

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Teh

1. Tanaman Teh (*Camellia sinensis*)



Gambar 1. Tanaman teh

(Sumber : Maghiszha, 2019)

Teh (*Camellia sinensis*) yaitu suatu tanaman yang memiliki khasiat obat herbal. Tanaman teh memiliki ciri-ciri batangnya tegak, berkayu, bercabang-cabang, ujung ranting dan daun mudanya berambut halus. Tanaman teh memiliki daun tunggal, bertangkai pendek, letaknya berseling, helai daunnya kaku seperti kulit tipis, panjangnya 6-18 cm, lebarnya 2-6 cm, warnanya hijau, dan permukaan mengkilap. Teh yang baik dihasilkan dari bagian pucuk (peko) ditambah 2-3 helai daun muda, karena pada daun muda tersebut kaya akan senyawa polifenol, kafein serta asam amino. Senyawa-senyawa inilah yang akan mempengaruhi kualitas warna, aroma dan rasa dari teh. Kandungan senyawa kimia dalam daun teh terdiri dari tiga kelompok besar yang masing-masing mempunyai manfaat bagi kesehatan, yakni polifenol, kafein dan essential oil. Zat-zat yang terdapat dalam teh sangat mudah teroksidasi. Bila daun teh terkena sinar matahari, maka proses

oksidasi pun terjadi. Adapun jenis teh yang umumnya dikenal dalam masyarakat adalah teh hijau, teh oolong, teh hitam dan teh putih (Ajisaka dan Sandiantoro, 2012).

2. Taksonomi 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> L.

3. Kandungan dan Manfaat Teh

Teh memiliki kandungan yang sangat bermanfaat untuk kesehatan seperti, kafein, polifenol catechin dan minyak essensial. Komponen utama dalam teh adalah catechin yang merupakan senyawa turunan tanin terkondensasi, dikenal juga sebagai senyawa polifenol karena memiliki banyak gugus fungsi hidroksil. Selain itu teh juga mengandung alkaloid kafein yang bersama sama dengan polifenol teh akan membentuk rasa yang menyegarkan. Beberapa vitamin yang terkandung dalam teh diantaranya adalah vitamin C, vitamin B, vitamin A, yang diduga dapat menurun aktivitasnya akibat proses pengolahan tetapi sebagian masih dapat dimanfaatkan oleh penikmatnya. Beberapa jenis mineral juga terkandung dalam teh terutama fluorida yang dapat memperkuat struktur tulang dan gigi (Anggraini, 2017).

4. Jenis-Jenis Teh

a. Teh Hijau (*Green tea*)



Gambar 2. Teh hijau

(Sumber : Anggraini, 2017)

Teh hijau merupakan teh yang diperoleh tanpa proses fermentasi (oksidasi enzimatis) sehingga pada proses pengolahan teh hijau terlihat bahwa daunnya tetap berwarna hijau setelah diseduh. Teh hijau sering digunakan untuk membantu proses pencernaan karena kemampuannya dalam membunuh bakteri (Anggraini, 2017).

b. Teh Hitam (*Black tea*)



Gambar 3. Teh hitam

(Sumber : Mandala, 2017)

Teh hitam merupakan teh yang diperoleh melalui proses fermentasi dalam hal ini fermentasi tidak menggunakan mikrobia sebagai sumber enzim melainkan dilakukan oleh enzim fenolase yang terdapat di dalam daun teh itu sendiri. Pada proses ini sebagian besar katekin dioksidasi menjadi theaflavin dan thearubigin. Warna hijau pada teh akan berubah menjadi kecoklatan dan selama proses pengeringan menjadi hitam (Balittri, 2012).

c. Teh Putih (*White tea*)



Gambar 4. Teh putih

(Sumber : Anggraini, 2017)

Teh putih merupakan jenis teh yang tidak mengalami proses fermentasi, dimana pada saat proses pengeringan dan penguapan dilakukan dengan sangat singkat. Teh putih diambil hanya dari daun teh pilihan yang dipetik dan dipanen sebelum benar-benar mekar (Balittri, 2012). Teh putih memiliki warna abu-abu yang lembut dan hanya terdiri dari pucuk peko (daun kuncup) saja. Teh putih ini memiliki rasa yang halus dan enak di lidah. Produksi teh putih ini tidak bisa banyak, karena yang dijadikan teh putih hanya pucuk peko saja.

