

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teh *Kombucha*

2.1.1. Pengertian Teh *Kombucha*

Teh *kombucha* merupakan gabungan kata yaitu: "*konbu*" dan "*teh*". Kata Cha berasal dari bahasa Cina dan artinya teh. Kata konbu sendiri merupakan nama seorang pemuka agama Korea pada abad ke-5 yang mampu menyembuhkan kekaisaran Jepang dengan teh fermentasi. *Kombucha* merupakan minuman kesehatan yang dikenal di negara-negara seperti China, Rusia, dan Jerman. Di Indonesia, *kombucha* pertama kali dikenal di wilayah Sulawesi, yang dibawa oleh penerbang untuk mengobati penyakit kronis. Minuman yang diperoleh dari fermentasi teh, khususnya teh hitam (ada juga lain yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatannya, seperti teh hijau dan teh oolong). Dengan gula ditambahkan sebagai substrat fermentasi. Minuman ini aslinya terbuat dari teh, namun variasinya antara lain ramuan seperti mint, lemon balm, dan melati. Rasa minuman ini yang sedikit asam dan sedikit berkarbonasi membuatnya lebih bisa diterima konsumen (Nasution & Nasution, 2022).

Simbiosis kultur kombucha melibatkan bakteri asam asetat yaitu *Acetobacter xylinum*, dan beberapa spesies ragi yaitu *saccharomyces bisporus*, *saccharomyces ludwigii*, *saccharomyces cerevisiae*, *Zygosaccharomyces sp* dan *Torolupsis sp*. Bakteri dan ragi bersaing satu sama lain untuk memecah gula guna menghasilkan alkohol dan asam. Komponen utama yang dihasilkan selama fermentasi adalah asam asetat, etanol, dan asam glukuronat, dan komponen minornya antara lain asam laktat, asam fenolik, vitamin B, dan enzim. Beberapa metabolit dari *Symbiosis Culture of Bacteria and Yeast* (SCOBY) seperti asam asetat dan asam organik lainnya mempunyai efek antibakteri dan mencegah kontaminasi minuman oleh bakteri patogen (Rosita et al., 2021). Berdasarkan gambar 2.1 wujud fisik kultur kombucha terlihat seperti lapisan putih kenyal menyerupai gel yang berbentuk pipih.



Gambar 2.1. SCOBY pada teh *kombucha* (Dokumen Pribadi,2024)

Proses terjadinya fermentasi kombucha singkatnya jamur yang terdapat pada teh *kombucha* (*Saccharomyces cerevisiae*) yang akan mengubah gula menjadi alkohol dan bakteri (*Acetobacter xylinum*) yang akan mengoksidasi alkohol menjadi asam asetat secara berulang sampai kadar gula habis sehingga asam yang dihasilkan akan terus menerus mengalami peningkatan pada waktu fermentasi yang semakin lama. (Lara, 2022). Fermentasi *kombucha* dilakukan dalam wadah steril yang terbuat dari kaca, karena wadah dari bahan logam dapat bereaksi dengan asam yang terkandung dalam kombucha. Waktu fermentasi kombucha tea berkisar antara 7-12 hari dengan suhu ideal antara 27 ± 30 °C, ini dikarenakan aktivitas pertumbuhan dan metabolisme mikroorganisme pada *kombucha* tumbuh optimal pada suhu 30°C (Nasution & Nasution, 2022).

2.1.2.Kandungan Teh Kombucha

Senyawa kimia dalam teh memiliki manfaat bagi tubuh ketika dikonsumsi. Kandungan senyawa kimia utama yang banyak dimanfaatkan adalah senyawa fenol dengan kemampuannya sebagai antioksidan. Penelitian menunjukkan bahwa teh kombucha kultur dapat menghasilkan 3,3% total asam, 0,7% asam asetat, 4,8% glukosa dan 0,6% etanol setelah 9 hari difermentasi. pH yang dihasilkan rata-rata adalah 2,5. Selain itu terdapat pula asam organik yang terbentuk selama proses fermentasi yaitu asam asetat, asam laktat, asam malat, asam oksalat, asam karbonat, asam glukonat, asam butirat, asam folat, asam glukoronat, asam kondroitin sulfat, asam hialuronat, asam usnat dan enzim. Berbagai vitamin dan mineral diantaranya vitamin B1, B2, B6, B12 dan vitamin C, asam amino, enzim hidrolitik, etanol, karbon dioksida, polifenol, serta senyawa antimikroba. Teh *kombucha* dijuluki juga sebagai minuman probiotik yaitu minuman yang kandungan mikroorganisme baik untuk menjaga kesehatan saluran pada pencernaan (Rinihapsari & Richter, 2013).

