

**ANALISIS PERBANDINGAN KADAR KAFEIN PADA BEBERAPA
VARIETAS KOPI ARABIKA *Coffea arabica* L. ASAL RUMBIA
JENEPONTO DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

KASMI T

H041 19 1084



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**ANALISIS PERBANDINGAN KADAR KAFEIN PADA BEBERAPA
VARIETAS KOPI ARABIKA *Coffea arabica* L. ASAL RUMBIA
JENEPONTO DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains pada Departemen Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Hasanuddin

KASMI T

H041 19 1084

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN KADAR KAFEIN PADA BEBERAPA
VARIETAS KOPI ARABIKA *Coffea arabica* L. ASAL RUMBIA
JENEPONTO DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

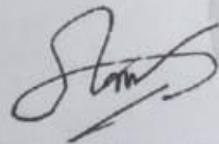
Disusun dan diajukan oleh

**KASMI T
H041191084**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Program Sarjana Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 16 Maret 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

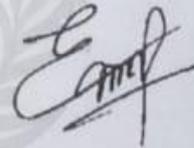
Menyetujui

Pembimbing Utama,



Dr. Andi Ilham Latunra, M.Si
NIP.196702071992031001

Pembimbing Pertama



Dr. Eva Johannes, M.Si
NIP.196102171986012001

Ketua Program Studi



Dr. Magdalena Litaay, M.Sc
NIP.196409291989032002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kasmi T

NIM : H041191084

Program Studi : Biologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi dengan Judul Analisis Perbandingan Kadar Kafein pada Beberapa Varietas Kopi Arabika *Coffea arabica* L. Asal Rumbia Jeneponto dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila di kemudian hari Skripsi karya saya ini terbukti bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 16 Maret 2023

Yang Menyatakan



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah *rabbi'l'alam*, tiada ucapan selain syukur yang dapat penulis panjatkan kepada Allahuta'ala, Sang Maha Ada. Dengan segala rahman, rahim, dan hidayah-Nya, penulis mampu dan dimampukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Segala kesulitan yang penulis hadapi, Tuhan Yang Maha Cinta selalu menghadirkan kemudahan-kemudahan melalui banyak jalan. Solawat cinta dan salam kehangatan tak luput dicurahkan kepada Rasulullah *Shalallahu alaihi wassalam* beserta keluarga dan sahabat yang telah mengantarkan manusia dari masa kegelapan menuju masa yang terang benderang.

Skripsi dengan judul “**Analisis Perbandingan Kadar Kafein Pada Beberapa Varietas Kopi Arabika *Coffea arabica* L. Asal Rumbia Jeneponto Dengan Metode Spektrofotometriuv-Vis**” disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains pada Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Penelitian dan penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik karena dukungan dan doa dari berbagai pihak dan orang-orang terkasih. Ucapan terima kasih yang teramat dalam kepada semua pihak yang terlibat dengan penuh suka cita memberikan semangat, motivasi, dan bantuan selama proses pencapaian gelar sarjana. Dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada keluarga terkhususnya kepada kedua orang tua penulis, Ibunda

tercinta Jumania Dg Nia dan Ayahanda tercinta Juma Dg Tompo yang senantiasa setulus hati memberikan doa, kasih sayang, semangat, dan dukungan yang besar kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan studi ini. Kemudian, kedua kakak penulis Nursyamsi Dg Tonji dan Risnawati Dg Kanang yang turut mendukung penuh dan memberi semangat untuk menyelesaikan studi ini.

Terima kasih penulis ucapkan yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Andi Ilham Latunra, M.Si selaku pembimbing utama yang telah penulis anggap sebagai orang tua kedua di kampus, yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan dukungan, memberikan saran-saran positif, memberikan bimbingan, motivasi dan pengetahuan yang berharga kepada penulis. Dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi penulis sadar banyak mendapatkan halangan dan hambatan, terima kasih karena Pak Andi selalu memberikan saran berupa solusi agar skripsi ini dapat selesai dengan baik. Terima Kasih pula yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada ibu Dr. Eva Johannes, M.Si selaku Penasehat Akademik sekaligus pembimbing pertama yang senantiasa tak jenuh membimbing, memberi dukungan, memberi motivasi dan memberikan masukan yang membangun selama tahap penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng Amiruddin, M.Sc. selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin serta seluruh staf yang telah membantu penulis dalam hal akademik dan administrasi.
2. Ibu Dr. Magdalena Litaay, M.Sc selaku ketua Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin. Terima kasih atas ilmu, masukan, serta saran yang diberikan kepada penulis.

3. Ibu Prof. Dr. Sjafaraenan, M.Si selaku penguji. Terima kasih atas ilmu, kritikan dan saran yang diberikan.
4. Bapak Dr. Ir. Slamet Santosa, M.Si selaku penguji. Terima kasih atas ilmu dan saran yang diberikan.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Departemen Biologi yang telah membimbing dan memberikan ilmunya dengan tulus dan sabar kepada penulis selama proses perkuliahan, serta kepada staf pegawai Departemen Biologi yang telah banyak membantu penulis baik dalam menyelesaikan administrasi maupun memberikan dukungan kepada penulis selama ini.
6. Kepada Ibu Dr. Zaraswati Dwyana, M.Si, Dr. A. Masniawati, M.Si, Dr. Elis Tambaru, M.Si, dan Dr. Nur Haedar, M.Si yang telah memberikan motivasi dan semangat selama penulis kuliah.
7. Kepada Kanda Ardiansyah S.Si yang selalu memberikan saran dan motivasi, walaupun terkadang suka membuat mental tidak aman. Terima kasih yang sebesar-besarnya karena dari awal hingga akhir penyusunan skripsi ini selalu membersamai.
8. Kepada Bestfriend Fajar Ariyanti yang selalu ada dalam proses penyusunan skripsi ini, yang telah rela-rela ke Rumbia untuk mengambil sampel dan mengendarai motor rusak. Terima kasih karena selalu ada dan selalu sabar serta selalu memberi motivasi bagi penulis.
9. Kepada Nurul Amalia, Sunarti dan Spupet Putri Aulia terima kasih karena senantiasa menemani penulis ke Rumbia untuk mengecek lokasi penelitian meskipun harus melewati hujan dan tanah longsor.