d. Teh Oolong



Gambar 5. Teh oolong

(Sumber : Anggraini, 2017)

Teh oolong merupakan teh yang diproses secara semi fermentasi dan dibuat dengan bahan baku khusus, yaitu varietas tertentu seperti *Camellia sinensis*, karena varietas *sinensis* memberikan aroma khusus (Balittri, 2012). Teh oolong diproses dengan cara, daun teh dilayukan dengan cara dijemur atau dianginangin, kemudian diayak agar daun teh mengalami oksidasi sesuai dengan tingkatan yang diinginkan. Teh yang telah selesai dioksidasi lantas dikeringkan, kemudian diproses hingga memiliki bentuk yang khas, yaitu seperti daun terpilin. Proses terakhir adalah pengeringan kembali. Teh oolong memiliki kandungan antioksidan yang lebih tinggi daripada teh hitam namun lebih rendah daripada teh hijau karena teh oolong telah mengalami oksidasi sebagian (Dewi dkk, 2016).

B. Minuman Teh



Gambar 6. Minuman teh

(Sumber : Septi, 2019)

Teh merupakan minuman produk olahan dari daun teh yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Teh sebagai bahan minuman dibuat dari pucuk muda daun teh yang telah mengalami proses pengolahan seperti pelayuan, oksidasi enzimatis, penggilingan, dan pengeringan. Manfaat yang dihasilkan dari minuman teh adalah memberikan rasa segar, dapat memulihkan kesehatan badan, dan terbukti tidak menimbulkan dampak negative. Khasiat yang dimiliki oleh minuman teh tersebut berasal dari kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam daun teh (Towaha dan Balittri, 2013).

Teh adalah salah satu minuman yang cukup populer di Indonesia. Teh merupakan minuman yang paling banyak dikonsumsi masyarakat setelah air putih (Meriza dkk, 2016). Kebiasaan minum teh di Indonesia tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Masyarakat mengkonsumsi teh sesuai dengan kesukaan mereka masing-masing, seperti es teh, teh hangat, teh tawar, dan teh manis (Leonardo dkk, 2019). Minuman teh dibuat dengan bahan dasar teh yang dicampur dengan air dengan atau tanpa penambahan gula atau bahan pangan lainnya (Yani, 2012). Proses pembuatan minuman teh dilakukan dengan

mencampurkan satu bagian seduhan teh (teh celup atau teh saring) dengan dua bagian air minum sebagai pelarut. Untuk memperkaya rasa dan tekstur dapat ditambahkan dengan gula baik jenis gula pasir, madu, dextrose, atau sukrosa (Habsari, 2013).

C. Sumber Kontaminasi Bahan Pangan

Kontaminasi merupakan kondisi terjadinya pencampuran oleh sesuatu sehingga menimbulkan kondisi yang tidak diinginkan. Kontaminasi mikroba artinya ketika bahan yang kita punya tercemar oleh mikroba tertentu yang berakibat pada kerusakan bahan pangan tersebut.

Terdapat beberapa sumber kontaminasi bahan pangan diantaranya yaitu dari air, udara, manusia, peralatan, dan bahan tambahan. Tipe dan jumlah mikroorganisme bervariasi tergantung derajat sanitasi selama penanganan (Azara dan Saidi, 2020).

a. Air

Air banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Lingkungan akuatik, baik air tawar maupun laut mengandung berbagai spesies mikroorganisme yang bergantung pada habitat tempat mikroorganisme hidup. Air dapat digunakan untuk memproduksi, mengolah, dan pada kondisi tertentu dapat digunakan untuk menyimpan pangan. Dalam dunia industri air digunakan untuk mencuci bahan pangan. Pada proses produksi biasanya air digunakan saat melakukan proses pasteurisasi, pengalengan, pendinginan, dan sebagai bahan dalam proses pengolahan makanan. Oleh karena itu, kualitas dari air yang digunakan akan

mempengaruhi dari segi kandungan mikroba pada produk pangan (Azara dan Saidi, 2020).

