BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bunga Telang

Bunga telang (*Clitoria ternatea*), yang sering disebut dengan (*butterfly pea*) dalam bahasa Inggris, *(bunga kembang telang*) dalam bahasa Jawa, dan (*Mazarion Hidi*) dalam bahasa Arab, memiliki kelopak tunggal berwarna ungu. Bunga telang merupakan anggota keluarga Fabacea merupakan suku polong polongan karena bentuk bijinya mirip dengan kacang hijau. Tanaman ini memiliki batang kecil dan tumbuh merambat, membutuhkan penyangga dari tonggak atau tanaman lain yang lebih besar untuk membantunya tumbuh. Tanaman ini berdaun kecil dan berpasangan dengan 2-4 daun pasang perlembarnya (Budiasih, 2017)

Gambar 2.1. Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)
(Dokumentasi Pribadi,2024)

Klasifikasi bunga telang:

Kingdom: *Plantae* (Tumbuhan)

Divisi: *Tracheophyta* (Tumbuhan Berpembuluh)

Infrodivisi: *Angiospermae* (Menghasilkan Bunga dan biji)

Kelas: *Mangnoliopsida* (Berkeping dua/dikotil)

Ordo: *Fabales* (Tumbuhan Berbunga)

Famili: *Fabacea* (Suku Polong-Polongan)

Genus: *Clitoria L* (Telang)

Spesies: *Clitoria Ternatea* (Kembang Telang)

Penilaian fitokimia menunjukkan bahwa bunga telang mengandung beberapa senyawa aktif yang mungkin bermanfaat untuk pengobatan. Kandungan fitokimia yang terdapat pada bunga telang adalah falvonoid, yang berfungsi sebagai sumber

antioksidan. Kandungan falvonoid ini dapat ditemukan dalam berbagai industri pangan, karena dapat mempengaruhi kesehatan selain meningkatkan kualitas warna. berikut ini menunjukkan kandungan senyawa aktif bunga telang (Angriani, 2019)

Tabel 2.1 Kandungan Senyawa Aktif pada Bunga Telang

Senyawa	Mmol/mg bunga
Flavonoid	20,07 ± 0,55
Antosianin	5,40 ± 0,23
Flavonol glikosida	14,66 ± 0,33
Kaempferol glikosida	12,71 ± 0,46
Quersetin glikosida	1,92 ± 0,12
Mirisetin glikosida	0,04 ± 0,01

Sumber: Angriani,2019

2.1.1 Manfaat Bunga Telang

Bunga telang memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah sebagai antioksidan, yang membantu tubuh menghadapi stres oksidatif yang dapat menyebabkan berbagai penyakit degeneratif. Bunga telang memiliki manfaat kedua sebagai antidiabetes melalui peningkatan sekresi insulin, penghentian pembentukan produk akhir glikasi lanjut, dan penghentian aktivitas enzim yang bertanggung jawab untuk produksi glukosa dalam darah. Manfaat ketiga dari bunga telang adalah aktivitas yang berkaitan dengan regulasi kolesterol, penghambat adipogenesis (pembentukan jaringan lemak), dan pengurangan hiperlipidemia. Manfaat keempat dari bunga telang adalah sebagai antikanker. bunga telang dapat mencegah perkembangan berbagai sel kanker, termasuk kanker payudara, ovarium, serviks, dan hati. Manfaat kelima adalah sebagai antimikroorganisme. bunga telang memiliki aktivitas antimikroorganisme yang mencakup bakteri gram positif, gram negatif, dan jamur. Manfaat lainnya termasuk sebagai anti-peradangan dan anti-asma dan melindungi jaringan hati (Marpaung, 2020)

2.2 Kombucha

Kombucha adalah minuman fermentasi yang dibuat dengan simbiosis bakteri dan khamir untuk menghasilkan senyawa asam dan nata (selulosa).