10. Kepada Rijoo alias Riska sahabat yang dari SMA yang selalu ada ketika penulis mulai lelah mengerjakan skripsi. Terima kasih selalu membuat saya kembali semangat.
11. Kepada Miska, Sita, Lisa, terima kasih karena selalu siap untuk diajak kemanapun meskipun secara tiba-tiba.
12. Kepada Rini teman kos yang selalu bertukar cerita mengenai skripsi. Terima kasih karena selalu memberikan saran dan membantu nge-print skripsi, dan selalu memberikan hiburan ketika suntuk.
13. Kepada sepupu Sahir dan istrinya Kak Mirda yang selalu membantu, terima kasih atas perlindungan dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.
14. Kepada teman-teman KKN Posko 1 Desa Jombe Nisa, Anti, Nire, Indah, Al, Irham, Ridha, Ansar, Ito, Yusro, dan Rajab terima kasih telah memberikan dukungan dan kenangan kepada penulis.
15. Kepada teman-teman Kopi Squad yang tidak sempat disebutkan satu persatu, terima kasih telah kebersamai selama proses penyusunan skripsi.
16. Kepada Elvaone yang tidak sempat disebutkan satu persatu yang sampai sekarang masih setia menemani. Terima kasih atas dukungannya selama ini.
17. Kepada Biotigris yang tidak sempat disebutkan satu persatu, terima kasih telah mengukir kenangan dalam perjalanan awal perkuliahan sampai akhir penyusunan skripsi.
18. Kepada anak muda Desa Jombe yang tidak sempat disebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan kenangan yang diberikan.
19. Kepada anak-anak kultur jaringan lainnya yang tidak sempat disebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan yang diberikan kepada penulis.

20. Kepada kanda dan dinda Himbio yang tidak sempat disebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan kenangannya selama ini.

21. Kepada teman-teman KM FMIPA Unhas 2019 yang tidak sempat disebutkan satu persatu, terima kasih telah memberikan kenangan kepada penulis

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dengan segenap kerendahan hati untuk semua pihak yang mendukung dan terlibat dalam penelitian hingga akhir penyusunan skripsi, baik yang telah disebutkan maupun yang tidak disebutkan. Semoga segala bantuan tulus yang telah diberikan menjadi amal jariah serta mendapat imbalan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Semoga kedepannya skripsi ini dapat berguna sebagai referensi tambahan bagi banyak orang.

Makassar, 16 Maret 2023

Penulis

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam yang dapat dikembangkan, salah satunya berasal dari perkebunan. Indonesia merupakan eksportir dan produsen kopi terbesar keempat di dunia setelah Brazil, Kolombia dan Vietnam. Kopi merupakan salah satu minuman yang mengandung senyawa kimia yaitu kafein, yang merupakan salah satu senyawa turunan alkaloid. Di Indonesia sendiri terdapat beberapa jenis kopi, diantaranya yang banyak ditanam oleh masyarakat Indonesia adalah jenis kopi arabika dan kopi robusta. Kopi arabika *Coffea arabica* L. menjadi pilihan jenis kopi yang dibudidayakan dan menjadi komoditas ekspor andalan. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar kafein dari beberapa varietas kopi arabika *Coffea arabica* L. asal Rumbia Jeneponto serta mengetahui varietas kopi arabika *Coffea arabica* L. yang memiliki kadar kafein paling rendah. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental dengan menggunakan 3 varietas kopi arabika *Coffea arabica* L. meliputi Typica, Lini S 795, dan Komasti, dengan 3 kali pengulangan. Dari hasil penelitian ini diperoleh kadar kafein tertinggi pada varietas Typica 0,2905 mg/L atau 29,05 %, kadar kafein sedang pada varietas Komasti 0,1839 mg/L atau 18,39 %, dan kadar kafein terendah pada varietas Lini S 795 0,0990 mg/L atau 9,90%.

Kata kunci: Kopi arabika *Coffea arabica* L., Kafein, Typica, Lini S 795, Komasti

ABSTRACT

Indonesia is a country rich in natural resources that can be developed, one of which comes from plantations. Indonesia is the fourth largest coffee exporter and producer in the world after Brazil, Colombia and Vietnam. Coffee is a drink that contains a chemical compound, namely caffeine. Which is one of the compounds derived from alkaloids. In Indonesia, there are several types of coffee, among which many Indonesian people grow Arabica and Robusta coffee. Arabica coffee *Coffea arabica* L. Is the choice of type of coffee cultivated and is a mainstay export commodity. The purpose of this study was to determine the caffeine content of several varieties of Arabica coffee *Coffea arabica* L. From Rumbia Jeneponto and to determine the Arabica coffee variety *Coffea arabica* L. Which has the lowest caffeine content. The method used in this study was an experimental method using 3 varieties of *Coffea arabica* L. Arabica coffee including Typica, Line S 795, and Komasti, with 3 repetitions. The results of this study obtained the highest caffeine content in the Typica variety 0.2905 mg/L or 29.05%, the moderate caffeine content in the Komasti variety 0.1839 mg/L or 18.39%, and the lowest caffeine content in the Lini S 795 variety. 0.0990 mg/L or 9.90%.

Keywords: Arabica coffee *Coffea arabica* L., Caffeine, Typica, S 795 Line, Komasti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	5
I.3 Manfaat Penelitian	5
I.4 Waktu dan Tempat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Tanaman Kopi <i>Coffea</i> sp.	7
II.1.1 Sejarah Kopi Arabika <i>Coffea arabica</i> L.	8
II.1.2 Klasifikasi Kopi Arabika <i>Coffea arabica</i> L.	9
II.1.3 Morfologi Kopi Arabika <i>Coffea arabica</i> L.	10
II.2 Varietas Kopi Arabika <i>Coffea arabica</i> L.	15
II.2.1 Varietas Typica	15

II.2.2 Varietas Lini S 795	16
II.2.3 Varietas Komasti	17
II.3 Kafein	18
II.3.1 Biosintesis Kafein.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
III.1 Alat dan Bahan.....	23
III.1.1 Alat.....	23
III.1.2 Bahan.....	23
III.2 Rancangan Penelitian	23
III.3 Prosedur Penelitian.....	23
III.3.1 Pembuatan Ekstrak Kafein Kopi.....	23
III.3.2 Uji Kualitatif dengan Reagen Parry	24
III.3.3 Metode Spektrofotometri UV-Vis.....	24
III.3.4 Pembuatan Larutan Baku Kafein	24
III.3.5 Pembuatan Kurva Standar.....	25
III.3.6 Uji Kadar Kafein Kopi	25
III.4 Analisis Data	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
IV.1 Kadar Kafein Pada Beberapa Varietas Kopi Arabika	
<i>Coffea arabica</i> L.	26
IV.1.1 Uji Kualitatif Kafein Pada Beberapa Varietas Kopi Arabika	
<i>Coffea arabica</i> L.	26
IV.1.2 Uji Kuantitatif Kadar Kafein Pada Beberapa Varietas Kopi	
Arabika <i>Coffea arabica</i> L.	27

