

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Stroberi

Salah satu tanaman buah dengan nilai ekonomi yang cukup tinggi rasanya yang manis, warna dan bentuk buah yang menarik, ialah stroberi. Stroberi tergolong buah tinggi antioksidan dan vitamin sehingga menjadikan buah ini disukai semua kalangan. Stroberi pertama kali ditemukan di Chili, Amerika Selatan yang kemudian menyebar ke berbagai negara Asia dan Eropa. *Fragaria vesca L.* merupakan jenis stroberi yang pertama kali masuk dan sudah lama beradaptasi di Indonesia sehingga disebut stroberi varietas lokal. Di negara subtropis stroberi dikembangkan menjadi salah satu devisa negara dengan pengembangan budidaya agrowisata (Setiawati *et al.*,2023).

Stroberi memiliki kandungan fitokimia yang cukup besar salah satunya berupa senyawa fenolik yang berfungsi bagi kesehatan (Sumarlan *and* Susilo, 2018). Stroberi biasa digunakan dalam meringkan gejala penyakit seperti influenza, sesak nafas, mengobati batu ginjal, antidepresi, menyembuhkan vertigo, menghaluskan kulit dan membuat warna kulit menjadi cerah, mengobati penyakit kuning dan lain-lain. Selain itu buah stroberi juga dikenal atau diketahui mengandung zat anti radang, meredam peradangan usus, menghaluskan kulit, serta memutihkan dan membersihkan gigi.

2.1.1 Morfologi Stroberi

Tanaman stroberi tergolong kedalam divisi spermatophyta. Tanaman ini satu famili dengan buah lain seperti apel, pir, peach, murberi dan ceri. Stroberi merupakan tanaman subtropik yang dapat beradaptasi didaerah tropis yang memiliki curah hujan 600-700/tahun dengan lama penyinaran 8-10 jam, suhu diantara 17-20°C serta kelembaban udara antara 80-90%. Daun stroberi merupakan daun majemuk trifoliat yang terdiri dari satu daun dan tiga anakan daun dengan tepi yang bergerigi. Permukaan atas daun berbulu berwarna hijau, memiliki sekita 300 – 400 stomata per mm² yang berarti tanaman ini rentan akan kekurangan air yang disebabkan tingginya laju transpirasi pada saat udara panas.

Stroberi memiliki batang utama yang tersusun dengan daun-daun yang melingkari batang. Ukuran batang stroberi sangat pendek berkisar 7-10 cm, bertekstur lunak dan tidak berkayu. Tanaman stroberi dewasa biasanya memiliki 20-35 akar primer dan tergolong kedalam akar tunggang. Bunga stroberi terdiri dari 5 kelopak bunga, 20-35 benang sari dan ratusan putik yang menempel dengan pola melingkari di dasar bunga. Buah stroberi yang populer kita kenal dengan ciri warna merah sebenarnya adalah buah semu, yang merupakan jaringan dasar dari bunga yang membesar. Buah stroberi sebenarnya ialah biji-biji kecil yang berwarna putih yang disebut dengan achene yang berasal dari ovul yang di serbuki dan kemudian berkembang menjadi buah kerdil (Kurnia agus, 2015).



Gambar 2.1 Tanaman Stroberi
(Sumber : Ali,2019)

2.1.2 Klasifikasi Tanaman Stroberi *Fragaria spp*

Tanaman stroberi dalam tatanama (taksonomi) tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut (Radford, 1986) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatopyta
Kelas	: Dicotyledonae
Sub Divisi	: Angiospermae
Ordo	: Rosales
Familia	: Rosaideae
Genus	: <i>Fragaria</i>
spesies	: <i>Fragaria x ananassa</i>