b. Udara

Mikroorganisme dapat berada dalam debu dan tetesan uap air di udara. Mikroorganisme tidak dapat tumbuh pada debu, tetapi dapat berada sementara dan bervariasi bergantung pada kondisi lingkungan. Jumlah mikroorganisme pada udara dipengaruhi oleh tingkat kelembaban, ukuran dan jumlah partikel debu, temperature, kecepatan aliran udara, dan ketahanan mikroorganisme pada pengeringan (Azara dan Saidi, 2020).

c. Manusia

Manusia dapat menjadi sumber kontaminan mikroorganisme patogen yang selanjutnya menyebabkan penyakit bawaan pangan, khususnya pada pangan siap santap. Penyebab sumber kontaminasi diantaranya adalah karena tangan dan pakaian yang kotor, rambut manusia dapat menjadi sumber utama kontaminasi mikroorganisme dalam pangan, adanya luka dan infeksi pada tangan atau bagian tubuh lain, serta manusia yang sedang sakit atau pembawa bibit penyakit dapat meningkatkan kontaminasi mikroorganisme. Oleh sebab itu, pelatihan tentang personal hygiene sangat perlu dilakukan untuk melatih tentang kebersihan diri. Selain itu pemeliharaan sanitasi juga sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya kontaminasi mikroba yang disebabkan oleh manusia (Azara dan Saidi, 2020).

d. Peralatan

Kebersihan dan cara penyimpanan peralatan pengolah makanan dan minuman harus memenuhi persyaratan sanitasi. Mikroorganisme yang terdapat pada peralatan sangat banyak tipenya. Mikroorganisme tersebut dapat berasal dari

udara, air, bahan baku, dan pekerja yang menggunakan peralatan sehingga akan mengkontaminasi bahan pangan yang menggunakan peralatan tersebut. Oleh sebab itu, sangat penting dilakukan pembersihan dan sanitasi dari peralatan yang digunakan secara rutin (Azara dan Saidi, 2020).

Tempat pencucian peralatan jika memungkinkan terpisah dari tempat pencucian bahan pangan. Selain itu pencucian peralatan harus menggunakan bahan pembersih atau deterjen. Peralatan yang telah dibersihkan disimpan dalam tempat yang terlindung dari pencemaran serangga, tikus, dan hewan lainnya (Permenkes, 2011).

e. Bahan Tambahan

Bahan tambahan adalah komponen penyusun makanan olahan. Bahan tambahan merupakan sumber mikroorganisme pembusuk dan patogen. Jenis yang paling banyak terdapat pada bahan tambahan adalah jenis bakteri dan kapang penghasil spora. Bahan tambahan yang mengandung bakteri termofilik penghasil spora adalah pati, gula, dan tepung. Perlakuan untuk mengurangi kontaminasi yang disebabkan oleh bahan tambahan pangan adalah dengan menjaga sanitasi yang baik (Azara dan Saidi, 2020).

D. Faktor Yang Mempengaruhi Kontaminasi Minuman Teh

1. Persiapan Bahan Baku

Kontaminasi mikroorganisme dapat berasal secara alami dari bahan mentah, maupun selama proses pemanenan, pengolahan, penyimpanan, dan distribusi produk pangan. Tingginya jumlah cemaran mikroba pada suatu produk pangan, salah satunya yaitu dapat disebabkan oleh kualitas dari bahan baku dan kondisi

penyimpanan yang kurang baik. Sehingga pemilihan bahan baku dengan kualitas mikrobiologis yang baik, dan disertai dengan penanganan yang higienis diperlukan untuk memproduksi makanan atau minuman yang aman (Adams dan Moss, 2008).

2. Penyimpanan Bahan Baku

Kondisi tempat penyimpanan bahan baku yang terbuka, kotor, lembab atau tidak kedap air, dan tidak menggunakan wadah khusus dapat meningkatkan kemungkinan terkontaminasi kotoran, debu, polusi, dan mikroorganisme dari lingkungan luar. Selain itu, kemungkinan kontaminasi juga dapat berasal dari peralatan produksi yang kotor maka dari itu peralatan dan tempat penyimpanan bahan baku harus selalu dibersihkan (Hilmarni dkk, 2019).