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
V.1 Kesimpulan	34
V.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Uji Kualitatif dengan Reagen Parry	26
Tabel 2. Nilai Absorbansi Larutan Standar Kafein.....	28
Tabel 3. Hasil Analisis Kuantitatif dengan Spektrofotometri UV-Vis	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman kopi arabika <i>Coffea arabica</i> L.	7
Gambar 2. Bunga kopi arabika <i>Coffea arabica</i> L.	13
Gambar 3. Buah kopi arabika <i>Coffea arabica</i> L.	14
Gambar 4. Struktur kimia kafein.....	19
Gambar 5. Biosintesis kafein	21
Gambar 6. Reaksi reagen parry dengan kafein	27
Gambar 7. Kurva regresi linear baku kafein	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan Larutan Baku Kafein.....	40
Lampiran 2. Perhitungan Spektrofotometri UV- Vis.....	40
Lampiran 3. Bagan Alir	45
Lampiran 4. Foto Pengambilan Sampel	48
Lampiran 5. Foto Sampel Biji Kopi	48
Lampiran 6. Foto Ekstraksi	49
Lampiran 7. Foto Uji Kualitatif Metode Parry.....	52
Lampiran 8. Foto Metode Spektrofotometri UV-Vis.....	53
Lampiran 9. Data Hasil Uji Spektrofotometri UV-Vis	54

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam yang dapat dikembangkan, salah satunya berasal dari perkebunan sebagai subsektor pertanian. Sektor perkebunan dinilai berperan penting dan berkontribusi dalam penciptaan lapangan kerja, ekspor, dan sumber pertumbuhan ekonomi. Salah satu bahan baku terpenting dari sektor perkebunan yang berperan besar di Indonesia adalah kopi. Sejak tahun 2017, Indonesia menempati peringkat ke-4 produsen kopi terbaik dunia, dan kopi Indonesia sangat kompetitif, dengan eksportir kopi terbesar lainnya seperti Brazil, Kolombia dan Vietnam (Aulia, dkk., 2021).

Setelah kayu dan karet, perkebunan kopi di Indonesia merupakan salah satu komoditas terpenting dari subsektor pertanian yang paling banyak diminati. Selain permintaannya yang tinggi, bahan baku kopi dianggap menarik sehingga menjadikan bahan baku ini sebagai sumber pendapatan yang signifikan bagi banyak negara berkembang, bahkan untuk negara nonmigas. Selain itu, perkebunan kopi juga membuka lapangan kerja dan sumber pendapatan bagi masyarakat petani kopi. Secara global, Indonesia merupakan negara terbesar keempat di dunia setelah Brazil, Vietnam dan Kolombia (Cia dan Faisal, 2021).

Kopi merupakan salah satu hasil tanaman dari sektor perkebunan yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat di seluruh dunia. Kopi merupakan salah satu ekspor termahal di Indonesia. Indonesia merupakan eksportir dan produsen kopi terbesar keempat di dunia setelah Brazil, Kolombia dan

Vietnam. Di Indonesia sendiri terdapat beberapa jenis kopi, diantaranya yang banyak ditanam oleh masyarakat Indonesia adalah jenis kopi arabika dan kopi robusta (Siti, dkk., 2021).

Bersama dengan tanaman perkebunan lainnya, kopi merupakan salah satu hasil perkebunan dengan nilai ekonomi yang relatif tinggi, dan berperan penting sebagai sumber perolehan devisa di Indonesia dan sumber pendapatan bagi petani kopi. Jenis kopi yang banyak digunakan dan diketahui memiliki nilai ekonomis adalah kopi arabika dan robusta. Kopi arabika memiliki kualitas rasa yang lebih tinggi dan kandungan kafein yang lebih rendah dibandingkan dengan kopi robusta. Kopi merupakan salah satu bahan minuman yang dikenal masyarakat Indonesia (Asmono, dkk., 2021).

Berdasarkan data *International Coffee Organization* (ICO) pada tahun 2020, Indonesia berada di posisi ke 4 setelah Brazil, Vietnam, dan Colombia sebagai produsen kopi. Sedangkan sebagai konsumen kopi, konsumsi kopi Indonesia pada tahun 2020 mencapai angka 5 juta. Data ini menunjukkan bahwa kopi merupakan minuman yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia. Menurut, Direktorat Jenderal Perkebunan 2021 bahwa luas lahan perkebunan kopi Indonesia pada tahun 2021 adalah 1.262.590 ha dengan produksi 793.193 ton. Sedangkan untuk Provinsi Sulawesi Selatan memiliki luas lahan perkebunan kopi pada tahun 2021 adalah 79.393 ha dengan produksi 35.573 ton (Aulia, dkk., 2021).

Kabupaten Jeneponto merupakan salah satu daerah tingkat II di Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia. Kabupaten Jeneponto memiliki luas wilayah sebesar 749,79 km² dengan jumlah penduduk sekitar 330.735 jiwa. Jika dibandingkan

dengan Kabupaten lain di Sulawesi Selatan, Kabupaten Jeneponto memiliki luas wilayah terkecil ke-7. Dari sudut pandang astronomis Kabupaten Jeneponto terletak diantara $5^{\circ}23'12''$ - $5^{\circ}42'12''$ Lintang Selatan dan $119^{\circ}29'12''$ - $119^{\circ}56'44''$ Bujur Timur. Kabupaten Jeneponto berbatasan langsung dengan tiga kabupaten lain di Sulawesi Selatan yaitu Kabupaten Bantaeng di sebelah timur, Kabupaten Gowa disebelah utara, dan Kabupaten Takalar di sebelah barat. Sementara di Bagian selatan Kabupaten Jeneponto terdapat Selat Flores. Ibukota Kabupaten ini berada di Bontosunggu, Kelurahan Empoang, Kecamatan Binamu (Sutrisno, 2019).

Kecamatan Rumbia merupakan Kecamatan yang ada di wilayah dataran tinggi di seluruh wilayah Jeneponto berada di kaki gunung Lompo Battang. Ketinggian Kecamatan Rumbia sangat cocok untuk ditanami kopi arabika dimana ketinggian Kecamatan Rumbia berkisar 1.000 sampai 2.000 mdpl. Kecamatan Rumbia yang memiliki tanaman kopi, diantara Kecamatan yang ada di Kabupaten Jeneponto, jenis kopi yang banyak kita jumpai di Kecamatan Rumbia adalah jenis kopi arabika dan merupakan tanaman perkebunan unggulan ke 2 dari tanaman perkebunan kelapa di Kabupaten Jeneponto (Ammar, 2019).

Pada tahun 1980, kopi arabika mulai ditanam di Desa Jenetallasa yang terletak di Kecamatan Rumbia dengan proses penanaman, pemeliharaan dan pengolahan yang masih sangat sederhana. Kopi Rumbia Jeneponto mempunyai rasa dan aroma yang khas. Derajat keasamannya yang rendah dan cita rasa madu merupakan keunggulan dari kopi ini. Kopi rumbia Jeneponto mempunyai metode perawatan tanaman kopi yang berbeda dari daerah lain. Kopi madu sendiri tercipta akibat proses penjemurannya terdapat lebah madu yang hinggap di butiran kopinya (Wahyuni, 2022).

