

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Teh hijau

Teh hijau merupakan salah satu tanaman yang memiliki nilai manfaat dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Minuman teh hijau cukup populer di masyarakat dan sering dikonsumsi sebagai minuman penyegar maupun minuman yang menunjang kesehatan. Hal tersebut berkaitan dengan berbagai senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya serta potensi manfaatnya, seperti sebagai antioksidan, antikanker, antijamur, antibakteri, dan membantu memperlambat proses penuaan. Berdasarkan metode pengolahannya, teh secara umum dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis, yaitu teh hijau, teh oolong, dan teh hitam. Daun teh mengandung lebih dari 700 jenis senyawa kimia, salah satunya adalah katekin. Katekin termasuk kelompok flavonoid dari golongan polifenol dan menjadi salah satu komponen utama yang berperan dalam memberikan aktivitas antioksidan pada teh (Aryanti et al., 2018).

Salah satu bentuk pemanfaatan teh hijau adalah sebagai produk teh dalam kemasan yang praktis untuk dikonsumsi sehari-hari. Selain dikonsumsi sebagai minuman, teh hijau juga diketahui memiliki potensi dalam membantu mengontrol berat badan. Penelitian pada pria muda yang sehat menunjukkan bahwa pemberian ekstrak teh hijau yang mengandung kafein dan polifenol, khususnya epigallocatechin gallate (EGCG), dapat meningkatkan pengeluaran energi selama 24 jam. Kandungan EGCG diduga berperan dalam merangsang proses

termogenesis dan oksidasi lemak sehingga dapat memberikan pengaruh terhadap penurunan berat badan (Aditama, 2020).

Teh hijau memiliki kandungan katekin yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan jenis teh lainnya. Hal ini disebabkan oleh proses pengolahannya yang tidak melalui fermentasi atau oksidasi enzimatis, sehingga kerusakan terhadap senyawa katekin dapat diminimalkan. Setelah daun teh dipetik, proses pengolahan teh hijau dilakukan melalui pemanasan atau pengasapan untuk menghambat aktivitas enzim oksidatif dan mempertahankan kandungan nutrisi serta senyawa antioksidan. Kandungan polifenol, terutama kelompok flavonoid, berperan penting terhadap aktivitas antioksidan pada teh hijau. Polifenol memiliki kemampuan dalam menangkap radikal bebas yang sangat tinggi, bahkan dilaporkan memiliki kemampuan hingga 100 kali lebih besar dibandingkan vitamin C dan sekitar 25 kali lebih besar dibandingkan vitamin E (Shabri et al., 2016 dalam Aryanti et al., 2018).

1. Klasifikasi Tanaman Teh

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisio	: <i>Angiospermae</i>
Class	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Guttiferales</i>
Famili	: <i>Tehaceae</i>
Genus	: <i>Camellia</i>
Spesies	: <i>Camellia sinensis</i>

B. Kombucha

Kombucha merupakan produk olahan teh yang dihasilkan melalui proses fermentasi dengan melibatkan aktivitas mikroorganisme berupa bakteri dan khamir yang terdapat dalam SCOBY (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast). Selama proses fermentasi, mikroorganisme tersebut mengubah komponen dalam larutan teh menjadi berbagai senyawa metabolit yang berpotensi memberikan manfaat bagi kesehatan. Salah satu senyawa yang dihasilkan adalah senyawa fenolik yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Kombucha dapat dikonsumsi pada kondisi pH sekitar 2,5–3,5 dengan lama fermentasi yang umumnya berlangsung selama 5–14 hari (Martihandini & Rochimat, 2024; Eriandani, 2018).

Kombucha juga mengandung berbagai senyawa bioaktif dan hasil metabolisme fermentasi, antara lain vitamin C, β -katekin, etanol, asam laktat, asam glukuronat, senyawa fenolik, dan flavonoid. Keberadaan senyawa-senyawa tersebut menyebabkan kombucha memiliki berbagai potensi fungsional bagi kesehatan. Beberapa manfaat yang telah dikaitkan dengan konsumsi kombucha meliputi aktivitas antimikroba, efek probiotik yang dapat mendukung kesehatan sistem pencernaan, aktivitas antiinflamasi, potensi dalam membantu mengontrol kadar gula darah, serta aktivitas antioksidan (Wahyuningtias, 2023).

C. Scoby

SCOBY (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast) merupakan kultur simbiotik yang tersusun atas berbagai jenis bakteri dan khamir serta membentuk lapisan menyerupai selulosa pada permukaan media selama proses fermentasi kombucha. Beberapa mikroorganisme yang dapat ditemukan dalam kultur kombucha antara lain *Saccharomyces ludwigii*, *Zygosaccharomyces bailii*, *Acetobacter xylinoides*,

Acetobacter aceti, dan *Torulopsis* sp. Selama fermentasi, bakteri *Acetobacter xylinum* berperan dalam menghasilkan lapisan selulosa pada permukaan media fermentasi yang menjadi tempat melekatnya sel-sel bakteri. SCOBY berfungsi sebagai starter karena mengandung komunitas mikroorganisme, terutama khamir dan bakteri, yang saling bekerja sama selama proses fermentasi. Khamir berperan dalam memecah sukrosa menjadi gula sederhana berupa glukosa dan fruktosa yang selanjutnya digunakan dalam proses metabolisme fermentasi (Nugrahani, 2025).

