>.
- Shin, J. M., Hwang, Y. O., Tu, O. J., Jo, H. B., Kim, J. H., Chae, Y. Z., Rhu, K. H., & Park, S. K. (2013). Comparison of Different Methods to Quantify Fat Classes in Bakery Products. *Food Chemistry*, 136(2), 703–709. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.08.033>
- Siregar, N. S. (2014). Karbohidrat. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 13(2), 38-44. <https://doi.org/10.24114/jik.v13i2.6094>.
- Sitepu, Y. G., Ngatirah, & Adisetya, E. (2024). Analisis Mutu Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) dengan Metode Honey Process. *Agroforetech*, 2(2), 830–836. Diambil dari: <https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/JOM/article/view/1336>
- Subroto, E., Lembong, E., Filianty, F., Indiarto, R., Primalia, G., Putri, M. S. K. Z., Theodora, H. C., & Junar, S. (2020). The Analysis Techniques of Amino Acid and Protein in Food and Agricultural Products. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(10), 29-36.
- Sulastri, S., Purnamasari, D. K., & Sumiati, S. (2023). Pemanfaatan Kompor Listrik Rumah Tangga sebagai Pengganti Penangas Air pada Analisis Kadar Lemak Metode Soxhlet. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 9(1), 105–112. <https://doi.org/10.29303/jstl.v9i1.414>

- Tarigan, E., Br., Towaha, J., & Pranowo, D. (2017). Karakteristik Sifat Kimia Beberapa Kopi Arabika Hasil Pertanaman Kebun Percobaan Balittri. *Prosiding Seminar Nasional Sumber Daya Genetik*. <https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/11537>.
- Towaha, J., Purwanto, E. H., & Supriadi, H. (2015). Atribut Kualitas Kopi Arabika pada Tiga Ketinggian Tempat di Kabupaten Garut. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*, 2(1), 29-34. <https://doi.org/10.21082/jtidp.v2n1.2015.p29-34>.
- Tyasna, P. S., Agustin, A. E., Maharani, D., Utami, M. R., & Nurfadhilah, L. (2022). Identification of Carbohydrate, Protein and Fat Levels in Flour, Cheese, Milk and Yoghurt Through Several Test Methods. *Jurnal EduHealth*, 13(02), 1079–1087. Diambil dari: <https://ejournal.seaninstitute.or.id/index.php/healt/article/view/1074>
- Ulhas, R. S., Ravindran, R., Malaviya, A., Priyadarshini, A., Tiwari, B. K., & Rajauria, G. (2023). A Review of Alternative Proteins for Vegan Diets: Sources, Physico-Chemical Properties, Nutritional Equivalency, and Consumer Acceptance. *Food Research International*, 173(Pt 2), 113479. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.113479>.
- Wijayati, P. D., Harianto, & Suryana, A. (2019). Permintaan Pangan Sumber Karbohidrat di Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 17(1), 13-26. <https://doi.org/10.21082/akp.v17n1.2019.13-26>.
- Yusuf, E. S., Fahmi, I., & Indrawan, R. D. (2025). Strategi Keberlanjutan dan Model Bisnis Kopi Arabika di Jawa Barat: Studi Kasus di Kabupaten Garut. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 20(1), 73-94. <https://doi.org/10.21082/akp.v20i1.73-94>
- Yuwita, F., Anis, U., & Uker, D. (2023). Analisis Kandungan Kimia Biji Kopi Arabika Solok Berdasarkan Tingkat Kematangan yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 10(1), 1-10. <https://doi.org/10.34128/jtai.v10i1.170>
- Zainuri, Paramartha, D. N. A., Fatinah, A., Nofrida, R., Rahayu, N., Anggraini, I. M. D., & Utama, Q. D. (2023). The Chemical Characteristics of Arabica and Robusta Green Coffee Beans from Geopark Rinjani, Indonesia. *Biotropia*, 30(3), 318-328. <https://doi.org/10.11598/btb.2023.30.3.1940>.
- Zakiyah, F. F., Indrawati, V., Sulandjari, S., & Pratama, S. A. (2023). Asupan Karbohidrat, Serat, dan Vitamin D dengan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Rawat Inap Diabetes Mellitus. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 20(1), 21-28. <https://doi.org/10.22146/ijcn.83275>.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram alir penelitian