2.1.3 Manfaat Buah Stroberi

Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) mempunyai manfaat bagi kesehatan yang diperoleh dari kandungan vitamin c, kalium, asam folat, dan rendah lemak. Konsentrasi antioksidan dalam stroberi tergolong cukup tinggi. Zat antioksidan yang terdapat pada stroberi bermanfaat untuk melawan kanker, kolesterol jahat, dan penyakit jantung. Mengonsumsi stroberi bagi ibu hamil juga disarankan hal ini dikarenakan kandungan asam folat yang baik untuk kesehatan janin (Sumarlan and Susilo, 2018). Disamping itu penyerapan zat besi dan sayuran dapat lebih mudah diserap saat mengonsumsi stroberi (Setyorin and Probosari, 2012). Berdasarkan penelitian Putri (2019). Buah stroberi juga dapat digunakan sebagai masker karena buah ini banyak mengandung banyak vitamin dan mineral yang dapat memberikan nutrisi pada kulit. Buah stroberi mengandung antioksidan yang tinggi sehingga dapat meningkatkan daya tahan tubuh dan memperlambat penuaan (Juliana putri & Ambarwati, 2021).

2.1.4 Kandungan Buah Stroberi

Buah stroberi merupakan sumber vitamin C yang sangat baik bagi tubuh, 1 buah stroberi mengandung lebih banyak vitamin C dari pada 1 buah jeruk, buah ini memiliki kandungan antioksidan tinggi karena mengandung quercetin, ellagic acid, antosianin, serta kaempferol. Buah stroberi juga dimanfaatkan untuk kecantikan diantaranya obat jerawat, mempercantik kulit, memutih gigi, dan meningkatkan kekuatan otak serta penglihatan (Pritasari Octaverina, Nia Kusstianti & Program, 2021). Selain itu buah stroberi merupakan salah satu sumber penting fitokimia yang mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan manusia. Stroberi mengandung asam askorbat dan senyawa phenolik, yang terdiri dari asam fenolat, anthosianin, protosianidin dan flavanoid. Buah stroberi juga mampu mencegah jantung koroner sel kanker, pencegahan penyakit jantung iskemik, antitumorigenik, antiinflamasi, antialergi, antimutagenik hingga mempunyai fungsi sebagai antimikroba.

Disamping itu buah stroberi juga dapat membantu proses diet karena mengandung antikarsinogen serta efek antioksidan yang berpotensi untuk membantu pencegahan diabetes dan komplikasinya (Indrawati *et al.*, 2022). Wilayah Indonesia merupakan salah satu kawasan yang kaya akan

keanekaragaman hayati. Tumbuhan obat di Indonesia totalnya kisaran kurang lebih 28.000 spesies dan telah diidentifikasi sebanyak 1.845 memiliki sifat seperti obat. Keberadaan tumbuhan merupakan suatu berkah dan kenikmatan yang diberikan Allah SWT kepada semua makhluk hidup di bumi. Sebagaimana firman Allah SWT dalam AL-Qur'an Surah Abasa: 27-32 yang berbunyi :

فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا^{٢٧} وَعِنَبًا وَقَضْبًا^{٢٨} وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا^{٢٩} وَحَدَائِقَ غُلَبًا^{٣٠} وَفَاكِهَةً وَأَبًّا^{٣١} مَتَاعًا لَّكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ^{٣٢}

Artinya: (27) Lalu di sana Kami tumbuhkan biji-bijian, (28) dan anggur dan sayur-sayuran, (29) dan zaitun dan pohon kurma, (30) dan kebun-kebun (yang) rindang, (31) dan buah-buahan serta rerumputan, (32) Semua itu untuk kesenanganmu dan untuk hewan-hewan ternakmu

Sesuai dengan penafsiran komprehensif yang diberikan oleh Kementerian Agama Republik Indonesia, dinyatakan "Lalu di sana kami tumbuhkan biji-bijian dengan segala macam dan ragamnya, seperti biji padi dan gandum. Dan kami tumbuhkan pula di sana anggur dan sayur-sayuran, dan demikian pula zaitun dan pohon kurma yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Dan kami tumbuhkan juga dengan air hujan itu kebun-kebun yang rindang dan menyejukkan pandangan, menjadi tempat tinggal ber-bagai binatang, dan memproduksi oksigen. Dan dengan air hujan itu pula kami tumbuhkan pohon penghasil buah-buahan yang beraneka warna serta rerumputan.

