BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kopi *(Coffea sp.)*

Kopi adalah salah satu komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan menjadi sumber penghasilan penting bagi masyarakat, khususnya di daerah yang memiliki iklim dan kondisi tanah yang mendukung budidayanya. Kopi berfungsi sebagai minuman stimulan karena kandungan kafeinnya. Selain itu kopi juga menjadi budaya lokal di banyak daerah, sehingga selain menghasilkan nilai ekonomi, kopi juga memiliki nilai sosial dan budaya yang mendalam (Cahyono et al., 2023)

Kualitas fisik dan cita rasa kopi dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah ketinggian lokasi penanaman. Studi sebelumnya mengungkapkan bahwa kopi yang tumbuh di ketinggian tertentu cenderung memiliki cita rasa yang lebih kompleks, aroma yang lebih kaya, serta kualitas yang lebih baik. Faktor ini terkait dengan perbedaan suhu, kelembaban, dan intensitas sinar matahari pada berbagai ketinggian, yang semuanya berperan dalam membentuk karakteristik fisik dan cita rasa kopi (Siswanto, 2024).

Kualitas biji kopi dipengaruhi oleh berbagai faktor, mulai dari varietas kopi, lingkungan tumbuh, hingga proses pengolahan. Varietas kopi menentukan karakteristik genetik seperti rasa dan aroma, sementara lingkungan tumbuh, seperti ketinggian, iklim, dan jenis tanah, berperan penting dalam perkembangan biji. Teknik budidaya yang baik, termasuk pemangkasan, pemupukan, dan pengendalian hama, juga turut mempengaruhi hasil panen. Metode panen, seperti pemetikan selektif yang hanya memanen buah matang, menghasilkan biji berkualitas tinggi. Selain itu, proses pasca-panen, seperti pengolahan basah, kering, atau *semi-washed*, serta pengeringan yang merata, berkontribusi pada rasa dan aroma biji kopi. Penyimpanan biji hijau di tempat yang kering dan sejuk mencegah kerusakan kualitas, sementara pemanggangan yang tepat membantu mengeluarkan karakter rasa terbaik. Keseluruhan proses ini bekerja secara sinergis untuk menentukan kualitas akhir biji kopi (Rulinawaty et al., 2023).

Menurut (Rahardjo, 2013) klasifikasi tanaman kopi (*Coffea sp*) adalah :

Kingdom : *Plantae*
Sub Kingdom : *Tracheobionta*
Super Divisi : *Spermatophyta*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Sub Kelas : *Astaridae*
Ordo : *Rubiales*
Famili : *Rubiaceae*
Genus : *Coffea*
Spesies : *Coffea canephora*

Proses pengolahan kopi dimulai dari pemetikan buah kopi yang telah matang, biasanya berwarna merah. Setelah itu, biji kopi harus dipisahkan dari daging buahnya menggunakan metode basah atau kering. Pada metode basah, buah kopi dikupas, difermentasi dalam air, dicuci, lalu dikeringkan. Sementara pada metode kering, buah kopi dijemur langsung hingga kulitnya mengering sebelum dikupas. Setelah tahap pengeringan, biji kopi dikupas dari kulit luarnya hingga menjadi *green bean*, lalu disortir berdasarkan ukuran dan kualitasnya (Juita Selfia Manullang & Gea Ibelala, 2023).

Kemudian biji kopi memasuki tahap penyangraian atau *roasting*, di mana biji kopi dipanggang pada suhu tertentu untuk mematangkan dan memekarkan biji agar saripatinya bisa diambil. Ada tiga jenis *roasting* yaitu *Light roast, Medium roast dan Dark roast. Light roast* menghasilkan rasa asam dengan suhu 193-199°C sehingga kopi berwarna coklat terang dan kandungan kafein tinggi. *Medium roast* membutuhkan suhu 204°C dan menghasilkan kopi yang lebih gelap, seimbang antara rasa, aroma, dan keasaman, dengan kadar kafein lebih rendah. *Dark roast* membutuhkan suhu 213-221°C menghasilkan kopi lebih gelap, berminyak, dan pahit sehingga cocok bagi yang menyukai kopi dengan rasa yang lebih *strong*. Setelah disangrai, biji kopi harus didinginkan dan didiamkan selama beberapa hari agar gas di dalamnya keluar. Tahap akhir pengolahan biji kopi adalah penggilingan, di mana biji kopi dihaluskan sesuai tingkat kehalusan

yang diinginkan, sehingga siap untuk diseduh menjadi minuman kopi (Arumsari et al., 2021)