Lampiran 2. Perhitungan kadar protein biji kopi arabika

Sampel	Bobot Sampel (g)	Volume Total Sampel (mL)	Volume Destilasi (mL)	Volume HCl (mL)	Konsentrasi HCl (N)	Volume Blanko (mL)
Green bean	1,0062	100	5	15,00	0,011	6,05
		100	5	15,10	0,011	6,05
Light roast	1,0164	100	5	14,30	0,011	6,05
		100	5	14,20	0,011	6,05
Medium roast	1,0200	100	5	13,30	0,011	6,05
		100	5	13,40	0,011	6,05
Dark roast	1,0047	100	5	13,60	0,011	6,05
		100	5	13,70	0,011	6,05

Rumus Kadar Protein :

$$\%N = \frac{(V_{HCl} - V_{Blanko}) \times N_{HCl} \times Ar. N \times 100}{W \times 1000} \times \frac{V_{Total}}{V_{Destilasi}}$$

$$\%Protein = \%N \times \text{Faktor Konversi}$$

Keterangan:

- V_{HCl} = Volume HCl yang digunakan untuk titrasi (mL)
- V_{Blanko} = Volume HCl untuk blanko (mL)
- N_{HCl} = Normalitas HCl
- Ar. N = Bobot atom relatif nitrogen (N) = 14,008 g/mol
- W = Bobot sampel yang dianalisis (g)
- V_{Total} = Volume total sampel (mL)
- $V_{Destilasi}$ = Volume sampel yang didestilasi (mL)
- Faktor Konversi = Biasanya 6,25 untuk bahan pangan umum

Pembakuan NaOH dengan Asam Oksalat

Bobot Asam Oksalat : 0,0653 g
 Volume Asam Oksalat : 100 mL
 Mr. Asam Oksalat : 126 g/mol
 Valensi Asam Oksalat : 2

$$N_{\text{Asam Oksalat}} = \frac{0,0653 \text{ g}}{126 \text{ g/mol}} \times \frac{1000}{100} \times 2 = 0,0104 \text{ N}$$

No	Normalitas Asam Oksalat (N)	Volume Asam Oksalat (mL)	Volume NaOH (mL)	Normalitas NaOH (N)
1	0,0104	5	3,20	0,0162
2	0,0104	5	3,20	0,0162
3	0,0104	5	3,20	0,0162
Normalitas NaOH rata-rata				0,0162

Pembakuan HCl dengan NaOH

No	Volume NaOH (mL)	Normalitas NaOH (N)	Volume HCl (mL)	Normalitas HCl (N)
1	3,40	0,0162	5,0	0,011
2	3,40	0,0162	5,0	0,011
3	3,40	0,0162	5,0	0,011
Normalitas HCl rata-rata				0,011

1. Perhitungan Kadar Protein dalam *Green Bean* Kopi Arabika**Reflikasi 1 :**

$$\%N = \frac{(15,00 - 6,05) \times 0,011 \times 14,008 \times 100}{1,0062 \times 1000} \times \frac{100}{5} = 2,74\%$$

$$\%Protein = 2,74\% \times 6,25 = \mathbf{17,13\%}$$

Reflikasi 2 :

$$\%N = \frac{(15,10 - 6,05) \times 0,011 \times 14,008 \times 100}{1,0062 \times 1000} \times \frac{100}{5} = 2,77\%$$

$$\%Protein = 2,77\% \times 6,25 = \mathbf{17,32\%}$$

$$\text{Rata - rata kadar protein } \textit{green bean} = \frac{17,13 + 17,32}{2} = \mathbf{17,23\%}$$