Aktivitas khamir memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, yang merupakan awal dari proses fermentasi. Glukosa kemudian diubah menjadi alkohol dan karbon dioksida, yang bereaksi dengan air untuk membentuk asam karbonat. Bakteri utama dalam kultur yaitu *Acetobacter* yang mengoksidasi alkohol menjadi asetaldehida dan asam asetat. Pembentukan asam glukonat dari glukosa adalah aktivitas biokimia kedua *Acetobacter*. Aktivitas lain dari *Acetobacter* (khususnya *A. xylinum*) adalah mengubah glukosa menjadi selulosa, yang kemudian menjadi massa sel yang dapat digunakan sebagai starter untuk media baru. Dalam media fermentasi, fruktosa akan diubah menjadi asam asetat dan sejumlah kecil asam glukonat. Kultur juga akan menghasilkan asam organik lainnya secara bersamaan. Kultur tidak akan tumbuh lagi tetapi tidak akan mati jika gula dalam media telah habis dikonsumsi. Dengan adanya asam asetat, bakteri asam asetat memproduksi asam asetat dengan menggunakan etanol yang sudah ada. *Gluconobacter* dan *Saccharomyces cerevisiae* bersimbiosis. Jumlah asam asetat dalam kombucha hanya meningkat sampai titik tertentu, setelah itu berhenti meningkat. Ini terjadi karena *Acetobacter xylinum* menggunakan asam asetat lebih banyak ketika gula dalam media telah habis. Karena pH yang sangat rendah, fermentasi etanol oleh khamir juga mengurangi kadar asam ini. Selama proses fermentasi, mikroorganisme melakukan hal-hal secara bersamaan. Semakin lama proses fermentasi berlangsung, semakin banyak asam yang diproduksi. Akibatnya, jika proses fermentasi tidak segera dihentikan, kombucha akan menjadi berbahaya untuk dikonsumsi (Rinihapsari et al., 2008; Apriliani *et al*., 2019)

Gambar 2.2. Kombucha Bunga Telang
(sumber, megaselvias 2023)

2.2.1 Kultur Kombucha

Kultur kombucha adalah symbiosis dari beberapa organisme berbentuk lembaran gelatin (gel) berwarna putih dengan ketebalan antara 0-3,1,2 cm dan terbungkus selaput liat yang merupakan koloni dari ragi (*yeast*), dengan beberapa bakteri. Kultur kombucha disebut dengan (*Symbiotic Culture Of Bacteria* and *Yeast*). Bentuk fisik kultur kombucha mengikuti bentuk wadah yang digunakan untuk proses fermentasi. Ketebalan jaringan kultur kombucha dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, jangka waktu fermentasi, volume kultur kombucha awal, starter yang digunakan, dan volume dan konsentrasi gula dalam air teh manis. Semakin lama waktu fermentasi, semakin tebal kultur kombucha yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi gula dalam air teh, semakin tebal lapisan kultur kombucha yang dihasilkan. Kultur kombucha hidup di lingkungan yang nutrisi larutan teh manis nya akan tumbuh secara terus menerus sehingga membentuk susunan yang berlapis. Koloni pertama akan tumbuh di lapisan paling atas dan pertumbuhannya akan memenuhi lapisan tersebut. Kemudian dilanjutkan oleh pertumbuhan berikutnya yang semakin lama, semakin tebal begitu pula seterusnya. Koloni kultur kombucha yang baru berkembang biak biasanya terapung diatas, sedangkan yang sudah lama umumnya berada di tengah bahkan berada di wadah (tenggelam). Kultur kombucha dalam air yang manis mampu memproduksi diri sendiri. Sekali memasukkan bibit kombucha untuk membuat minuman kesehatan dalam suatu wadah, yang akan membutuhkan waktu 8 sampai dengan 14 hari, bibit kombucha akan melipat gandakan dirinya sendiri sebagai proses alami. Sehingga ketika sudah panen, dimiliki dua bibit, dan dua minggu kemudiaan menjadi empat dan seterusnya. Akan tetapi kadangkala bibitnya tidak dapat berkembang dengan baik. Jamur kombucha yang baik adalah jamur yang sehat dan padat. Kombucha yang tumbuh kurang padat dan sehat sebaiknya dibuang atau dipakai sebagai pupuk dan dibelender sebagai kecantikkan (A. N. Azizah *et al*., 2020)

2.2.2 Manfaat Kombucha

Di dalam kombucha terdapat senyawa polifenol sehingga dapat dijadikan sebagai minuman fungsional untuk alkohol. Polifenol dalam kombucha adalah zat aktif dari kelompok phytochemical, atau antioksidan, yang membantu mencegah

kanker, jantung, dan penyakit saraf. Kombucha juga dapat mengobati sembelit, memperbaiki kondisi tubuh, membantu melawan arteriosklerosis, memulihkan fungsi alat pencernaan, menurunkan tekanan darah, menyembuhkan artritis, meningkatkan sistem kekebalan, dan mengeluarkan racun (Rinihapsari et al., 2008; (Firdaus et al., 2020)