3. Proses Pembuatan Minuman

Terdapat beberapa hal penting yang harus diperhatikan dalam proses pembuatan minuman untuk mencegah tingginya kontaminasi mikroba, diantaranya yaitu faktor kebersihan baik dari penjual, peralatan yang digunakan dan bahan-bahan yang digunakan. Praktek sanitasi dan hygiene pedagang dapat menentukan tingkat pencemaran. Adanya mikroba pada setiap sampel yang diujikan menunjukkan adanya praktek sanitasi yang tidak baik, hal ini dapat dilihat dari penjual atau penjamah minuman yang tidak memperhatikan *personal hygiene* seperti tidak mencuci tangan setiap kali hendak membuat minuman, tidak menggunakan APD seperti celemek, masker, dan sarung tangan. Penjamah merupakan sumber utama kontaminasi (Wiratna dkk, 2019). Kemudian proses pengolahan yang masih secara manual harus didukung dengan kebersihan peralatan yang digunakan untuk meminimalkan terjadinya risiko kontaminasi

pada minuman. Selain itu, lokasi usaha harus jauh dari tempat-tempat dengan potensi cemaran yang tinggi, memiliki tempat pembuangan sampah tertutup, memiliki sirkulasi udara yang baik, memiliki saluran pembuangan air limbah, serta tersedianya fasilitas sanitasi air bersih (Ritonga dkk, 2013).

E. Angka Lempeng Total

1. Definisi Angka Lempeng Total

Angka Lempeng Total adalah pertumbuhan bakteri mesofil aerob setelah sampel diinkubasi dalam perbenihan yang cocok selama 24-48 jam pada suhu 37°C. Uji ALT memiliki prinsip yaitu pertumbuhan koloni bakteri aerob mesofil setelah cuplikan diinokulasikan pada lempeng agar dengan cara tuang dan diinkubasi pada suhu yang sesuai. Pengujian dilakukan secara duplo. Setelah inkubasi, dipilih cawan petri dari satu pengenceran yang menunjukkan jumlah koloni antara 30-300 koloni. Jumlah koloni rata-rata dari kedua cawan dihitung lalu dikalikan dengan faktor pengencerannya. Hasil dinyatakan sebagai ALT dalam tiap gram atau ml contoh bahan (Fitrotin dkk, 2019). Untuk mendapatkan ALT representative dilakukan terhadap beberapa pengenceran sampel seperti 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , dan seterusnya (Yusmaniar dkk, 2017).

Pada uji ALT, metode yang sering digunakan yaitu hitung cawan, metode hitung cawan dapat dibedakan menjadi 2 cara, yaitu metode tuang (*pour plate*) dan metode permukaan (*surface/spread plate*).

a. Metode tuang (*pour plate*)

Metode ini sering digunakan untuk menghitung jumlah mikroorganisme dalam sampel campuran, yang ditambahkan ke media agar cair sebelum media memadat.

Proses ini menghasilkan koloni yang tersebar merata di seluruh medium padat (Sanders, 2012).

b. Metode permukaan (*surface/spread plate*)

Metode ini biasanya digunakan untuk memisahkan mikroorganisme yang terkandung dalam volume sampel kecil, sehingga menghasilkan pembentukan koloni diskrit yang didistribusikan secara merata di seluruh permukaan. Selain itu, dapat mempermudah menghitung jumlah koloni yang tumbuh (Sanders, 2012).

Metode hitungan cawan merupakan cara yang paling sensitive untuk menentukan jumlah jasad renik karena beberapa hal yaitu :

- a. Hanya sel yang masih hidup yang dapat dihitung.
- b. Beberapa jenis jasad renik dapat dihitung satu kali.
- c. Dapat digunakan untuk isolasi dan identitas jasad renik karena koloni yang terbentuk mungkin berasal dari jasad renik yang menetap menampakkan pertumbuhan yang spesifik (Sundari dan Fadhlani, 2019).