Ayat ini menyoroti mengenai keberkahan yang telah Allah kirimkan kepada umatnya bahwa setiap apa yang Allah ciptakan sangat bermanfaat bagi kelangsungan hidup hambanya. Sebagaimana yang telah berlalu pada tafsir sebelumnya, Allah Subhanallahu Wata'ala menyebutkan biji-bijian karena berkaitan dengan makanan pokok seperti jagung, atau beras, atau gandum. Kesemuanya adalah makanan pokok yang semua orang konsumsinya. Adapun buah dan sayur-sayuran, merupakan pelengkap yang akan memberikan manfaat yang tak kalah penting bagi Kesehatan.

Allah Subhanallahu Wata'ala juga menyebutkan tentang zaitun karena faidahnya yaitu selain bisa dimakan sebagai buah, juga bisa dijadikan sebagai minyak dan obat.

2.2 Kombucha

Kombucha adalah minuman teh yang difermentasi menggunakan SCOBY selama 7-14 hari (Sa'diyah & Devianti, 2022). Kultur kombucha berbentuk seperti pancake yang berwarna putih (pucat) dan bertekstur kenyal seperti karet dan menyerupai gel. Kultur yang disebut pelikel ini terbuat dari selulosa hasil metabolisme bakteri asam asetat. Kultur kombucha dapat terletak mengapung di permukaan cairan atau kadang dijumpai tenggelam di dalam cairan teh kombucha. Kultur kombucha mencerna gula menjadi asam-asam organik, vitamin B dan C, serta asam amino dan enzim. Kultur ini juga berperan sebagai mikroorganisme probiotik yang baik bagi kesehatan.

Dalam Jamur tersebut terdapat bakteri dan yeast merupakan komponen penting untuk melakukan fermentasi. Bakteri dan yeast dibungkus oleh selaput tipis membran permiabel. Bakteri yang berperan dalam pembuatan kombucha ini adalah Bakteri Asam Laktat (BAL) dan bakteri asam asetat (BAA). Beberapa contoh Bakteri Asam Laktat yang berperan dalam pembuatan kombucha adalah *Lactobacillus* dan *Lactococcus*. Jenis Bakteri Asam Asetat yang berperan ialah *Komagataeibacter*, *Glucanobacter*, dan *Acetobacter*. Hasil fermentasi dari bakteri akan menyebabkan karakteristik rasa dari teh ini menjadi kecut atau asam (Firdaus *et al.*, 2020).

2.2.1 SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*)

SCOBY adalah campuran dari bakteri dan ragi yang hidup dalam koloni yang sama dan berbentuk seperti lapisan gel. SCOBY baru akan mulai terbentuk pada permukaan minuman teh fermentasi kombucha. Mikroba dalam SCOBY bekerja dengan mengkonversi larutan teh gula berbagai macam vitamin, asam, molekul kompleks dan mikro-nutrisi. Molekul kompleks ini cenderung bertanggung jawab untuk memberikan manfaat kesehatan. Pada koloni SCOBY, terdapat beberapa bakteri diantaranya: *Acetobacter xylinum*, *Xylinoides*, *Gluconicum*, *Acetobacter ketogenium*, *Pichia*, *Torulavarietas*, *Lactobacillus sp*, *Pediococcus sp*, bakteri-bakteri tersebut menghasilkan asam asetat dan adapun ragi yang terkandung di dalam starter kombucha diantaranya: *Saccharomyces ludwigii*, *S. Apiculatus varietas juga Schizosaccharomyces pombe* (A. N. Azizah *et al.*, 2016)



Gambar 2.2 SCOBY
(Sumber : Kristinia,2019)