Khasiat dan kandungan kombucha dapat mempengaruhi tubuh secara menyeluruh

1. Asam asetat adalah komponen yang memberi rasa dan aroma kombucha khas dan dapat menghentikan bakteri berbahaya sehingga digunakan sebagai pengawet
2. asam laktat kombucha terdapat dalam bentuk L(+)-laktat, dan sangat penting untuk sistem pencernaan manusia, juga digunakan sebagai indikator penyakit kanker.
3. asam malat digunakan untuk melakukan proses detoksifikasi tubuh.
4. asam glukonat dapat menghilangkan infeksi yeast seperti Candida.
5. asam nukleat meningkatkan regenerasi sel yang baik dan sehat
6. asam oksalat dapat digunakan sebagai pengawet alami dan membantu sel memproduksi energi tubuh.
7. asam butirat menghasilkan khamir yang membantu menghentikan infeksi khamir dengan asam glukonat.
8. Asam amino adalah sekelompok asam yang berperan dalam pembentukan protein. Mereka juga penting untuk pembelahan sel dan memperbaiki jaringan yang rusak. Asam amino juga memiliki kemampuan untuk membentuk antibodi yang berpotensi melawan virus dan bakteri.
9. Enzim adalah bagian dari protein yang berfungsi sebagai biokatalis, mempercepat laju reaksi biokimia dalam tubuh.oleh karna itu, enzim akan meningkatkan fungsi kesehatan kombucha dengan tubuh.
10. Vitamin B1 (Tiamin) memproduksi energi dari karbohidrat dan mengubah ATP menjadi energi yang telah disintesis, selain itu berfungsi sebagai koenzim dalam reaksi biokimia.

11. Vitamin B2 (Riboflavi) dibutuhkan untuk menghasilkan asam amino, lemak, dan karbohidrat dalam kombucha, vitamin ini juga berperan penting memproduksi energi yang dibutuhkan oleh tubuh sebagai sumber antioksidan.
12. Vitamin B3 (Niansin) vitamin ini sangat penting untuk metabolisme lemak, terutama dengan mengurangi kolestrol jahat yang dikenal sebagai LDL (Low Densitas Lipoprotein) dan meningkatkan kolestrol baik yang dikenal sebagai HDL (High Densitas Lipoprotein). Selain itu, vitamin ini dapat membantu mengendalikan penyakit seperti jantung koroner.
13. Vitamin B12 (Sianokobalamin) sangat penting untuk menjalankan metabolisme tubuh di antara sel.
14. Vitamin C meningkatkan daya tahan dan membantu dalam sintesis berbagai jenis jaringan dan molekul antar

2.3 Alkohol (Etanol)

Industri minuman keras telah banyak menggunakan alkohol sebagai bahan baku. Minuman keras adalah minuman yang mengandung alkohol yang dibuat secara fermentasi dari berbagai bahan baku yang mengandung karbohidrat, seperti biji-bijian, buah-buahan, nira, dan sebagainya. Selain itu, alkohol juga dihasilkan dari destilasi hasil fermentasi, yang termasuk dalam salah satu dari tiga klasifikasi minuman keras yang ditetapkan oleh pemerintah, yaitu: klasifikasi A, klasifikasi B, dan klasifikasi C. Alkohol yang dimaksud adalah etil, juga dikenal sebagai etanol, suatu senyawa kimia dengan rumus molekul C_2H_5OH yang dihasilkan dari peragian made, gula, sari buah, umbi, atau biji. Proses ini menghasilkan 15% alkohol, dengan proses penyulingan, (destilasi) menghasilkan kadar alkohol yang lebih tinggi, bahkan 100%. minuman yang mengandung alkohol ini, memiliki efek yang berbeda sesuai dengan kadar alkohol yang dikonsumsinya. Minuman alkohol dikategorikan berdasarkan kadar alkoholnya. Klasifikasi A mencakup golongan minuman dengan kadar alkohol antara 1-5 %, seperti bir (minuman) dan lainnya. Klasifikasi B mencakup golongan minuman dengan kadar alkohol antara 5 hingga 20%, seperti anggur (*wine*) dan

lainnya. Klasifikasi C mencakup golongan minuman dengan kadar alkohol antara 20 hingga 55 %, seperti wiski (*wheskey*) dan lainnya (N. Azizah *et al*., 2012)