Kopi arabika menjadi pilihan jenis kopi yang dibudidayakan dan menjadi komoditas ekspor andalan Sulawesi Selatan. Begitupun di Kabupaten Jeneponto terkhusus di Kecamatan Rumbia, komoditas perkebunan yang paling banyak di produksi di Kecamatan Rumbia adalah komoditas kopi jenis arabika. Kopi arabika di Kecamatan Rumbia pada tahun 2017 di tanam di lahan seluas 2.338 Ha, dan menghasilkan produksi sebesar 647 ton (Haryadi, 2019).

Kopi jenis arabika sangat baik ditanam di daerah yang berketinggian 1.000-2.100 meter di atas permukaan laut (mdpl). Semakin tinggi lokasi perkebunan kopi, cita rasa yang dihasilkan oleh biji kopi akan semakin baik. Oleh karena itu, perkebunan kopi arabika hanya terdapat di beberapa daerah tertentu (di daerah yang memiliki ketinggian di atas 1.000 meter). Kopi arabika memiliki aroma yang wangi sedap mirip pencampuran bunga dan buah, hidup di daerah yang sejuk dan dingin, memiliki rasa asam yang tidak dimiliki oleh kopi jenis robusta, memiliki bodi atau rasa kental saat disesap di mulut, dan kopi arabika juga terkenal pahit (Djawadil, 2019).

Kafein adalah sejenis alkaloid yang ditemukan dalam biji kopi, daun teh, dan biji kakao. Kafein termasuk dalam kelompok metilxantin. Metilxantin adalah senyawa alami yang termasuk dalam turunan xantin, sekelompok senyawa alkaloid. Kopi mengandung bahan aktif yaitu kafein yang secara farmakologis merupakan turunan dari metilxantin. Kopi merupakan salah satu minuman yang paling banyak dikonsumsi di dunia (Fajriana dan Imelda, 2018).

Menurut *European Food Information Council* (EFIC) dan *Internasional Coffee Organization* (ICO) jumlah kafein yang disarankan dan dalam batas aman untuk dikonsumsi adalah sebanyak 300 mg per hari, setara dengan lima gelas teh, lima gelas kopi instan, tiga gelas kopi robusta, atau dua gelas arabika. Kafein

merupakan suatu senyawa berbentuk kristal. Penyusun utamanya adalah senyawa turunan protein disebut dengan purin xantin. Kafein memiliki manfaat seperti menstimulasi susunan saraf pusat, relaksasi otot polos terutama otot polos bronks dan stimulasi otot jantung. Secara umum, kopi merupakan stimulan saraf bagi tubuh manusia, sehingga meminum kopi akan menghilangkan rasa kantuk dan melawan rasa lelah. Tubuh akan terasa lebih bugar setelah minum secangkir kopi. Efek berlebihan mengkonsumsi kafein dapat menyebabkan gugup, gelisah, tremor, insomnia, hipertensi, mual dan kejang (Zarwinda dan Dewi, 2018).

Menurut beberapa penelitian dan pernyataan tentang kopi, produksi dan konsumsi kopi semakin meningkat dari tahun ke tahun. Namun, konsumsi kopi tidak boleh berlebihan karena kopi mengandung senyawa kafein yang dapat memberikan efek tertentu pada tubuh jika dikonsumsi secara berlebihan. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian mengenai analisis perbandingan kadar kafein pada beberapa varietas kopi arabika *Coffea arabica* L. asal Rumbia Jeneponto dengan metode spektrofotometri UV-Vis

I.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar kafein dari beberapa varietas kopi arabika *Coffea arabica* L. asal Rumbia Jeneponto serta mengetahui varietas kopi arabika *Coffea arabica* L. yang memiliki kadar kafein paling rendah.

I.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kadar kafein kopi dari beberapa varietas kopi arabika *Coffea arabica* L. sehingga dalam membudidayakan atau memproduksi kopi dapat memperbanyak varietas

kopi yang mengandung kafein rendah dan dapat menghasilkan kualitas kopi yang lebih baik sehingga dapat meningkatkan produksi dan ekspor kopi Indonesia.

I.4 Waktu dan Tempat Penelitian

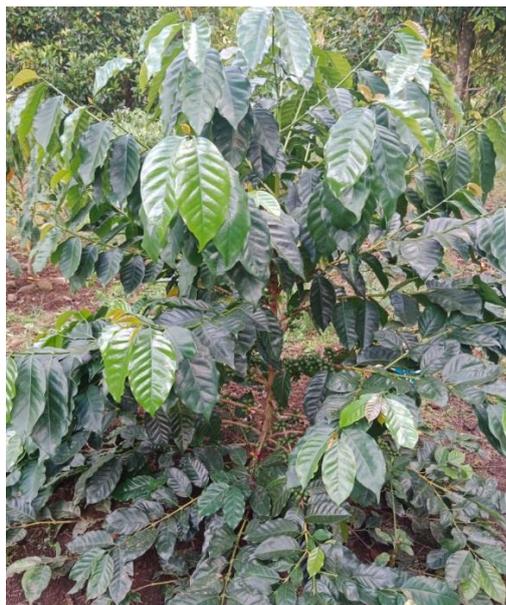
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November-Desember 2022. bertempat di Laboratorium Botani Departemen Biologi dan Laboratorium Biokimia Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tanaman Kopi *Coffea* sp.

Kopi merupakan spesies tanaman yang berbentuk pohon dalam familia Rubiaceae dan genus *Coffea*. Tanaman kopi tumbuh tegak, memiliki cabang, dan tinggi pohon kopi dapat mencapai 12 m. Daun kopi berbentuk bulat dengan ujung daun runcing, daun tumbuh berhadapan dengan batang, cabang dan ranting (Damayanti, dkk., 2021). Tanaman kopi merupakan salah satu pendapatan masyarakat dan menambah devisa negara melalui ekspor biji kopi mentah dan olahan. Tanaman kopi berasal dari Afrika dan Asia Selatan yang termasuk dalam keluarga Rubiaceae, dan dapat tumbuh hingga 5 meter. Jenis kopi yang dikenal memiliki nilai ekonomis dan diperdagangkan secara luas adalah jenis arabika *Coffea arabica* L. dan robusta *Coffea canephora* (Pratama, dkk., 2021).



Gambar 1. Tanaman kopi arabika *Coffea arabica* L.
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Tanaman kopi termasuk dalam golongan familia Rubiaceae, yang mempunyai 500 macam genus dan lebih dari 6.000 spesies. Kopi merupakan tumbuhan tropis yang tumbuh di lereng gunung, di daerah dengan ketinggian 1.000-2.100 meter di atas permukaan laut. Semakin tinggi lokasi perkebunan kopi, cita rasa biji kopi yang dihasilkan semakin baik (Dewajanti, 2019). Tanaman kopi merupakan jenis tanaman yang berumur panjang, tumbuh rimbun dan membentuk pohon perdu kecil. Kopi merupakan jenis tanaman yang terdapat di daerah tropis dan subtropis. Tanaman kopi umumnya tumbuh optimum di daerah yang curah hujannya 2.000-3.000 mm/tahun. Selain berpengaruh terhadap ketersediaan air, curah hujan juga mempengaruhi produksi buah kopi. Curah hujan terutama berpengaruh terhadap proses pembentukan bunga dan buah (Rosniar dkk., 2019).