Kandungan kombucha secara umum menurut (Rinihapsari & Richter, 2013) yaitu:

a. Vitamin B1 (*Tiamin*)

Vitamin B1 memiliki peran membantu melindungi fungsi perkembangan sel dalam tubuh dan berperan sebagai metabolisme karbohidrat dalam pembentukan energy, mencegah terjadinya kanker, remtic, dan stroke. Standart kebutuhan vitamin B1 ini yang berkaitan dengan kelengkapan energi dalam tubuh, yaitu berkisar 0,4 mg pada 1000 kalori. Tubuh dengan jumlah yang terbatas tidak bisa menyimpan banyak vitamin B1 yang dapat disimpan didalam hati, otak, ginjal, jantung dan otot, apabila mengonsumsi tiamin terlalu banyak, kelebihanannya akan dibuang melalui air kemih.

b. Vitamin B2 (*Riboflavin*)

diperlukannya vitamin B2 di dalam tubuh untuk memproses asam amino, lemak dan karbohidrat sehingga dihasilkan energi ATP (*adenosin trifosfat*). Energi ATP salah satunya peran bagi sel tubuh dan juga berfungsi sebagai antioksidan. Penyerapan riboflavin paling banyak terjadi diusus kecil.

c. Vitamin B3 (*Niasin*)

Membantu proses metabolisme dalam menghasilkan energi menjadi fungsi dari vitamin B3. Niasin juga berguna bagi sistem pencernaan lemak untuk mengurangi jumlah kolestrol berlebih, yaitu LDL (*Low Density Lipoprotein*), dan menambah jumlah HDL (*High Density Lipoprotein*) juga trigliserida, sehingga mampu menghindari penyakit jantung

d. Vitamin B6 (*Piridoksin*)

Piridoksin merupakan vitamin;..lmknjbn mn B6 yang berasal dari tumbuh tumbuhan, dan dua jenis lainnya yaitu piridoksal dan piridoksamin berasal dari hewan. Kecukupan vitamin B6 yang dianjurkan di Indonesia adalah untuk kelompok usia 30-49 tahun pria sama dengan perempuan sebesar 1,3 mg/ hari; pada usia ≥ 50 tahun, untuk pria 1,7 mg/ hari , sedangkan untuk perempuan 1,5 mg/hari.

e. Vitamin B12 (*Sianokobalamin*)

Vitamin B12 dibantu dengan asam folat melakukan peran terpenting didalam metabolisme antar sel didalam tubuh. Terhindar dari penyakit hati karena peran Vitamin B6 mengurangi produksi homosistein yang menjadi penyebabnya.

f. Vitamin C

Tubuh membutuhkan zat gizi berupa vitamin C dengan prekusornya adalah karbohidrat. Sebutan vitamin C dikenal juga dengan nama asam askorbat. Sebagai katalis dalam reaksi

kimia Dalam tubuh manusia senyawa merupakan fungsi vitamin C. Sebab itu, ketika jenis katalis ini tidak dijumpai dalam tubuh maka fungsi normal tubuh akan mengalami gangguan. Peran lainnya juga untuk kesehatan jantung, serta meningkatkan daya tahan tubuh.

g. Asam Folat (*Citroforu factor* atau *Laucovorin*)

Asam folat selain menjadi nutrisi tambahan dalam makanan juga sebagai katalisator penting dalam proses biologis dalam tubuh manusia. Salah satu fungsi utamanya terlibat dalam metabolisme, membantu sel dalam memproduksi sel darah, menyembuhkan luka, membentuk otot, dan membantu proses pembelahan sel.

h. Asam Glukoronat (*Glucoronic Acid*)