2.2.2 Pembentukan SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*)

Fermentasi yang terjadi pada pembuatan kombucha merupakan aktivitas dari mikroorganisme yang disebut dengan SCOBY (*Symbiotic culture of bacteria and yeasts*) merupakan kultur campuran yang berisi bakteri dan khamir (yeast). Kultur campuran tersebut terbagi menjadi dua bagian yaitu bentuk cairan dan biofilm yang melayang di dalamnya (Khaerah & Akbar, 2023). SCOBY baru akan mulai terbentuk pada permukaan kombucha setelah hari ke 7. Substrat yang digunakan sebagai nutrisi bagi scoby adalah gula. Gula akan dirombak menjadi asam organik oleh bakteri selama proses fermentasi berlangsung, sedangkan oleh ragi gula akan diuraikan menjadi etanol atau alkohol dalam kadar rendah. Rendahnya kadar alkohol yang telah diproduksi selama proses fermentasi kombucha berlangsung menyebabkan minuman probiotik tersebut bernilai gizi tinggi dan halal untuk dikonsumsi. Sehingga berkhasiat sebagai sumber antibakteri (Rezaldi *et al.*, 2022)

2.3 Bakteri *Bacillus cereus*

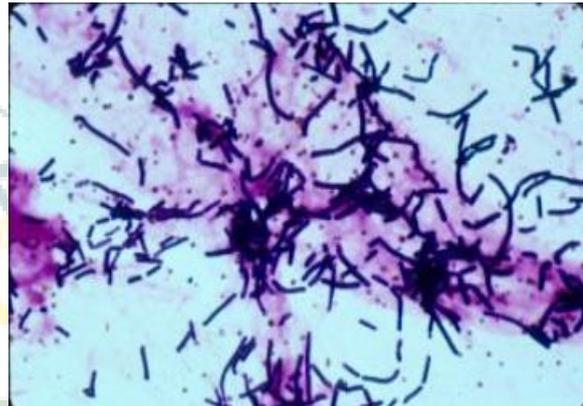
Bacillus cereus merupakan bakteri gram positif, umumnya mempunyai ukuran dengan lebar 1,0 mm dan panjang 3–5 mm membentuk spora dan tersebar di lingkungan tanah, perairan, tumbuhan, hewan, serta mampu bertahan pada kondisi stres misalnya pemanasan, dehidrasi, dan radiasi. Bakteri ini diketahui dapat tumbuh dalam pangan yang telah diolah panas dan dilanjutkan dengan proses pendinginan yang lambat. Hal ini memberikan peluang spora bakteri yang tahan panas bergerminasi menjadi sel vegetatif dan memproduksi toksin emetik

ataupun enterotoksin (Yennie *et al.*, 2022) *Bacillus cereus* merupakan bakteri Gram-positif yang menyebabkan keracunan dengan gejala muntah dan diare. *Bacillus cereus* tersebar luas di alam, dengan spora yang lebih tahan terhadap stres lingkungan daripada sel vegetatifnya (Rahmawati & Bintari, 2014)

2.3.1 Klasifikasi Bakteri *Bacillus cereus*

klasifikasi *Bacillus cereus* menurut (Todar, 2005):

Kingdom : Bacteria
Filum : Firmicutes
Kelas : Bacilli
Ordo : Bacillales
Famili : Bacillaceae
Genus : *Bacillus*
Spesies : *Bacillus cereus*



Gambar 2.3 Mikroskopis bakteri *Bacillus cereus*
(Sumber :Suryadi,2019)

2.3.2 Karakteristik Bakteri *Bacillus cereus*

Bacillus cereus adalah bakteri Gram-positif aerobik atau anaerobik bakteri ini tersebar luas di lingkungan. Secara mikroskopis bakteri *Bacillus cereus* berbentuk seperti batang dengan spora yang subterminal. Batang ini membentuk rantai kemudian tersusun atas sepasang rantai atau adapula yang melingkar. Bakteri ini menghasilkan spora dan beberapa diantaranya bersifat motil, hanya terdapat satu spora dalam satu sel. Sel-sel ini mempunyai ujung yang berbentuk empat persegi dan tersusun dalam rantai panjang (Salaki, 2011).