2.1.1 Varietas dan Morfologi

Tanaman kopi memiliki berbagai varietas yang mempengaruhi cita rasa dan karakteristiknya, diantaranya Robusta, Arabika, Liberika dan Excelsa. Varietas- varietas ini memiliki perbedaan dalam rasa dan aroma terhadap kondisi lingkungan. Di Indonesia, kopi Arabika dan Robusta menjadi primadona karena kualitasnya diakui di pasar lokal maupun internasional.

1. Varietas Robusta

Kopi Robusta tahan terhadap hama, sehingga perawatannya relatif lebih mudah. Namun, kualitas dan harganya cenderung lebih rendah dibandingkan dengan kopi Arabika. Nama "Robusta" sendiri berasal dari kata "robust," yang berarti kuat, menggambarkan ketahanan kopi ini terhadap hama (Siswanto, 2024).

2. Varietas Arabika

Tanaman kopi arabika tumbuh rimbun dan membentuk pohon perdu kecil. Memiliki percabangan yang lentur serta berdaun tipis. Buah yang terbentuk akan matang selama 7– 11 bulan (Muharam & Sriwidodo, 2022).

3. Varietas Liberika

Kopi liberika adalah salah satu jenis tanaman perkebunan yang cocok dibudidayakan di lahan gambut. Kopi ini sering doisebut sebagai kopi khas gambut karena kemampuannya beradaptasi dengan baik di tanah gambut. Kopi Liberika memiliki biji yang lebih besar dibandingkan dengan jenis kopi lainnya. Biji kopi ini memiliki bentuk oval memanjang dengan panjang 0,83–1,10 cm dan lebar 0,61 cm (Haniefan & Basunanda, 2022).

4. Varietas Excelsa

Kopi Excelsa adalah salah satu varietas kopi yang berasal dari spesies *Coffea liberica*, tetapi kopi Excelsa memiliki karakteristik yang cukup berbeda. Kopi ini dikenal dengan cita rasanya yang unik, yang sering digambarkan sebagai campuran antara rasa buah yang manis dan sedikit asam, serta miliki aroma yang khas (Rosadi et al., 2021).

2.1.2 Manfaat dan Kandungan Kopi

Kopi dikenal kaya akan kafein, senyawa pahit dari golongan alkaloid. Kafein berperan meningkatkan energi dan menjaga tubuh tetap terjaga, dengan efeknya mulai terasa beberapa jam setelah konsumsi dalam 15–20 menit. Kopi juga mengandung antioksidan yang baik untuk kesehatan, tetapi konsumsi kafein berlebihan bisa menyebabkan efek samping seperti kecemasan, gangguan tidur, jantung berdebar, dan gelisah. Konsumsi 400–600 mg kafein per hari umumnya aman bagi kebanyakan orang, meskipun sensitivitas terhadap kafein bervariasi. Beberapa orang bisa bereaksi kuat meski hanya mengonsumsi sedikit, sementara lainnya tidak merasakan efek meski minum dalam jumlah besar (Siswanto, 2024).