II.1.1 Sejarah Kopi Arabika *Coffea arabica* L.

Sejarah kopi mencatat bahwa kopi berasal dari Abyssinia yaitu suatu daerah di Afrika yang saat ini mencakup wilayah Etiopia dan Eritrea. Memasuki abad ke-17 orang-orang Eropa mulai mengembangkan perkebunan kopi. Mereka membudidayakan tanaman kopi di daerah jajahannya yang tersebar di seluruh penjuru dunia. Sejarah kopi di Indonesia dimulai pada tahun 1696 ketika Belanda membawa kopi Malabar India ke Jawa. Setelah mendapat hasil yang baik, tanaman kopi di Jawa dijadikan sebagai bibit bagi seluruh perkebunan yang dikembangkan di Indonesia. Belanda pun memperluas area budidaya kopi ke Sumatera, Sulawesi, Bali, dan pulau-pulau lainnya di Indonesia. Di masa awal semua tanaman kopi yang dibudidayakan merupakan jenis kopi arabika *Coffea arabica* L. Pada tahun 1878 Belanda mendatangkan spesies kopi liberika *Coffea*

liberica, kemudian pada tahun 1907 Belanda mendatangkan spesies lain yaitu kopi robusta *Coffea canephora* (Afriliana, 2018).

Tanaman kopi pertama kali ditemui di wilayah selatan Sudan, tetapi kopi dapat berbunga dan berkembang ketika menyebar ke Etiopia. Sehingga Etiopia terkenal sebagai kota asal munculnya kopi. Kopi menyebar ke Asia Tenggara, termasuk Indonesia pada akhir abad ke-15 dan selanjutnya dibudidayakan secara luas. Sejarah perkembangan kopi dunia tidak lepas dari peran penting Indonesia karena perkebunan kopi milik Eropa pertama yaitu di Indonesia khususnya daerah Jawa pada masa tanam paksa. Selanjutnya kopi dibudidayakan diberbagai wilayah meliputi Sumatera, Sulawesi, dan Bali (Sunarharum, dkk., 2019).

Kopi merupakan tanaman Magnoliopsida atau tanaman berbunga, termasuk ordo Rubiales dengan familia Rubiaceae. Tanaman kopi tumbuh dengan baik pada ketinggian mulai 700 mdpl (meter di atas permukaan laut). Kopi yang ditanam pada daerah dengan ketinggian 1000 mdpl memiliki cita rasa yang unik dan aroma kopi yang kuat. Selain itu, curah hujan yang dibutuhkan tanaman kopi untuk tumbuh yaitu 1500-2500 mm pertahun (Bare, dkk., 2022).

II.1.2 Klasifikasi Kopi Arabika *Coffea arabica* L.

Kopi arabika *Coffea arabica* L. pertama kali diklasifikasikan pada tahun 1753 oleh seorang ilmuwan Swedia bernama Carl Linnaeus (Carl von Linnaeus). Kopi arabika *Coffea arabica* L. hanya dapat ditanam di daerah dengan ketinggian rata-rata 800-1500 m di atas permukaan laut dan suhu antara 15-24°C, menjadikannya salah satu kopi terlangka dan tertua yang populer di kalangan eksportir global. Selain itu, tanaman kopi arabika *Coffea arabica* L. membutuhkan tanah subur dengan drainase yang baik, curah hujan minimum

1.300 mm/tahun dan toleran terhadap curah hujan yang tinggi, serta pH keasaman tanah yang dibutuhkan adalah 5,2-6,2 dengan kesuburan tanah yang baik (Gumulya dan Ivana, 2017).

Adapun klasifikasi kopi arabika *Coffea arabica* L. menurut Plantamor 2022, yaitu:

Regnum : Plantae
Subregnum : Tracheobionta
Divisio : Spermatophyta
Subdivisio : Magnoliophyta
Classis : Magnoliopsida
Subclassis : Asteridae
Ordo : Rubiales
Familia : Rubiaceae
Genus : *Coffea*
Species : *Coffea arabica* L.

II.1.3 Morfologi Kopi Arabika *Coffea arabica* L.

Tanaman kopi yang dikembangkan di Indonesia memiliki dua jenis yaitu kopi arabika *Coffea arabica* L. dan kopi robusta *Coffea canephora*. Kopi arabika *Coffea arabica* L. adalah tanaman kopi yang berasal dari Ethiopia. Tanaman kopi arabika *Coffea arabica* L. tumbuh pada ketinggian 700 - 1700 mdpl. Sedangkan tanaman kopi robusta *Coffea canephora* tumbuh pada ketinggian 700 mdpl (Sasongko dan Rivai, 2018). Buah kopi arabika *Coffea arabica* L. umumnya akan matang setelah 8 bulan dari saat pembuahan. Kopi Arabika *Coffea arabica* L. merupakan jenis kopi tertua yang dikenal dan dibudidayakan di dunia dengan

varietas- varietasnya. Kopi arabika *Coffea arabica* L. menghendaki iklim subtropik dengan bulan-bulan kering untuk pembungaannya. Di Indonesia tanaman kopi arabika *Coffea arabica* L. cocok dikembangkan di daerah-daerah dengan ketinggian antara 800-1500 m di atas permukaan laut dan dengan suhu rata-rata 15-24°C. Pada suhu 25°C kegiatan fotosintesis tumbuhannya akan menurun dan akan berpengaruh langsung pada hasil kebun (Hasbi, 2018).

Kopi arabika *Coffea arabica* L. memiliki penampakan morfologi yaitu tajuk kecil, ramping, daun berukuran lebih kecil, bentuk buah kopi agak memanjang dan memiliki kualitas cita rasa yang cenderung asam dan fruity. Bunga kopi memiliki morfologi yang unik dengan mahkota bunga berwarna putih dan memiliki aroma yang harum. Buah kopi akan siap dipanen pertama 8-9 bulan setelah pembungaan dan dua kali dalam setahun pada pemanenan berikutnya (Bare, dkk., 2022). Kopi arabika berbentuk semak tegak atau pohon kecil yang memiliki tinggi 5 m sampai 6 m dan memiliki diameter 7 cm saat tingginya setinggi dada orang dewasa. Selain itu, kopi arabika memiliki warna kulit abu-abu, tipis, dan menjadi pecah-pecah dan kasar ketika tua (Hiwot, 2011).