2. Perhitungan Kadar Protein dalam *Light Roast* Kopi Arabika**Reflikasi 1 :**

$$\%N = \frac{(14,30 - 6,05) \times 0,011 \times 14,008 \times 100}{1,0164 \times 1000} \times \frac{100}{5} = 2,50\%$$

$$\%Protein = 2,50\% \times 6,25 = \mathbf{15,63\%}$$

Reflikasi 2 :

$$\%N = \frac{(14,20 - 6,05) \times 0,011 \times 14,008 \times 100}{1,0164 \times 1000} \times \frac{100}{5} = 2,47\%$$

$$\%Protein = 2,47\% \times 6,25 = \mathbf{15,44\%}$$

$$\text{Rata - rata kadar protein } \textit{light roast} = \frac{15,63 + 15,44}{2} = \mathbf{15,54\%}$$

3. Perhitungan Kadar Protein dalam *Medium Roast* Kopi Arabika

Reflikasi 1 :

$$\%N = \frac{(13,30 - 6,05) \times 0,011 \times 14,008 \times 100}{1,0200 \times 1000} \times \frac{100}{5} = 2,19\%$$

$$\%Protein = 2,19\% \times 6,25 = \mathbf{13,69\%}$$

Reflikasi 2 :

$$\%N = \frac{(13,40 - 6,05) \times 0,011 \times 14,008 \times 100}{1,0200 \times 1000} \times \frac{100}{5} = 2,22\%$$

$$\%Protein = 2,22\% \times 6,25 = \mathbf{13,88\%}$$

$$\text{Rata - rata kadar protein } \textit{medium roast} = \frac{13,69 + 13,88}{2} = \mathbf{13,78\%}$$

4. Perhitungan Kadar Protein dalam *Dark Roast* Kopi Arabika

Reflikasi 1 :

$$\%N = \frac{(13,60 - 6,05) \times 0,011 \times 14,008 \times 100}{1,0047 \times 1000} \times \frac{100}{5} = 2,32\%$$

$$\%Protein = 2,32\% \times 6,25 = \mathbf{14,47\%}$$

Reflikasi 2 :

$$\%N = \frac{(13,70 - 6,05) \times 0,011 \times 14,008 \times 100}{1,0047 \times 1000} \times \frac{100}{5} = 2,35\%$$

$$\%Protein = 2,35\% \times 6,25 = \mathbf{14,67\%}$$

$$\text{Rata - rata kadar protein } \textit{dark roast} = \frac{14,47 + 14,67}{2} = \mathbf{14,57\%}$$

Lampiran 3. Perhitungan kadar lemak biji kopi arabika

Rumus Kadar Lemak :

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{(W_{\text{Labu+Sampel}} - W_{\text{Labu kosong}})}{W_{\text{Sampel}}} \times 100$$

1. Perhitungan Kadar Lemak dalam *Green Bean* Kopi Arabika

Bobot labu kosong = 34,4805
 Bobot sampel = 2,0152
 Bobot labu + sampel = 34,6021

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{(34,6021 - 34,4805)}{2,0152} \times 100 = \mathbf{6,03\%}$$

2. Perhitungan Kadar Lemak dalam *Light Roast* Kopi Arabika

Bobot labu kosong = 32,3319
 Bobot sampel = 2,0095
 Bobot labu + sampel = 32,5548

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{(32,5548 - 32,3319)}{2,0095} \times 100 = \mathbf{11,09\%}$$

3. Perhitungan Kadar Lemak dalam *Medium Roast* Kopi Arabika

Bobot labu kosong = 35,3276
 Bobot sampel = 2,0257
 Bobot labu + sampel = 35,3892

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{(35,3892 - 35,3276)}{2,0257} \times 100 = \mathbf{3,04\%}$$

4. Perhitungan Kadar Lemak dalam *Dark Roast* Kopi Arabika

Bobot labu kosong = 32,3534
 Bobot sampel = 2,0300
 Bobot labu + sampel = 32,5278