Kandungan senyawa kimia dalam biji kopi tidak selalu bergantung pada spesies dan varietas kopi. Tingkat kematangan biji, ketinggian tempat tumbuh, proses pengolahan, dan kondisi penyimpanan juga merupakan faktor lain. Biji kopi mengandung antioksidan seperti kafestol, asetilmetilkarbinol, asam kuinat, *3,5 dicaffeolguinic acid*, dimetilsulfida, dan 2-etilfenol. Salah satu efek farmakologi senyawa tersebut adalah melindungi dari berbagai penyakit yang disebabkan oleh invasi bakteri, virus, dan antigen (Assa et al., 2021). Kandungan senyawa pada biji kopi robusta dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Senyawa Kimia pada Biji Kopi

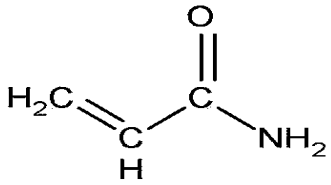
Komponen	Konsentrasi (g/100gr)	
	Green Coffea canephora (g)	*Roasted Coffea canephora* (g)
Karbohidrat		
• Sukrosa	0,9 – 4,0	1,6
• Gula Pereduksi	0,4	0,3
• Polisakarida	48 – 55	37
• Lignin	3,0	3,0
• Pektin	2,0	2,0
Senyawa Nitrogen		
• Protein/peptide	11,0 15,0	7,5 – 10,0
• Asam Amino	0,9 -1,0	-
• Kafein	1,5 – 2,5	2,4 – 2,5
• Trigonelin	0,6 – 0,7	0,3 – 0,7
Lemak		

• Minyak Kopi (trigliserida sterol, tocopherol)	7,0 – 10,0	11,0
• Diterpen	0,2 – 0,8	0,2
• Mineral	4,4 – 4,5	47
Asam Organik Ester		
• Asam Klorogenat	6,1 – 11,3	3,3 – 3,8
• Asam Alifatik	1,0	1,6
• Asam Kuinat	0,4	1,0

Sumber : (Assa et al., 2021)

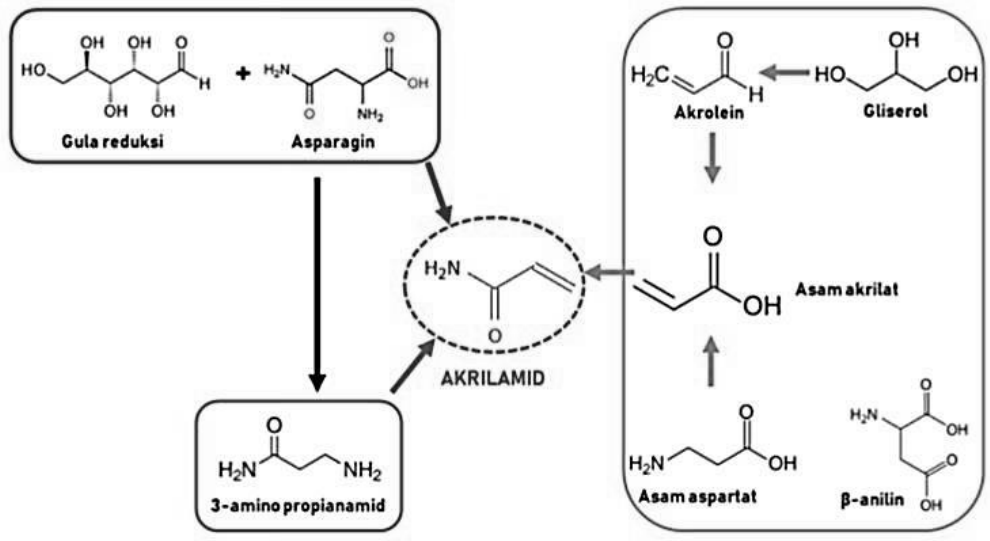
2.1 Akrilamida

Akrilamida adalah senyawa kimia berbentuk kristal padat berwarna putih dan tidak berbau dan larut dalam air, metanol, etanol, dimetil eter, aseton, dan benzena, tetapi tidak larut dalam heptana dan benzena. Monomernya berpolimerisasi dengan cepat pada titik leburnya atau di bawah sinar ultraviolet. Dalam larutan, akrilamida bertahan pada suhu kamar dan tidak berpolimerisasi secara spontan. Akrilamida memiliki beberapa nama lain yaitu 2-propenamida, etilen karboksiamida, asam propeonik amida, akrilik amida, akrilamida monomer, *amresco Acryl40*, etilen karboksiamida (Wulandari & Riska, 2019). Akrilamida memiliki rumus molekul C_3H_5NO dan rumus bangun seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Rumus Bangun Senyawa Akrilamida (Pratiwi et al., 2023)

