ANALISIS KANDUNGAN ASAM KLOROGENAT DALAM KOPI ROBUSTA DI TIGA DAERAH (BLITAR, MALANG, MOJOKERTO) MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

SKRIPSI

Oleh:
BADRUS SHOLEH
NIM. 16630116

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022

ANALISIS KANDUNGAN ASAM KLOROGENAT DALAM KOPI ROBUSTA DI TIGA DAERAH (BLITAR, MALANG, MOJOKERTO) MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

SKRIPSI

Oleh:
BADRUS SHOLEH
NIM. 16630116

Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022

ANALISIS KANDUNGAN ASAM KLOROGENAT DALAM KOPI ROBUSTA DI TIGA DAERAH (BLITAR, MALANG, MOJOKERTO) MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

SKRIPSI

Oleh:
BADRUS SHOLEH
NIM. 16630116

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diseminarkan
Tanggal: 8 Desember 2022

Pembimbing I	Pembimbing II
Armeida Dwi Ridhowati Madjid, M.Si	Ahmad Hanapi, M.Sc
NIP. 19890527 201903 2 016	NIDT. 19851225 20160801 1 069

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Rachmawati Ningsih, M.Si
NIP. 19810811 200801 2 010

ANALISIS KANDUNGAN ASAM KLOROGENAT DALAM KOPI ROBUSTA DI TIGA DAERAH (BLITAR, MALANG, MOJOKERTO) MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

SKRIPSI

Oleh:
BADRUS SHOLEH
NIM. 16630116

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 8 Desember 2022

Penguji Utama	**: Elok Kamilah Hayati, M.Si** **NIP. 19790620 200604 2 002**	(.....)
Anggota Penguji I	**: Susi Nurul Khalifah, M.Sc** **NIP. 19851020 201903 2 012**	(.....)
Anggota Penguji II	**: Armeida Dwi Ridhowati Madjid, M.Si** **NIP. 19890527 201903 2 016**	(.....)
Anggota Penguji III	**: Ahmad Hanapi, M.Sc** **NIDT. 19851225 20160801 1 069**	(.....)

Mengesahkan,
Ketua Program Studi

Rachmawati Ningsih, M.Si
NIP. 19810811 200801 2 010

Dipindai dengan CamScanner

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama	: Badrus Sholeh
NIM	: 16630116
Jurusan	: Kimia
Fakultas	: Sains dan Teknologi
Judul penelitian	: Analisis Kandungan Asam Klorogenat Dalam Kopi Robusta di Tiga Daerah (Blitar, Malang, Mojokerto) menggunakan Spektrofotometri UV-Vis

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan maka saya bersedia menerima konsekuensi atas perbuatan tersebut.

Malang, 13 Desember 2022
Yang membuat pernyataan,

Badrus Sholeh
NIM. 16630116

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Kedua orang tua tercinta, Bapak H. Sahroni dan Ibu Hj. Husnul Hotimah

Yang telah sudi mengasuh dan mendidik diri ini sampai menjadi seorang laki-laki tangguh. Kepada adik perempuan saya Sirli Nafisa dan Teman Hidup saya Nadhia Fisabililah yang telah setia menemani sebagai pengingat dan penyemangat.

Bapak ibu dosen serta guru yang telah membimbing serta mengajari saya dengan penuh ketulusan dan kesabaran.

MOTTO

"Jangan tunduk pada Pengetahuan yang Lugu"

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil ‘Alamin, dengan segala keterbatasan dan atas segala limpahan rahmat Allah SWT yang senantiasa hadir sebagai keanugrahan bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Analisis Kandungan Senyawa Asam Klorogenat Dalam Kopi Robusta Di Tiga Daerah (Blitar, Malang, Mojokerto) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis” sebagai salah satu upaya menyelesaikan tugas intelektual di kampus, disisi lain penulisan ini dihantarkan atau dibuat dalam rangka pemenuhan proses penelitian untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si). Sholawat serta salam selalu penulis panjatkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW, yang telah mengantarkan seluruh umatnya dari abad kegelapan (*Jahiliyah)* menuju abad Pencerahan (*Renaissance*).

Selama proses penulisan penelitian ini, penulis mendapat banyak sekali nasihat, bimbingan, serta nasihat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan penulisan penelitian ini. Selanjutnya penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak, Ibu, kakak, dan segenap keluarga yang telah dan selalu memberikan perhatian, nasihat, dukungan, dan do’a sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M. A selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
3. Ibu Dr. Sri Harini, M. Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
4. Ibu Rachmawati Ningsih, M.Si selaku Ketua Program Studi Kimia yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan proposal penelitian ini.
5. Ibu Armeida Dwi Ridhowati Madjid, M.Si selaku dosen wali sekaligus dosen pembimbing yang telah meluangkan segenap waktu, kesabaran, dan ide-ide yang membimbing sejak masuk di kampus ini.
6. Bapak Ahmad Hanapi, M.Sc selaku dosen pembimbing agama atas masukan serta saran selama proses penyelesaian proposal penelitian ini.

7. Seluruh bapak dan ibu dosen Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah mengalirkan ilmu, wawasan, dan pengalaman sebagai pedoman serta bekal bagi penulis.
8. Nadia Fisabililah teman hidup yang selalu sabar menemani dan memberikan dukungan pada saat melakukan penelitian di lapangan.
9. Segenap kawan-kawan Kimia, khususnya Angkatan 2016 Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah membantu penelitian ini baik dari segi moril dan ide.
10. Seluruh saudara-saudara Tani yang telah berjuang menyediakan stok pangan negeri ini, sekaligus telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melakukan studi riset di kebun-pertanian.

Bersama dengan iringan do'a dan harapan semoga apa yang telah mereka berikan kepada penulis, mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa proposal penelitian ini masih banyak kekurangan. Demi kesempurnaan proposal penelitian ini, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga penelitian ini dapat dilaksanakan dan memberikan manfaat bagi kita semua. Amiin.

Malang, 8 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PERSETUJUAN ..... **ii**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **iii**
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN ..... **iv**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **v**
MOTTO ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiii**
ABSTRAK ..... **xiv**
ABSTRACT ..... **xv**
مُلَخَّصُ البَحْثِ ..... **xvi**

BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan 3
1.4 Batasan Masalah 4
1.5 Manfaat Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 Tanaman Kopi Robusta (*Coffe Canephora L*) 5
2.1.1 Takasonomi Tanaman Kopi Robusta (*Coffe Canephor L*) 5
2.2 Kandungan Kimia 6
2.2.1 Asam Klorogenat 6
2.3 Manfaat Asam Klorogenat 9
2.3.1 Tinjauan Farmakologi Asam Klorogenat Pada Kopi 9
2.3.2 Efek Samping Asam Klorogenat 10
2.4 Metode Ekstraksi 10
2.4.1 Metode CGA Pada Kopi 10
2.5 Analisis CGA dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis 11
2.5.1 Prinsip Spektrofotometri UV-Vis 11
2.5.2 Hukum *Lambert-Beer* 13
2.5.3 Bagian Spektrofotometri UV-Vis 14
2.6 Pemanfaatan Tumbuhan dalam Perspektif Islam 17

BAB III METODE PENELITIAN **19**
3.1 Waktu Dan Lokasi Penelitian 19
3.2 Alat Dan Bahan 19
3.2.1 Alat 19
3.2.2 Bahan 19
3.3 Rancangan Penelitian 19

3.4 Tahapan Penelitian 20
3.5 Cara Kerja 20
3.5.1 Preparasi Sampel 20
3.5.2 Pembuatan Larutan Baku Standar CGA 21
3.5.3 Penentuan Panjang Gelombang Optimum CGA 21
3.5.4 Pembuatan Larutan Kurva Standar CGA.....22
3.5.5 Penentuan Waktu Kestabilan 22
3.5.6 Metode Maserasi Padat-Cair 22
3.5.7 Ekstraksi Cair-cair untuk Memisahkan Kafein dari ekstrak 22
3.5.8 Penentuan CGA dalam Biji Kopi.....23
3.6 Analisis Data... 23
3.6.1 Uji kuantitatif Asam Klorogenat.....23
3.6.4 Analisis statistik Pengelolaan... 24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....25
4.1 Pengambilan dan preparasi Sampel Biji Kopi Robusta 25
4.1.1 Preparasi Sampel.....25
4.1.2 Pemisahan Senyawa Asam Klorogenat dengan Metode Maserasi Padat Cair 28
4.1.3 Pemisahan Senyawa Asam Klorogenat dengan Metode Maserasi Cair-Cair.....29
4.2 Pengukuran Asam Klorogenat dengan Spektrofotometer UV-Vis 30
4.2.1 Penentuan Waktu Kestabilam Larutan Asam Klorogenat.....30
4.2.2 Penentuan Panjang Gelombang Optimum Asam Klorogenat Standar 31
4.2.3 Pembuatan Larutan Kurva Standar 33
4.3 Penentuan CGA Dalam Kopi Robusta.....34
4.4 Pandangan Islam Terhadap Pemanfaatan Kopi 36

BAB V KESIMPULAN.....41
5.2 Kesimpulan 41
5.2 Saran 41

DAFTAR PUSTAKA.....42
LAMPIRAN 47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rumus Molekuk Asam Klorogenat 7
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Waktu Kestabilan Asam Klorogenat..... 31
Tabel 4.2 Kadar Asam Klorogenat pada sampel Kopi Robusta di Tiga Daerah..… 34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kopi Robusta (*Coffe Canephora L*)..... 5
Gambar 2.2 Struktur Asam Klorogenat 7
Gambar 2.3 Struktur Kimia Pembentuk Asam Klorogenat..... 8
Gambar 2.4 Daerah Panjang Gelombang Elektromagnetik 11
Gambar 2.5 Spektrofotometer Uv-Vis... 15
Gambar 4.1 Proses pengambilan sampel dilapangan..... 25
Gambar 4.2 Proses sangrai sampel kopi Robusta... 26
Gambar 4.3 Proses penghalusan sampel sampel kopi Robusta 27
Gambar 4.4 Proses Maserasi Padat-Cair pada sampel Kopi Robusta..... 28
Gambar 4.5 Ekstraksi Cair-cair Asam Klorogenat menggunakan Corong pisah.... 30
Gambar 4.6 Grafik penentuan panjang gelombang Optimum larutan Asam Klorogenat Standar... 32
Gambar 4.7 Orbital Molekul yang terlibat dalam transisi terhitung dari H3CGA, H2CGA-, dan HCGA2-, dengan energinya... 32
Gambar 4.8 Kurva standar larutan asam klorogenat..... 33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Penelitian 47
Lampiran 2. Perhitungan... 48
Lampiran 3. Diagram Alir... 59
Lampiran 4. Data Lambda Maks Asam Klorogenat.. 63
Lampiran 5. Data Kurva Standar Asam Klorogenat 64
Lampiran 6. Data Absorbansi Kestabilan Asam Klorogenat 66
Lampiran 7. Data Absorbansi Sampel Asam Klorogenat 67
Lampiran 8. Dokumentasi Lapangan... 68

ABSTRAK

Sholeh B. 2021. **Analisis Kandungan Asam Klorogenat Dalam Kopi Robusta Di Tiga Daerah (Blitar, Malang, Mojokerto) Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis :**skripsi. Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Armeida Dwi, R. W M.Si, Pembimbing II : Ahmad Hanapi, M.Sc

Kata Kunci : Kopi robusta (*Coffe Canephora L*), Spektrofotometer UV-vis, Asam Klorogenat, Diklorometan, ekstraksi cair-cair.

Indonesia merupakan negara yang memiliki hasil produksi pertanian kopi yang sangat melimpah dan tersebar di berbagai provinsi. Kandungan senyawa Asam dalam kopi robusta yaitu kandungan asam klorogenat, dimana asam ini memiliki banyak manfaat dan efek untuk kesehatan diantaranya dalam mencegah berbagai penyakit yang berhubungan dengan stress oksidatif seperti kanker, kardiovaskular, penuaan, dan lain-lain. Dalam konsentrasi tinggi, efek samping asam klorogenat seperti *psycostimulatory effect* peningkatan sistem saraf yang menyebabkan gairah, dan suasana hati meningkat yang menyebabkan gelisah. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu upaya mengidentifikasi kandungan senyawa asam klorogenat pada biji kopi yang berada pada 3 daerah tertentu yaitu Blitar, Malang, dan Mojokerto dengan menggunakan metode analisis spektrofotometer UV-Vis untuk mengetahui kandungan senyawa asam klorogenat secara kuantitatif. Ekstraksi senyawa asam klorogenat dilakukan menggunakan metode ekstraksi Maserasi dengan akuades kemudian dilakukan ekstraksi cair-cair dengan pelarut diklorometana. Pemisahan senyawa kafein dan asam klorogenat dilakukan untuk meminimalisir tumpang tindih pada pengukuran saat uji spektorofotometeri UV-Vis. Hasil penelitian ini Kandungan asam klorogenat pada sampel kopi robusta Blitar memiliki nilai yang paling tinggi yaitu 5,040 ± 0,02 mg/gr, sedangkan kandungan asam klorogenat pada sampel kopi robusta Malang sebesar 3,230 ± 0,19 mg/gr, dan kandungan asam klorogenat pada sampel kopi robusta Mojokerto sebesar 4,786 ± 0,005 mg/gr .

ABSTRACT

Sholeh B. 2021. **Analysis of Chlorogenic Acid Content in Robusta Coffee in Three Regions (Blitar, Malang, Mojokerto) Using Uv-Vis Spectrophotometry**: thesis. Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology. Maulana Malik Ibrahim State Islamic University, Malang. Supervisor I: Armeida Dwi, R. W M.Si, Supervisor II: Ahmad Hanapi, M.Sc.

Keywords: Robusta coffee (Coffee Canephora L), UV-vis spectrophotometer, Chlorogenic acid, Dichloromethane, liquid-liquid extraction.

Indonesia is a country that has very abundant coffee agricultural production and is spread across various provinces. The content of tamarind compounds in Robusta coffee is chlorogenic acid, where this acid has many benefits and effects for health including preventing various diseases associated with oxidative stress such as cancer, cardiovascular disease, aging, and others. In high concentrations, the side effects of chlorogenic acid such as psychostimulatory effects increase the nervous system which causes arousal, and increases mood which causes anxiety. This research was conducted as an effort to identify the content of chlorogenic acid compounds in coffee beans in 3 specific areas, namely Blitar, Malang, and Mojokerto using the UV-Vis spectrophotometer analysis method to determine the content of chlorogenic acid compounds quantitatively. Extraction of chlorogenic acid compounds was carried out using the maceration extraction method with distilled water then carried out liquid-liquid extraction with dichloromethane solvent. Separation of caffeine and chlorogenic acid compounds was carried out to minimize overlap in measurements during the UV-Vis spectrophotometer test. The results of this study showed that the chlorogenic acid content in the Blitar robusta coffee sample had the highest value, namely 5.040 ± 0.02 mg/gr, while the chlorogenic acid content in the Malang robusta coffee sample was 3.230 ± 0.19 mg/gr, and the chlorogenic acid content in the Mojokerto robusta coffee sample was 4.786 ± 0.005 mg/gr.

مُلَخَّصُ البَحْثِ

صَالِحْ ب. 2021. **تَحْلِيلُ مُحْتَوَى حَمْضِ الْكلُورُوجِينِيكْ فِي بُنِّ رَوبُوسْتَا مِن ثَلَاثِ مَنَاطِقَ (بِلِيتَارْ ، مَالَانْجْ ، مُوجُوكِيرتُو) بِاسْتِخْدَامِ قِيَاسِ الطَّيْفِ الضَّوْئِي Uv-Vis** : رِسَالَةُ الْبَحْثِ الْجَامِعِيِّ، قِسْمُ الْكِيمْيَاء بِكُلِّيَّةِ الْعُلُومِ وَالتِّكْنُولُوجِيَا. الْجَامِعَةُ الْإِسْلَامِيَّة الْحُكُومِيَّة مَوْلَانَا مَالِكْ إِبْرَاهِيْم مَالَانْجْ. الْمُشْرِفُ ألأَوَّلُ: أَرْمِيدَا دُوِي الْمَاجِسْتِيرْ، الْمُشْرِفُ الثَّانِي: أَحْمَدْ حَنَفِي الْمَاجِسْتِيرْ.

الكَلِمَاتُ المِفْتَاحِيَّةُ: بُنِّ رَوبُوسْتَا (*Coffe* Canephora L) ، مِقْيَاسِ الطَّيْفِ الضَّوْئِي Uv-Vis ، حَمْضِ الْكلُورُوجِينِيكْ ، ثُنَائِي
كلُورُو مِيثَانْ ، اسْتِخْلَاصُ السَّوَائِلِ

تُعْتَبرُ إِنْدُونِيسِيَّا مِن أَوْفَرِ البلادِ إنْتاجاً لِزرَاعِي البُنِّ الْمنتَشِرةِ في مُقَاطَعاتٍ مُختَلِفةٍ. ومِن مُحتَيَوَاتِ إسْتِرَات المَوجُودَةِ في بُنِّ رَوبُوسْتَا هُو حَمْض الكلُورُوجِينِيك ولِهَذا الحَمْضِ فَوائِدُ وتَأثِيراتٌ نَافِعةٌ عَلى الصِّحةِ بِما فِي ذلك: الوِقايةُ مِن الأَمْراضِ المُختلِفةِ المُتعَلِّقَةِ بِالإجْهادِ التَّأكْسدِي كَالسَّرَطَانِ والمرضِ القَلْبِي الْوِعَائِي، والشَيْخُوخَةِ وأمْراضِ التَّحَلُّلِ العَصَبِّي، وغَيْرُها مِن المنافِعِ مثلَ دَواءٍ لِلزَّحَّارِ وتقيُّؤِ الدَّمِ ومُضَادَّاتِ الجَرَاثِيمِ ومُضَادَّاتِ الأَكْسِدَة ومُضَادَّاتِ الإسْهَالِ ومُضَادَّاتِ السُّكَرِ و ومُضَادَّاتِ لِلمَلَارِيَا ، وغيرُها كَثِيرٌ. ولحمضِ الكلُورُوجِينيك هذا تأثيرٌ جَانبيٌّ وهو المِلِينَاتُ (*لاكْسَاتِيْفَا*) التي تُسبِّبُ الإسْهَال. فَفِي التَركِيزَات العَاليّة ،قَدْ يَكونَ لِحمض الكلُورُوجِينيك آثارٌ جَانبيَّة مِثْلَ تَأثِيرَاتٍ التَّحْفِيز النَّفْسِي: زيادةُ حركةِ الجِهازِ العَصَبِّي الذي يَسبِّبُ الإثارةَ ، واضْطِرابُ المِزاجِ الذي يَسبِّبُ القَلَقَ. وقدْ تَمَّ إجراءُ هذَا البحْثِ كمحاولةِ الوُصُولِ إلى مَعْرِفة مُحتَوى مُركَّباتِ حَمضِ الكلُورُوجِينيك في حُبوبِ البُنِّ في ثلاثِ مناطقَ محدَّدةٍ ، وَهي بلِيتَارْ ، مَالَانْجْ ، مُوجُوكِيرتُو بِاسْتِخْدَامِ قِيَاسِ الطَّيْفِ الضَّوْئِي Uv-Vis لِتحْدِيدِ مُحتوَى مُركَّباتِ حْمضِ الكلُورُوجِينيك كميًا. وتَمَّ استِخْلاصُ مُركَّباتِ حَمضِ الكلُورُوجِينيك باستِخْدامِ طَريقَةِ استِخْلَاصِ النَقْعِ بالماءِ المُقطَّرِ لِتحْسِين قَابِلِيَّة الذَوْبَانِ لمُركَّباتِ حَمضِ الكلُورُوجِينيك ، ثُمَّ إجراءُ فَصْلِ مُركَّباتِ الكَافِيين وحَمضِ الكلُورُوجِينيك فَلِأَجْلِ تَحسينِ تَحْليلِ مُحتوَى مُركَّباتِ حَمْضِ الكلُورِجِينِيك المَوجُودةِ في حُبوبِ بُنِّ رَوبُوسْتا. وتَدُلُّ نتائجُ هَذه الدِّراساتِ إلى أَنَّ مُحتَوَى حَمضِ الكلُورُوجِينيك في عَيْنَةِ بُنِّ رَوبُوسْتَا بلِيتَار كَانَ لَهُ أعلى قِيمةٍ ، وهي 5.040 ± 0.02 مجم / غرام ، بَيْنَما كَانَ مُحتوَى حَمضِ الكلُورُوجِينِيك في عَيْنَةِ بُنِّ رَوبُوسْتَا مَالانْج 0.19 ± 3.230 مجم / غرام ، و كانَ مُحتوَى حَمضُ الكلُوروجِينِيك في عَيْنَةِ بُنِّ رَوبُوسْتَا مُوجُوكِيرتُو 0.005 ± 4.786 مجم / غرام.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki hasil produksi pertanian kopi yang sangat melimpah dan tersebar di berbagai provinsi. Produksi pertanian kopi di Jawa Timur pada tahun 2018 sebesar 28,87 ribu ton atau 3,53 persen dari total produktivitas pertanian kopi di indonesia (Data BPS : Statiskik Kopi Indonesia). Berbagai jenis tumbuhan kopi dapat ditemui seperti Kopi Robusta, Kopi Arabica, Kopi Liberica. Ketersedian kopi yang sangat melimpah dan terjangkau merupakan nikmat yang berikan oleh Allah SWT kepada kita, sebagai salah satu tumbuhan yang dapat tumbuh subur di lingkungan sekitar kita, oleh karena itu, kita seharusnya lebih banyak bersyukur dan dapat memanfaatkannya dengan sebaik mungkin. Sebagai mana firman Allah SWT dalam Q.S. Az-Zumar ayat 21 yang berbunyi :