Tanaman kopi memiliki sistem perakaran yang beragam tergantung pada kondisi lingkungan, seperti tekstur, struktur, aerasi, dan kesuburuan tanah. Struktur perakaran tanaman kopi juga dipengaruhi suhu, kelembapan, umur tanaman, produksi tanaman, manajemen kebun, serta kejadian hama dan penyakit. Kopi arabika umumnya memiliki perakaran yang dangkal karena sebagian besar menyebar di dekat permukaan tanah (0–30 cm). Tanaman kopi memiliki akar tunggang sehingga dapat tumbuh kokoh dan kuat serta tidak mudah rebah. Batang kopi tumbuh tegak lurus ke atas dan beruas-ruas. Kopi arabika memiliki

penampilan tajuk yang tinggi yaitu mencapai 2-4 m. Perawakan tanaman kopi yang dibiarkan tumbuh tinggi tentu menyulitkan pada saat pemanenan buah sehingga perlu dilakukan pemangkasan batang pokok pada ketinggian 1-1,8 m dari permukaan tanah. Daun kopi berbentuk jorong, tumbuh pada batang, cabang, dan ranting yang tersusun berdampingan pada ketiak daun. Daun kopi berwarna hijau, sedangkan daun mudanya ada yang berwarna cokelat dan ada yang hijau. Daun tanaman kopi terdiri dari tangkai daun (petioles) dan helaian daun (lamina). (Randriani dan Dani, 2018).

Bunga kopi tersusun dalam bunga majemuk, memiliki lima kelopak dan lima mahkota berwarna putih, memiliki lima stamen dan satu style yang bercabang dua pada bagian stigma. Masa reseptif stigma terjadi pada saat bunga mekar kemudian diikuti dengan pecahnya kepala sari. Tanaman kopi dapat melakukan penyerbukan sendiri. Namun, jika dibantu oleh serangga tingkat keberhasilan penyerbukannya lebih tinggi (Sitompul, dkk., 2017). Bunga kopi arabika memiliki mahkota yang berukuran kecil, kelopak bunga berwarna hijau, dan pangkalnya menutupi bakal buah yang mengandung dua bakal biji. Benang sari pada bunga ini terdiri dari 5 - 7 tangkai yang berukuran pendek. Kopi arabika umumnya akan mulai berbunga setelah berumur ± 2 tahun. Mula -mula bunga ini keluar dari ketiak daun yang terletak pada batang utama atau cabang reproduksi. Bunga yang jumlahnya banyak akan keluar dari ketiak daun yang terletak pada cabang primer. Bunga ini berasal dari kuncup - kuncup sekunder dan reproduktif yang berubah fungsinya menjadi kuncup bunga. Kuncup bunga kemudian berkembang menjadi bunga secara serempak dan bergerombol (Budiman, 2012).



Gambar 2. Bunga kopi arabika *Coffea Arabica* L.
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Letak bunga kopi pada ketiak daun membentuk suatu rangkaian yang bergerombol disebut bunga majemuk. Jumlah kuncup bunga pada setiap ketiak daun terbatas. Bunga tersebut tersusun dalam kelompok, masing-masing terdiri dari 4–6 kuntum bunga, pada setiap ketiak daun menghasilkan 8–18 kuntum bunga atau setiap buku menghasilkan 16–32 kuntum bunga. Bunga kopi berukuran kecil, mahkotanya berwarna putih dan berbau harum semerbak, kelopak bunga berwarna hijau, pangkalnya menutupi bakal buah yang mengandung dua bakal biji. Benang sari terdiri dari 5–7 tangkai yang berukuran pendek. Bila sudah siap dibuahi (reseptif) kelopak dan mahkotanya akan membuka dan segera melakukan penyerbukan, kemudian bunga akan berkembang menjadi buah (Randriani dan Dani, 2018).

Buah kopi arabika *Coffea arabica* L. pada umumnya akan matang 8 bulan setelah pertumbuhan buah. Buah kopi tidak matang secara serentak dalam dompok buah, baik dalam perkebunan yang sama maupun suatu kawasan. Musim panen kopi pun tidak serentak sama waktunya, dimulai daerah bagian barat dan disusul panen di daerah Timur. Biji kopi yang telah matang berwarna merah hingga

merah tua pada kulit buahnya. Dalam satu dompolan buah biasanya biji kopi tidak matang secara bersamaan. Oleh karena itu pemetikan biji tidak diselesaikan dalam satu kali panen. Tetapi dilakukan secara bertahap dengan selang pemetikan biasanya 2 minggu sekali. Kopi mulai berbuah ketika berumur 4 tahun, awalnya jumlah buah kopi yang dihasilkan masih sedikit. Setelah itu, buah kopi yang dipanen terus meningkat dari panen tahun ke 2 hingga tahun ke 14 (Kahpi,2017).



Gambar 3. Buah kopi arabika *Coffea arabica* L.
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022

Buah kopi muda berwarna hijau muda, kemudian berubah menjadi hijau tua, lalu kuning, setelah matang berwarna merah atau merah hati. Daging buah kopi yang sudah matang penuh mengandung lendir dan senyawa glukosa yang rasanya manis. Buah kopi terdiri dari buah dan biji. Daging buah kopi terdiri atas tiga bagian lapisan kulit luar (eksokarp), lapisan daging (mesokarp) dan lapisan kulit tanduk (endokarp) yang tipis tetapi keras. Buah kopi umumnya mengandung dua butir biji, tetapi kadang-kadang hanya mengandung satu butir atau bahkan tidak berbiji (hampa) sama sekali. Kopi termasuk golongan tumbuhan

angiospermae, yaitu tumbuhan dengan biji tertutup. Biji kopi terdiri dari dua lapisan, lapisan pertama disebut kulit luar (testa), yaitu lapisan yang keras, merupakan pelindung biji kopi yang ada di dalamnya. Lapisan kedua adalah kulit dalam (tegmen), yaitu lapisan tipis seperti selaput, biasanya disebut kulit ari. Pada biji kopi terdapat inti biji (*nucleus seminis*) yang terdiri dari dua bagian, yaitu lembaga (*embryo*) merupakan calon individu baru, dan putih lembaga (albumen) merupakan jaringan yang berisi cadangan makanan untuk pertumbuhan kecambah. Pada umumnya buah kopi mengandung dua butir biji, biji-biji tersebut mempunyai bidang yang datar (perut) dan bidang yang cembung (punggung), tetapi ada kalanya hanya ada satu butir biji yang bentuknya bulat panjang sering disebut biji tunggal (Randriani dan Dani, 2018).

II.2 Varietas Kopi Arabika *Coffea arabica* L.

Kopi pertama kali ditanam di Etiopia, varietas pertama adalah Typica yang masih ada sampai sekarang. Ada beberapa varietas lain yang muncul sebagai hasil mutasi alami dan persilangan. Setiap varietas memiliki karakteristik rasa yang unik yang dipengaruhi oleh tempat tumbuh, cara budidaya, dan bagaimana proses pengolahan setelah panen (Hoffmann, 2018).