Asam glukoronat berfungsi sebagai pengikat logam berat dan racun sehingga lemak dalam tubuh mudah larut dalam air dan mudah dikeluarkan oleh tubuh.

i. Asam Glukonat (*Gluconic Acid*)

Asam glukonat masuk ke dalam tubuh berfungsi untuk membersihkan senyawa racun yang akan dikeluarkan melalui urine. Dan mampu menstabilkan kadar gula darah.

j. Asam asetat

Asam asetat atau disebut cuka merupakan komponen utama dalam terjadinya proses fermentasi, dengan mengeluarkan aroma dan rasa asam khas dalam teh *kombucha* yang diberi, menjadikan peran asam asetat lebih besar dari pada asam glukoronat. Selain itu asam asetat dengan kemampuan menghambat bakteri berbahaya sehingga sering digunakan menjadi pengawet alami.

k. Asam Chondrotin sulfat

Asam ini memiliki peran terhadap keutuhan tingkat kerja kalsium yaitu membantu menjaga keutuhan tulang dan sendi.

l. Asam Hialuronat

Asam ini bekerja sebagai pelumas dalam cairan sendi untuk melindungi fungsi sendi dengan baik .

m. Asam Laktat

Asam laktat yang dihasilkan oleh fermentasi kombucha juga sangat tinggi. Didalam tubuh asam laktat berperan sebagai sumber energi pemberi tenaga. Jaringan otot dan sel darah

merah menghasilkan asam laktat ketika tubuh memecah glukosa dan tidak ada cukup oksigen untuk menghasilkan energi seperti biasanya.

n. Asam Amino Esensial

Terbentuknya protein sebagai pengganti sel-sel tubuh dan membentuk hormon menjadi manfaat mengonsumsi asam amino. Asam amino esensial adalah asam amino yang tidak dapat dihasilkan oleh tubuh melainkan harus diperoleh dari makanan atau minuman yang dikonsumsi contohnya teh *kombucha*. Dan berfungsi mengatur kadar gula darah.

o. Enzim

Enzim merupakan senyawa organik tertentu yang berperan memperlancar metabolisme zat-zat didalam tubuh.

p. Antibiotik

Antibiotik pada teh *kombucha* menghalangi tumbuhnya bakteri (terutama bakteri patogen) yang dapat merusak koloni jamur *kombucha*. Bakteri *kombucha* dengan adanya antibiotik dapat melindungi dirinya.

Sebagai minuman segar dan menyehatkan, teh *kombucha* efektif membantu pencernaan, menurunkan kadar kolesterol, membantu penurunan berat badan, menstabilkan kadar gula darah, mendukung sistem kekebalan tubuh, dan mengeluarkan racun dari dalam tubuh. *Kombucha* menjadi salah satu minuman alternatif pengganti teh karena selain bahan alami yang terdapat pada teh juga mengandung asam organik dan vitamin yang memberikan efek positif bagi kesehatan tubuh.

2.2. Limbah Kulit Buah

Di Indonesia permasalahan sampah masih belum terselesaikan, namun seiring bertambahnya jumlah penduduk Indonesia maka jumlah sampah yang dihasilkan juga akan semakin meningkat (Astuti dan Maharani, 2020). Sampah dalam jumlah besar di tempat pembuangan sampah dapat menyebabkan pemanasan global karena adanya dua senyawa: karbon dioksida (CO_2) dan metana (CH_4). Meski kedua senyawa tersebut terbuat dari limbah, namun konsentrasi senyawa CO_4 lebih tinggi, namun para ahli memperkirakan CH_4 20 kali lebih efektif dibandingkan CO_2 .

Mengelola Sampah adalah sisa aktivitas harian manusia atau prosedur alam untuk membentuk padat atau setengah padat, termasuk zat organik yang berupa zat yang mudah terurai atau mudah terurai disebut anorganik, atau dapat pula berupa zat anorganik, menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008. Segala sesuatu yang tidak diuraikan dengan apa yang diterima sudah tidak berguna

lagi dan dibuang begitu saja ke lingkungan. Sampah dapat dibagi menjadi dua kategori: anorganik dan organik. Sampah anorganik dapat diartikan sebagai sampah yang berasal dari sumber daya alam yang sudah tidak dapat didaur ulang lagi seperti bahan galian, minyak bumi, plastik, aluminium, dan lain-lain. Beberapa zat anorganik sulit terurai di alam, sementara yang lain memerlukan waktu untuk terurai. Sedangkan sampah organik merupakan sampah yang mudah terurai melalui proses alami, seperti sampah kulit buah dan sayur (Supriyani *et al.*, 2020)