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَآءِ مَآءً فَسَلَكَهُۥ يَنَٰبِيعَ فِى ٱلْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِۦ زَرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَٰنُهُۥ ثُمَّ يَهِيجُ فَتَرَىٰهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُۥ حُطَٰمًا ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَذِكْرَىٰ لِأُو۟لِى ٱلْأَلْبَٰبِ الزّمر: ٢١

Artinya:

"Apakah engkau tidak memperhatikan, bahwa Allah menurunkan air dari langit, lalu diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi, kemudian dengan air itu ditumbuhkan-Nya tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, kemudian menjadi kering, lalu engkau melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sungguh, pada yang demikian itu terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal sehat (QS. az-Zumar (39): 21)."

Kopi banyak diminati oleh masayarakat indonesia sebagai minuman yang dikonsumsi setiap hari. Minat masyarakat terhadap minuman kopi semakin tinggi terutama kalangan muda. Salah satu manfaat mengkonsumsi kopi adalah dapat menurunkan berat badan, hal ini disebabkan oleh senyawa-senyawa yang terkandung dalam kopi, yaitu asam klorgenat (CGA). Secara farmakologis, asam klorogenat dapat mempercepat metabolisme tubuh sehingga mendorong percepatan pembakaran lemak dan menghambat proses penumpukan gula dalam tubuh (Ong et, dll. 2013). Pada penelitian lain menunjukan bahwa senyawa asam

klorogenat yang dapat mempercapat metabolisme dengan menghambat pelepasan glukosa ke dalam aliran darah sehingga menurunkan potensi tekanan darah. Disamping itu asam klorogenat tidak memiliki efek samping negatif pada tubuh (Pangabean, 2011). Kandungan senyawa Asam Klorogenat yang selanjutnya kita sebut sebagai CGA merupakan senyawa asam yang terdapat dalam biji kopi dapat bermanfaat sebagai antioksidan seperti senyawa ester asam hidroksinamatik dan mangiferin yang termasuk dalam senyawa metabolit sekunder Fenol. Senyawa tersebut berfungsi sebagai antioksidan dan anti efek inflamasi pada manusia (Campa, 2005). Dalam Senyawa fenolik utama pada biji kopi yang paling melimpah adalah asam caffeoylquinic sekitar 80% dari total kandungan asam klorogenat. Namun, penggunaan asam klorogenat diatas konsentrasi normal 120-300 mg menyebabkan efek samping seperti *psycotimulatory effect* atau disebut peningkatan sistem saraf yang mengakibatkan gairah, dan kegelisahan. Kadar yang tinggi juga dapat mencegah rasa lapar atau dapat mengurangi nafsu makan (Stacewicz-Sapuntazakis M, *et al*. 2001). Maka perlu mengetahui informasi kandungan asam klorogenat pada masing-masing sampel biji kopi, sehingga asam klorogenat yang di minum dari kopi tersebut sesuai kadar per-hari dan dapat memberikan manfaat kesehatan pada tubuh.

Pada penelitian ini, spektrofotometer UV-Vis digunakan sebagai prosedur dalam penentuan kandungan–asam klorogenat (CGA) pada biji kopi. Metode ini digunakan karena menghemat waktu dan biaya prosedur pengukuran senyawa CGA ini yang lebih efektif. Sebelum dilakukan uji dan pengukuran sampel di ekstrak dengan pelarut organik yang dapat melarutkan kafein pada sampel, sehingga tidak menyebabkan tumpang tindih pembacaan pada sampel. Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan metode ekstraksi dari larutan. Dimana larutan sampel yang digunakan dengan perbandingan 1:1 larutan 25 ml dicampur dengan 25 ml diklorometana. Metode preparasi yang disiapkan untuk melakukan prosedur pengukuran Asam Klorogenat adalah metode maserasi atau perendaman sebagai tehnik pemisahan untuk mengoptimalkan kelarutan asam klorogenat, kemudian metode Ekstraksi Cair-cair dengan menggunakan diklorometana sebagai larutan yang meminimalisir terjadinya tumpang tindih senyawa CGA dengan kafein dalam rentang panjang gelombang yang sama yaitu 200-500 nm (Belay et al.

2009). Sehingga analisis senyawa asam klorogenat dapat lebih mudah di baca pada daerah panjang gelombang 200-500 nm.

Penelitian ini dilakukan sebagai upaya untuk mengetahui kandungan Asam Klorogenat (CGA) pada biji kopi yang berasal dari wilayah yang berbeda sehingga didapatkan cukup informasi tentang batas konsumsinya. Sampel yang dipilih adalah biji kopi Robusta yang akan dikumpulkan sebagai sampel berasal dari tiga wilayah yaitu *pertama* diambil dari Dusun. Sidorejo, Kecamatan Doko, Kabupaten Blitar, *kedua* diambil dari kecamatan Dampit, Kabupaten Malang, dan *ketiga* diambil dari kota Mojokerto. Dimana Sampel kopi dari ketiga lokasi seperti Blitar, Malang, Mojokerto tidak pernah diteliti untuk diketahui dan dipelajari kandungan Asam Klorogenat (CGA) menggunakan metode spektrometer UV-Vis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaiamana kandungan asam klorogenat dalam biji kopi Robusta dari tiga wilayah yang berbeda yaitu Blitar, Malang, dan Mojokerto dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui:

1. Presentase kadar Asam klorogenat (CGA) pada biji kopi Robusta yang berasal dari tiga wilayah yang berbeda Robusta Blitar, Robusta Malang, dan Robusta Mojokerto dengan spektrofotometer UV-Vis.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Sampel yang digunakan adalah biji kopi Robusta yang diambil dari tiga lokasi yang berbeda yaitu Blitar, Malang, dan Mojokerto.
2. Metode pemisahan yang digunakan adalah ekstraksi cair-cair menggunakan pelarut diklorometana dengan perbandingan (1:1) .
3. Uji analisis kandungan senyawa asam klorogenat menggunakan spektrofotometer UV-Vis.
4. Blanko yang digunakan pada Uji Spektrofotometer UV-Vis adalah akuadest.
5. Sampel kopi dipilih pada umur 3 bulan
6. Sampel di keringkan secara bersamaan dengan metode penjemuran selama 3 minggu.
7. Sampel di sangrai (roasting) pada suhu 180 °C menggunakan mesin Roasting Wilian Edison dengan Kode W.600 IR dengan estimasi waktu 10 sampai 12 menit per sampel Kopi

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi kadar asam pada biji kopi Robusta Blitar, Malang, dan Mojokerto dengan menggunakan analisis spektrofotometri UV-Vis. sehingga bermanfaat bagi masyarakat yang memiliki minat mengkonsumsi minuman kopi, untuk memastikan kadar asam klorogenat yang di konsumsi setiap harinya. Terlebih bagi masyarakat pada tiga daerah kopi yang dijadikan sebagai obyek penelitian ini. Dimana standarisasi konsumsi kopi robusta : konsentrasi Asam klorogenat dalam kopi 120-300 mg sample menurut standar mutu indonesia (ISO. 2002).

BAB II
TINJAUN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kopi Robusta (*Coffe Canephora L)*

Tanaman kopi Robusta memiliki nama latin *Coffe Canephora*, tanaman ini termasuk ke dalam famili *Rubiaceae* dan genus *Coffea.* Tanaman kopi Rubusta ini berasal dari bagian Timur laut Afrika tepatnya di pegunungan Ethiopia. Minat konsumsi masyarakat terhadap kopi di indonesia mencapai 6.38 % dari total negara eksportir kopi didunia (Berdasarkan data *International Coffe Organization* (ICO)). Jenis kopi yang digemari oleh masyarakat di dominasi oleh kopi Robusta sebesar 81,87% dari total jumlah produksi kopi berbagai jenis, sementara sisanya sebesar 18,13% adalah minat terhadap kopi Arabika (BPS. 2018).

2.1.1 Taksonomi Tanaman Kopi Robusta (*Coffe Canephora L)*

A.

B.

Gambar 2.1 A. Kopi Robusta (*Coffe Canephora L)* Foto diambil langsung di perkebunan, **B. Sampel Kopi Robusta (*Coffe Canephora L*** yang di sedang dalam proses penyangraian

Berikut ini adalah klasifikasi tanaman biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) menurut Rahardjo (2012) adalah:

Kingdom	: *Plantae*
Divisi	: *Spermatophyta*
Subdivisi	: *Magnoliopsida*
Kelas	: *Asteridae*
Bangsa	: *Rubiales*
Suku	: *Rubiaceae*
Marga	: *Coffe*
Jenis	: *Coffe Robusta L*

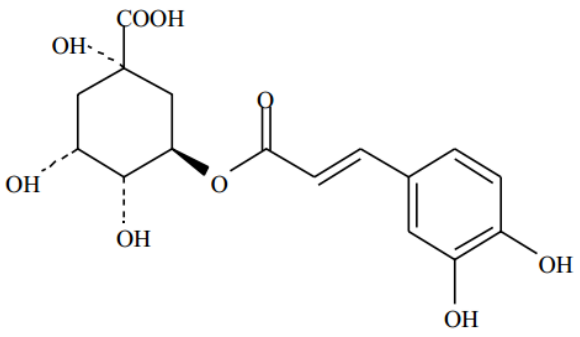
Karakteristik kopi robusta memiliki perbedaan dengan jenis kopi lainnya, menurut Pangabean (2011) tingkat perbedaan biji kopi robusta dengan jenis kopi yang lain terletak pada rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis kopi yang lain nya. Selain itu, tekstur dan bentuk biji kopi yang agak bulat, lebih melengkung, lebih tebal dibandingkan dengan kopi Arabik dan permukaan biji kopi lebih kasar dibandingkan dengan biji kopi arabika.

2.2 Kandungan Kimia

Senyawa kimia seperti karbohidrat, senyawa nitrogen (protein, kafein, trigonelline, dan asam amino), lemak (diterpen, minyak kopi), mineral, ester (asam klorogenat, asam quinat). Senyawa-senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman biji kopi robusta. Senyawa terkandung pada kopi dapat dibedakan atas senyawa volatil dan non volatil. Senyawa volatil merupakan suatu senyawa yang mudah menguap apabila terjadi kenaikan suhu. Senyawa yang memiliki pengaruh terhadap aroma kopi dan termasuk senyawa volatil antara lain merupakan golongan aldehid, alkohol, dan keton. Sedangkan senyawa non-volatil yang berpengaruh terhadap kualitas dan mutu kopi adalah asam klorogenat, kafein , dan senyawa senyawa nutrisi. Senyawa nutrisi yang terkandung pada kopi terdiri dari karbohidrat, lemak, tanin, protein, dan mineral. (Nopitasari, 2010).

2.3 Asam klorogenat

Asam klorogenat merupakan sutau senyawa yang terkandung dalam biji kopi dan termasuk senyawa fenolik yang mudah larut dalam air. Senyawa ini merupakan estreifikasi dari senyawa asam quinic dan asam trancinamic (*misalnya;* kafeat, ferulat dan p-kumarat) sama halnya dengan kandungan asam lainnya yang terkandung didalam kopi seperti kafein, asam ferulic, dan asam pcoumaric. senyawa asam klorogenat memliki sub kelompok utama yang tersusun dalam jumlah mikro terdiri dari asam caffeoylquinic (CQA), asam p-couma-roylquinic (p-CQA) , asam dicaffeolquinic (diCQA) dan asam feruloylquinic (FQA) (Liang Kitts, 2016).



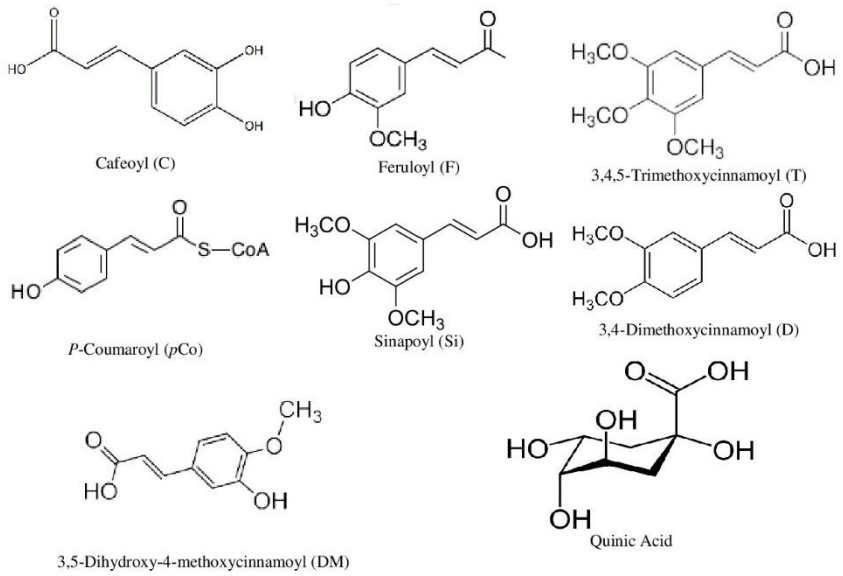
Gambar 2.2 Struktur Asam Klorogenat (Susan *et all*, 2015)

Senyawa Asam Klorogenat memiliki nama sinonim Heriguard, NSC 70861; NSC 407296; Igasuric acid, Caffetannic Acid, Chlorogenil Acid, Helianthic Acid dengan rumus molekul $C_{16}H_{18}O_9$ sifat fisika kimia asam klorogenat:

Pemerian	: serbuk putih hingga kekuningan mengikat
Berat molekul	: 354,31
Titik leleh	: 207-209 ^{0}C
Kelarutan	: Larut dalam air panas, larut dalam alkohol, aseton
pKa	: 2,66

Tabel 2.1 Rumus Molekul Asam Klorogenat (Chemical Book, 2010)

Menurut farah dan Carmen (2006), pada biji kopi terdapat 9 isomer utama yang dapat membentuk senyawa asam klorogenat diantaranya adalah 3 isomer dari CQA (3-,4- dan 5-CQAs), 3 isomer dari FQAs(3-,4-, dan 5-FQA), dan 3 ismoer dari CQAs(3,4-,3,5-, dan 4,5-diCQAs).



Gambar 2.3 Struktur Kimia pembentuk Asam Klorogenat (Jaiswal *et all*, 2010)

Asam klorogenat yang terkandung dalam biji kopi hijau sekitar 7-14,4%. Jumlah yang lebih dominan terdapat pada kopi jenis robusta (*Caffea canephora*) sementara pada jenis kopi lainnya seperti kopi Arabika mengandung asam klorogenat sekitar 4-8,4% (Clifford *et all*, 2006). Senyawa ini merupakan salah satu metabolit sekunder yang dari senyawa fenolik yang berfungsi sebagai adaptasi tanaman selama pertumbuhan terhadap kondisi stres pada tanaman tersebut. Menurut Montavon *et al*, (2003), Kandungan asam klorogenat terapat pada posisi rendah sebelum tanaman mencapai fase kematangan , sehingga kandungan senyawa asam klorogenat tidak memiliki kepekaan terhadap reaksi oksidasi yang mengakibatkan penurunan kadar asam klorogenat. Kadar asam klorogenat mengalami kenaikan selaras dengan kematangan biji yang diikuti oleh pembentukan metabolit sekunder sebagai bentuk adaptasi tanaman terhadap lingkungan, biji kopi yang telah matang mengandung kadar asam klorogenat lebih tinggi dibandingkan dengan biji kopi yang belom matang, sehingga kematangan biji kopi menentukan kadar asam klorogenat pada kopi.

Senyawa asam klorogenat yang terkandung didalam kopi secara kuantitatif dapat di analisis dengan menggunakan instrument HPLC (S Kebba, dkk 2013). Namun bukan hanya HPLC, metode lainnya seperti spektrofotometer UV-Vis

juga dapat digunakan sebagai metode analisis kandungan asam klorogenat pada biji kopi secara kuantitatif dan kualitatif.

2.3 Manfaat Asam Klorogenat

2.3.1 Tinjauan Farmakologi Asam Klorogenat pada kopi

Kopi mengandung asam klorogenat dimana asam ini memiliki banyak manfaat dan efek untuk kesehatan diantaranya dalam mencegah berbagai penyakit yang berhubungan dengan stress oksidatif seperti kanker, kardiovaskular, penuaan, dan penyakit neurodegenetif (Belay dkk, 2009). Kardiovaskular berhubungan dengan hipertensi, hipertensi merupakan suatu penyakit yang dapat menimbulkan komplikasi dan menyebabkan kerusakan organ tubuh seperti jantung, ginjal, mata dan pembuluh darah. Mekanisme asam klorogenat dalam menurunkan tekanan darah tinggi melibatkan nitrat oksida (Watanabe dkk, 2006).

Pada sudut pandang gizi, senyawa asam klorogenat merupakan salah satu senyawa yang berperan sebagai antioksidan yang kuat (Olthof, 2001). Pada penelitian lain yang dilakukan oleh leonardis *et al.* (2008) menunjukan bahwa senyawa asam klorogenat mampu memberikan efek antioksidan yang sangat kuat dibandingkan dengan metabolit lainnya ketika ditambahkan pada minya hati ikan cod, ini menunjukan bahwa senyawa mampu memberikan efek antioksidan yang sangat kuat pada sistem metabolisme tubuh.

