

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kopi

Buah kopi atau *Coffea sp* terdiri atas 3 bagian yaitu lapisan kulit luar (*exocarp*), daging buah (*mesocarp*) kulit tanduk (*parchment*) dan biji (*endosperm*). Daging buah terdiri dari 2 bagian luar yang lebih tebal dan keras dan bagian dalam yang sifatnya seperti gel atau lendir. Bagian buah yang terletak antara daging buah dan biji disebut kulit tanduk (Nopitasari, 2010).

Biji kopi mengandung protein, minyak atsiri dan asam-asam organik. Komposisi bahan tergantung dari jenis, daerah, macam, dan tinggi tanah serta cara penanaman. Buah kopi yang telah dibuang kulit, daging buah, serta kulit tanduknya disebut kopi beras. Secara umum kopi beras ini mengandung air, gula, lemak, selulosa, kafein, dan abu.

Senyawa terpenting yang terkandung dalam kopi adalah kafein yang kandungannya hanya 1,21%. Kafein ini berfungsi sebagai bahan perangsang non alkohol, rasanya pahit dan dapat digunakan untuk obat-obatan. Senyawa yang terkandung dalam kopi yang mempengaruhi mutu kopi adalah gula, lemak, dan protein (Bukhori, 2016).

2.2 Jenis-Jenis Kopi Di Indonesia

Kopi memiliki beraneka ragam spesies, namun spesies kopi yang banyak dibudidayakan hanya ada tiga yaitu arabika, robusta dan liberika. Perbedaan dari ketiga jenis kopi tersebut bisa dilihat pada Gambar dibawah ini.



Sumber: kutanam.com/ cara menanam kopi

Gambar 1. Perbedaan Biji Kopi Liberika, Arabika dan Robusta

2.2.1 Kopi Liberika

Nama kopi ini diambil dari wilayah dimana kopi ini berasal yaitu dari Negara Liberia di bagian Afrika. Pohon kopi ini tumbuh di dataran rendah dan bahkan bisa tumbuh di lahan gambut. Tinggi pohonnya bisa mencapai 9 meter tumbuh tegak dan berbatang lurus. Berdaun tebal dan tekstur yang kasar dan biji kopinya lebih besar jika dibandingkan dengan jenis kopi lainnya.

Kopi liberika akan sangat mudah dibedakan dari jenis kopi lainnya, aroma kopi ini menyengat tajam menyerupai aroma nangka dan ada juga yang mengatakan aromanya seperti sayur-sayuran. Cita rasa kopinya pahit dan cenderung kental. Untuk menutupi aroma kopi yang tajam, biasanya kopi ini akan dicampurkan dengan susu atau dicampur dengan kopi robusta (Raida dkk., 2019).

Proses pengolahan kopi liberika untuk menghasilkan biji kopi liberika yang berkualitas itu tidak mudah, sehingga harga biji kopi jauh lebih mahal. Rendemen biji kopi liberika yang dihasilkan juga cukup sedikit, sehingga jenis kopi ini kurang diminati oleh petani kopi untuk dibudidayakan.

2.2.2 Kopi Arabika

Jenis kopi arabika biasa tumbuh pada ketinggian lebih dari 600-2000 mdp dengan suhu lingkungan 16-20 °C dan merupakan tanaman yang berasal dari wilayah beriklim tropis sehingga sangat bisa tumbuh di Indonesia. Akan tetapi pohon tanaman kopi arabika ini lebih muda terserang penyakit dan hama. Ciri-ciri pohon kopi arabika yaitu tinggi pohonnya mencapai 2-4 meter. Daunnya berwarna hijau tua dan aroma yang harum, dengan pertumbuhan cabangnya akan berlawanan arah dan saling berpasangan. Memiliki bentuk buah yang lonjong, ukuran biji kopi yang besar, dan biasa disebut dengan kopi tradisional (Raida dkk., 2019).

Kadar kafein dalam kopi arabika lebih rendah dibandingkan dengan jenis kopi yang lainnya, sehingga menimbulkan aroma khas kopi yang lembut, seperti kombinasi aroma buah dan bunga. Tingkat keasaman kopi arabika ini lebih tinggi sehingga rasa pahit dalam kopi akan tersamarkan dan menciptakan rasa kopi yang halus dan kental di dalam mulut. Cita rasa unik yang dihasilkan menjadi alasan kopi arabika sangat banyak digemari. Bahkan para penggemar kopi menyatakan bahwa kopi arabika adalah kopi dengan citarasa terbaik.