Menurut SIPSAN (Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional) tahun 2020, diketahui bahwa jenis sampah terbesar adalah sisa makanan. Secara sederhana sampah dari rumah tangga dibagi menjadi 2 kategori, yaitu :

1. Sampah Organik, dalam proses alami mudah diuraikan. Jenis Sampah organik yang berasal dari rumah tangga sebagian besar adalah bahan organik seperti sampah dari dapur, sisa sayuran dan kulit buah
2. Sampah Anorganik merupakan sampah yang sebagian zatnya tidak dapat diperbaharui oleh alam sedangkan sebagian lainnya hanya dapat diuraikan dalam waktu yang sangat lama. Contoh sampah anorganik dari rumah tangga biasanya wadah-wadah dari plastik, kantong kresek/tas plastik dan kaleng (Yulistia & Chimayati, 2021).

Sampah organik termasuk limbah kulit buah yang secara alamiah mudah terurai. Dengan mudah terurainya sampah organik maka pembusukan terjadi sehingga menimbulkan bau yang akan menyebabkan polusi udara dikarenakan jenis sampah tersebut sampah basah (Yulistia & Chimayati, 2021). Padahal pemanfaatan sampah atau limbah tersebut bisa menjadi sesuatu yang lebih berguna. Berdasarkan penelitian Zulkifli dkk., (2012), kulit buah mengandung dua hingga enam kali lebih banyak senyawa fenolik dan dua hingga tiga kali lebih banyak senyawa flavonoid dibandingkan dengan daging buahnya. Selain itu, beberapa zat seperti antosianin, flavonol, kaempferol dan xanthone gliserida dalam buah-buahan pada awalnya ditemukan dari kulitnya. Beberapa kulit buah yang bisa dimanfaatkan sebagai campuran atau bahan dasar dalam pembuatan minuman.

a. Kulit Nanas

Secara umum limbah nanas berupa batang, daun, kulit, dan umbi belum dimanfaatkan secara optimal. Daging buah, batang, dan umbi nanas diketahui mengandung enzim yang disebut bromelain. Bromelain termasuk dalam kelompok enzim sulfhidril protease yang dapat memecah struktur molekul protein menjadi asam amino. (Kumaunang & Kamu, 2011)

b. Kulit apel

Kulit Apel mengandung fitokimia yang bermanfaat bagi tubuh, antara lain katekin, quercetin, asam klorogenat, dan phlorizin yang merupakan sumber antioksidan. Selain itu, glikosida quercetin memiliki aktivitas antioksidan tertinggi. Kulit apel dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan kombucha karena kaya nutrisi dan tersedia dalam jumlah melimpah. Berikut nutrisi yang tersisa di kulit apel, karbohidrat, protein, lemak, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin B, vitamin C, air (Saleha *et al.*, 2023)

c. Kulit Pepaya

Nilai gizi yang terkandung pada kulit buah hampir menyerupai nilai gizi daging buahnya dan mempunyai kandungan berupa senyawa bakteri yang terdiri dari alkaloid, tannin, steroid, saporin, dan flavonoid (Liling *et al.*, 2020).

d. Kulit Jambu Biji

Kulit jambu biji cukup kaya kandungan seperti vitamin C, kalium, dan zat besi. Dan juga, banyak pakan bukan nutrisi misalnya serat pangan, unsur karotenoid, dan asam polifenol. Buah jambu biji anti lemak berlebih dan natrium, sedikit lemak dan energi, namun kaya serat (Rahayuningsih *et al.*, 2022).

e. Kulit Mangga

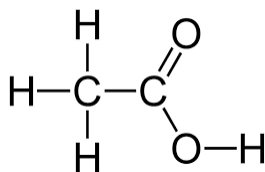
Kulit mangga segar mengandung uap air dalam jumlah besar (70%) dan kaya akan pektin, selulosa, hemiselulosa, lipid, protein, flavonoid, dan karotenoid. Sedangkan komponen fenolik utama ekstrak kulit mangga adalah asam syringic, quercetin, mangiferin pentoside, dan asam ellagic. asam.(Fajriyati, 2023).