Selain itu, penelitan yang telah dilakukan oleh Farhaty (2014), melihat aspek farmakologis asam klorogenat pada kopi dapat menurunkan kadar asam urat darah pada penderita hiperurisemia. hiperurisemia merupakan peningkatan produksi asam urat pada metabolisme tubuh yang di sebabkan oleh pemecahan asam nukleat yang berlebihan sehingga menyebabkan kekurangan zat purin dalam tubuh (Edward, 2001). Dalam penggunaan dosis wajar asam klorogenat mampu mengurangi potensi terhadap penyakit obesitas (Thom, 2007). Pada penelitian lain yang dilakukan secara klinis pada hewan, asam klorogenat juga menunjukan aktivitas dalam metabolisme glukosa dan lipid seperti hipoglikemi, antidiabetes, peningkat sekresi insulin dan sebagai senyawa yang mampu mengurangi resiko kerentanan terhadap aktivitas oksidasi LDL (Meng *et al*, 2013) laporan pada

penelitian lain juga menunjukan aktivitas asam klorogenat yang mampu mengurangi resiko kanker, analgesik, anti radang, anti jamur, dan anti piretik (Lee *et al*, 2008). Selain itu, asam klorogenat mempunyai aktivitas sebagai antibakteri, anti tumor, antivirus, dan anti mutagenik (Harborne *et al*, 1999).

2.3.2 Efek samping Asam Klorogenat

Asam klorogenat memiliki efek samping pencahar (*Laxatifa)* yang menyebabkan diare, apabila digunakan diatas konsentrasi normal 120-300 mg, dalam konsentrasi tinggi efek samping asam klorogenat seperti *psycostimulatory effect* peningkatan sistem saraf yang menyebabkan gairah, dan suasana hati meningkat yang menyebabkan gelisah . Serta peran aditif meskipun efek nya tidak lebih kuat dari efek kafein. Selain itu asam klorogenat memiliki aktifitas anti-thaminase yang menyebabkan proses induksi terhadap vitamin B1 (Stacewicz-Sapuntzakis M, *et al.* 2001).

2.4 Metode Ekstraksi

2.4.1 Ekstraksi CGA pada kopi

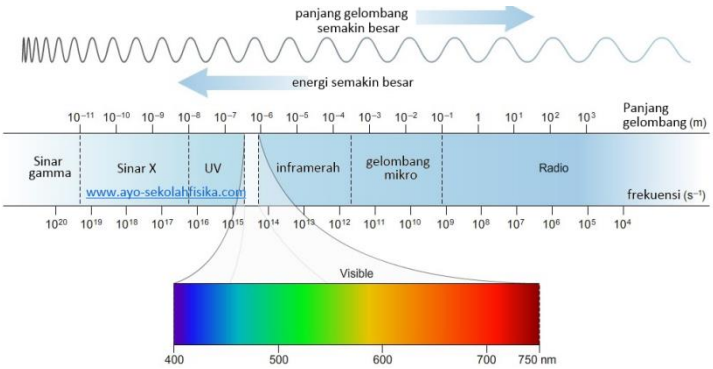
Dalam sampel kopi, spektrum asam klorogenat dan kafein berpotensi tumpang tindih ditandai dengan interfensi yang terdapat pada daerah panjang gelombang 200-500 nm, untuk menyelesaikan (*deconvulate*) dua spektrum yang tumpang tindih tersebut; kafein diekstraksi dari larutan air dengan diklorometana selama 30 menit. Dimana metode ekstraksi ini akan menghasilkan pemisahan antara dua senyawa ditandai dengan terbentuknya lapisan atas dan lapisan bawah, pada lapisan bawah merupakan senyawa kafein yang larut pada pelarut diklorometana dan lapisan atas merupakan senyawa asam klorogenat pada fase air. Metode ekstraksi kafein sebelumnya dikembangkan prosedur oleh Belay *et al* (2008). Setelah kafein diekstraksi dari larutan, maka asam klorogenat tetap sebagai residu dalam biji kopi. Dari larutan residu, konsentrasi asam klorogenat diukur pada daerah panjang gelombang 200-500 nm tedapat blanko yang sesuai (aqudest) dengan Hukum Lambeer-Beer pada maks λ max 329 nm. Semua kuvet kaca dibersihkan secara menyeluruh, dibilas dengan aquadest dan dikeringkan sebelum digunakan.

2.5 Analisis CGA dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis

2.5.1 Prinsip spektrofotometri UV-Vis

Prinsip spektrofotometri adalah salah satu metode analisis yang digunakan untuk menentukan komposisi suatu sampel secara kuantitatif dan kualitatif yang didasarkan pada interaksi antara materi dengan radiasi elektromagnetik (cahaya). Prinsip kerja spektrofotometri UV-Vis yaitu suatu sampel sebagai media (larutan) di kenakan cahaya monokromatik yang sebagian cahaya tersebut akan diserap, sebagian dipantulkan, dan sebagian diteruskan. Materi yang menyerap radiasi elektromagnetik (cahaya) menyebabkan materi tersebut mengalami transisi dalam tingkat-tingkat energi elektronik, rotasional, dan vibrasionalnya. Prinsip-prisnip spektroskopi digunakan pada aktivitas analisis yang menggunakan alat spektrometer atau spektrofotometer.

Spektrofotometer UV berada pada *range* 200-400 nm sedangkan sinar tampak *visible* berada pada panjang gelombang 400-800 nm. Gambar 2.7 dibawah ini adalah gambar daerah dari beberapa spektrum elektromagnetik.



Gambar 2.4 Daerah Panjang Gelombang Elektromagnetik

Panjang gelombang (λ) itu sendiri adalah jarak antara satu lembah dan satu puncak seperti gambar dibawah ini, sedangkan frekuensi adalah kecepatan cahaya dibagi dengan panjang gelombang (λ). Bilangan gelomang (v) adalah satu satuan per panjang gelombang.

Penetapan kadar asam klorogenat pada biji kopi juga dilakukan oleh Belay & Gholap (2009) dimana sampel yang digunakan berasal dari barat daya Etiopia dengan menggunakan metode spektroskopi UV-Vis. Dari hasil penelitian ini

didapatkan kadar asam klorogenat pada sampel yang diteliti berkisar antara 6,05±0,33%- 6,25±0,23%. Pada analisis spektrofotometri penentuan panjang gelombang dan penetapan kondisi kerja dan pembuatan suatu kurva kalibrasi yang menghubungkan konsentrasi dengan absorbansi meliputi langkah-langkah yang harus dilakukan dan diperhatikan pada analisis adalah:

1. Penentuan panjang gelombang serapan maksimum

   Pada analisis ini penentuan absorbansi spektrofotometri dapat dilakukan pada penyesuaian terhadap spektra yang dihasilkan pada level maksimum dengan menyesuaikan larutan baku terhadap konsentrasi tertentu (hendayan. 1994). Analisa pada spektrofotometri didasarkan pada spektra maksimum (λmaks) yaitu panjang panjang gelombang dengan absrobansi maksimum, pada senyawa yang mengandung gugus kromofor dan berawarna mempunyai λmaks yang spesifik (Ibrahim, 2013).

2. Faktor yang mempengaruhi absorbansi

   Pengaruh absorbansi disebabkan oleh beberapa faktor antara lain jenis pelarut, suhu, pH larutan, konsentrasi larutan yang tinggi, dan adanya zat pengganggu. Pengaruh pegaruh ini harus di identifikasi pada saat analisis dilakukan. Sehingga absorbansi tidak akan terpengaruh dan berada pada nilai yang akurat. Selain itu kebersihan juga dapat mempengaruhi nilai absorbansi seperti sidik jari dan faktor interaksi subyek peneliti dengan sampel yang di teliti, sehingga perlu dibersihkan dengan tissu pada saat memasukan sampel pada tabung dan lainnya (Hendayana, 1994). Pengaruh lain yang perlu diperhatikan seperti pelarut dan proses pengenceran dalam persiapan sampel juga harus diperhatikan pada metode spektrofometri UV-Vis (Ibrahim, 2013).

3. Pembuatan kurva kalibrasi sampel

   Pembuatan larutan baku yang dibuat secara seri Untuk dianalisis dengan berbagai konsentrasi. Masing-masing absorbansi larutan dengan berbagai

konsentrasi diukur, kemudian dibuat kurva yang merupakan hubungan antara absorbansi dengan (y) dengan konsentrasi (x). Bila hukum *lambert-Beer* terpenuhi maka kurva baku berupa garis lurus.

4. Pembacaan absorbansi sampel

   Absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer hendaknya terletak antara 0,2-0,6 atau 15% sampai 70% jika dibaca sebagai transmitan. Hal ini disebabkan karena kisaran nilai absorbansi tersebut terdapat kesalahan fotometrik.

5. Perhitungan kadar

   Perhitungan kadar dapat dilakukan dengan metode regresi yaitu dengan menggunakan persamaan garis regresi yang didasarkan pada tingkat serapan dan larutan standar yang dibuat dalam beberapa konsentrasi, paling sedikti menggunakan 5 rentang konsentrasi yang meningkat. Sehingga dapat memberikan serapan linier yang menghasilkan suatu kurva kalibrasi, konesntrasi suatu sampel dapat dihitung berdasarkan kurva tersebut. Larutan-larutan standar ini sebaiknya mempunyai komposisi yang sama dengan komposisi cuplikan yang sebenarnya dan konsentrasi cuplikan berada diantara konsentrasi-konsentrasi larutan baku standar (Hendayana, 1994).

2.5.2 Hukum *Lambert-Beer*

Menurut Hukum *lambert*, serapan berbanding lurus terhadap ketebalan sel yang disinari. Menurut Hukum *Beer*, yang hanya berlaku untuk cahaya monokromatik dan larutan yang sangat encer, serapan berbanding lurus dengan konsentrasi (banyak molekul zat). Kedua pernyataan ini dapat dijadikan satu dalam Hukum *Lamber-Beer*. pada penelitian yang dilakukan oleh Erwan (2014) hukum *Lamber-Beer* merupakan ketetapan yang digunakan untuk mencari konsistensi suatu konsentrasi pada sampel untuk mengetahui suatu sampel bersifat volatil atau non-volatil, dan mengetahui suatu sampel dalam kenaikan konsentrasi liniear atau tidak, dengan penentuan hukum ini memiliki range konsistensi

linieritas pada nilai 0,2-0,8 absorbansi , diluar nilai ini maka hasil absorbansi suatu sampel tidak dapat diakomodir. Suatu sampel yang telah linear sehingga diperoleh bahwa serapan berbanding lurus terhadap konsentrasi dan ketebalan sel, yang dapat ditulis dalam persamaan

$$A=a.b.c \text{ atau } A= \varepsilon.b.c$$

Keterangan: A= serapan (tanpa dimensi)

a=absorptivitas (g^{-1} L cm^{-1} atau M^{-1} cm^{-1})

b= ketebalan sel (cm)

c= konsentrasi (gL^{-1} atau M)

ε= absorptivitas molar (M^{-1} cm^{-1}) (35)

jadi, dengan Hukum *Lamber-Beer* konsentrasi dapat dihitung dari ketebalan sel dan serapan. Absorptivitas merupakan suatu tetapan dan spesifik untuk setiap molekul pada panjang gelombang dan pelarut tertentu (Khopkar, 1990). Harga ini memberikan serapan larutan 1% (b/v) dengan ketebalan sel 1 cm, sehingga dapat diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$A=a.b.c \text{ atau } A= A_1^1.b.c$$

Dimana A_1^1 = absorptivitas spesifik (ml g^{-1} cm^{-1})

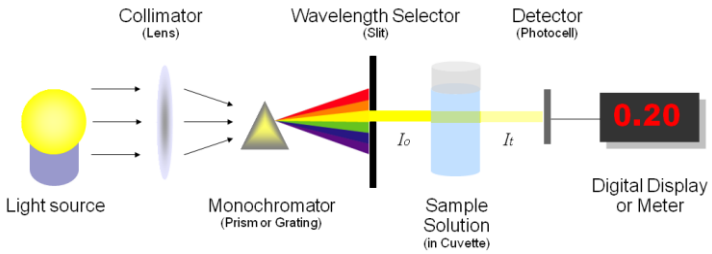
b = ketebalan sel (cm)

c = konsentrasi senyawa terlarut (g/100ml laarutan).

2.5.3 Bagian-bagian Spektrofotometri UV-Vis

Sebagai sumber cahaya biasanya digunakan lampu hidrogen atau deuterium untuk pengukuran UV daln alampu tungsten untuk pengukuran pada cahaya tampak. Panjang gelombang dari sumber cahaya akan dibagi oleh pemisah panjang gelombang dari sumber cahaya akan dibagi oleh pemisah panjang gelombang (*wavelength* separator) seperti prisma atau monokromator. Spektrum didapatkan dngan scanning oleh wavelength separator, sedangkan pengukuran kuantitatif bisa dibuat dari spektrum atau pada panjang gelombang tertentu. Skema dibawah ini adalah skema alat spektrofotometer UV-Vis yang memiliki

sumber cahaya tunggal, dimana sinyal pelarut dihilangkan terlebih dahuu dengan mengukur pelarut tanpa sampel, setelah itu dilarutkan sampel dapat diukur. Gambar 2.8 adalah contoh skema perjalanan cahaya pada spektrofotometer UV-Vis yang memiliki sumber cahaya tunggal (*Single* beam).



Gambar 2.5 Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis juga memiliki model sumber cahaya ganda (*double beam*). Pada alat ini larutan sampel dimasukan bersama-sama dengan pelarut yang tidak mengandung sampel. Alat ini lebih praktis dan mudah digunakan serta memberikan hasil yang optimal. Gambar 2.9 adalah contoh alat spektrofotometer UV-Vis uang memiliki sumber cahaya ganda. Instrumen spektrofotometri UV-Vis memiliki fungsi kerja alat yang tersusun dari bagian-bagian yang terdiri dari:

2.1 Sumber cahaya

Spektrofotometri UV-Vis memiliki kisaran panjang gelombang pada daerah sinar UV sekitar 190-350 nm dengan sumber cahaya yang didapat dari sebuah lampu *deutrium* dan memiliki panjang gelombang pada daerah sinar tampak dan dekat dengan sinar UV (350-900) yang dihasilkan dari lampu tungsten filamen . sumber cahaya ini terdapat pada spektrofotometri UV-Vis sebagai bagian yang memancarkan sumber cahaya sinar tampak maupun ultra-violet yang nanti nya akan diteruskan pada sebuah mater dan sebagian diteruskan, kemudian di tangkap olek detektor seagai panjang gelombang. Pada bagian sumber cahaya ini terdapat sebuah cermin yang digunakan untuk memantulkan atau mengarahkan cahaya dan sumber kebagian monokromator.

2.2 Monokromator

Monokromator adalah sebuah bagian yang berfungsi memisahkan cahaya dari sumber cahaya menjadi berbagai macam warna sesuai daerah panjang gelombang dan menghasilkan satu spektra atau panjang gelombang yang disebut sebagai sinar monokromatis. Pada daerah monokromator ini terdapat sebuah prisma untuk mengarahkan sinar monokromatis yang diinginkan dari hasil pemisahan cahaya yang diteruskan pada celah prisma, jika celah posisinya tetap, maka prisma akan berputar untuk mendpatkan panjang gelombang yang sesuai.

a. Celah (*slit*) monokromatoradalah bagian yang pertama dan terakhir dari suatu sistem optik monokromator pada spektrofotometer. Celah monokromator berperan penting untuk mendapatkan bentuk dari radiasi monokromator dan resolusi panjang gelombang.
b. Filter optik berfungsi sebagai menangkap cahaya komplomenter yang pancarkan dari sumber cahaya sehingga cahaya dapat diteruskan sesuai dengan warna filter optik yang diinginkan.
c. Prisma dan kisi merupakan bagian dari monokromator yang berfungsi sebagai pengurai radiasi elektromagentik yang tingkat energi nya besar untuk mendapatkan resolusi yang baik dari radiasi polikromatis.

2.3 Kuvet

sebuah kaca *corex* yang digunakan sebagai media sampel yang akan diukur pada daerah tampak, pada daerah UV kuvet yang digunakan merupakan sel kuarsa yang tidak terbuat dari bahan gelas, karena geas tidak dapat ditembus cahaya pada daerah ini. Umumnya tebal kuvet adalah 10 mm, tetapi ukuran yang lebih kecil maupun lebih besar juga dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Sel yang biasa digunakan berbentuk persegi, tetapi bentuk silinder juga dapat digunakan.

2.4 Detektor

Berperan sebagai bagian yang dapat memberikan respon terhadap cahaya yang diteruskan dan ditangkap menjadi sebuah sinyal. Bagian ini memiliki kepekaan terhadap berbagai panjang gelombang dan memiliki beberapa bagian yang terdiri dari berberapa cermin yang diletakkan dengan jarak

yang berbeda adar menghasilkan jarak tempuh yang berbeda dari dua berkas cahaya yang dihasilkan dari *beam spliter*. Setelah itu dua berkas cahaya ini akan ditangkap detektor yang disebut sebagai pola interfensi yang kemudian akan di konversi menjadi sebuah grafik spektra pada layar komputer.

2.5 Rekorder

Rekorder dipergunakan untuk mencatat data hasil pengukuran dari detektor, yang dinyatakan dengan angka.

2.7 Pemanfaatan Tumbuhan dalam Perspektif Islam

Allah SWT menciptakan alam semesta beserta isinya pasti tidak ada yang sia-sia. Tumbuh-tumbuhan merupakan salah satu ciptaan Allah SWT yang memiliki manfaat dan hikmah. Setiap tumbuhan memiliki bentuk, warna, dan rasa yang bervariasi dengan manfaatnya masing-masing. Tanaman biji kopi robusta merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat, sehingga membuktikan bahwa betapa Maha Kuasa Allah SWT. Menurut Quthb (2001), berbagai jenis tanaman yang diciptakan oleh Allah SWT memiliki kemuliaan di dalamnya, yang berasal dari kemuliaan Allah SWT. Tafsir Al-Maraghi (1992) menjelaskan pula bahwa berbagai jenis tanaman yang diciptakan oleh Allah SWT untuk memberikan manfaat dalam bentuk, aroma, dan warna. Seluruh bagian dari tanaman seperti akar, daun, dan lain sebagainya tersebut banyak dimanfaatkan sebagai obat herbal. Sebagaimana dijelaskan pula dalam Q.S al-An’am 141):

وَهُوَ الَّذِيْٓ اَنْشَاَ جَنّٰتٍ مَّعْرُوْشٰتٍ وَّغَيْرَ مَعْرُوْشٰتٍ وَّالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا اُكُلُهٗ, وَالزَّيْتُوْنَ وَالرُّمَّانَ مُتَشَابِهًا وَّغَيْرَ مُتَشَابِهٍۗ كُلُوْا مِنْ ثَمَرِهٖٓ اِذَآ اَثْمَرَ وَاٰتُوْا حَقَّهٗ, يَوْمَ حَصَادِهٖۖ وَلاَ تُسْرِفُوْاۗ اِنَّهٗ, لاَيُحِب الْمُسْرِفِيْنَۙ ﴿الانعام: ١٤١

Artinya:

“dan Dialah yang menjadikan kebun-kebun yang berjunjung dan yang tidak berjunjung, pohon korma, tanam-tanaman yang bermacam-macam buahnya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak sama (rasanya). Makanlah dari buahnya (yang bermacam-macam itu) bila dia berbuah, dan tunaikanlah haknya di hari memetic hasilnya (dengan disedekahkan kepada fakir

miskin); dan janganlah kamu berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan" (Q.S al-An'am:141).