2.3.1 Faktor Yang Mempengaruhi Fermentasi Alkohol

Substrat merupakan bahan baku fermentasi yang mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroba untuk tumbuh dan menghasilkan produk fermentasi; faktor lain yaitu mikroba yang digunakan, suhu, pH, oksigen, dan substrat. Faktor-faktor ini menentukan keberhasilan fermentasi. Pertumbuhan mikroba dipengaruhi oleh suhu tempat fermentasi. Selama proses fermentasi, salah satu faktor penting yang harus diperhatikan adalah tingkat keasaman, atau pH. Tingkat pH mempengaruhi pertumbuhan *saccharomyces cerevisiae*. Oleh karena itu, substrat yang akan digunakan dalam penelitian akan diuji pHnya untuk mempercepat atau menghentikan pertumbuhan mikroba tertentu, tingkat oksigen harus diatur sebaik mungkin selama proses fermentasi. Misalnya, *Saccharomyces cereviceae*, yang menghasilkan etanol dari gula, berkembang biak dengan lebih baik dalam kondisi anaerobik. Setiap mikroba membutuhkan jumlah oksigen yang berbeda untuk fermentasi, pertumbuhan, atau pembentukan sel baru. Misalnya, *Saccharomyces cereviceae* tumbuh lebih baik dalam kondisi aerobik tetapi tumbuh lebih cepat dalam kondisi anaerobik ketika terpapar gula (Elektro *et al*., 2013)

2.4 Hubungan Kombucha Bunga Telang Dengan Alkohol

Kombucha dibuat dengan fermentasi, yang menghasilkan alkohol dalam kadar tertentu. Ini terjadi karena khamir *S. cerevisiae* menghasilkan alkohol secara anaerob selama proses fermentasi (gula pada media digunakan oleh *S. cerevisiae* sebagai nutrisi, yang kemudian diubah menjadi alkohol). Proses fermentasi alkohol kombucha bunga telang dimulai dengan pemecahan gula (sukrosa) $C_{12}H_{22}O_{11}$ dalam konsentrasi tinggi menjadi glukosa dan fruktosa karena aktifitas jamur *Saccharomyces cerevisiae*. Selanjutnya glukosa akan diubah menjadi alkohol karna lama waktu fermentasi menggunakan karbon dioksida CO_2 bereaksi dengan air untuk membentuk asam karbonat H_2CO_3, yang menyebabkan rasa kombucha menjadi asam (Sri *et al*., 2023)

Tingkat keasaman akan terus meningkat selama proses fermentasi, dan nilai pH akan semakin menurun akibat dari peningkatan konsentrasi zat selama proses fermentasi. Selama pembuatan kombucha, pH turun karena jamur menghasilkan gula menjadi etanol, yang kemudian diubah oleh bakteri menjadi asam organik. Penurunan ini disebabkan oleh tingkat konsentrasi asam organik yang berbeda. Singkatnya, fermentasi kombucha bunga telang terdiri dari jamur (*Saccharomyces cerevisiae*) yang mengubah gula menjadi alkohol dan bakteri (*Acetobacter xylinum*) yang mengoksidasi alkohol menjadi asam asetat secara berkala sampai gula dalam larutan kombucha habis, sehingga jumlah asam yang dihasilkan terus meningkat selama fermentasi yang lebih lama (Sri *et al*., 2023)

Jika fermentasi kombucha tidak dihentikan segera, akan berbahaya untuk dikonsumsi karena dapat menyebabkan iritasi lambung karena tingginya asam laktat. Akibatnya, gula yang menjadi sumber karbohidrat jamur akan habis dan fermentasi menghasilkan asam asetat. fermentasi kombucha bunga telang dapat dihentikan apabila fermentasi kombucha semakin asam. Ini dilakukan dengan mengeluarkan kultur kombucha dari media dan memasukkannya ke dalam botol steril yang tertutup rapat dan disimpan di lemari es (Majidah *et al.*, 2022).