II.2.1 Varietas Typica

Varietas Typica dipercaya sebagai varietas induk di mana semua varietas lain berasal dari sini. Dibawa dari Ethiopia oleh Belanda untuk keperluan komersial kemudian sampai ke Indonesia dan banyak negara tropis lainnya. Buahnya merah dan manis ketika matang namun hasil panennya terbilang sedikit dibandingkan varietas lain. Karena banyak ditanam di seluruh dunia, varietas

Typica mempunyai banyak varietal seperti criollo (Amerika Selatan), kona (Hawaii), blue mountain (Jamaica), dan garundang (Sumatera) (Laimena, 2018).

Typica merupakan varietas kopi arabika pertama yang masuk ke Indonesia pada abad ke-17. Typica adalah varietas kopi arabika yang paling tua, yang mulai jarang dibudidayakan karena rentan dengan penyakit tanaman. Cita rasa Typica termasuk kompleks karena memiliki rasa floral, kental manis, dengan keasaman yang begitu terasa (Wulandari, 2021). Varietas kopi arabika Typica merupakan varietas pertama yang masuk ke Indonesia. Pertama kali dibawa oleh Belanda ketika datang ke Indonesia. Varietas asli Typica yang dibawa oleh Belanda hampir punah karena terserang penyakit karat daun, namun masih ada yang tersisa yang banyak ditemui di dataran tinggi seperti Sumatera, Sulawesi, dan Flores. Biasanya varietas Typica hidup di perkebunan yang berada di daerah terpencil (Wartanto, 2021).

II.2.2 Varietas Lini S 795

Lini S adalah varietas kopi arabika yang berasal dari India. Kemudian varietas Lini S dikembangkan menggunakan kultivar Bourbon. Jenis Lini S yang umum dikembangkan saat ini adalah S-288 dan S-795. Varietas ini banyak ditemukan di daerah dataran tinggi seperti Aceh, Lintong, Jawa, Bali, Sulawesi, Flores, dan Papua (Wartanto, 2021). Tanaman Kopi varietas Lini S 795 adalah kopi yang dikembangkan di India untuk mencari bibit kopi yang tahan hama karat daun. Jenis ini merupakan salah satu varietas yang paling banyak ditanam di daerah Asia Pasifik terutama India dan Indonesia, sekitar 80 % petani kopi di Indonesia menanam varietas kopi ini. Bentuk daun dari varietas ini lonjong agak melebar, helai daun tebal dan kaku, tepi daun bergelombang, ujung

meruncing. Daun tua varietas kopi ini berwarna hijau gelap, dan daun muda berwarna coklat. Adapun jumlah buah dalam setiap pohonnya bervariasi antara 7-11 dompol dalam setiap cabangnya dan dalam setiap dompol terdapat 12-20 buah kopi. Buah muda kopi varietas ini berwarna hijau kusam. Potensi Produksi berkisar antara 1000 – 1500 kg biji/ha (Krisnadi, dkk., 2020).

Varietas Lini S 795 memiliki citarasa yang tergolong sangat baik (excellent), potensi produksi mencapai 1-1,5 ton/ha pada populasi 1.600-2.000 pohon/ha. Varietas ini memiliki sifat tahan terhadap penyakit karat daun, rentan terhadap penggerek buah kopi dan nematode parasit, serta toleran terhadap naungan terbuka dan kondisi tanah marginal. Lini S 795 memiliki tipe pertumbuhan yang tinggi dan lebar dengan batang pokok yang tertutupi daun rimbun. Bentuk daun oval agak memanjang dan runcing pada ujungnya, dengan helaian agak tipis dan bagian tepi bergelombang, serta daun berwarna hijau tua pada daun tua dan berwarna coklat pada daun muda. Warna buah muda hijau dan buah masak merah hati dengan bentuk agak bulat namun tidak serempak saat masak. Bentuk biji bulat dengan ukuran tergolong kecil (Nurawan, dkk., 2022).

II.2.3 Varietas Komasti

Varietas Komasti merupakan kepanjangan dari Komposit Andung Sari Tiga. Varietas ini memiliki bentuk pohon katai, daun tebal berwarna hijau tua dan kokoh pada cabangnya. Keunggulan varietas ini yaitu tahan terhadap penyakit karat daun dan memiliki struktur tanaman yang kokoh sehingga tahan terhadap terpaan angin (Sunarharum, dkk., 2017). Komasti merupakan salah satu varietas unggul kopi arabika yang mempunyai potensi hasil mencapai $\pm 2,1$ ton greenbean per hektar dengan populasi 2.000 tanaman, tentu dengan perawatan yang intensif.

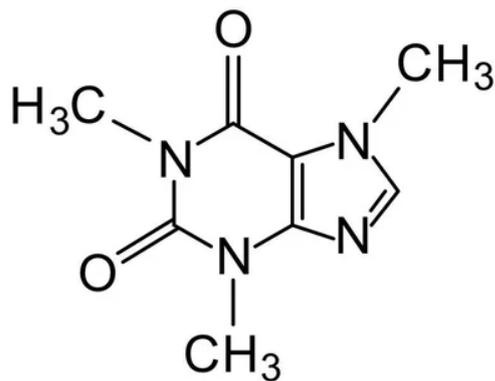
Melihat peluang pasar kopi yang masih besar maka peningkatan produksi kopi perlu dilakukan (Dewi, dkk., 2022).

Varietas Komasti termasuk varietas dengan citarasa yang tergolong baik (*good*) hingga sangat baik (*excellent*). Varietas ini tumbuh optimal pada ketinggian lebih dari 1.000 mdpl. Produktivitasnya tergolong tinggi yaitu rata-rata 1,8 ton/ha dengan potensi paling tinggi mencapai 2,1 ton/ha dengan populasi tanaman 2.000 pohon /ha. Keunggulan varietas ini yaitu tahan terhadap penyakit karat daun, nematode *Radopholus similis* dan *Pratylenchus coffeae*, dan tahan terhadap penggerek buah kopi. Keunggulan lainnya adalah cepat berbuah dengan ukuran buah termasuk besar dan padat. Buah muda berwarna hijau muda kusam, buah matang berwarna merah tua, bentuk buah oval membulat dengan diskus kecil dan dompolan buah tidak terlalu rapat. Tanamannya kokoh dengan tajuk agak ramping dan tahan terhadap angin. Bentuk daun oval membulat dengan ujung daun meruncing, helaian daun agak mendatar, tidak rata, tebal, dan kaku. Daun muda berwarna hijau kecoklatan dan daun tua berwarna hijau (Nurawan, dkk., 2022).

II.3 Kafein

Kafein merupakan senyawa alkaloid dengan rumus senyawa kimia $C_8H_{10}N_4O_2$ dan rumus bangun 1,3,7-trimethylxanthine. Kafein memiliki bentuk kristal padat dan dimorfik, memiliki rasa pahit, berwarna putih atau kekuningan dan tidak berbau (Widhyani, dkk., 2021). Kafein adalah senyawa alkaloid yang termasuk jenis metilxanthine (1,3,7-trimetilxanthine) atau $C_8H_{10}N_4O_2$. Kafein dalam kondisi murni berupa serbuk putih berbentuk kristal prisma hexagonal, dan

merupakan senyawa tidak berbau, serta berasa pahit. Kafein tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma kopi, dan hanya memberikan rasa pahit sekitar 10—30% dari seduhan kopi. Pada 100 g kopi terdapat 40 mg kafein (Zahra, dkk., 2019).