Tanaman berjunjung yaitu tanaman yang menggantung (Al-Jazairi, 2007), sehingga tanaman kopi robusta termasuk dalam golongan tanaman yang tidak berjunjung. Ayat tersebut telah dijelaskan dalam tafsir Imam Syafi'i bahwa Allah SWT telah menumbuhkan berbagai macam tanaman dengan warna dan bentuk yang sama, namun memiliki rasa yang berbeda walaupun tumbuh pada daerah yang sama. Hal tersebut membuktikan bahwa Allah SWT memiliki kekuasaan, kekuatan,dan kasih sayang yang tidak terbatas terhadap umatnya, sehingga umatnya diperbolehkan oleh untuk menikmati hasilnya dan tidak melupakan saudaranya yakni kaum fakir miskin (Al-Farran, 2007). Pemanfaatan tanaman selain untuk dikonsumsi sehari-sehari, dapat pula dimanfaatkan sebagai obat herbal untuk berbagai macam penyakit.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2022 di Laboratorium Kimia Analitik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan untuk preparasi sampel memerlukan wadah atau media sebagai tempat pengering, toples kaca, dan ayakan 100 mesh. Pada pemisahan sampel alat yang digunakan adalah corong pisah, beaker glass, pengaduk kaca, erlenmeyer 250 ml, pipet volume 25 ml, corong gelas, magnetik stirrer, Hot Plate dan kertas saring. Pada pengukuran absorpsi larutan standar dan sampel kopi menggunakan kuarsa kuvet 1 cm dan spektrometer UV-Vis dengan daerah panjang gelombang diantara 200-500 nm, Tabung reaksi dengan tutup, corong gelas, mikropipet pengaduk, pipet volume 25 ml, mikro-pipet dan bola hisap.

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan untuk preparasi sampel diantaranya adalah sampel berupa Biji Kopi Robusta yang diambil dari 3 Lokasi yang berbeda yaitu Malang, Blitar, dan Mojokerto, pelarut diklorometana, Asam Klorogenat standar, aquadest (Nurra, Malang).

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan menggunakan metode deskriptif kualitatif. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri atas preparasi sampel dengan mengeringkan biji Kopi Robusta (*Coffe Canephora L.*). Serta dihaluskan dengan grinder dan diayak menggunakan ayakan 100 mesh sehingga menghasilkan serbuk halus. Sampel yang telah diayak dilakukan perendaman atau maserasi

padat-cair dengan aquadest untuk mengoptimalkan kelarutan asam klorogenat pada sampel biji kopi selama 6 jam dengan cara diaduk dengan pengaduk magnetik dan dipanaskan pada suhu 90 °C, kemudian setelah pengadukan dengan magnetik stirer larutan dibiarkan selama 24 jam setelah . Setelah perendaman sampel diambil sebanyak 25 ml dimasukan pada corong pisah untuk dilakukan ekstraksi cair-cair dengan pelarut diklorometana sebanyak 25 ml dengan perbandingan (sampel:pelarut 1:1). Metode ekstraksi cair-cair menggunakan pelarut diklorometana dilakukan selama 2 X 10 menit. Kemudian dibuat larutan baku CGA dan sampel untuk diukur panjang gelombang dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis untuk dilakukan pengukuran panjang gelombang optimum. Setelah itu dilakukan penentuan kadar asam klorogenat dalam sampel cair menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan dibuat larutan standar 2 sampai 10 ppm, kemudian dilakukan pembuatan kurva standar untuk mengetahui absorbansi sampel dengan hasil regresi liner dengan memperoleh persamaan garis lurus $y= ax+b$ sehingga data absorbansi sampel dapat diketahui besaran konsentrasinya setelah diplot pada persamaan tersebut.

3.4 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan tahan sebagai berikut :

1. Preparasi sampel.
2. Pemisahan Senyawa Asam klorogenat dengan Metode Maserasi Padat-Cair
3. Pemisahan Senyawa Asam Klorogenat dengan Metode Ekstraksi Cair-Cair
4. Pembuatan Larutan Baku Standar CGA
5. Penentuan panjang gelombang optimum Asam Klorogenat Standar
6. Pembuatan Larutan Kurva Standar CGA
7. Penentuan Waktu Kestabilan Larutan Asam Klorogenat
8. Penentuan CGA dalam Kopi Robusta

3.5 Cara Kerja

3.5.1 Preparasi Sampel

Biji Kopi Robusta (*Coffe Canephora L*) yang dikumpulkan dari perkebunan petani yang berasal dari 3 Kota yaitu Biltar, Malang, dan Mojokerto.

Kemudian keringkan dengan cara diangin-anginkan sebentar dan dijemur atau dikeringkan dibawah sinar matahari. Diambil masing masing sampel sebanyak 1000 g. Selanjutnya biji kopi di sangrai, proses penyangraian dilakukan pada suhu 180 °C selama 10 sampai 12 menit menguunakan pemanas mesin roasting Wiliam Edison W.600 iR dengan kapasitas mesin penyangrai sebanyak 3kg. Dilakukan pengamatan setiap 2 menit sekali untuk memastikan agar proses penyangraian tidak terlalu gosong. Setalah itu biji kopi dihaluskan menggunakan blender sehingga diperoleh serbuk biji kopi. Kemudian serbuk biji kopi diayak dengan ayakan 100 mesh agar serbuk seragam. Selanjutnya serbuk kopi ditimbang 50 gram dan disimpan dalam wadah yang tertutup rapat.

3.5.2 Pembuatan Larutan Baku Standar CGA

Pembuatan larutan standar, CGA yang dibeli secara komersial dilarutkan dalam pelarut polar Aquadest. Larutan induk dibuat dengan konsentrasi 1000 ppm. Pembuatan larutan dilakukan dengan cara menimbang serbuk asam klorogenat standar sebanyak 1 g, lalu dilarutkan dengan aquadest secukupnya. Setelah semua asam klorogenat standar larut, dimasukan ke dalam labu ukur 1000 ml. ditambahkan aquadest hingga tanda batas dan dihomogenkan (Maramis, 2013). Setelah didapat larutan induk 1000 ppm setelah itu larutan dilakukan pengenceran pada konsentrasi 20 ppm dengan cara di pipet 2ml larutan dan dimasukan kedalam erlenmeyer 100 ml, dan ditambahkan aquadest sampai tanda batas.

3.5.3 Penentuan panjang gelombang optimum CGA

Penentuan panjang gelombang pada senyawa asam klorogenat dilakukan dengan cara membuat larutan standar 10 ppm yang diencerkan dari larutan baku 20 ppm, dipipet 5 ml larutan baku standar 20 ppm lalu dimasukan kedalam labu ukur 10 ml, kemudian ditambahkan aquadest hingga tanda bata dan diuji pada panjang gelombang 200-400 nm. hasil panjang gelombang yang digunakan pada saat penentuan asam klorogenat ditunjukan oleh nilai absorbansi yang paling tinggi pada saat uji spektrofotometer.

3.5.4 Pembuatan Larutan Kurva Standar CGA

Pembuatan Kurva Standar Asam Klorgenat diambil menggunakan mikropipet dari larutan baku 20ppm. kemudian laruatan standar standar dibuat dengan mengambil 1 ml, 2 ml, 3 ml, 4 ml, dan 5 ml dari larutan baku asam klorogenat 20 ppm yang diencerkan kedalam labu 10 ml aquadest, kemudian di tambahkan aquadest hingga tanda batas. konsentrasi larutan standar yang diperoleh berturut-turut adalah 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm. Setelah menentukan panjang gelombang maksimum, dibuat kurva hubungan antara waktu operasioanal (x) dan abosrbansi (y).

3.5.5 Penentuan Waktu Kestabilan Larutan Asam Klorogenat

Penentuan waktu kestabilan dilakukan dengan cara membuat larutan asam klorogenat 10 ppm pada menit ke 0, 1, 3, 5, 7, dan 10 dengan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan. Kemudian dibuat kurva hubungan antara waktu operasional (*x*) dan absorbansi (*y*).

3.5.6 Metode Maserasi Padat- Cair

Proses ekstraksi maserasi ini dilakukan dengan cara merendamkan serbuk kopi kedalam larutan akuadest (1:4). sampel kopi serbuk sebanyak 50 gram kemudian dimasukan ke dalam beaker glass 500 ml dengan penambahan larutan akuadest 200 ml. setelah itu dipanaskan pada suhu 90 °C dan diaduk perlahan dengan menggunakan magnet stirrer selama 6 jam. selanjutnya dibiarkan selama 24 jam. Kemudian larutan disaring sehingga diperoleh filtrat ekstrak kopi.

3.5.7 Ekstraksi Cair-cair untuk Memisahkan Kafein dari ekstrak

Filtrat ekstrak kopi 25 ml sampel dicampur dengan 25 ml diklorometana menghasilkan total 50 ml larutan sampel. Larutan dikocok dalam corong pisah selama 2 x 10 menit, pemisahan menghasilkan dua lapisan dimana lapisan bawah adalah kafein dan diatas adalah asam klorogenat dalam fase air. Diambil lapisan atas sebagai sampel.

3.5.8 Penentuan CGA dalam Biji Kopi

Setelah dilakukan ekstraksi lapisan air yang diambil, lalu dilakukan pengenceran 500 kali dengan cara di pipet 1 ml dan diencerkan dengan aquadest pada labu ukur 100 ml, kemudian di pipet 1 ml dan diencerkan dalam 50 ml aquadest (Faktor pengenceran 500x). Sebelum pengukuran sampel yang telah di encerkan di homogenkan dengan cara di vortex kemudian dianalisis absorbansi asam klorogenat (CGA) menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan blanko Aquadest pada panjang gelombang sekitar 325 nm serapan maksimum untuk asam klorogenat.

3.6 Analisis Data

3.6.1 Uji kuantitatif Asam Klorogenat

Pada penentuan konsentrasi (mg/L) CGA dalam biji kopi diperoleh dari analisis berdasarkan persamaan garis linier dari kurva baku *y*= *ax* + b, sehingga nilai X sebagai konsentrasi CGA dalam (mg/L) dari persamaan:

$$X = \frac{y-b}{a} \quad \text{.....pers 1}$$

Kemudian Berat CGA dalam mg/g dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2 (Fathoni. 2015)

$$\text{Kadar} = \frac{X\left(\frac{mg}{L}\right) X \text{ Volume (L)} X \text{ FP}}{\text{Berat Sampel (g)}} \quad \text{.....pers (2)}$$

Dimana:

y = absorbansi

a = Slope

b = intersep

X = konsentrasi CGA (mg/L)

FP = faktor pengenceran

Sedangkan perhitungan nilai persentase (%) CGA diperoleh dari persamaan berikut (Latunra. 2021)

$$\%\ {}^{b}/_{b} = \frac{\text{Konsentrasi}\left(\frac{mg}{L}\right) \text{ x V x FP}}{G} \text{ x } 100\% \quad \text{.....pers (3)}$$

Keterangan:

X = Konsentrasi (mg/L)

V = Volume total sampel (L)

FP = Faktor pengenceran

G = berat sampel (mg)

3.6.2 Analisis statistik Pengelolaan

Analisis data pada perolehan nilai dilakukan dengan menginput data dan ringkasan awal dilakukan pada lembar kerja Microsoft Office Excel. Sarana data yang diperoleh dari pengukuran spektrofotometer kuantitatif telah ditentukan. Analisis varian satu arah (ANOVA) pada $p < 0,05$ digunakan untuk menentukan perbedaan yang signifikan secara statistik dalam konsentrasi rata-rata CGA pada kopi robusta serta di seluruh wilayah studi. Untuk perbandingan rata-rata, uji Fisher's least signifikan difference (LSD) digunakan untuk memeriksa tingkat signifikansi. Data disajikan dalam mean ± (SD) serta dalam persentase ± (SD).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengambilan dan Preparasi Sampel Biji Kopi Robusta

4.1.1 Preparasi sampel

Preparasi sampel dilakukan dari penyortiran biji kopi yang dipetik saat biji telah berwarna merah, kemudian biji kopi yang telah disortir dikumpulkan dan dicuci dengan menggunakan air selama 30 menit. Proses pemilihan biji kopi berdasarkan kematangan sangat penting dalam penentuan asam senyawa asam klorogenat. Tingkat kematangan kopi dapat menentukan kandungan senyawa yang terdapat dalam kopi. Hal ini dapat dilihat dalam penelitian yang dilakukan oleh Srikandi (2019) dimana hasil penelitian menyatakan aktifitas senyawa asam yang terkandung berbeda pada tiap kematangan kopi. Sehingga ketiga sampel kopi robusta pada penelitian ini dipilih pada usia kematangan yang sama yakni 3 bulan dengan ciri biji kopi telah berwarna merah. Setelah proses penyortiran sampel dicuci bersih dan dikeringkan dengan cara di jemur atau diangin-anginkan selama 3 minggu dibawah sinar matahari untuk mengurangi kadar air dalam biji kopi tersebut. Kemudian sampel biji kopi dilakukan proses pengupasan kulit tanduk dan kulit ari hal ini bertujuan agar biji kopi tidak bercampur dengan kulit saat proses penyangraian (Roasting). Proses pengambilan ketiga sampel kopi robusta dapat dilihat pada Gambar 4.1.

A. B. C. D.

Gambar 4.1 Proses pengambilan sampel dilapangan. (A: Proses penyortiran, B: Proses Pencucian Sampel, C: Proses Penjemuran Sampel, D: Proses Pengelupasan).

Sampel Biji kopi yang telah disortir dan dijemur selanjutnya akan di sangrai pada suhu 180 °C selama 10 sampai 12 menit per sampel. Pemilihan suhu

penyangraian 180 °C ini biasa digunakan pada kopi jenis robusta. Selain itu, proses penyangraian pada suhu diatas 180-200 °C dapat mengakibatkan perubahan komposisi dan aktivitas biologis pada kopi sebagai akibat dari hasil reaksi maillard dan strecker, suatu reaksi pada kopi dimana senyawa asam klorogenat dapat terurai menjadi derivat fenol sehingga keberadan senyawa asam klorogenat dalam kopi semakin berkurang (Farah, 2006). Proses penyangraian sampel kopi dapat dilihat pada Gambar 4.2

A. B. C.

Gambar 4.2 Proses sangrai sampel kopi Robusta

Menurut Carmen (2006) proses penyangraian akan mempengaruhi 5,5% kandungan asam klorogenat pada sampel kopi robusta berubah menjadi 1.5-γ-quinolactones selama proses penyaringan. Pada penelitian ini Sampel kopi disangrai menggunakan mesin Roasting Wiliam Edison W.600 iR dengan kapasitas 3 kg. Pada proses penyangraian selama 10 sampai 12 menit sampel diamati perubahan warnanya dalam 2 menit sekali hal ini bertujuan agar proses penyangraian tidak terlalu gosong. Hal ini bertujuan agar penyangraian kopi tidak mempegaruhi kadar Asam Klorogenat pada sampel.

Sampel kopi yang telah disangrai sebelum dilakukan uji penentuan kadar Asam klorogenat di haluskan menggunakan mesin grinder Mollar. Setelah itu, diayak dengan ukuran 100. Proses penghalusan dan pengayakan sampel serta foto sampel untuk masing-masing daerah dapat dilihat pada Gambar 4.3.

A.

B.

Blitar

Malang

Mojokerto

Gambar 4.3 A: Proses penghalusan sampel kopi Robusta, B: Proses Pengayakan

Pengayakan pada sampel kopi robusta dilakukan pada tiga sampel kopi yang telah di haluskan dengan grinder. Proses pengayakan ini bertujuan agar menghasilkan permukaan yang sama pada ketiga sampel kopi. Selain itu, pengayakan ini mempermudah pada saat proses maserasi atau perendaman agar sampel kopi larut secara optimal dalam pelarut aquadest. Ketiga sampel kopi robusta tersebut memiliki karakteristik warna yang berbeda akibat pengaruh dari hasil penyangraian. Sampel kopi robusta yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 50 gram per sampel. Dimana setiap sampel kopi dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. kemudian sampel kopi dapat dimasukan ke dalam toples agar sampel kopi tidak lembab dan tetap kering. Sehingga tidak terjadi perubahan pada kandungan sampel kopi yang diakibatkan oleh bakteri dan atau kerusakan pada

sampel akibat pengaruh suhu yang dapat mengakibatkan sampel lembab dan rusak.

4.1.2 Pemisahan Senyawa Asam Klorogenat Dengan Metode Maserasi Padat-Cair

Penentuan kadar asam klorogenat pada sampel kopi dilakukan dengan metode ekstraksi. Pada penelitian ini masing-masing sampel kopi akan di ekstraksi dengan cara melarutkan sampel dengan akuadest yang dipanaskan dengan suhu 90 °C dan diaduk dengan *magnetic stirrer*. Maserasi padat-cair dilakukan pada suhu 90 °C selama 6 jam. Pemanasan ini bertujuan untuk mendapatkan kelarutan optimum pada senyawa yang terkandung di dalam sampel kopi. Selain itu, pada umumnya konsumsi kopi dinikmati dengan cara menyeduh kopi bubuk dengan air panas, sehingga pada penelitian ini proses ekstraksi pada sampel digunakan bertujuan untuk dapat menentukan jumlah kandungan CGA pada sampel dalam batas konsumsi perhari. Proses ekstraksi dapat dilihat pada Gambar 4.4.

Gambar 4.4 Proses Maserasi Padat-Cair pada sampel Kopi Robusta

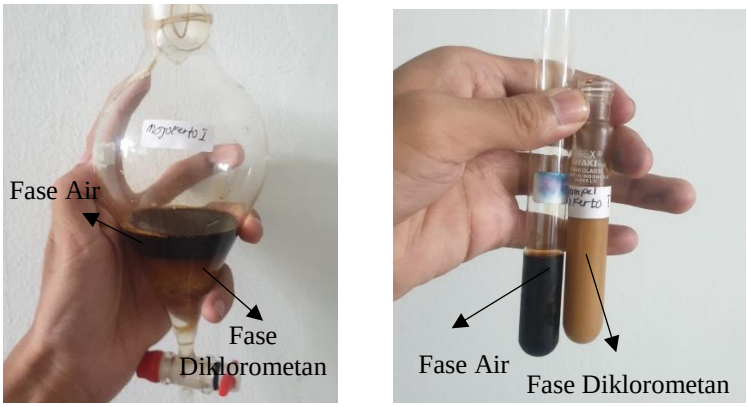
Setelah larutan sampel yang telah direndam dipanaskan, kemudian didiamkan selama 24 jam, hal ini dilakukan untuk menunggu endapan kopi setelah proses pemanasan mengendap sempurna, sehingga mempermudah proses penyaringan, serta proses pemisahan menjadi lebih efektif. Selain itu menurut Belay (2009), metode maserasi atau perendaman adalah teknik pemisahan untuk mengoptimalkan kelarutan asam klorogenat.