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{(32,5278 - 32,3534)}{2,0300} \times 100 = \mathbf{8,59\%}$$

Lampiran 4. Perhitungan kadar air biji kopi arabika

Rumus Kadar Air :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(W_{\text{Sampel Awal}} - W_{\text{Sampel Setelah Pengeringan}})}{W_{\text{Sampel Awal}}} \times 100$$

Keterangan:

- Bobot Sampel Awal = bobot sampel sebelum dikeringkan (gram)
- Bobot Sampel Setelah Pengeringan = bobot sampel setelah dikeringkan (gram)

1. Perhitungan Kadar Air *Green Bean Kopi Arabika*

$$\begin{aligned} \text{Bobot Cawan Kosong} &= 38,25 \text{ g} \\ \text{Bobot Cawan + Sampel Awal} &= 43,43 \text{ g} \\ \text{Bobot Cawan + Sampel Setelah Pengeringan} &= 42,74 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bobot Sampel Awal} &= 43,43 \text{ g} - 38,25 \text{ g} = 5,18 \text{ g} \\ \text{Bobot Sampel Setelah Pengeringan} &= 42,74 \text{ g} - 38,25 \text{ g} = 4,49 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(5,18 - 4,49)}{5,18} \times 100 = \mathbf{13,32\%}$$

2. Perhitungan Kadar Air *Light Roast Kopi Arabika*

$$\begin{aligned} \text{Bobot Cawan Kosong} &= 37,85 \text{ g} \\ \text{Bobot Cawan + Sampel Awal} &= 42,94 \text{ g} \\ \text{Bobot Cawan + Sampel Setelah Pengeringan} &= 42,30 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bobot Sampel Awal} &= 42,94 \text{ g} - 37,85 \text{ g} = 5,09 \text{ g} \\ \text{Bobot Sampel Setelah Pengeringan} &= 42,30 \text{ g} - 37,85 \text{ g} = 4,45 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(5,09 - 4,45)}{5,09} \times 100 = \mathbf{12,57\%}$$

3. Perhitungan Kadar Air *Medium Roast Kopi Arabika*

$$\begin{aligned} \text{Bobot Cawan Kosong} &= 37,81 \text{ g} \\ \text{Bobot Cawan + Sampel Awal} &= 42,53 \text{ g} \\ \text{Bobot Cawan + Sampel Setelah Pengeringan} &= 41,98 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bobot Sampel Awal} &= 42,53 \text{ g} - 37,81 \text{ g} = 4,72 \text{ g} \\ \text{Bobot Sampel Setelah Pengeringan} &= 41,98 \text{ g} - 37,81 \text{ g} = 4,17 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(4,72 - 4,17)}{4,72} \times 100 = \mathbf{11,65\%}$$

4. Perhitungan Kadar Air *Dark Roast* Kopi Arabika

Bobot Cawan Kosong = 41,80 g

Bobot Cawan + Sampel Awal = 46,70 g

Bobot Cawan + Sampel Setelah Pengeringan = 46,17 g

Bobot Sampel Awal = 46,70 g – 41,80 g = 4,90 g

Bobot Sampel Setelah Pengeringan = 46,17 g – 41,80 g = 4,37 g

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(4,90 - 4,37)}{4,90} \times 100 = \mathbf{10,82\%}$$

Lampiran 5. Perhitungan kadar abu biji kopi arabika

Rumus Kadar Abu :

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W_{\text{Abu}}}{W_{\text{Sampel Awal}}} \times 100$$

Keterangan:

- Berat Abu = berat sisa setelah pembakaran (gram)
- Bobot Sampel Awal = bobot sampel sebelum pembakaran (gram)

1. Perhitungan Kadar Abu *Green Bean* Kopi Arabika

Bobot Cawan Kosong	= 39,70 g
Bobot Cawan + Sampel Awal	= 42,62 g
Bobot Cawan + Abu	= 39,82 g
Bobot Abu	= 39,82 g – 39,70 g = 0,12 g
Bobot Sampel Awal	= 42,62 g – 39,70 g = 2,92 g