2. Perhitungan Koloni

- a. Dipilih cawan petri dari satu pengenceran yang menunjukkan jumlah koloni antara 30-300 koloni.
- b. Bila salah satu dari cawan petri menunjukkan jumlah koloni ≤ 30 atau ≥ 300 maka dihitung jumlah rata-rata koloni, kemudian dikalikan dengan faktor pengencerannya.
- c. Bila cawan-cawan dari dua tingkat pengenceran yang berurutan menunjukkan jumlah koloni antara 30-300 maka dihitung jumlah koloni dari masing-masing tingkat pengenceran, dikalikan dengan faktor pengenceran.

- d. Bila hasil perhitungan pada tingkat pengenceran yang lebih tinggi diperoleh jumlah koloni rata-rata ≥ 2 kali jumlah koloni rata-rata pengenceran dibawahnya, maka dipilih tingkat pengenceran yang lebih rendah.
- e. Bila hasil perhitungan pada tingkat pengenceran lebih tinggi diperoleh jumlah koloni rata-rata ≤ 2 kali jumlah rata-rata pada pengenceran dibawahnya, maka dihitung dari rata-rata jumlah koloni tersebut.
- f. Bila tidak satupun koloni tumbuh dalam cawan, maka Angka Lempeng Total dinyatakan sebagai < 1 dikalikan faktor pengenceran terendah.
- g. Jika seluruh cawan menunjukkan jumlah koloni ≥ 250 , dipilih cawan dari tingkat pengenceran tertinggi kemudian dibagi menjadi beberapa sektor (2,4, atau 8) dan dihitung jumlah koloni dari satu sektor.
- h. Jika jumlah koloni rata-rata dari $1/8$ bagian cawan ≥ 200 , maka Angka Lempeng Total dinyatakan $\geq 200 \times 8$ dikalikan faktor pengenceran.
- i. Koloni spreader $1/4 - 1/2$ bagian cawan : dihitung koloni yang tumbuh di luar daerah spreader.
- j. Koloni spreader 75% dari seluruh cawan : dicatat sebagai "spr". Untuk keadaan ini harus dicari penyebabnya dan diperbaiki cara kerjanya (pengujian diulang).
- k. Koloni spreader tipe rantai : tiap 1 deret koloni yang terpisah dihitung sebagai 1 koloni.
- l. Spreader terdiri dari beberapa rantai : tiap rantai dihitung sebagai 1 koloni.

Catatan : Penghitungan dan pencatatan hasil ditulis dalam dua angka.

Contoh :

- a. $83,6 \times 10^3$ dibulatkan menjadi 84×10^4

Angka berikutnya dibulatkan kebawah bila < 5 dan dibulatkan keatas apabila > 5 . Hasil dinyatakan dalam tiap gram atau tiap mL sampel (Fitrotin dkk, 2019).

3. Keuntungan dan Kelemahan Angka Lempeng Total

Keuntungan dari metode pertumbuhan agar atau metode uji ALT adalah dapat mengetahui jumlah mikroba yang dominan. Keuntungan lainnya dapat diketahui adanya mikroba jenis lain yang terdapat dalam sampel. Adapun kelemahan dari metode ini adalah :

- a. Kemungkinan terjadinya koloni yang berasal lebih dari satu sel mikroba, seperti pada mikroba yang berpasangan, rantai atau kelompok sel.
- b. Kemungkinan ini akan memperkecil jumlah sel mikroba yang sebenarnya. Kemungkinan ada jenis mikroba yang tidak dapat tumbuh karena penggunaan jenis media agar, suhu, pH, atau kandungan oksigen selama masa inkubasi.
- c. Kemungkinan ada jenis mikroba tertentu yang tumbuh menyebar di seluruh permukaan media agar sehingga menghalangi mikroba lain. Hal ini akan mengakibatkan mikroba lain tersebut tidak terhitung.
- d. Penghitungan dilakukan pada media agar yang jumlah populasi mikroba antara 30-300 koloni. Bila jumlah populasi kurang dari 30 koloni akan menghasilkan perhitungan yang kurang teliti secara statistic, namun bila lebih dari 300 koloni akan menghasilkan hal yang sama karena terjadi persaingan diantara koloni.
- e. Penghitungan populasi mikroba dapat dilakukan setelah masa inkubasi yang umumnya membutuhkan waktu 24 jam atau lebih (Sundari dan Fadhliani, 2019).