4.1.3 Pemisahan senyawa Asam Klorogenat dengan Metode Ekstraksi Cair-Cair

Sampel kopi yang telah dimaserasi, disaring dan diambil maseratnya untuk dilakukan proses ektraksi cair-cair. Ekstraksi cair-cair dilakukan dengan cara penambahan pelarut diklorometan yang bertujuan untuk memisahkan senyawa asam klorogenat pada kopi dengan senyawa kafein, sebab pembacaan spektra memungkinkan terjadinya tumpang tindih serapan CGA dengan kafein pada panjang gelombang 200-500 nm (Belat et at, 2009). Menurut Sinaga Janriadi (2014) pelarut diklorometan lebih efektif memisahkan senyawa kafein dari pada pelarut lainnya seperti kloroform (CH_3Cl). Kelarutan kafein dalam diklorometan lebih baik yaitu 140 mg/ml dibandingkan kelarutan dengan air panas 22 mg/ml dan kloroform. Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Wilson & Gisvold's (2011) kelarutan kafein dalam air (1;50), alkohol (1:75), dan kelarutan pada klorofrom (1:6), tetapi kurang larut dalam ester. Selain itu diklorometan memiliki titik didih yang rendah pada suhu 40 °C sedangkan kloroform memiliki titik didih pada kisaran 61 °C. Sehingga pelarut diklorometan efektif untuk digunakan sebagai pelarut yang memisahkan senyawa kafein pada sampel kopi.

Pada saat maserat kopi ditambahkan pelarut diklorometan, larutan akan terdistribusi dan mencapai kesetimbangan sebagian antara fasa air dan fasa diklorometan. Pada saat pemisahan tersebut, pelarut diklorometan akan terdistribusi dan mengikat senyawa kafein, karena kafein memiliki kelarutan yang lebih tinggi dalam diklorometan, dimana gugus karbonil pada kafein menambah polaritas molekul bersama dengan pasangan elektron bebas dari nitrogen, maka pada saat pemisahan senyawa asam klorogenat akan tetap terdistribusi pada fasa air.

Pada saat Metode ekstraksi cair-cair sampel maserat dicampur dengan pelarut diklorometan. Ketika zat non-polar memasuki larutan air yang bersifat sangat polar, kedua pelarut akan menunjukan reaksi hidrofobik, dimana zat non-polar dan sampel akan bercampur dan mengeluarkan molekul air maka terbentuk dua lapisan pada corong pisah saat proses ekstraksi cair-cair yang terlihat di Gambar 4.4.



Gambar 4.5 Ekstraksi Cair-cair Asam klorogenat menggunakan Corong pisah

Sampel kopi yang telah direndam atau maserasi diambil 25 ml larutan sampel lalu ditambahkan pelarut diklorometan sebanyak 25 ml dan dilakukan pengulangan tiga kali setiap sampel kopi. Hal ini dilakukan supaya asam klorogenat terekstrak secara optimal. Pengocokan pada corong pisah dilakukan secara perlahan selama 10 menit, setiap menit pengocokan keran corong pisah dibuka, perlakuan ini dilakukan unutk membuang gas CO_2 yang dihasilkan selama proses ektraksi. Hasil pemisahan pada saat penambahan pelarut selama 2x10 menit pemisahan secara optimal dapat ditandai dengan adanya 2 fase pada sampel. Dimana pemisahan dua fase dimana fase bawah merupakan fase diklorometan yang mengikat kafein dan senyawa asam klorogenat berada pada fase atas yang terikat oleh pelarut air .

4.2 Pengukuran Asam Klorogenat dengan Spektrofotometer UV-Vis

4.2.1 Penentuan Waktu Kestabilan Larutan Asam Klorogenat

Panjang gelombang optimum pengukuran standar CGA yang telah dihasilkan pada 325 nm, dilakukan uji kestabilan untuk mengetahui pengaruh lama pengukuran senyawa asam klorogenat terhadap kestabilan nilai absorbansi. Penentuan ini dilakukan pada larutan standar CGA dengan konsentrasi 10 ppm yang telah diencerkan dari larutan baku standar dengan lama pengujian yaitu pada waktu ke 0, 1, 3, 5, 7, dan 10 menit pada panjang gelombang maksimum 325 nm.

Berikut data dapat dilihat pada Tabel 4.1 adalah hasil pengukuran waktu kestabilan asam klorogenat.

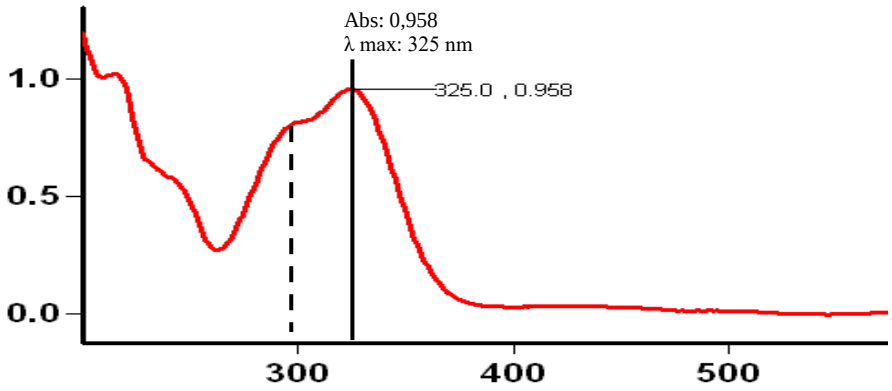
Tabel 4.1 hasil pengukuran waktu kestabilan asam klorogenat

Sampel	Waktu	Absorbansi	Satuan
Asam Klorogenat Std	0	0.7112	nm
	1	0.7088	nm
	3	0.7057	nm
	5	0.7067	nm
	7	0.7101	nm
	10	0.7144	nm
Rata-Rata ± SD		0.7094 ± 0.002887	nm

Berdasarkan pengukuran waktu kestabilan asam klorogenat yang di peroleh pada Tabel 4.1 diatas menunjukan bahwa selama pengukuran 10 menit tidak terdapat perubahan secara signifikan. Sehingga waktu yang diperlukan untuk membentuk kestabilan asam klorogenat adalah 10 menit pada setiap sampel. Selain itu, nilai absorbansi yang dihasilkan dalam pengukuran diatas menunjukan bahwa hasil absorbansi yang diperoleh dari larutan standar asam klorgenat tergolong cukup stabil hingga menit ke 10. dimana rata-rata absorbansi yang dihasilkan pada setiap konsentrasi adalah 0.7094 ± 0.002887 nm.

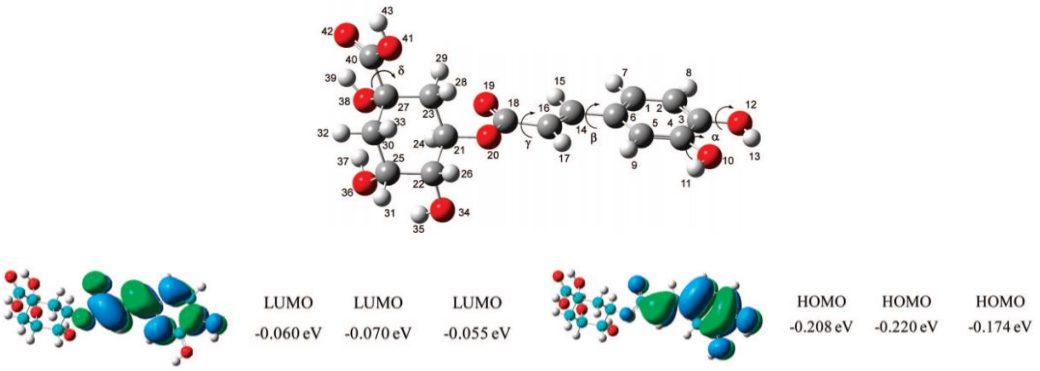
4.2.2 Penentuan Panjang Gelombang Optimum Asam Klorogenat standar

Pada pengukuran CGA di dalam sampel diklorometan dilakukan pada daerah panjang gelombang 200-400 nm. untuk pengukuran λ maks digunakan larutan standar CGA dengan konsentrasi 10 ppm. Dimana pengukuran panjang gelombang menghasilkan nilai absorbansi 0,958 nm dan λ maks 325 nm pada pada pengukuran kestabilan 10 menit. Hasil pengukuran dan spektra dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Grafik penentuan panjang gelombang Optimum larutan asam klorogenat standar.

Dari hasil pengukuran absorbansi CGA pada Gambar 4.6 dicirikan oleh dua puncak pada pengukuran absorbansi tertinggi. Puncak pertama berada pada panjang gelombang sekitar 215 nm dengan bahu 240 nm, sedangkan puncak kedua berada pada panjang gelombang sekitar 325 nm dengan bahu 295 nm. Pada puncak di panjang gelombang 325 nm diperoleh absorbansi maksimum 0,958 nm. Puncak pada panjang gelombang 325 nm yang ditunjukan pada Gambar 4.5 merupakan puncak tertinggi akibat transisi HOMO → LUMO dengan karakter π → π*. Menurut Cornard Jean-Paul (2008) transisi panjang gelombang terpanjang yang dihasilkan pada senyawa asam klorogenat sebagian besar sesuai dengan transisi HOMO → LUMO terutama menampilkan karakter π → π* dengan elektronik lokalisasi densitas pada cincin benzena dan rantai karbon yang ditunjukan pada Gambar 4.7

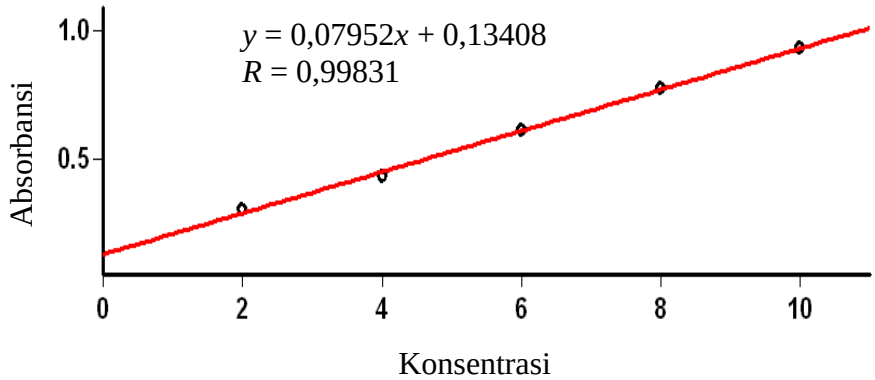


Gambar 4.7 Orbital molekul Asam Klorogenat yang terlibat dalam transisi dengan energinya. (Cornard J-P. 2008)

Pada penelitian lain yang dilakukan oleh G. Navarra (2017) absorbansi CGA dicirikan oleh dua nilai maksimum yang dihasilkan berdasarkan pelarut. Dimana pita pertama dihasilkan pada panjang gelombang 217 nm dengan bahu sekitar 240 nm, sedangkan pita kedua berada pada panjang gelombang 330 nm. pita pada panjang gelombang 330 nm merupakan puncak tertinggi yang terjadi akibat transisi HOMO → LUMO dengan karakter $\pi \rightarrow \pi^*$.

4.2.3 Pembutan Larutan Kurva Standar CGA

Pengujian kuantitatif asam klorogenat dilakukan dengan cara pembuatan kurva standar larutan asam klorogenat yang dilarutkan dalam pelarut aquadest. Larutan standar asam klorogenat dibuat dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. Dimana larutan kurva standar diencerkan dari larutan baku 20 ppm dari larutan induk 1000 ppm dalam 1 liter aquades. Hasil pengukuran larutan standar asam klorogenat dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Kurva standar larutan asam klorogenat

Hasil pengukuran Kurva standar yang diperoleh pada Gambar 4.3 terlihat bahwa masing-masing larutan asam klorogenat memiliki nilai absorbansi yang berbeda pada setiap konsentrasi larutan. Puncak untuk rentang konsentrasi (2.0 - 10.0) × 10^6 mol cm^{-3} dengan Persamaan Kalibrasinya adalah (y = 0,07952x Conc + 0,13408, R = 0,99831) dimana y, mewakili tinggi puncak pada maks 325 nm dan konsentrasi x dalam mg/L (ppm) . Dimana semakin tinggi konsentrasi larutan asam klorogenat maka akan memberikan aborbansi yang semakin tinggi. Dari

nilai absorbansi yang diperoleh pada Gambar 4.8 akan digunakan sebagai acuan pada saat penentuan kadar asam klorogenat tiap sampel kopi yang akan dianalisa pada penelitian ini.

4.3 Penentuan CGA Dalam Kopi Robusta

Kadar asam klorogenat pada sampel kopi robusta di tiga daerah malang, Blitar, dan Mojokerto dengan analisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis, menghasilkan data absorbansi yang digunakan untuk menghitung konsentrasi asam klorogenat pada sampel kopi. Penentuan kandungan asam klorogenat pada sampel kopi robusta dapat dihitung berdasarkan hukum Lambert-Beer dengan menggunakan persamaan garis regresi liner yang dihasilkan dari kurva kalibrasi larutan standar dengan nilai absorbansi sampel. Pada percobaan larutan kurva standar diperoleh persamaan garies linier adalah (y = 0,07952x Conc + 0,13408)dengan nilai koefisien korelasi (R^2) sebesar = 0,99831. dapat diketahui konsentrasi asam klorogenat dalam sampel kopi robusta yang dianalisis dengan pengulangan 3 x pada setiap sampel, yaitu dengan memasukan data absorbansi sampel pada persamaan garis linier yang telah diperoleh. Hasil analisis absorbansi ketiga sampel menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis dapat dilihat pada Tabel 4.2 dibawah ini:

Tabel 4.2 Kadar Asam Klorogenat pada sampel Kopi Robusta pada tiga daerah.

Sampel	Pengulangan	Abs.	Konsentrasi (mg/L)	Berat CGA/1g (mg/g)	Persentase CGA (%)	Rata-Rata (%)±SD
Kopi Robusta Malang SDR	1	0.2517	1,4792	2,958	0,29%	3,230±0,19
	2	0.2700	1,7094	3,418	0,34%	
	3	0.2659	1,6578	3,315	0,33%	
Kopi Robusta Blitar Doko	1	0,3356	2,5345	5,069	0,29%	5,040±0,02
	2	0,3337	2,5106	5,021	0,34%	
	3	0,3341	2,5157	5,031	0,33%	
Kopi Robusta Mojokerto	1	0.3247	2,3947	4,782	0,47%	4,786±0,005
	2	0.3242	2,3911	4,782	0,47%	
	3	0.3242	2,3911	4,782	0,47%	

Hasil dari penelitian ini menunjukan bahwa kandungan asam klorogenat pada sampel kopi Robusta Blitar paling tinggi dibandingkan dengan kopi robusta dari Malang dan Mojokerto. Perbedaan kandungan asam klorogenat pada sampel kopi berkisar 0.15% hingga 0.18%. Dimana Kandungan asam klorogenat pada sampel kopi robusta Blitar memiliki nilai yang paling tinggi yaitu 5,040±0,02 mg/gr, sedangkan kandungan asam klorogenat pada sampel kopi robusta Malang sebesar 3,230±0,19 mg/gr, dan kandungan asam klorogenat pada sampel kopi robusta Mojokerto sebesar 4,786±0,005 mg/gr.

Konsentrasi asam klorogenat pada sampel kopi robusta di tiga daerah tidak boleh melebihi standar konsumsi yang telah ditetapkan oleh badan kesehatan. Menurut standar mutu Indonesia (ISO, 2002) kadar asam klorogenat yang dapat dikonsumsi tidak boleh melebihi 120-300 mg per-hari, sedangkan kadar maksimum yang diperoleh pada sampel kopi robusta Malang yaitu sebesar 3,230 mg/g, sampel kopi robusta Blitar sebesar 5,040 mg/g, sedangkan sampel kopi robusta Mojokerto sebesar 4,786 mg/g. Sehingga apabila ditinjau dari nila ISO maka nilai tersebut merupakan kadar standar yang diperbolehkan.

Kandungan asam klorogenat pada tabel 4.2 menunjukan bahwa konsentrasi kopi Robusta pada ketiga sampel kopi robusta tidak terlalu signifikan. Kandungan asam klorogenat yang terdapat pada sampel kopi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, Menurut (Belay, 2009) faktor yang dapat mempengaruhi perbedaan kandungan asam klorogenat pada biji kopi yaitu faktor genetik, kultivar, praktek pengolahan penanaman oleh petani, iklim, jenis tanah, dan lingkungan sekitar. Pengaruh pada proses kopi termasuk menjadi faktor yang sangat signifikan adalah proses saat sangrai dimana penyangraian dapat menyebabkan sebagian besar asam klorogenat akan terhidrolisa menjadi asam kafeat dan asam kuinamat. Menurut Yusianto (2014) pada proses penyangraian yang terlalu tinggi mengakibatkan dekomposisi kandungan senyawa pada kopi, dimana sebagian asam klorogenat akan menjadi asam kafeat dan asam kuinamat. Proses roasting pada suhu diatas 180-200 °C dapat menyebabkan perubahan besar dalam komposisi kimia dan aktivitas bioligis kopi sebagai akibat dari hasil reaksi Maillard dan Strecker. Sedangkan perlakuan pada proses preparasi sampel dari umur biji kopi sampai proses penyangraian dilakukan dengan perlakuan yang

sama untuk meminimalisir pengaruh terhadap kadar asam pada sampel, dimana ketiga sampel di pilih pada umur biji kopi 3 bulan atau biji telah merah dan dijemur selama 3 minggu dan di sangrai pada suhu 180 °C selama 10-12 menit. Selain itu, faktor lingkungan dapat mempengaruhi kandungan asam klorogenat terdapat pada karakter ketinggian tanaman, dimana sampel kopi robusta yang *pertama* diambil dari Dusun Sidorejo, Kecamatan Doko, Kabupaten Blitar *(Takasi Kopi)* sampel ini berasal dari perkebunan petani kopi Banaran-Klakah yang di tanam tepat dibawah kaki gunung Kawi pada ketinggian 587 mdpl dibawah pohon cengkeh dan lamtoro. Sampel *kedua* diambil dari kecamatan Dampit, Kabupaten Malang (*Kopi SDR)* merupakan produk kopi yang berasal dari perkebunan petani kopi Sridonoretno yang ditanam tepat di kaki gunung semeru pada ketinggian 364 mdpl. Sedangkan sampel yang *ketiga* sampel kopi yang berasal dari Desa Tamiajeng, Kecamatan Trawas Kabupaten Mojokerto ditanam tepat dibawah kaki gunung welirang Arjuno pada ketinggian 433 mdpl. Perbedaan tingkat ketinggian (altitude) lokasi tanam juga mempengaruhi kadar asam klorogenat dari biji kopi yang dihasilkan. Menurut Num, S (2018), biji kopi yang dihasilkan dari penanaman di dataran tinggi menghasilkan asam klorogenat dengan konsentrasi yang lebih tinggi pula, hal ini disebabkan karena rendahnya suhu di lokasi penanaman yang mengakibatkan proses pematangan buah kopi akan lebih lama, perlambatan proses pematangan inilah yang akan menyebabkan terakumulasinya senyawa metabolit sekunder asam klorogenat. Ketinggian tanaman kopi ini berbanding lurus dengan hasil penelitian yang diperoleh pada ketiga sampel kopi.

4.4 Pandangan Islam terhadap pemanfaatan Kopi

Indonesia merupakan salah satu negara dengan letak geografis yang sangat cocok dimanfaatkan sebagai lahan perkebunan kopi. Letak Indonesia sangat ideal bagi iklim mikro untuk pertumbuhan dan produksi kopi. Berbagai macam jenis kopi dapat tumbuh dengan baik sesuai dengan kondisi geografis tempat penanamannya. Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan. Sehingga berpengaruh pada setiap senyawa yang terkandung didalam kopi. Seperti yang telah Allah swt jelaskan di dalam Al-Qur’an surah Taha ayat 53:

الَّذِيْ جَعَلَ لَكُمُ الْاَرْضَ مَهْدًا وَّسَلَكَ لَكُمْ فِيْهَا سُبُلًا وَّاَنْزَلَ مِنَ السَّمَآءِ مَآءًۗ فَاَخْرَجْنَا بِهٖٓ اَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتّٰى

Artinya:

"(Allah) Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan Yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam."