2.2.3 Kopi Robusta

Tanaman kopi robusta tumbuh di dataran rendah di 400-700 mdp dengan suhu lingkungan 21-24 °C. Kopi jenis ini ditemukan pertama kali di Kongo tahun 1898. Sampai saat ini Indonesia termasuk sebagai penghasil robusta terbesar di dunia. Pohon kopi jenis ini lebih kuat dari serangan hama dan penyakit karena mengandung lebih banyak kafein (Raida dkk., 2019).

Pohon kopi robusta dapat diketahui dengan bentuknya yang menyerupai payung, tinggi pohon bisa mencapai 4-6 meter. Berdaun tipis dan bergerigi dengan buah bergerombol. Bentuk biji kopi robusta cenderung berbentuk bulat dan ukurannya yang lebih kecil dibandingkan dengan jenis kopi yang lainnya.

Kadar kafein yang ada didalam kopi robusta lebih tinggi dari jenis kopi lainnya yaitu sekitar 2,2% , membuat rasa kopi robusta jadi lebih pahit. Kopi robusta berkadar gula rendah sehingga kelarutan kopi akan sangat terpengaruhi. Kopi jenis ini akan terasa lebih kental jika dilarutkan, karakter khas yang pahit dan kental ini lah yang menjadikan kopi robusta memiliki penggemar tersendiri.

Aroma kopi robusta cenderung manis bahkan hampir seperti aroma coklat, dengan rasa yang pahit namun lembut. Tekstur kopi yang lebih kasar jika dibandingkan kopi arabika. Kopi jenis ini biasa disebut dengan kopi kelas 2, karena mampu tumbuh di daerah yang lebih luas dan karena perawatannya yang tidak terlalu sulit maka harga kopi ini juga relatif lebih murah.

2.3 Proses Pengolahan Kopi

Proses pengolahan buah kopi pasca pemanenan dilakukan dengan dua cara yaitu cara basah (*West Indische Bereiding*) dan cara kering (*Ost Indische Bereiding*). Cara basah biasanya dilakukan di perkebunan besar dan buah kopi yang diproses adalah kopi arabica. Pengolahan cara kering biasanya dilakukan oleh para petani dan buah yang diproses adalah kopi robusta.

Secara umum perbedaan proses pengolahan basah dan cara kering adalah adanya proses fermentasi buah kopi. Pada pengolahan kopi cara basah dilakukan fermentasi dan cara kering tidak dilakukan fermentasi. Perbedaan cara ini berlangsung hingga diperolehnya biji kopi beras setelah dilakukannya pengupasan kulit ari. Setelah diperoleh biji kopi beras, tahapan proses baik cara basah maupun cara kering sama yaitu sortasi, pengemasan dan penggudangan.

Kopi beras (*green bean*) adalah biji kopi kering yang telah dibuang kulit, daging buah, serta kulit tanduknya. Biji kopi beras belum mempunyai citarasa khas kopi tetapi hanya mengandung senyawa-senyawa prekursor (calon) pembentuk citarasa (Imam, 2018). Karakter citarasa kopi baru terbentuk setelah biji kopi disangrai. Selama penyangraian terjadi reaksi kimiawi yang kompleks sehingga terbentuk komponen-komponen kimiawi pembentuk karakter kopi yang bersifat khas. Sampai saat ini telah dapat dideteksi lebih dari 800 senyawa kimia pembentuk aroma.

Menurut Afriliana, (2018) Kopi beras (*green bean*) telah mengalami pengeringan sehingga mengandung kadar air di bawah 12%. Sebelum kopi dihancurkan untuk dijadikan kopi bubuk, biji kopi harus disangrai terlebih dahulu. Suhu yang diperlukan untuk proses penyangraian adalah antara 149 – 213 °C. Selama proses penyangraian terjadi perubahan-perubahan warna yang dapat dibedakan secara visual. Perubahan warna tersebut berturut-turut hijau, coklat kayu manis, dan hitam dengan permukaan berminyak. Penyangraian dihentikan apabila kopi sudah mudah dipecahkan. Hal ini menunjukkan bahwa kopi sangrai telah siap digiling untuk mendapatkan kopi bubuk.

Bubuk kopi yang baik adalah bubuk kopi yang memenuhi standar mutu. syarat mutu kopi bubuk yang berlaku menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) adalah seperti yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 1. Syarat Mutu Kopi Bubuk (SNI. 01-3542, 2004)

Karakteristik	I	II
Kadar Air (%)	Maks. 7	Maks. 7
Kadar Abu (%)	Maks. 5.0	Maks. 5.0
Kealkalian Abu (ml NaOH 1 N/100 g)	57-64	Min. 35
Kadar Sari (%) Dihitung dari Bahan Kering	20-36	Maks. 60
Bahan-Bahan Lain	Tidak Ada	Boleh Ada
Logam (Pb, Cu, Hg, As)	Negatif	Negatif
Keadaan (Rasa, Bau, Warna)	Normal	Normal

2.4 Penyangraian Biji Kopi (*Roasting*)

Penyangraian biji kopi merupakan suatu proses yang penting dalam industri minuman kopi karena sangat menentukan mutu minuman kopi yang diperolehnya. Proses ini mengubah biji kopi mentah menjadi bubuk kopi dengan aroma dan cita

rasa yang khas. Penyangraian biji kopi bertujuan untuk mensintesis senyawa-senyawa pembentuk cita rasa dan aroma khas kopi yang ada didalam biji kopi.