Interaksi antara khamir dan bakteri dalam SCOBY berperan penting dalam pembentukan karakteristik kombucha. Khamir menghidrolisis sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, kemudian mengubah gula sederhana tersebut menjadi etanol melalui proses fermentasi. Selanjutnya, bakteri *Acetobacter xylinum* memanfaatkan gula dan etanol untuk menghasilkan asam organik serta membentuk jaringan selulosa yang terdapat pada permukaan cairan fermentasi. Selama proses tersebut, sebagian gula juga mengalami perubahan menjadi karbon dioksida, berbagai jenis asam organik, dan senyawa metabolit lainnya. Interaksi berbagai proses metabolisme mikroorganisme tersebut menghasilkan karakteristik khas kombucha, terutama dari segi rasa, aroma, dan tingkat keasamannya (Aditama, 2020).

D. pH

Derajat keasaman suatu larutan dapat dinyatakan melalui nilai pH. Larutan dengan nilai pH kurang dari 7 bersifat asam, sedangkan nilai pH lebih dari 7 menunjukkan sifat basa. Pada proses fermentasi kombucha, nilai pH cenderung mengalami penurunan akibat meningkatnya konsentrasi asam organik yang dihasilkan melalui aktivitas bakteri dan khamir dalam SCOBY. Proses fermentasi

juga menghasilkan berbagai senyawa organik yang dapat memengaruhi kondisi lingkungan fermentasi, termasuk ketersediaan oksigen dan tingkat keasaman. Peningkatan keasaman tersebut dapat menciptakan kondisi yang kurang mendukung pertumbuhan mikroorganisme patogen. Secara umum, kisaran pH yang dapat diterima untuk kombucha berada pada rentang 3,0–5,5. Nurhayati et al. (2020) menyatakan bahwa kombucha yang aman dikonsumsi sebaiknya memiliki nilai pH tidak kurang dari 3. Apabila nilai pH berada di bawah 3, kombucha perlu diencerkan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi (Nugrahani, 2025).

Pengukuran pH merupakan salah satu parameter penting dalam proses fermentasi kombucha karena dapat digunakan untuk mengetahui perubahan tingkat keasaman selama fermentasi serta membantu menentukan kondisi akhir fermentasi. Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan bagian elektroda atau sensor alat pengukur pH ke dalam sampel kombucha yang telah difermentasi. Pengukuran dapat dilakukan pada sampel kontrol maupun sampel perlakuan, kemudian nilai pH yang ditunjukkan oleh alat dicatat sebagai hasil pengamatan (Btari et al., 2024).

E. Fermentasi

Fermentasi adalah proses biokimia yang berlangsung melalui aktivitas mikroorganisme dan enzim yang dihasilkannya, sehingga menyebabkan senyawa organik kompleks mengalami perubahan menjadi senyawa yang lebih sederhana. Dalam pembuatan kombucha, proses tersebut terjadi melalui kerja sama antara bakteri dan khamir yang terdapat dalam SCOBY. Aktivitas kedua kelompok mikroorganisme tersebut menghasilkan berbagai produk metabolisme dan senyawa bioaktif yang berpotensi memberikan manfaat bagi kesehatan. Selama fermentasi

kombucha dapat terbentuk berbagai senyawa, di antaranya vitamin B1 (tiamin), B2 (riboflavin), B3 (niasin), B6 (piridoksin), B12 (sianokobalamin), vitamin B15, vitamin C, asam folat, asam glukuronat, asam glukonat, asam asetat, asam kondroitin sulfat, asam hialuronat, asam laktat, asam amino esensial, enzim, senyawa dengan aktivitas antibiotik, serta polifenol (Pudjolaksono, 2018).

F. Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan metode yang digunakan untuk mengevaluasi karakteristik suatu produk berdasarkan sifat sensoris, seperti aroma, warna, rasa, dan karakteristik lainnya. Pada proses fermentasi kombucha, mikroorganisme berupa khamir dan bakteri memanfaatkan gula yang terdapat dalam larutan teh dan mengubahnya menjadi berbagai senyawa hasil metabolisme, termasuk karbon dioksida (CO₂) dan asam organik. Pembentukan senyawa tersebut berperan dalam menghasilkan karakteristik rasa dan aroma yang khas pada minuman kombucha. Pengujian organoleptik dapat dilakukan terhadap kombucha yang telah mencapai waktu fermentasi tertentu, salah satunya hingga hari ke-15. Pemilihan waktu tersebut berkaitan dengan kondisi keasaman kombucha yang diharapkan telah berada pada tingkat yang sesuai untuk dikonsumsi, yaitu dalam kisaran pH 3,7–4,5. Kombucha yang dibuat menggunakan teh hijau umumnya memiliki karakter rasa asam yang relatif ringan dan memberikan sensasi segar. Sementara itu, aroma kombucha terbentuk dari berbagai senyawa volatil yang dihasilkan selama fermentasi. Hasil pengamatan organoleptik pada kombucha umumnya menunjukkan aroma khas yang cenderung asam sebagai akibat dari terbentuknya asam organik selama proses fermentasi (Santika et al., 2024).

1. Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter penting yang dapat digunakan untuk menilai kualitas suatu produk pangan. Pada teh kombucha, karakter aroma dipengaruhi oleh senyawa yang berasal dari daun teh serta berbagai asam organik yang terbentuk selama proses fermentasi. Seiring bertambahnya waktu fermentasi, karakter rasa dan aroma kombucha cenderung menjadi semakin asam. Kondisi tersebut terjadi karena khamir dan bakteri memanfaatkan sukrosa sebagai sumber energi dan menghasilkan berbagai asam organik, seperti asam asetat, asam glukuronat, dan asam glukonat.

Selain asam organik, aroma khas pada kombucha juga dipengaruhi oleh terbentuknya senyawa volatil selama proses fermentasi. Senyawa-senyawa tersebut memberikan karakter aroma asam yang menjadi ciri khas minuman kombucha. Pembentukan asam laktat dan asetaldehida selama fermentasi turut menyebabkan penurunan pH atau peningkatan tingkat keasaman media fermentasi, sekaligus berkontribusi terhadap terbentuknya aroma khas pada kombucha (Habibah et al., 2022).

2. Warna

Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap warna teh kombucha, perbedaan jenis teh dan konsentrasi gula yang digunakan tidak menunjukkan pengaruh yang berarti terhadap warna minuman. Warna kombucha cenderung tetap mempertahankan karakteristik warna dari jenis teh yang digunakan sebagai bahan dasar. Pada kombucha yang menggunakan teh hijau, warna yang dihasilkan umumnya berupa kuning cerah dan tampak jernih. Perbedaan karakter

warna tersebut berkaitan dengan proses pengolahan daun teh sebelum digunakan sebagai bahan baku kombucha.

Pada pengolahan teh, perubahan senyawa dapat terjadi melalui proses oksidasi yang melibatkan enzim polifenol oksidase yang secara alami terdapat dalam daun teh. Proses tersebut menghasilkan senyawa turunan polifenol, terutama theaflavin dan thearubigin. Kedua senyawa tersebut merupakan hasil oksidasi polifenol yang berperan dalam menentukan warna dan tingkat kejernihan seduhan teh, serta dapat memengaruhi kekuatan rasa dan karakteristik kesegarannya. Theaflavin memiliki warna merah kekuningan dan bersifat agak asam. Sebaliknya, teh hijau memiliki kandungan senyawa hasil oksidasi tersebut dalam jumlah yang lebih rendah karena proses pengolahannya menghambat oksidasi enzimatik. Kondisi tersebut menyebabkan seduhan teh hijau memiliki warna yang relatif lebih terang dan jernih.

Selama proses fermentasi kombucha, warna minuman yang menggunakan teh hijau maupun teh hitam cenderung tidak mengalami perubahan yang signifikan dari awal hingga akhir fermentasi. Dengan demikian, karakter warna kombucha tetap dipengaruhi oleh jenis teh yang digunakan sebagai bahan dasar (Mahadi et al., 2016).

3. Rasa

Kombucha yang dibuat menggunakan teh hijau umumnya memiliki cita rasa asam yang merupakan salah satu karakteristik utama hasil fermentasi. Tingkat keasaman tersebut berkaitan dengan perubahan konsentrasi dan komposisi asam

organik yang terbentuk selama aktivitas mikroorganisme berlangsung. Rasa asam pada kombucha berasal dari berbagai jenis asam organik yang dihasilkan sebagai produk metabolisme, seperti asam asetat, asam laktat, asam glukonat, asam glukuronat, asam sitrat, asam tartrat, asam malat, asam suksinat, asam piruvat, asam usnat, asam askorbat, dan asam galat.

Tingkat keasaman kombucha perlu diperhatikan karena nilai pH yang terlalu rendah menunjukkan kondisi minuman yang sangat asam. Konsumsi kombucha dengan tingkat keasaman yang tinggi secara berlebihan berpotensi menimbulkan ketidaknyamanan pada saluran pencernaan, terutama pada individu yang memiliki sensitivitas terhadap kondisi asam. Oleh sebab itu, pengukuran dan pengendalian nilai pH selama proses fermentasi penting dilakukan untuk menjaga karakteristik, kualitas, serta keamanan kombucha sebelum dikonsumsi (Chahya, 2025).