Dalam tafsir al-Munir, ayat diatas menyatakan bahwa Allah menyebutkan kenikmatan dan curahan kebaikan-Nya yang sangat penting. Allah berfirman, *"(Allah) Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan,"* yaitu sebagai tempat pijakan yang kalian dapat beristirahat padanya, bertempat tinggal, membangun, menanam, dan membajak tanah untuk lahan pertanian dan fungsi lainnya. Dia telah menundukkan bumi bagi kalian, dan tidak menjadikannya menolak salah satu dari kemaslahatan kalian. *"Dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan,"* maksudnya membuka jalur-jalur yang menghubungkan antara satu daerah menuju daerah lain, dari satu wilayah ke wilayah lain. Akhirnya, orang-orang sanggup mencapai seluruh (penjuru) bumi dengan cara yang termudah. Mereka berhasil mendapatkan manfaat-manfaat yang lebih banyak melalui perjalanan jauh (yang mereka tempuh) ketimbang manfaat yang mereka raih saat berasa di daerah sendiri. *"Dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam,"* maksudnya Dia menurunkan air hujan, kemudian menghidupkan bumi setelah kegersangannya. Dengan air itu, Dia menumbuhkan seluruh jenis tetumbuhan dengan berbagai perbedaan ragamnya, bentuk yang bermacam-macam dan perbedaan kandungan senyawa yang bermanfaat. Sekiranya tidak ada air hujan, tentulah para penghuni permukaan bumi akan binasa, baik dari kalangan manusia, hewan maupun tumbuhan (Wahbah, 1991)

Kopi merupakan minuman yang menjadi kesukaan pemuda-pemudi bahkan ulama-ulama terdahulu karena manfaatnya. Imam Ibnu Hajar Al Haitami dalam kitab *al I"ab Syarh al „Ubab* menyebutkan bahwa minum kopi adalah obat hati yang gelisah. Ini juga tradisi yang dipelihara kaum sufi. Ibnu Hajar berkata:

ثم اعلم ايها القلب المكروب أن هذه القهوه قد جعلها اهل الصفاء مجلبة للأسرار مذهبة للأكدار

Artinya:

"Kemudian, ketahuilah duhai hati yang gelisah bahwa kopi ini telah dijadikan oleh Ahli Shofwah (orang-orang yang bersih hatinya) sebagai pengundang akan datangnya cahaya dan rahasia Tuhan, penghapus kesusahan".

Melimpahnya produksi kopi ini selaras dengan banyaknya penggemar yang mengkonsumsi kopi sebagai salah satu alternatif yang disebutkan oleh Imam Ibnu Hajar Al Haitami dalam kitab *al I"ab Syarh al, Ubab* sebagai minuman yang dapat mengobati hati yang gelisah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Belay (2009) bahwa salah satu senyawa yang terkandung dalam kopi seperti asam klorogenat memberikan manfaat dan efek untuk kesehatan diantaranya dalam mencegah berbagai penyakit yang berhubungan dengan stress oksidatif seperti kanker, kardiovaskular, penuaan, dan penyakit neurodegenetif dan lain sebagainya.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dimana kandungan senyawa asam klorogenat pada sampel kopi Malang sebesar 3,230±0,19 mg/g, Blitar sebesar 5,040±0,02 mg/g, dan Mojokerto sebesar 4,786±00,005 mg/g telah sesuai dengan standar mutu Indonesia (ISO, 2002) kadar asam klorogenat yang dapat dikonsumsi tidak boleh melebihi 120-300 mg per-hari. Pemanfaatan minuman kopi yang berlebihan dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan seperti *psycostimulatory effect* peningkatan sistem saraf yang menyebabkan gairah, dan suasana hati meningkat yang menyebabkan gelisah . Serta peran aditif meskipun efek nya tidak lebih kuat dari efek kafein. Selain itu asam klorogenat memiliki aktifitas anti-thaminase yang menyebabkan proses induksi terhadap vitamin B1 (Stacewicz-Sapuntzakis M, *et al.* 2001). Namun pemanfaatan kopi pada konsentrasi yang tepat akan memberikan manfaat dan efek kesehatan pada metabolisme tubuh. Hal ini juga selaras dalam pandangan islam yang telah dijelaskan dalam Al-Qur'an, sesuai dengan firman Allah SWT. Pada surat Al-A'raf ayat 31:

يٰبَنِيْٓ اٰدَمَ خُذُوْا زِيْنَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَّكُلُوْا وَاشْرَبُوْا وَلَا تُسْرِفُوْاۚ اِنَّهٗ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِيْنَ.

Artinya:

"Wahai anak cucu Adam! Pakailah pakaianmu yang bagus pada setiap (memasuki) masjid, makan dan minumlah, tetapi jangan berlebihan. Sungguh, Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan".

Dalam Al-Qur'an tidak disebutkan ayat yang spesifik mengenai Kopi, tetapi kopi termasuk dalam kategori minuman yang diperbolehkan untuk di konsumsi (Halal), sebab efek kopi dalam konsentrasi yang tepat tidak berdampak negatif bagi manusia. Pada ayat di atas Allah SWT memerintah manusia untuk berlaku adil dan tidak berlebihan dalam segala sesuatu termasuk makan dan minum. Dalam pandangan Islam Allah menurunkan syari'at (aturan hukum) bertujuan untuk memperoleh kemaslahatan (barokah) dan menjauhi dari kemudharatan (*jalb al-mashalih wa dar al-mafasidkita)*. Masalahat dalam konsep islam terbagi dalam tiga unsur *pertama* adalah primer (*dharuriyat*), sekunder (sekunder), dan tersier (*tahsinat)*. Maslahat atau maqashid merupakan sesuatau yang mesti ada demi terwujudnya kemaslahatan agama dan rahmat bagi segenap pemeluknya (*Rahmatan lil Alamin*). Sehingga tidak menimbulkan kerusakan bahkan yang berdampak pada *Al-maqashid Al-khamsa* yaitu: agama (*al-din*), jiwa (*al-nafs*), keturunan (*al-nasl*),harta (*al-mal*), dan akal (*al-aql*).

Salah satu ciptaan Allah swt yang ada di bumi untuk umat manusai adalah berbagai macam jenis tanaman dengan manfaat-manfaatnya. Tanaman kopi robusta (*Coffea Canephora*) merupakan salah satu contoh tanaman ciptaan Allah swt yang memiliki berbagai macam manfaat. Tanaman kopi banyak digemari oleh masyarakat sebagai salah satu minuman yang dikonsumsi tiap hari, namun tidak banyak dari masyarakat tahu bahwa kopi memiliki beragam jenis senyawa yang terkandung didalamnya dan berfungsi sebagai salah satu senyawa yang memberikan efek kesehatan bagi tubuh. Sebagaimana firman Allah st dalam QS. Asy-Syu'ara ayat 7 yang berbunyi:

اَوَلَمْ يَرَوْا اِلَى الْاَرْضِ كَمْ اَنْۢبَتْنَا فِيْهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيْمٍ

Artinya:

"Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam pasangan (tumbuh-tumbuhan) yang baik?" (QS. Asy-Syu'ara (26):7)

Kata *ilâ/ ke* pada awal ayat ini merupakan kata yang memberikan makna sebagai *batas akhir*. Ayat tersebut mengajak manusia untuk melihat segala kekuasaan sang pencipta mulai dari bumi, tanah, dan segala jenis tumbuhannya, serta beraneka ragam ciptaan yang terhampar dimuka bumi ini. Sedangkan kata *karîm* untuk memberikan makna bahwa seagala sesuatu yang dimuka bumi ini memiliki sifat kebaikan terhadap keberlangsungan hidup dimuka bumi. Dalam hal ini tumbuhan yang baik adalah paling tidak yang subur dan bermanfaat bagi seluruh kehidupan diatas bumi (Shihab, 2002).

BAB V
KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Hasil analisa kandungan asam klorogenat dalam kopi robusta pada tiga daerah (Malang, Blitar, dan Mojokerto) dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kandungan asam klorogenat yang terkandung dalam ketiga sampel kopi robusta Perbedaan kandungan asam klorogenat pada sampel kopi berkisar 0,15% hingga 0,18%. ini menunjukan kadar asam klorogenat pada ketiga sampel kopi robusta tidak terlalu signifikan. Dimana presentase kandungan asam klorogenat pada Robusta Malang 0,32%, pada Robusta Blitar 0,50%, sedangkan pada Robusta Mojokerto 0,47% dalam 50 gram sampel.
2. Kandungan asam klorogenat pada sampel kopi robusta Blitar memiliki nilai yang paling tinggi yaitu 5,040 ± 0,02 mg/gr, sedangkan kandungan asam klorogenat pada sampel kopi robusta Malang sebesar 3,230 ± 0,19 mg/gr, dan kandungan asam klorogenat pada sampel kopi robusta Mojokerto sebesar 4,786 ± 0,005 mg/gr . Kandungan asam klorogenat pada sampel kopi robusta Malang, Blitar, dan Mojokerto sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan pada ambang batas konsumsi asam klorogenat dimana standar Mutu Indonesia (ISO, 2002) menetapkan bahwa asam klorogenat tidak boleh dikonsumsi melebihi 120-300 mg perharinya.

5.2 Saran

Pada uji analisa asam klorogenat menggunakan apektrofotometri Uv-Vis dapat dikonfirmasi dengan metode HPLC untuk memastikan uji kandungan asam klorogenat yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Farran, A. B. M. (2007). *Menyelami Kedalaman Kandungan Al-Qur'an dan Tafsir Imam Syafi'i*. Jakarta: Almahira.

Al-Jazairi, S. A. B. (2007). *Tafsir Al-Qur'an Al-Aisar Jilid 2*. Jakarta: Darus Sunnah Press.

Al-Maraghi, A. M. (1992). *Tafsir Al-Maraghi (Terjemahan) Jilid 14*. Semarang: Toha Putra.

Ayelign, Abebe dan Kebba S. Determination of Chlorogenic Acid (CQA) in Coffee Beans using HPLC. *American Jounal of Research Communication*. 2013: 1 (2):78-91

Belay, G. and A.P. Gholap. 2009. *Characterization and determination of chlorogenic Acids (CGA) in Coffee Beans by UV-Vis Spectroscopy*. J.African of Pure and Applied Chemistry. 3 (11): 234-240.

BPS. (2018). *Statistik Kopi Indonesia.* Badan Pusat Statistik.

Britta Folmer. 20120. *The Craft and Scienc of Coffe.* Fmatter

Campa C, Doulbeau S, Dussert S, Hamon S, Noirot M (2005). *Qualita- tive relation between caffeine and chlorogenic acids contents among wild coffea species*. Food Chem. 93: 135-139.

Clifford, M. (2000). Review: *Chlorogenic acids and other cinnamates-nature, occcrrence, dietary burden, absorption and metabolism*. *Journal of the Science of Food and Agriculture,* 80(7),10331043.doi: 10.1002/(SICI)10970010(20000515)80:7<1033::AIDJSFA595>3.0.CO; 2-T

Clifford, M. N., Knight, S., Surucu, B., and Kuhnert, N. (2006). *Characterization by LC-Msnof Four New Classes of Chlorogenic Acids in Green Coffee Beans: Dimethoxy cinnamoylquinic Acids, Diferuloylquinic Acids, Caffeoyldimethoxyci namoylquinic Acids, and Feruloyl-dimethoxycinnamoylquinic Acids. Journal of Agricultural and Food Chemistry,* 54(6), 1957–1969. doi: 10.1021/jf0601665.

Edward NL. Management of hyperuricaemia. Dalam: Koopman WJ, editor. Arthritis and allied condition: a textbook of rheumatology 14th ed.

Philadelphia: Lippicott Williams & Wilkins Baltimore Publishing; 2001.

Farah A, de Paulis T, Moreira DP, Trugo LC, Martin PR (2006b). Chlorogenic acid and lactones in regular and water de-caffeinated Arabica coffee. J. Agric. Food Chem. 54: 374-381.

Farah, Adriana., Carmen M. D., *Phenolic Coumpounds in Coffee. Braz. J. Plant Physiol. 2006 ; 18 (1) : 23-36*

Farah, Adriana., Tomas De P., Daniel P. M., Luiz C.T., Peter R.M. *Chlorogrnic Acids and Lactones in Regular and Water-Decaffeinated Arabica Coffees. J. Agric. Food Chem. 2006 ; 54(2) : 374-381*

Farhaty N, Muchtaridi. Tinjauan kimia dan aspek farmakologi senyawa asam klorogenat pada biji kopi. Jurnal Farmaka Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran. 2014;4(1).

G. Navarra. Dkk (2017). Simultaneous Determination of Caffeine and Chlorogenic Acids in Green Coffee by UV/Vis Spectroscopy. *Department of Physics and Chemistry, University of Palermo, Viale delle Scienze, Ed 18, 90128 Palermo, Italy.*

Harborne, J.B., Baxter, H. & Moss, G.P. 1999. *Phytochemical Dictionary : A Handbook of Bioactive Compounds from Plants*. London : Taylor & Francis Ltd.

Hendayana, Sumar., Asep Kadarohman., AA Sumarna, Asep S. 1994. *Kimia Analitik Instrumen, edisi kesatu*. Semarang: IKIP Semarang Press

Ibrahim, Sanusi M., Marham Sitorus. 2013. *Teknik Laboratorium Kimia Organik*. Yogyakarta: Graha Ilmu. ISBN 978-979-756-925-9

Indraswari, Arista. 2008. *Optimasi Pembuatan Ekstrak Daun Dewandaru (Eugenia uniflora L.) Menggunakan Metode Maserasi dengan Parameter Kadar Total Senyawa Fenolik dan Flavonoid*. Skripsi. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jaiswal, Rakesh., Maria A Patras., Pinkie J. E., Nikolai Kuhnert. 2010. Profile and Characterization of the Chlorogenic Acid in Green Robusta Coffee Beans by LC-MS : Identification Seven New Classes of Compounds. *J. Agric. Food Chem.* 2010;58(15) : 8722-8737

Jean-Paul Cornard,dkk. (2008). Complexation of Lead (II) by Chlorogenic Acid: Experimental and Theoretical Study. *Universite´ des Sciences et Technologies de Lille, Ba^t C5, 59 655 VilleneuVe d'Ascq Cedex, France ReceiVed: June 20, 2008; ReVised Manuscript ReceiVed: September 29, 2008*

Ji, Lili., Ping J., Bin L., Yuchen S., Xin W., Zhengtao W. 2013. Chlorogenic acid, a dietary polyphenol, protects acetaminophen inducted liver injury and its mechanism. *Journal of Nutritional Biochemistry*. 2013; 24 : 1911-1919

K.W. Ong, A. Hsu, and B. K. Tan, "Anti-diabetic and anti-lipidemic effects of chlorogenic acid are mediated by ampk activation," *Biochemical Pharmacology*, vol. 85, no. 9, pp. 1341–1351, 2013.

Khopkar S. Konsep Dasar Kimia Analitik. 1990.

Khopkar, S.M. 2002. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI Press

Lee, J.H., Park, J.H., Kim, Y.S., & Han, Y. 2008. Chlorogenic Acid, a Polyphenolic Compound, Treats Mice with Septic Arthritis Caused by *Candida albicans*. *International Immunopharmacology.* 8 : 1681–1685.

Leonardis, D.A., Pizzella, L. & Macciola, V. 2008. Evaluation of Chlorogenic Acid and Its Metabolites as Potential Antioxidants for Fish Oil. *European Journal of Lipid Science and Technology.* 110 (10) : 941-948

Liang, X. M., Jin, Y., Wang, Y. P., Jin, G. W., Fu, Q. & Xiao, Y. S. (2009). Qualitative and Quantitative Analysis in Quality Control of Traditional Chinese Medicine. *Journal Cromatography A*. 1216: 2033-2044.

Maramis, Rialita Kesia, et al. 2013. *Analisis Kafein Dalam Kopi Bubuk Di Kota Manado Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis*. Jurnal Ilmiah Farmasi, Vol. 2 No.4: 122-124

M Stacewicz-Sapuntzakis , P E Bowen, E A Hussain, B I Damayanti-Wood, N R Farnsworth . 2011.*Chemical composition and potential health effects of prunes: a functional food?*. Crit Rev Food Sci Nutr. 2001 May;41(4):251-86.doi: 10.1080/20014091091814.

M.N. Cliffford, Chlorogenic acids and other cinnamates-nature, occurrence, dietary burden, absorption and metabolism, J. Sci. Food Agric. 80 (7) (2000) 1033–1043.

M.N. Clifford, S. Knight, B. Surucu, N. Kuhnert, Characterization by LC– MS of four new classes of chlorogenic acids in coffee beans: dimethoxy cinnamoyl quinic acids, diferuloylquinic acids, caffeoyl dimethoxycinnamoylquinic acids, and feruloyl-dimethoxycinnamoylquinic acids, J. Agric. Food Chem. 54 (2006) 1957–1969.

Meng, S., Cao, J., Feng, Q., Peng, J. & Hu, Y. 2013. Roles of Chlorogenic Acid on Regulating Glucose and Lipids Metabolism : A Review. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2013 : 1-11

Montavon, P., Mauron, A.-F., and Duruz, E. (2003). Changes in Green Coffee Protein Profiles during Roasting. *Journal of Agricultural and FoodChemistry,* 51(8), 2335–2343. doi:10.1021/jf020832b.

Most, Clark F. 1988. *Experimental Organic Chemistry.* New York : John Willey & Sons

Mulyono. 2009. *Kamus Kimia*. Jakarta: PT Bumi Aksara

Nopitasari I. Proses Pengolahan Kopi Bubuk (Campuran Arabika Dan Robusta) Serta Perubahan Mutunya Selama Peyimpanan. 2010.

Num, S., 2018. Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh dan Jenis Penyangraian Biji Kopi Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Cita Rasa Minuman Kopi dengan Metode Penyeduhan Cold Brew. [Skripsi] Universitas Andalas. Padang.

Olthof, M.R., Hollman, P.C.H. & Katan, M.B. 2001. Chlorogenic Acid and Caffeic Acid Are Absorbed in Humans. *Journal of Nutrition.* 131: 66–71.

Pangabean, E. (2011). *Buku Pintar Kopi*. Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka.

Raharjo P. Kopi Panduan Budidaya Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta. Penebar Swadaya; 2012.

Rejo, A., S. Rahayu, dan T. Panggabean. 2011. Karakteristik Mutu Biji Kopi Pada Proses Dekafeinasi. Universitas Sriwijaya. Indralaya. Hal 9.

Sinaga Janriadi/ (2017). Pengaruh Suhu dan Wktu Penyeduhan Terhadap Kadar Kafein Dari Kopi Bubuk dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. Medan: Universitas Negeri Medan.

Subandi, M., Humanisa, H. H., (2011). Science and Technology. Some Cases in Islamic Perspective. Bandung: Remaja Rosadakarya.

Susan, Hall., Ben D., Shailendra A., Andrew K., Devinder A., Catherine M *et all. A Review of the Bioactivity of Coffee, Caffeine and Key Coffee Constituens on Inflammatory Responses Linked to Depression. Food Research International.* 2015 ; 76 :626-636

Thom, E. 2007. The Effect of Chlorogenic Acid Enriched Coffee on Glucose Absorption in Healthy Volunteers and Its Effect on Body Mass When Used Long-term in Overweight and Obese People. *The Journal of International Medical Research*. 35 : 900-908.