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{0,12 \text{ g}}{2,92 \text{ g}} \times 100 = 4,11\%$$

2. Perhitungan Kadar Abu *Light Roast* Kopi Arabika

Bobot Cawan Kosong	= 45,42 g
Bobot Cawan + Sampel Awal	= 48,32 g
Bobot Cawan + Abu	= 45,53 g
Bobot Abu	= 45,53 g – 45,42 g = 0,11 g
Bobot Sampel Awal	= 48,32 g – 45,42 g = 2,90 g

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{0,11}{2,90} \times 100 = 3,79\%$$

3. Perhitungan Kadar Abu *Medium Roast* Kopi Arabika

Bobot Cawan Kosong	= 35,63 g
Bobot Cawan + Sampel Awal	= 38,61 g
Bobot Cawan + Abu	= 35,74 g
Bobot Abu	= 35,74 g – 35,63 g = 0,11 g
Bobot Sampel Awal	= 38,61 g – 35,63 g = 2,98 g

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{0,11}{2,98} \times 100 = 3,69\%$$

4. Perhitungan Kadar Abu *Dark Roast* Kopi Arabika

Bobot Cawan Kosong	= 45,68 g
Bobot Cawan + Sampel Awal	= 48,66 g
Bobot Cawan + Abu	= 45,78 g
Bobot Abu	= 45,78 g – 45,68 g = 0,10 g
Bobot Sampel Awal	= 48,66 g – 45,68 g = 2,98 g

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{0,1}{2,98} \times 100 = 3,36\%$$

Lampiran 6. Perhitungan kadar karbohidrat biji kopi arabika

Sampel	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)
<i>Green bean</i>	10,81	4,11	17,23	6,03
<i>Light roast</i>	3,93	3,79	15,54	11,09
<i>Medium roast</i>	3,39	3,69	13,78	3,04
<i>Dark roast</i>	2,86	3,36	14,57	8,59

Rumus Kadar Karbohidrat *By Difference*

$$\text{Kadar Karbohidrat (\%)} = 100\% - [\% \text{Air} + \% \text{Abu} + \% \text{Protein} + \% \text{Lemak}]$$

1. Perhitungan Kadar Karbohidrat *Green Bean* Kopi Arabika

$$\begin{aligned} \text{Kadar Karbohidrat (\%)} &= 100\% - [10,81\% + 4,11\% + 17,23\% + 6,03\%] \\ &= 100\% - 38,18\% \\ &= \mathbf{61,82\%} \end{aligned}$$

2. Perhitungan Kadar Karbohidrat *Light Roast* Kopi Arabika

$$\begin{aligned} \text{Kadar Karbohidrat (\%)} &= 100\% - [3,93\% + 3,79\% + 15,54\% + 11,09\%] \\ &= 100\% - 34,35\% \\ &= \mathbf{65,65\%} \end{aligned}$$

3. Perhitungan Kadar Karbohidrat *Medium Roast* Kopi Arabika

$$\begin{aligned} \text{Kadar Karbohidrat (\%)} &= 100\% - [3,39\% + 3,69\% + 13,78\% + 3,04\%] \\ &= 100\% - 23,90\% \\ &= \mathbf{76,10\%} \end{aligned}$$

4. Perhitungan Kadar Karbohidrat *Dark Roast* Kopi Arabika

$$\begin{aligned} \text{Kadar Karbohidrat (\%)} &= 100\% - [2,86\% + 3,36\% + 14,57\% + 8,59\%] \\ &= 100\% - 29,38\% \\ &= \mathbf{70,62\%} \end{aligned}$$

Lampiran 7. Dokumentasi penelitian



Penjemuran



Penimbangan Sampel



Penggilingan



Serbuk simplisia



Destruksi





Destilasi



Titrasi



Uji Kadar Air



Uji Kadar Abu

Lampiran 8. 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. 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