Proses penyangraian diawali dengan penguapan air yang ada didalam biji kopi dengan memanfaatkan panas yang tersedia dan kemudian diikuti dengan penguapan senyawa volatile serta proses pirolisis/pencoklatan biji. Proses penyangraian kopi mengalami perubahan warna dari hijau/coklat muda menjadi coklat kayu manis, kemudian menjadi hitam dengan permukaan berminyak. Penyangraian segera dihentikan apabila biji kopi sudah berwarna hitam dan mudah pecah (retak), kemudian biji kopi diangkat dan didinginkan (Oskari, A. 2001).

Selama proses penyangraian, ada tiga tahapan reaksi fisik dan kimiawi yang berjalan secara berurutan, yaitu :

- Penguapan air

Proses penyangraian diawali dengan penguapan air yang ada di dalam biji kopi dengan memanfaatkan panas yang tersedia dan kemudian diikuti dengan reaksi pirolisis. Penguapan air ini terjadi pada suhu 100 °C.

- Penguapan senyawa volatil

Pada tahap kedua, seiring dengan semakin tingginya suhu pemanasan maka semakin banyak senyawa volatil yang menguap. Senyawa tersebut antara lain aldehid, furfural, keton, alkohol, dan ester.

- Pirolisis

Pirolisis merupakan reaksi dekomposisi senyawa hidrokarbon antara lain karbohidrat, hemiselulosa dan selulosa yang ada didalam biji kopi akibat dari pemanasan. Reaksi ini umumnya terjadi setelah suhu penyangraian di atas 180 °C. Secara kimiawi proses ini ditandai dengan evolusi gas CO₂ dalam jumlah banyak dari ruang sangrai. Secara fisik, pirolisis ditandai dengan perubahan warna biji kopi yang semula kehijauan menjadi coklat muda lalu menjadi coklat kayu manis kehitaman dengan permukaan berminyak sehingga tahap ini disebut juga tahap pencoklatan.

Penyangraian bisa dilakukan secara terbuka atau tertutup. Penyangraian secara tradisional umumnya dilakukan secara terbuka dengan menggunakan wajan terbuat dari tanah liat (kuali). Penyangraian kopi secara tertutup dengan

menggunakan mesin yang harganya cukup mahal seperti *batch roaster*, sehingga sering tidak terjangkau oleh industri kecil yang modalnya terbatas (Sofi'i, 2014).

2.5.1 Penyangraian Tertutup

Penyangraian secara tertutup banyak dilakukan oleh pabrik dan industri pembuatan kopi bubuk untuk mempercepat proses penyangraian. Penyangraian secara tertutup menyebabkan kopi bubuk yang dihasilkan terasa agak asam akibat tertahannya air dan beberapa jenis asam yang mudah menguap, namun aromanya akan lebih tajam karena senyawa kimia yang beraroma khas kopi tidak banyak menguap. Proses ini juga menyebabkan kopi akan terhindar dari pencemaran bau yang berasal dari luar seperti bahan bakar atau bau gas hasil pembakaran yang tidak sempurna.

2.5.2 Penyangraian Terbuka

Penyangraian secara terbuka umumnya dilakukan secara tradisional. Alat yang digunakan adalah wajan yang terbuat dari besi/baja. Penyangraian secara terbuka dimulai dengan memanaskan wajan dan kopi dimasukkan ketika wajan telah cukup panas. Selama penyangraian, kopi diaduk agar panas merata dan menghasilkan warna yang seragam.

Kesempurnaan penyangraian kopi dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu panas dan waktu. Kisaran suhu sangrai yaitu untuk tingkat sangrai ringan/warna coklat muda suhu 190-195 °C, tingkat sangrai medium/warna coklat agak gelap suhu 200-205 °C. Waktu penyangraian bervariasi dari 7-30 menit tergantung jenis alat dan mutu kopi. Kalangan praktisi industri kopi yaitu SCAA (*Specialty Coffee Association of America*) kopi bubuk mengenal tiga tingkatan penyangraian, antara lain *light roast*, *medium roast* dan *dark roast*.