Urakova, I.N., Pozharitskaya, O.N., Shikov, A.N., Kosman, V.M. & Makarov, V.G. 2008. Comparison of High Performance TLC and HPLC for Separation and Quantification of Chlorogenic Acid in Green Coffee Bean Extracts. *Journal of Sepeparation Science*. **31** : 237 – 241.

Watanabe, Takuya., Yoichi A., Yuki M., Tatsuya K., Wataru O., Yasushi K *et all*. The Blood Pressure-Lowering Effect and Safety of Chlorogenic Axid from Green Coffee Bean Extract in Essential Hypertension. *Clinical and Experimental Hypertension*. 2006 ; 28 : 439-449

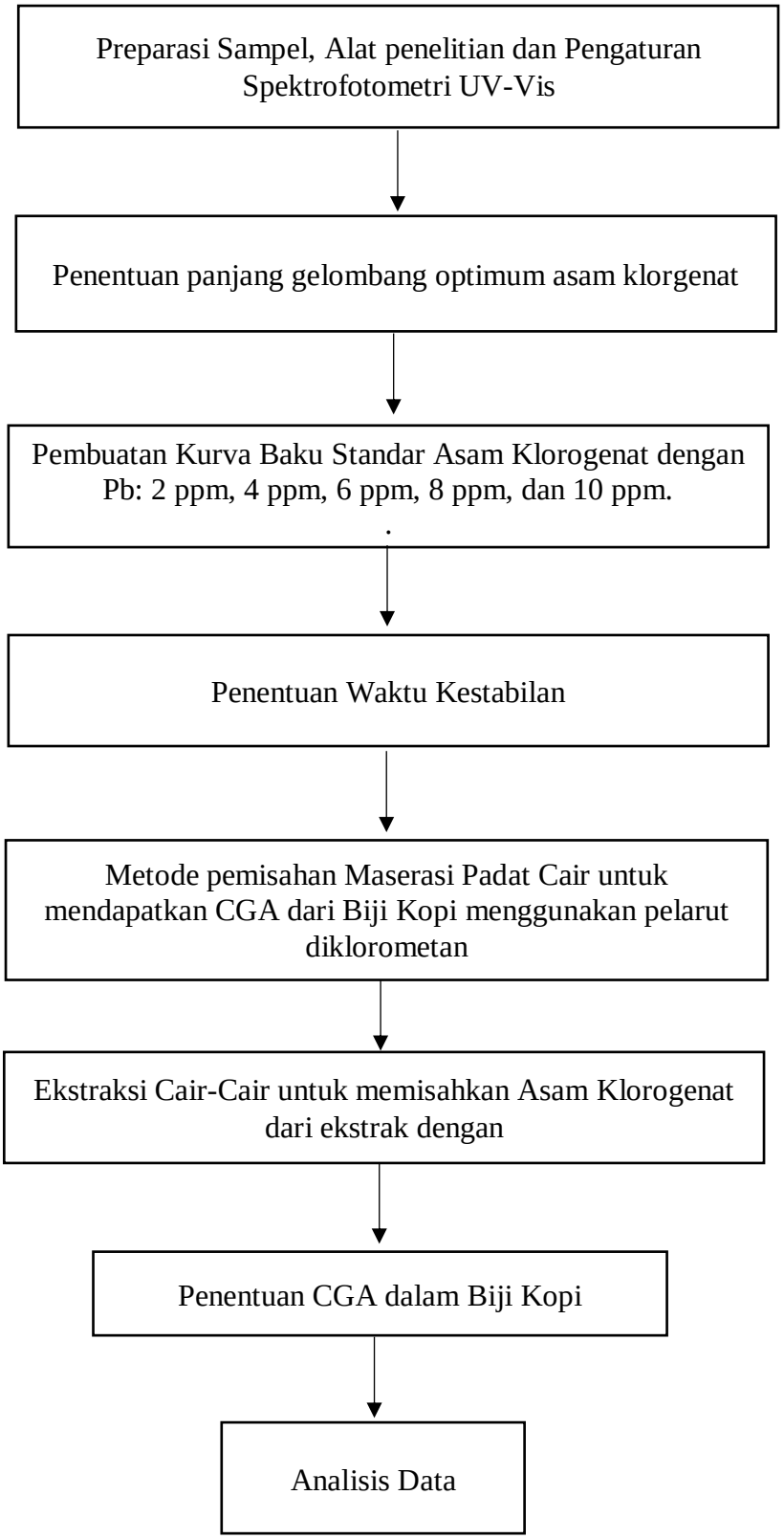
Wilson, & Gisvold's. (2011). Organic medicinal and pharmaceutical chemistry. 12th edit. (Eds) John M. Beale, & Jr., John H. Block. Wolter Kluwers. Lippincott Williams & Wilkins.

Yoseph A, dkk. 2019. Determination of chlorogenic acid content in arabica coffee beans and leaves using a UV / Vis spectrometer. Journal of chemistry vol. 13.

Yusianto, D.N. 2014. *Mutu Fisik dan Citarasa Kopi Arabika yang Disimpan Buahnya Sebelum di- Pulping*. Pelita Perkebunan : 30(20) : 137-158.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Penelitian



Lampiran 2. Perhitungan

Part Permillion (ppm) = $\frac{Massa\ Volume}{Volume\ Solution}$ X 10^6

$$mg/L = ppm$$

- **Pembuatan Larutan Induk 1000 ppm dalam 1000 ml Aquadest**

1000 ppm= $\frac{mg}{1000\ ml}$

1000 mg = Massa

1= g

- **Pembuatan larutan Standar 20 ppm dari larutan induk dalam 100 ml aquadest**

V_1. 1000 ppm = 20 ppm . 100 ml

$V_1 = \frac{2000}{1000}$

V_1 = 2 ml

- **Pengenceran Larutan Baku 20 ppm dalam 10 ml aquadest**

➢ 2 ppm

V1. M1=V2.M2
V1. 20 ppm = 10 ml. 2 ppm
V1 = $\frac{20}{20}$

V = 1 ml

➢ 4 ppm

V1. M1=V2.M2
V1. 20 ppm = 10 ml. 4 ppm
V1 = $\frac{40}{20}$

V = 2 ml

➢ 6 ppm

V1. M1=V2.M2
V1. 20 ppm = 10 ml. 6 ppm

V1 = $\frac{60}{20}$

V = 3 ml

- 8 ppm

V1. M1=V2.M2
V1. 20 ppm = 10 ml. 8 ppm
V1 = $\frac{80}{20}$

V = 4 ml

- 10 ppm

V1. M1=V2.M2
V1. 20 ppm = 10 ml. 10 ppm
V1 = $\frac{100}{20}$

V = 5 ml

- **Penentuan Kadar Asam Klorogenat Pada sampel Kopi Robusta Malang**

1. **Robusta Malang I**

$$\% \, {}^{b}/_{b} = \frac{\text{Konsentrasi } \left(\frac{mg}{L}\right) \text{ X Volume (L) X FP}}{\text{Berat Sampel (mg)}} \text{ x } 100\%$$

y1 =0,2517 *FP* =500 *V* =0,2 L *G* = 50000 mg

y1 = 0,0795 X + 0,1341

0,2517 = 0,0795 X + 0,1341

x1 $= \frac{0,2517 - 0.1341}{0,0795}$

x1 = 1,4792 ppm

C = 1,4792 ppm

= 1,4792 ${}^{mg}/_{L}$ x 0,2 L

= 0,2958 x FP

= 0,2958 x 500

= 147,9 mg

$\% \, {}^{b}/_{b} = \frac{\text{mg Asam klorogenat}}{\text{mg kopi}}$ x 100%

$\% \, {}^{b}/_{b} = \frac{147,9 \text{ mg}}{50000 \text{ mg}}$ x 100%

= 0,29%

Kadar Asam klorogenat dalam per gram sampel

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Konsentrasi (x) X Faktor pengenceran (FP) X Penetapan Volume (V)}}{\text{Berat Cuplikan (G)}}$$

dengan:

X = Konsentrasi regresi (mg/L)

V = Penetapan Volume (L)

FP = Faktor Pengenceran

G = Berat Sampel (mg)

$$\text{Kadar1} = \frac{1,4792 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ X } 500 \text{ X } 0,2 \text{ L}}{50 \, g}$$

$$= \frac{147,9 \text{ mg}}{50 \, g}$$

= 2,958 mg/g

2. Robusta Malang II

y2 =0,2700 *FP* =500 *V* =0,2 L *G* = 50 gr

y2 = 0,0795 X + 0,1341

0,2700 = 0,0795 X + 0,1341

x2 $= \frac{0,2700-0.1341}{0,0795}$

x2 = 1,7094 ppm

C = 1,7094 ppm

= 1,7094 $^{mg}/_{L}$ x 0,2 L

= 0,34188 x FP

= 0,34188 x 500

= 170,94 mg

% $^{b}/_{b}$ = $\frac{\text{mg Asam klorogenat}}{\text{mg kopi}}$ x 100%

% $^{b}/_{b}$ $= \frac{170,94 \text{ mg}}{50000 \text{ mg}}$ x 100%

= 0,34%

Kadar Asam klorogenat dalam per gram sampel

Kadar = $\frac{\text{Konsentrasi (x) X Faktor pengenceran (FP) X Penetapan Volume (V)}}{\text{Berat Cuplikan (G)}}$

dengan:

X = Konsentrasi regresi (mg/L)

V = Penetapan Volume (L)

FP = Faktor Pengenceran

G = Berat Sampel (mg)

Kadar2 = $\frac{1,7094 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ X } 500 \text{ X } 0,2 \text{ L}}{50\ g}$

$= \frac{170,94 \text{ mg}}{50\ g}$

= 3,418 mg/g

3. Robusta Malang III

Y3 = 0,2659 *FP* =500 *V* =0,2 L *G* = 50 gr

y3 = 0,0795 X + 0,1341

0,2659 = 0,0795 X + 0,1341

x3 $= \frac{0,2659-0.1341}{0,0795}$

x3 = 1,6578 ppm

C = 1,6578 ppm

= 1,6578 $^{mg}/_{L}$ x 0,2 L

= 0,33156 x FP

= 0,33156 x 500

= 165,78 mg

$\% \, ^{b}/_{b} = \frac{\text{mg Asam klorogenat}}{\text{mg kopi}}$ x 100%

$\% \, ^{b}/_{b} = \frac{165,78 \text{ mg}}{50000 \text{ mg}}$ x 100%

= 0,33%

Kadar Asam klorogenat dalam per gram sampel

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Konsentrasi (x) X Faktor pengenceran (FP) X Penetapan Volume (V)}}{\text{Berat Cuplikan (G)}}$$

dengan:

X = Konsentrasi regresi (mg/L)

V = Penetapan Volume (L)

FP = Faktor Pengenceran

G = Berat Sampel (mg)

$$\text{Kadar3} = \frac{1,6,578 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ X } 500 \text{ X } 0,2 \text{ L}}{50\ g}$$

$$= \frac{165,78 \text{ mg}}{50\ g}$$

= 3,315 mg/g

Kadar Rata-rata $= \frac{2,958 + 3,418 + 3,315}{3}$ mg/gr = 3,230 mg/g

Standar Deviasi = 0,19

Kadar Asam Klorogenat Pada sampel Kopi Robusta Malang = 3,230 ± 0,19 mg/g.

- **Penentuan Kadar Asam Klorogenat Pada sampel Kopi Robusta Blitar**

1. **Robusta Blitar I**

$$\% \, {}^{b}/_{b} = \frac{\text{Konsentrasi } \left(\frac{mg}{L}\right) \text{ X Volume (L) X FP}}{\text{Berat Sampel (mg)}} \text{ x } 100\%$$

y1 = 0,3356 *FP* =500 *V* =0,2 L *G* = 50 gr

y1 = 0,0795 X + 0,1341

0,3356 = 0,0795 X + 0,1341

x1 $= \frac{0,3356 - 0.1341}{0,0795}$

x1 = 2,5345 ppm

C = 2,5345 ppm

= 2,5345 ${}^{mg}/_{L}$ x 0,2 L

= 0,5069 x FP

= 0,5069 x 500

= 253,45 mg

$\% \, {}^{b}/_{b} = \frac{\text{mg Asam klorogenat}}{\text{mg kopi}}$ x 100%

$\% \, {}^{b}/_{b} = \frac{253,56 \text{ mg}}{50000 \text{ mg}}$ x 100%

= 0,50%

Kadar Asam klorogenat dalam per gram sampel

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Konsentrasi (x) X Faktor pengenceran (FP) X Penetapan Volume (V)}}{\text{Berat Cuplikan (G)}}$$

dengan:

X = Konsentrasi regresi (mg/L)

V = Penetapan Volume (L)

FP = Faktor Pengenceran

G = Berat Sampel (mg)

$$\text{Kadar1} = \frac{2,5345 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ X } 500 \text{ X } 0,2 \text{ L}}{50 \, g}$$

$$= \frac{253,45 \text{ mg}}{50 \, g}$$

= 5,069 mg/g

2. Robusta Blitar II

y2 =0,3337 *FP* =500 *V* =0,2 L *G* = 50 gr

y2 = 0,0795 X + 0,1341

0,3337 = 0,0795 X + 0,1341

x2 $= \frac{0,3337 - 0.1341}{0,0795}$

x2 = 2,5106 ppm

C = 2,5106 ppm

= 2,5106 $^{mg}/_{L}$ x 0,2 L

= 0,50212 x FP

= 0,50212 x 500

= 251,06 mg

% $^{b}/_{b}$ = $\frac{\text{mg Asam klorogenat}}{\text{mg kopi}}$ x 100%

% $^{b}/_{b}$ = $\frac{251,06 \text{ mg}}{50000 \text{ mg}}$ x 100%

= 0,50 %

Kadar Asam klorogenat dalam per gram sampel

Kadar = $\frac{\text{Konsentrasi (x) X Faktor pengenceran (FP) X Penetapan Volume (V)}}{\text{Berat Cuplikan (G)}}$

dengan:

X = Konsentrasi regresi (mg/L)

V = Penetapan Volume (L)

FP = Faktor Pengenceran

G = Berat Sampel (mg)

Kadar2 = $\frac{2,5106 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ X } 500 \text{ X } 0,2 \text{ L}}{50\ g}$

= $\frac{251,06 \text{ mg}}{50\ g}$

= 5,021 mg/g

3. Robusta Blitar III

y3 = 0,3341 *FP* =500 *V* =0,2 L *G* = 50 gr

y3 = 0,0795 X + 0,1341

0,3341 = 0,0795 X + 0,1341

x3 $= \frac{0,3341-0.1341}{0,0795}$

x3 = 2,5157 ppm

C = 2,5157 ppm

= 2,5157 $^{mg}/_{L}$ x 0,2 L

= 0,50314 x FP

= 0,50314 x 500

= 251,57 mg

$\% \, ^{b}/_{b} = \frac{\text{mg Asam klorogenat}}{\text{mg kopi}}$ x 100%

$\% \, ^{b}/_{b} = \frac{251,57 \text{ mg}}{50000 \text{ mg}}$ x 100%

= 0,50%

Kadar Asam klorogenat dalam per gram sampel

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Konsentrasi (x) X Faktor pengenceran (FP) X Penetapan Volume (V)}}{\text{Berat Cuplikan (G)}}$$

dengan:

X = Konsentrasi regresi (mg/L)

V = Penetapan Volume (L)

FP = Faktor Pengenceran

G = Berat Sampel (mg)

$$\text{Kadar3} = \frac{2,5157 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ X } 500 \text{ X } 0,2 \text{ L}}{50\ g}$$

$$= \frac{251,57 \text{ mg}}{50\ g}$$

= 5,031 mg/g

Kadar Rata-rata $= \frac{5,069 + 5,021 + 5,031}{3}$ mg/gr = 5,040 mg/g

Standar Deviasi = 0,02

Kadar Asam Klorogenat Pada sampel Kopi Robusta Blitar = 5,040 ± 0,02 mg/g.

Penentuan Kadar Asam Klorogenat Pada sampel Kopi Robusta Blitar

1. Robusta Mojokerto I

$$\% \, {}^{b}/_{b} = \frac{\text{Konsentrasi } \left(\frac{\text{mg}}{\text{L}}\right) \text{ X Volume (L) X FP}}{\text{Berat Sampel (mg)}} \text{ x } 100\%$$

y1 = 0,3247 *FP* =500 *V* =0,2 L *G* = 50 gr

y1 = 0,0795 X + 0,1341

0,3247 = 0,0795 X + 0,1341

x1 $= \frac{0,4378 - 0.1341}{0,0795}$

x1 = 2,3974 ppm

C = 2,3974 ppm

= 2,3974 ${}^{mg}/_{L}$ x 0,2 L

= 0,47948 x FP

= 0,47948 x 500

= 239,74mg

$\% \, {}^{b}/_{b}$ = $\frac{\text{mg Asam klorogenat}}{\text{mg kopi}}$ x 100%

$\% \, {}^{b}/_{b} = \frac{239,74 \text{ mg}}{50000 \text{ mg}}$ x 100%

= 0,47%

Kadar Asam klorogenat dalam per gram sampel

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Konsentrasi (x) X Faktor pengenceran (FP) X Penetapan Volume (V)}}{\text{Berat Cuplikan (G)}}$$

dengan:

X = Konsentrasi regresi (mg/L)

V = Penetapan Volume (L)

FP = Faktor Pengenceran

G = Berat Sampel (mg)

$$\text{Kadar1} = \frac{2,3974 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ X } 500 \text{ X } 0,2 \text{ L}}{50 \, g}$$

$$= \frac{239,74 \text{ mg}}{50 \, g}$$

= 4,794 mg/g

2. Robusta Mojokerto II

y2 =0,3242 *FP* =500 *V* =0,2 L *G* = 50 gr

y2 = 0,0795 X + 0,1341

0,3242 = 0,0795 X + 0,1341

x2 $= \frac{0,3242 - 0.1341}{0,0795}$

x2 = 2,3911 ppm

C = 2,3911 ppm

= 2,3911 $^{mg}/_{L}$ x 0,2 L

= 0,47822 x FP

= 0,47822 x 500

= 239,11 mg

% $^{b}/_{b}$ = $\frac{\text{mg Asam klorogenat}}{\text{mg kopi}}$ x 100%

% $^{b}/_{b}$ $= \frac{239,11 \text{ mg}}{50000 \text{ mg}}$ x 100%

= 0,47 %

Kadar Asam klorogenat dalam per gram sampel

Kadar = $\frac{\text{Konsentrasi (x) X Faktor pengenceran (FP) X Penetapan Volume (V)}}{\text{Berat Cuplikan (G)}}$

dengan:

X = Konsentrasi regresi (mg/L)

V = Penetapan Volume (L)

FP = Faktor Pengenceran

G = Berat Sampel (mg)

Kadar2 = $\frac{2,391 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ X } 500 \text{ X } 0,2 \text{ L}}{50\ g}$

$= \frac{239,11 \text{ mg}}{50\ g}$

= 4,782 mg/g

3. Robusta Mojokerto III

y2 =0,3242 *FP* =500 *V* =0,2 L *G* = 50 gr

y2 = 0,0795 X + 0,1341

0,3242 = 0,0795 X + 0,1341

x2 $= \frac{0,3242 - 0.1341}{0,0795}$

x2 = 2,3911 ppm

C = 2,3911 ppm

= 2,3911 $^{mg}/_{L}$ x 0,2 L

= 0,47822 x FP

= 0,47822 x 500

= 239,11 mg

% $^{b}/_{b}$ = $\frac{\text{mg Asam klorogenat}}{\text{mg kopi}}$ x 100%

% $^{b}/_{b}$ = $\frac{239,11 \text{ mg}}{50000 \text{ mg}}$ x 100%

= 0,47 %

Kadar Asam klorogenat dalam per gram sampel

Kadar = $\frac{\text{Konsentrasi (x) X Faktor pengenceran (FP) X Penetapan Volume (V)}}{\text{Berat Cuplikan (G)}}$

dengan:

X = Konsentrasi regresi (mg/L)

V = Penetapan Volume (L)

FP = Faktor Pengenceran

G = Berat Sampel (mg)

Kadar3 = $\frac{2,3911 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{ X } 500 \text{ X } 0,2 \text{ L}}{50\ g}$

= $\frac{239,11 \text{ mg}}{50\ g}$

= 4,782 mg/g

Kadar Rata-rata = $\frac{4,794 + 4,782 + 4,782}{3}$ mg/gr = 4,786 mg/g

Standar Deviasi = 0,005

Kadar Asam Klorogenat Pada sampel Kopi Robusta Mojokerto = 4,786 ± 0,005 mg/g.