Gambar 4. Struktur Kimia Kafein
Sumber: Elfariyanti, dkk., 2020

Kafein merupakan suatu senyawa berbentuk kristal. Penyusun utamanya adalah senyawa turunan protein disebut dengan purin xantin. Senyawa ini pada kondisi tubuh yang normal memang memiliki beberapa khasiat antara lain merupakan obat analgetik yang mampu menurunkan rasa sakit dan mengurangi demam. Akan tetapi, pada tubuh yang mempunyai masalah dengan keberadaan hormon metabolisme asam urat, maka kandungan kafein dalam tubuh akan memicu terbentuknya asam urat tinggi. Kafein memiliki manfaat seperti menstimulasi susunan saraf pusat, relaksasi otot polos terutama otot polos bronkus dan stimulasi otot jantung (Zarwinda dan Dewi, 2018).

Kafein merupakan senyawa alkaloid xantin berbentuk kristal dan berasa pahit yang bekerja sebagai obat perangsang psikoaktif dan diuretik ringan. Kafein dijumpai secara alami pada bahan pangan seperti biji kopi *Coffea* sp., daun teh *Thea sinensis*, biji kola *Cola acummata* dan *Cola nitida*, biji kakao *Theobroma*

cocoa dan lebih dari 60 jenis tumbuhan lain (Romandhoni dan Muchson, 2019). Kafein merupakan sejenis alkaloid heterosiklik golongan metilxantin. Molekul ini secara alami terdapat dalam banyak jenis tumbuhan sebagai metabolit sekunder. Untuk tumbuhan, kafein berfungsi sebagai pestisida alami yang melumpuhkan dan membunuh serangga, sedangkan pada manusia kafein dapat berfungsi sebagai stimulan, dan merelaksasi otot polos terutama pada otot polos bronkus dan stimulus jantung (Pratita, 2017).

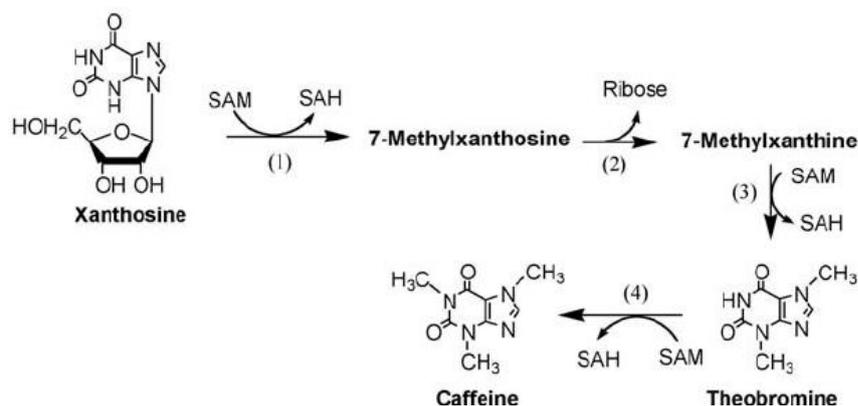
Kopi merupakan salah satu tanaman yang mengandung senyawa kimia yaitu kafein yang merupakan salah satu senyawa organik alkaloid. Senyawa alkaloid adalah senyawa organik yang mengandung nitrogen (biasanya) dalam bentuk siklik dan berbentuk basa. Senyawa ini tersebar luas dalam dunia tumbuhan dan banyak diantaranya mempunyai efek fisiologis kuat. Kafein adalah suatu senyawa organik yang mempunyai nama lain 1,3,7-trimetilxantin, dimana kafein ini merupakan salah satu alkaloid golongan xantin yang merupakan senyawa kimia 2,6-dioksimurin atau 2,6-purinadion. Kristal kafein dalam air berupa jarum-jarum bercahaya sutra. Jika tidak mengandung air, kafein meleleh pada suhu 234-239°C dan menyublim pada suhu yang lebih rendah. Kafein mudah larut dalam air panas dan dalam kloroform, tetapi sedikit larut dalam air dingin, alkohol dan beberapa pelarut organik lainnya (Maylani, dkk., 2019).

Menurut *European Food Information Council* (EFIC) dan *Internasional Coffee Organization* (ICO) jumlah kafein yang disarankan dan dalam batas aman untuk dikonsumsi adalah sebanyak 300 mg per hari. Ini setara dengan limagelas teh, lima gelas kopi instan, tiga gelas kopi robusta, atau dua gelas arabika. Walaupun pada beberapa penelitian dikatakan konsumsi kafein 1000 mg

sehari masih aman, sebaiknya konsumsi dibatasi hanya sebanyak 300 mg per hari mengingat tingkat penerimaan kafein pada tubuh berbeda-beda pada tiap individu. Mengonsumsi kafein dalam jumlah besar dan frekuensi berlebih dapat menyebabkan tubuh mengalami semacam ketagihan atau kecanduan (Sofwan, 2013).

II.3.1 Biosintesis Kafein

Biosintesis kafein dimulai dengan metilasi pertama pada xantosin (1) menghasilkan 7-metilxantosin, (2) Setelah *de-ribosylation* akan menghasilkan 7-metilxantin, (3) dimana selanjutnya melalui proses metilasi untuk membentuk theobromin, (4) dan metilasi kembali sehingga membentuk kafein, (5) dengan *S-adenosyl-l-methionine* (SAM) sebagai sumber dari tiga gugus metil tersebut. Metionin merupakan gugus efisien prekursor pada biosintesis kafein. Metionin *synthase* adalah enzim yang penting pada siklus metionin untuk regenerasi SAM dimana SAM berperan sebagai pendonor metil (Jin, dkk., 2016).



Gambar 5. Biosintesis Kafein

Sumber: Kumar dan Parvatam, 2015

Selain jalur biosintesis kafein memiliki tahap metilasi melalui siklus *S-adenosyl-l-methionine* (SAM) dan tahap nukleosidase pelepasan ribose, N-Metiltransferase juga memiliki peran penting dalam sintesis kafein.

N-Metiltransferase adalah enzim dalam reaksi transfer metil yang dikodekan oleh gen tertentu. Terdapat 3 jenis N-Metiltransferase yang ditemukan dalam gen tanaman kopi yaitu *7-methylxanthosine synthetase*, *theobromine synthase* dan *caffeine synthase*. Enzim pertama (*methylxanthosine synthetase*) dan kedua (*theobromine synthase*) mengkatalisis metiltransferasi tahap pertama dan kedua pada biosintesis kafein, sedangkan enzim terakhir (*caffeine synthase*) dapat mengkatalisis tahap kedua dan ketiga (terakhir) dari biosintesis kafein (Kumar dan Parvatam, 2015).