2.3. Asam Asetat

Asam asetat atau lebih dikenal sebagai asam cuka (CH_3COOH) adalah senyawa organik yang mengandung gugus asam karboksilat, yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan bau dalam makanan. Hal ini terdapat pada jeruk karena memiliki rasa yang asam dan bau yang khas. Asam organik merupakan komponen umum yang terdapat pada makanan dan minuman yang memiliki peran penting dalam karakteristik produk adanya rasa dan bau. Buah-buahan termasuk produk asam organik, minuman seperti jus dan anggur (Lara, 2022). Asam-asam organik termasuk asam asetat juga memberikan rasa dan bau yang dalam cita rasa makanan dan minuman.

Sifat kimia dari asam asetat adalah mudah menguap di udara terbuka, mudah terbakar, dan dapat menyebabkan korosi pada logam. Sedangkan sifat fisika dari asam asetat adalah bentuk

cairan jernih, tidak berwarna, berbau menyengat, memiliki rasa asam yang sangat tajam, mempunyai titik beku $16,6^{\circ}\text{C}$, titik didih $118,1^{\circ}\text{C}$ dan larut dalam diskusi , alkohol, gliserol, eter . Asam asetat pekat bersifat korosif, sehingga harus dipergunakan dengan penuh hati-hati. Asam asetat dapat menyebabkan luka bakar, kerusakan pada mata permanen, serta iritasi pada membran mukosa (Lara, 2022). Menurut pernyataan Hewitt, 2003 asam asetat encer, seperti cuka, tidak berbahaya, namun penggunaan asam asetat yang lebih pekat berbahaya bagi manusia, asam asetat dalam cuka secukupnya dilarutan sehingga tidak korosif. Asam asetat mempunyai aplikasi yang sangat luas di bidang industri dan pangan. Di Indonesia kebutuhan asam asetat masih harus diimport, sehingga perlu diusahakan kemandirian dalam penyediaan bahan tersebut. Pada gambar 2.3. Asam asetat memiliki struktur kima yaitu $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$



Gambar 2.3. Struktur Kimia Asam Asetat (*Depkes RI, 1995*)

Sifat fisika asam asetat :

Pemerian : Cairan jernih tidak berwarna, memiliki aroma khas yang menusuk, rasa asam yang tajam (*Depkes RI, 1995*)

Kelarutan : dapat bercampur dengan air,dengan etanol, dengan gliserol (*Depkes RI, 1995*).

2.3.1. Manfaat Asam Asetat

Asam asetat mempunyai banyak fungsi dan manfaat didalam tubuh Menurut (*Lara, 2022*) diantaranya yaitu, Asam asetat dengan rumus CH_3COOH (cuka) mempunyai kandungan asam karboksilat yang penerapannnya pada pemutihan gigi dengan oksidasi permukaan email gigi sehingga netral dan menimbulkan efek pemutih gigi, hal ini dimungkinkan karena kandungan asam asetat yang bersifat sebagai anti mikroorganisme, dimanfaatkan sebagai pengawet, membersihkan sistem pencernaan, melawan bakteri dan parasit di lambung, mengaktifkan proses pencernaan dan metabolisme tubuh, membantu melawan obesitas, mengobati asma, alergi dan bahkan diare parah Kadar asam asetat menurut SNI yaitu 4 hingga 12,5% (*Saleha et al., 2023*). Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3711-1995 tentang cuka makan, bentuk dari asam cuka yaitu cairan

encer, jernih, dan tidak bewarna. Hasil penelitian menunjukkan asam cuka yang dihasilkan cairannya encer tetapi kurang jernih.

Konsumsi asam asetat berlebih bisa mengakibatkan mual, sakit perut, gangguan sistem pencernaan, diare, serta meningkatkan kemungkinan penyakit ginjal, meski mekanismenya belum jelas. Dampak negatif dari overdosis asam asetat berasal dari konsumsi suplemen asam asetat bukan dari makanan sumber asam asetat (Safnowandi, 2022).