Lampiran 3. Diagram Alir

1. **Preparasi Sampel**

Biji Kopi Robusta

- Dipetik tanaman biji kopi
- Ditimbang ± 1,5 kg
- Dicuci dengan air sampai bersih
- Dikering-anginkan selama 3 minggu
- Ditimbang Biji kopi yang telah dikeringkan sebanyak 1kg
- Disangrai pada suhu 180 ^{0}C selama 10 sampai 12 menit
- Dihaluskan menggunakan blender.

Serbuk

- Diayak menggunakan ayakan 100 mesh
- Disimpan dalam kantong wadah tertutup

Hasil

2. **Penentuan Panjang gelombang maksimum pada asam klorogenat standar**

Larutan Stok 20 ppm

- Dipipet larutan baku 20 ppm sebanyak 5 ml dimasukan kedalam labu ukur 10 ml
- Ditambahkan aquadest sampai tanda batas
- Dihomogenkan
- Di masukan kedalam kuvet dan di uji panjang gelombang optimum pada serapan absorbansi tertinggi

Hasil

3. **Pembuatan Larutan Baku Standar 20 ppm**

Larutan Stok 1000 ppm

- Dipipet larutan sebanyak 2ml kedalam labu ukur 100ml
- Ditambahkan aquadest sampai tanda batas
- dihomogenkan

CGA 20 ppm

2. Pembuatan Kurva Standar CGA

CGA 20 ppm

- Dibuat seri larutan standar Asam Klorogenat dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm
- Dipipet larutan Baku 1ml; 2 ml; 3 ml; 4 ml dan 5 ml dalam 10 ml labu ukur 10ml
- Ditambahkan aquadest sampai tanda batas
- Diukur absorbansi masing-masing larutan pada panjang gelombang maksimum pada spektrofotometer UV-Vis
- Dibuat kurva standar antara sumbu x (Konsentrasi) dan sumbu y (absorbansi)
- Diperoleh persamaan garis lurus y= ax+b

CGA 2ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm

3. Penentuan Waktu kestabilan

CGA 20 ppm

- Dipipet larutan sebanyak 5 ml dalam labu ukur 10 ml
- Ditambahkan aquadest sampai tanda batas
- Dihomogenkan

CGA 10 ppm

- Diukur absorbansi sampel pada spketrofotometer Uv-Vis dengan pada menit ke 1; 1,5; 2; 2,5; 3
- Dibuat kurva hubungan antara waktu operasional (x) dan absorbansi (y)

4. Ma[illegible]-Cair

Hasil

Serbuk Kopi

- Ditimbang serbuk kopi robusta sebanyak 50 gram.
- Dimasukan ke dalam Beakerglass 500 ml.
- Ditambahkan larutan aquadest 200 ml dengan perbandingan (serbuk : pelarut = 1:4).

Maserasi

- Dipanaskan perlahan sambil diaduk dengan pengaduk magnetic selama 6 jam.
- Direndam selama 1x24 jam.
- Dilakukan penyaringan maserat.

Hasil

5. Ekstraksi Cair-Cair

Maserat

- Diambil sampel sebanyak 25 ml
- Ditambahkan kedalam corong pisah
- Ditambahkan 25 ml pelarut diklorometana
- Diekstraksi pada corong pisah dengan lama ekstraksi selama 2x10 menit.
- Diambil larutan pada fase air sebagai senywa CGA.

Hasil

6. Penentuan Kadar Asam Klorogenat dalam Biji Kopi

Larutan filtrat CGA

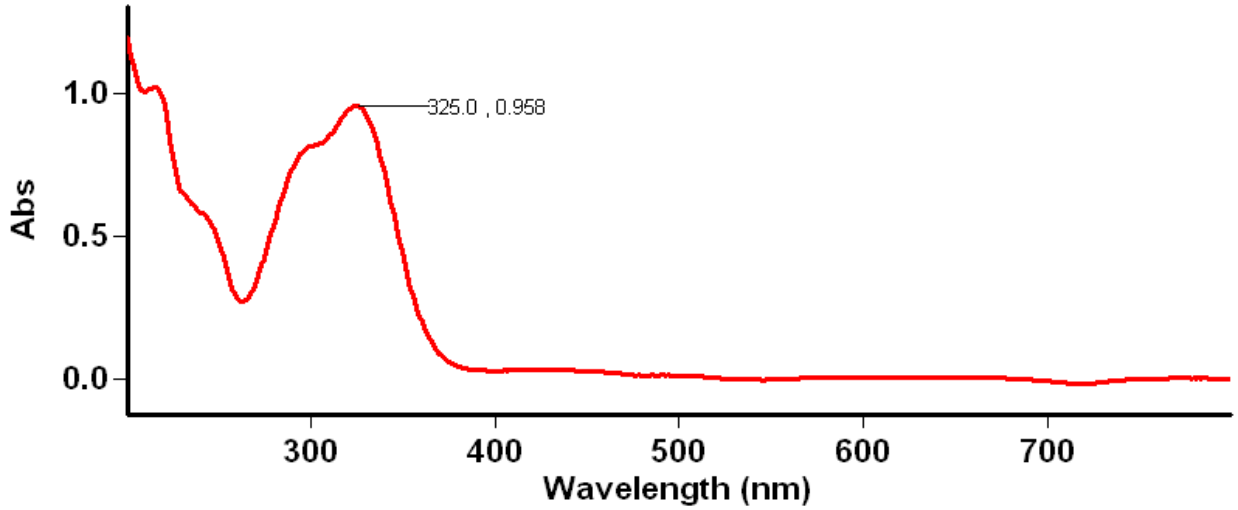
- Dimasukan kedalam kuvet kaca
- Diukur panjang gelombnag Blanko
- Diukur absorbansi sampel pada spektrofotoeter UV-Vis pada daerah panjang gelombang 200-500 nm
- Diinterpolasikan absorbansi sampel yang diperoleh dengan persamaan garis linear y=ax+b
- Diperoleh kadar Asam klorogenat dalam sampel

Hasil

Lampiran 4. Data Lambda Maks Asam Klorogenat

Lamdha Maks Asam Klorogenat

Tanggal Analisa : 04 Juli 2022



Scan Analysis Report

```
Report Time : Mon 04 Jul 01:34:10 PM 2022
Method:
Batch: D:\Mahasiswa On Going\Badrus Soleh\Lamdha Maks Asam Klorogenat (04-07-2022).DSW
Software version: 3.00(339)
Operator: Rika
```

Sample Name: Asam Klorogenat 10 ppm

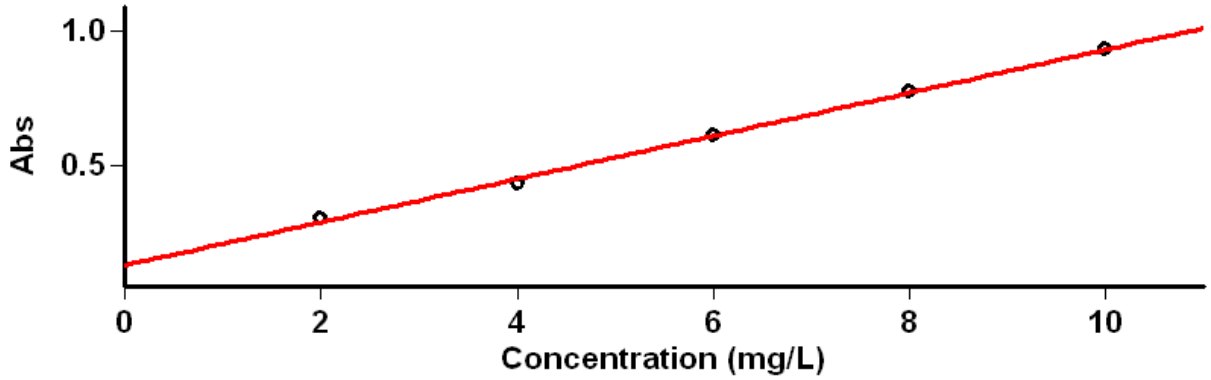
```
Collection Time                    7/4/2022 1:34:54 PM

Peak Table
Peak Style                         Peaks
Peak Threshold                     0.0100
Range                              800.0nm to 200.1nm
```

Wavelength (nm)	Abs
612.0	0.006
325.0	0.958
215.0	1.025

Lampiran 5. Data Kurva Standar Asam Klorogenat

Kurva Standar Asam Klorogenat

Tanggal Analisa : 04 Juli 2022



Concentration Analysis Report

Report time	7/4/2022 1:42:05 PM
Method	
Batch name	D:\Mahasiswa On Going\Badrus Soleh\Kurva Standar Asam Klorogenat (04-07-2022).BCN
Application	Concentration 3.00(339)
Operator	Rika

Instrument Settings

Instrument	Cary 50
Instrument version no.	3.00
Wavelength (nm)	325.0
Ordinate Mode	Abs
Ave Time (sec)	0.1000
Replicates	3
Standard/Sample averaging	OFF
Weight and volume corrections	OFF
Fit type	Linear
Min R^2	0.95000
Concentration units	mg/L

Comments:

Zero Report

Read	Abs	nm
Zero	(0.1370)	325.0

Calibration

Collection time 7/4/2022 1:42:28 PM

Standard	Concentration mg/L	F	Mean	SD	%RSD	Readings
Std 1						0.3045
						0.3042
	2.0		0.3043	0.0001	0.04	0.3044
Std 2						0.4359
						0.4359
	4.0		0.4358	0.0002	0.05	0.4355
Std 3						0.6105

					0.6104
	6.0	0.6105	0.0001	0.02	0.6107
Std 4					0.7757
					0.7764
	8.0	0.7761	0.0004	0.05	0.7763
Std 5					0.9298
					0.9290
	10.0	0.9294	0.0004	0.05	0.9294

Calibration eqn	Abs = 0.07952*Conc +0.13408
Correlation Coefficient	0.99831
Calibration time	7/4/2022 1:43:32 PM

Results Flags Legend

U = Uncalibrated	O = Overrange
N = Not used in calibration	R = Repeat reading

Lampiran 6. Data Absorbansi Waktu Kestabilan Asam Klorogenat

Absorbansi Waktu Kestabilan Asam Klorogenat

Tanggal Analisa : 06 Juli 2022

Advanced Reads Report

Report time	7/6/2022 10:24:54 AM
Method	
Batch name	D:\Mahasiswa On Going\Badrus Soleh\Waktu Kestabilan Asam Klorogenat (06-07-2022).BAB
Application	Advanced Reads 3.00(339)
Operator	Rika

Instrument Settings

Instrument	Cary 50
Instrument version no.	3.00
Wavelength (nm)	325.0
Ordinate Mode	Abs
Ave Time (sec)	0.1000
Replicates	3
Sample averaging	OFF

Comments:

Zero Report

Read	Abs	nm
Zero	(0.1466)	325.0

Analysis

Collection time 7/6/2022 10:24:54 AM

Sample	F	Mean	SD	%RSD	Readings
0 menit					0.7116
					0.7112
		0.7112	0.0005	0.07	0.7106
1 menit					0.7086
					0.7091
		0.7088	0.0003	0.04	0.7088
3 menit					0.7057
					0.7057
		0.7057	0.0000	0.01	0.7056
5 menit					0.7066
					0.7066
		0.7067	0.0002	0.03	0.7070
7 menit					0.7102
					0.7102
		0.7101	0.0001	0.01	0.7100
10 menit					0.7145
					0.7143
		0.7144	0.0001	0.02	0.7143

Results Flags Legend

R = Repeat reading

Lampiran 7. Data Absorbansi Sampel Asam Klorogenat

Absorbansi Sampel Asam Klorogenat

Tanggal Analisa : 06 Juli 2022

Advanced Reads Report

Report time	8/1/2022 11:26:25 PM
Method	
Batch name	D:\Mahasiswa On Going\Badrus Soleh\Absorbansi Sampel Asam Klorogenat 2 (01-08-2022).BAB
Application	Advanced Reads 3.00(339)
Operator	Rika

Instrument Settings

Instrument	Cary 50
Instrument version no.	3.00
Wavelength (nm)	325.0
Ordinate Mode	Abs
Ave Time (sec)	0.1000
Replicates	3
Sample averaging	OFF

Zero Report

Read	Abs	nm
Zero	(0.1222)	325.0

Analysis

Collection time 8/1/2022 11:26:25 PM

Sample	F	Mean	SD	%RSD	Readings
Malang 1					0.2520
					0.2515
		0.2517	0.0003	0.12	0.2515
Blitar 1					0.3358
					0.3356
		0.3356	0.0002	0.06	0.3354
Mojokerto 1					0.3246
					0.3246
		0.3247	0.0000	0.01	0.3247
Malang 2					0.2699
					0.2700
		0.2700	0.0001	0.03	0.2700
Blitar 2					0.3334
					0.3338
		0.3337	0.0002	0.07	0.3338
Mojokerto 2					0.3243
					0.3241
		0.3242	0.0002	0.02	0.3242
Malang 3					0.2659
					0.2660
		0.2659	0.0001	0.04	0.2658
Blitar 3					0.3341
					0.3341
		0.3341	0.0001	0.03	0.3342
Mojokerto 3					0.3241
					0.3242
		0.3242	0.0001	0.03	0.3243

Results Flags Legend

R = Repeat reading

Lampiran 8. Dokumentasi Lapangan

1. Proses Pengambilan Sampel di Lapangan

Proses Penyucian Sampel

Proses Sortasi/ Pemilihan Biji Sampel

Proses Penjemuran Sampel

Proses Pemindahan sampel yang Telah Dikeringkan dan terkelupas kulitnya

Proses Penjemuran Sampel

2. Preparasi Sampel Proses Penyangraian

Sampel Kopi Blitar Doko

Sampel Kopi Malang SDR

Sampel Kopi Mojokerto

Proses Penyangraian Sampel Kopi

Proses Penyangraian Sampel Kopi

Proses Penyangraian Sampel Kopi

Sampel Kopi Robusta (Malang, Blitar, Mojokerto) yang telah di Sangrai

3. Pengayakan dan Penimbangan Sampel Sampel Kopi

Menghaluskan ketiga sampel kopi dengan mesin grinder

Pengayakan Sampel Kopi dengan ayakan 100 mesh

Sampel Kopi yang telah di ayak

Sampel kopi Mojokerto ditimbang sebanyak 50 gram

Sampel Kopi Blitar Ditimbang sebanyak 50 gram

Sampel Kopi Malang ditimbang sebanyak 50 gram

Sampel kopi Mojokerto ditimbang sebanyak 50 gram
dengan 3x pengulangan

Sampel Kopi Blitar Ditimbang sebanyak 50 gram dengan 3x pengulangan

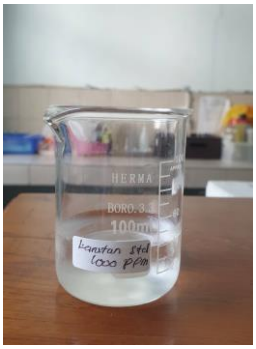
Sampel Kopi Malang ditimbang sebanyak 50 gram dengan 3x pengulangan

4. Pembuatan Larutan Standar

Sampel Asam Klorogenat Standar

penimbangan Asam Klorogenat Standar sebanyak 1 gram

Pembuatan larutan stok standar 1000 ppm



Pembuatan larutan standar 1000 ppm sebanyak 2 ml dimasukan dalam 100 ml labu ukur dan tambahkan aquades hingga tanda batas

Pembuatan larutan standar 20 ppm 1 ml; 2ml; 4ml; dan 5 ml dalam 10 ml labu ukur 10 ml

larutan standar asam klorogeat dengan konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm

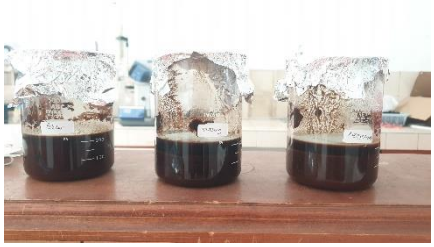
5. Ekstraksi Maserasi Padat- Cair

Preparasi Sampel dan alat

Sampel kopi di masukan ke dalam Beaker glass 500 ml

penambahan aquadest sebanyak 200 ml

Sampel dipanaskan selama 6 jam dengan pengaduk magnetik stirrer



Sampel Didiamkan selama 1x24 jam

penyaringan maserat

6. Ekstraksi Cair-cair

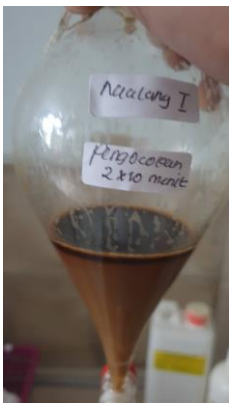
Pengambilan sampel sebanyak 25 ml

Sampel kopi dalam corong pisah

Penambahan larutan diklorometh**a**ne sebanayak 25 ml

Pengocokan Sampel 1x 10 menit

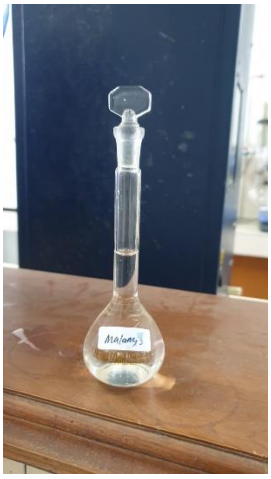
Pengocokan Sampel 2 x 10 menit



Terjadi pemisahan, sampel diambil pada fase air untuk di uji absorbansi sampel

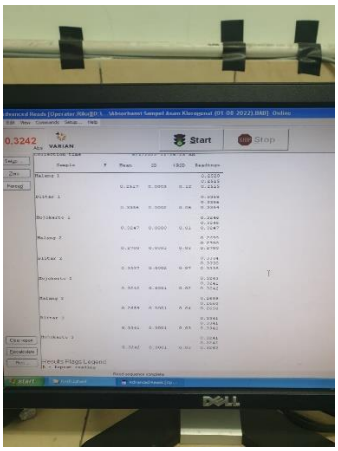
7. Uji Absorbansi

Pengenceran larutan sampel 1m dalam 100 ml Aquades (FP 100X)



Pengenceran larutan sampel 1m dalam 50 ml Aquades (FP 500X)

Larutan dihomogenkan dengan vortex



Uji Larutan Sampel dengan spektrofotometer Uv-Vis