Sumber: athome.starbucks.com

Gambar 2. Tingkat Penyangraian Kopi

a. *Light Roast* (suhu 190-205 °C)

Pada tingkatan *roasting* ini cita rasanya asam, aroma sangrai kurang tercium. Tahapan pertama biji kopi yang telah disangrai beberapa menit akan sedikit mengembang. Biji kopi akan memiliki warna coklat terang karena proses penyerapan panas yang dilakukan tidak terlalu lama, minyak juga tidak muncul pada biji kopi dan biji kopi cenderung kering. Pada suhu 205 °C terjadi *first crack* dan pada saat itu pula proses *roasting* dihentikan.

b. *Medium Roast* (suhu 210-220 °C)

Pada tingkatan *roasting* ini, cita rasa terasa manis dan aroma asap penyangraian sangat tajam tercium, karena biji kopi banyak mengeluarkan asap, warnanya mungkin hitam sampai berminyak dan kandungan gula mulai berkarbonisasi. *Medium roast* merupakan tingkat *roasting* yang paling banyak digunakan. Sama seperti *light roast*, pada *medium roast* ini juga tidak mengeluarkan minyak pada permukaannya. *Medium roast* memiliki suhu biji kopi kisaran 210-220 °C. Pada suhu tersebut adalah suhu dimana *first crack* usai namun *second crack* belum terjadi. Tingkatan *medium roast* memiliki kafein yang rendah dan menghasilkan kopi yang cenderung *balance* aroma, *balance* keasamaan, dan menghasilkan banyak rasa.

c. *Dark Roast* (suhu diatas 220 °C)

Merupakan tingkatan paling matang pada proses *roasting* kopi, apabila melebihi tingkatan ini justru kopi menjadi tidak enak. Warna biji kopi akan lebih gelap bila dibandingkan dengan tingkatan-tingkatan *roasting* lainnya. Pada *dark roast* biji kopi mengeluarkan minyak pada permukaannya. Rasa kopi juga cenderung pahit dan menutupi rasa khas masing-masing kopi. *Dark roast* selesai *diroasting* ketika *second crack* usai terjadi atau pada suhu sekitar 240 °C. bagi yang menyukai kopi dengan tingkat kekentalan yang dapat dirasa lidah saat menyeruput (*body*), sangat cocok dengan profil *dark roast*.

2.5. Kerangka Konsep

Bukhoiri dkk., (2016) melakukan penelitian tentang pengaruh jenis dan lama penyangraian pada mutu kopi robusta dengan dua perlakuan dan setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali. Faktor pertama adalah suhu penyangraian yang terdiri dari 3 taraf, yaitu H₁:190 °C, H₂:200 °C, H₃: 210 °C. Faktor kedua adalah waktu

penyangraian yaitu terdiri dari 3 taraf, yaitu W_1 : 10 menit, W_2 : 16 menit, W_3 : 22 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu $190\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan waktu 10 menit merupakan kombinasi perlakuan terbaik dalam proses penyangraian.

Raida dkk., (2019) melakukan penelitian tentang pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap sifat fisik-kimia kopi arabika dan kopi robusta dengan dua perlakuan suhu $190\text{ }^{\circ}\text{C}$, $200\text{ }^{\circ}\text{C}$, $210\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan lama penyangraian 5 menit, 10 menit dan 15 menit. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa variasi suhu dan lama penyangraian berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air dan kadar kafein. Perlakuan penyangraian biji kopi arabika yang paling disukai panelis adalah pada suhu $210\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 10 menit. Sedangkan kopi robusta yang paling disukai oleh panelis adalah pada perlakuan suhu $190\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 10 menit.

Marpaung dkk., (2020) melakukan penelitian tentang pengaruh lama penyangraian terhadap karakteristik dan mutu organoleptik seduhan bubuk kopi liberika tunggal komposit. Faktor perlakuan dari penelitian ini adalah lama penyangraian 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit dan suhu $240\text{ }^{\circ}\text{C}$. setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penyangraian kopi liberika berpengaruh nyata terhadap kadar pH, cita rasa, aroma, kepahitan dan kesukaan (seduhan bubuk kopi). Hasil analisis statistik panelis memberi nilai kesukaan tertinggi pada bubuk kopi dengan penyangraian 15 menit.

Berdasarkan ketiga jurnal diatas, suhu penyangraian yang umum pada pengolahan kopi adalah kisaran suhu $190\text{ }^{\circ}\text{C}$, $200\text{ }^{\circ}\text{C}$, $210\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan perlakuan waktu 5 menit, 10 menit, 15 menit, 20 menit dan 25 menit.

2.7. Hipotesis

Diduga kombinasi perlakuan suhu $190\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan lama 10 menit merupakan perlakuan terbaik terhadap karakteristik bubuk kopi liberika.