Proses terbentuknya senyawa akrilamida pada makanan tidak lepas dari reaksi Maillard yang terjadi pada bahan makanan tersebut. Reaksi ini terjadi pada saat pemanasan suhu tinggi berlangsung, dan diawali dengan reaksi antara senyawa karbonil (gula pereduksi) dengan amina (asam amino, peptida atau protein). Reaksi pembentukan senyawa akrilamida pada biji kopi dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Rute Reaksi Terbentuknya Senyawa Akrilamida pada Biji Kopi (Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim, 2020)

2.2 Toksisitas Akrilamida

Efek toksik akrilamida bergantung pada dosis paparan, lama paparan, dan kecepatan paparan. Dosis paparan mengacu pada jumlah akrilamida yang masuk ke dalam tubuh, baik melalui konsumsi makanan/minuman, inhalasi udara, atau kontak dengan kulit. Semakin tinggi dosis yang masuk, semakin besar risiko efek toksiknya. Paparan akut (jangka pendek) dengan dosis tinggi dapat menyebabkan halusinasi, kebingungan, disorientasi, tremor, kejang, hingga gagal jantung. Sementara itu, paparan kronis (jangka panjang) dengan dosis lebih rendah dapat berdampak pada sistem saraf tepi, yang ditandai dengan iritasi pada kulit, pengeluaran keringat yang berlebihan, kelelahan, dan turunnya berat badan. Efek ini biasanya dapat berkurang setelah paparan dihentikan, tetapi dalam beberapa kasus dapat bertahan selama berbulan-bulan hingga bertahun-tahun. Lama paparan juga berpengaruh terhadap tingkat toksisitasnya, di mana paparan yang terjadi secara terus-menerus dalam jangka panjang akan meningkatkan risiko kerusakan saraf dan potensi kanker. Paparan dalam jumlah kecil tetapi sering menyebabkan efek kronis yang lebih serius dibandingkan paparan sesekali dengan jumlah yang lebih besar. Toksisitas akrilamida juga bergantung pada kecepatan paparannya, di mana paparan akut dengan dosis tinggi dapat menyebabkan efek neurotoksik, sedangkan paparan kronis dengan dosis rendah berisiko memicu kanker dan kerusakan genetik. Semakin cepat dan tinggi paparannya, semakin

besar dampak toksiknya terhadap sistem saraf dan organ lainnya (Yamamoto et al., 2023).

2.3 Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis merupakan salah satu alat yang paling sering digunakan dalam analisis kimia untuk mendeteksi senyawa (baik padat maupun cair) melalui pengukuran absorbansi foton. Sampel dapat menyerap foton dalam rentang panjang gelombang UV-Vis 200 nm – 700 nm (Irawan, 2019). Akrilamida memiliki panjang gelombang maksimum dalam rentang 200 nm – 400 nm, sehingga dapat dianalisis langsung menggunakan spektrofotometer UV-Vis tanpa memerlukan zat tambahan warna karena serapan terjadi di daerah UV. Prinsip kerja Spektrofotometer UV-Vis yaitu apabila cahaya diserap, sebagian dipantulkan dan sebagian lagi dipancarkan. Aplikasi rumus tersebut dalam kurva kalibrasi dari hubungan konsentrasi deret larutan alat untuk analisa suatu unsur yang berkadar rendah baik secara kualitatif berdasarkan puncak-puncak yang dihasilkan spektrum dari suatu unsur tertentu pada gelombang tertentu. Sedangkan penentuan secara kuantitatif berdasarkan nilai absorbansi yang dihasilkan dari spektrum dengan adanya senyawa pengkompleks sesuai unsur analisisnya (Fajri et al., 2024)