2.3.3 Patogenesis Bakteri *Bacillus cereus*

Patogenesis bakteri adalah proses dimana bakteri menginfeksi dan menyebabkan penyakit pada inang. Tidak semua bakteri bersifat patogen dan memiliki kemampuan patogenesis (disebut juga virulensi). *Bacillus cereus* adalah bakteri Gram positif pembentuk spora yang ditemukan di tanah dan tanaman, yang pada manusia menyebabkan keracunan makanan dan infeksi saluran non-

gastrointestinal yang serius. *Bacillus cereus* mengeluarkan berbagai racun, seperti cereulide, hemolysin BL, enterotoksin nonhemolitik, sitokin K (Oda *et al.*, 2020)

Bacillus cereus merupakan penyebab paling umum dari dua gejala klinis diare dan muntah pada keracunan makanan yang berbahan dasar daging. Makanan yang menyebabkan keracunan tersebut umumnya mengandung *Bacillus cereus* dalam jumlah yang tinggi. *Bacillus cereus* menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan diare yang lebih bersifat toksik daripada jenis bakteri intoksikasi lainnya. *Bacillus cereus* akan tumbuh secara baik apabila substratnya mengandung karbohidrat. Sedangkan, bila substratnya tidak mengandung karbohidrat, maka pertumbuhan bakteri akan sangat lambat dan tidak dapat membentuk toksin.

2.4 Bakteri *Streptococcus mutans*

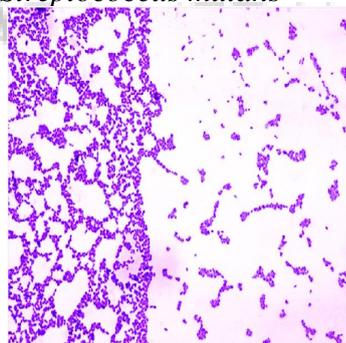
Streptococcus mutans merupakan salah satu bakteri yang dapat menyebabkan terjadinya infeksi gigi dan mulut. *Streptococcus mutans* juga mampu mengangkut dan memetabolisme berbagai karbohidrat menjadi asam organik (asidogenesis), serta mampu berkembang di bawah kondisi tekanan lingkungan, terutama pH rendah (keasaman) 5. Karies gigi masih merupakan masalah kesehatan mulut utama di sebagian besar negara industri, yang mempengaruhi 60-90% anak sekolah dan sebagian besar orang dewasa (Mayasari & Sapitri, 2020)

2.4.1 Klasifikasi Bakteri *Streptococcus mutans*

Menurut Soedarto (2015), klasifikasi *Streptococcus mutans*

sebagai berikut:

Kingdom : Bacteria
Filum : Firmicutes
Kelas : Bacilli
Ordo : Lactobacillales
Famili : Streptococcaceae\
Genus : *Streptococcus*
Spesies : *Streptococcus mutans*



Gambar 2.4 Bakteri *Streptococcus mutans*
(Sumber Andi 2019)

2.4.2 Karakteristik Bakteri *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans merupakan bakteri kariogenik dominan yang ditemukan pada karies gigi. *Streptococcus mutans* mempunyai kemampuan untuk menghasilkan asam (acidogenic) dan mampu untuk bertahan hidup serta berkembang pada pH rendah (aciduric). *Streptococcus mutans* merupakan bakteri gram positif yang berbentuk bulat atau bulat telur, anaerob fakultatif, bersifat non motil tidak bergerak), mempunyai diameter 1-2 μm , membentuk pasangan atau rantai selama masa pertumbuhannya dan tidak membentuk spora *Streptococcus mutans* tumbuh secara optimal pada suhu sekitar 18°C – 40°C (Satrio et al., 2023)

2.4.3 Patogenesis *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans adalah salah satu bakteri yang memegang peranan penting dalam patogenesis karies gigi. *Streptococcus mutans* memiliki sifat hidrofobisitas yang mempengaruhi kemampuannya untuk melekat ke permukaan gigi. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri bersifat non motil, anaerob fakultatif, memiliki bentuk coccus. Bakteri gram positif ini tersusun seperti rantai dan memiliki berbagai protein dan enzim. Protein dan enzim ini berperan pada proses perlekatan dan virulensi bakteri pada permukaan gigi. Salah satu enzim yang dihasilkan adalah *glukosiltransferase surface* (GTFs).

Enzim *glukosiltransferase surface* pada *Streptococcus mutans* merupakan enzim yang berperan sebagai prekursor dalam perkembangan plak gigi namun tidak semua plak gigi dapat menyebabkan karies gigi (Endriani et al., 2021)