**KARTU BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH
PROGRAM STUDI D-3 FARMASI**

Nama : Nila Akabil
 NIM : KH0922013
 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 KARBOHIDRAT, PROTEIN DAN LEMAK PADA GREEN
BEAN & ROASTING BEAN KOPI ARABIKA (Coffea arabica L.) ATAS
GUNUNG PAPANDAYAN KABUPATEN GARUT
 Pembimbing : Dadang Muhammad Hasyim, S.Pd., M.Pd.

No	Tanggal	Komponen Penelitian	Catatan Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1.	04/10/2024	Judul	Penetapan Judul	<i>[Signature]</i>
2.	12/11/2024	Bab I	Revisi Bab I: Latar Belakang, rumusan masalah, dll.	<i>[Signature]</i>
3.	18/11/2024	Bab II & Bab I	Revisi Bab II: Kelengkapan tinjauan pustaka.	<i>[Signature]</i>
4.	28/11/2024	Bab II & Bab III	Revisi Bab II, Lanjutan Bab III	<i>[Signature]</i>
5.	02/01/2025	Revisi Bab III	Lengkapi Bab III; yaitu definisi operasional & analisis data.	<i>[Signature]</i>
6.	07/01/2025	Daftar pustaka & Lampiran	Revisi Kerapihan Proposal	<i>[Signature]</i>
7.	10/01/2025	Review all	ACC Bab I, Bab II, Bab III & Daftar pustaka.	<i>[Signature]</i>
8.	12/02/2025	Bab I & II	Perubahan bab I, latar belakang, tujuan & Tinjauan pustaka, kerangka pemikiran.	<i>[Signature]</i>
9.	18/02/2025	Bab III	Varabel, Definisi Operasional	<i>[Signature]</i>
10.	25/03/2025	Bab IV	Hasil dan Pembahasan	<i>[Signature]</i>
11.	20/04/2025	Bab V	Kesimpulan & Saran	<i>[Signature]</i>
12.	30/04/2025	Daftar isi, Daftar isi, tabel, gambar, dll.	Daftar pustaka, tabel, gambar & lampiran, abstrak, Revisi Semua.	<i>[Signature]</i>
13.	5/05/2025	Abstrak	Revisi abstrak bahasa Inggris	<i>[Signature]</i>
14.	10/05/2025	Halaman Judul	Revisi kata pengantar, abstrak & abstrak Inggris, daftar isi, gambar, tabel dll.	<i>[Signature]</i>

Lampiran 9. Matriks masukan dan perbaikan seminar hasil penelitian

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Garut pada tanggal 24 Oktober 2004, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara yang dilahirkan dari pasangan Bapak Jaka Permana dan Ibu Neneng Herlina yang beralamat di desa Sukaraa, kecamatan Samarang, kabupaten Garut, Jawa Barat. Penulis menempuh pendidikan formal di SDN 3 Sukalaksana pada tahun 2010 dan tamat pada tahun 2016, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN)

2 Samarang selama 3 tahun, pada tahun yang sama dan selesai pada tahun 2019, kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri (SMKN) 3 Garut, pada tahun yang sama dan selesai pada tahun 2022. Ditahun yang sama penulis diterima sebagai Mahasiswa diprogram Studi D3 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada Garut. Penulis aktif sebagai anggota HIMAFARSI (Himpunan Mahasiswa Farmasi. Penulis melaksanakan praktik kerja lapangan (PKL) yaitu di klinik Pratama Tarogong pada tahun 2024, Rumah Sakit Umum Tk. IV Guntur dan Pedagang Besar Farmasi PT.Millenium Pharmacon International, Kecamatan Mangkubumi, Kabupaten Tasikmalaya pada tahun 2025. Sampai dengan pembuatan karya tulis ilmiah ini penulis masih terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi D3 Farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada Garut.