

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Teh

Teh adalah salah satu jenis minuman paling populer untuk dikonsumsi di seluruh dunia. Minuman teh yang berasal dari seduhan pucuk berasal dari daun tanaman teh. Tanaman teh adalah jenis tanaman yang di panen tahunan, teh mempunyai nama ilmiah *Camelia Sinensis* yang dapat diproduksi diberbagai negara di dunia yaitu India, China, Sri Lanka, dan negara-negara lain termasuk Indonesia. Tanaman teh memiliki dua sub-spesies utama yaitu *Camelia Sinensis varietas sinensis* dan *Camelia sinensis varietas assamica* (Marisabeth, 2019).



(Sumber : <https://www.kompas.com>)

Gambar 2.1 Teh

Minum teh adalah kebiasaan yang sudah lama dikenal masyarakat Indonesia. Teh yang sudah difermentasi menggunakan mikroorganisme dapat memberikan variasi dalam proses mengkonsumsi teh. Teh yang sudah difermentasi salah satu contohnya adalah kombucha, kombucha memiliki nilai gizi lebih tinggi dan bermanfaat bagi kesehatan dibandingkan dengan teh biasa pada umumnya. Teh kombucha adalah salah satu minuman tradisional yang sangat menarik karena, teh kombucha memiliki hasil fermentasi yang dilakukan oleh kultur simbiotik (Filippis et al., 2018)

Teh dapat dibedakan menjadi tiga golongan besar yakni teh hitam, teh oolong, dan teh hijau. Tiga kelompok teh tersebut berasal dari

jenis yang sama yakni *Camelia Sinensis* perbedaanya hanya terletak pada pemrosesan daun tehnya (Nanthini, 2017).

Klasifikasi Teh menurut Nanthini (2017) adalah sebagai berikut :

Genus : *Camelia*
 Famili : *Theaceae*
 Diviso : *Spermath Ophyta*
 Class : *Cictiflora*
 Sub Diviso : *Angio Spermae*
 Kingdom : *Plantae*

Kandungan yang terdapat dalam Teh adalah sebagai berikut :

4. Katekin

Katekin adalah senyawa metabolis sekunder alami yang dapat dihasilkan oleh tumbuhan. Katekin tersebut merupakan senyawa polifenol karena struktur molekul pada katekin lebih dari satu gugus fenol, Senyawa yang terkandung dalam katekin tersebut dapat memberikan efek anti inflamasi, anti bakteri, dan antioksidan (Balittri, 2013).

2. Flavanol

Flavanol adalah salah satu senyawa yang berasal dari tanaman yang mempunyai banyak antioksidan selain katekin. Antioksidan tersebut bersifat antikarsinogenik, kariostatik, serta hipokolesterolemik (Balittri, 2013)

3. Fluoride

Zat yang terdapat pada fluoride dapat membunuh bakteri yang diakibatkan oleh bau mulut dan dapat mencegah pembentukan plak pada gigi. Selain itu fluoride dapat mencegah karies serta memperkuat gigi (Erni et al., 2017)

E. Vitamin

Daun teh memiliki beberapa jenis kandungan vitamin diantaranya yaitu A, B1, B2, B3, B5, C, E, dan K. Vitamin tersebut sangat peka terhadap proses oksidasi pada saat proses pengolahan teh,

sehingga kandungan vitamin pada teh hijau lebih tinggi dari teh hitam (Balittri, 2013).

F. Mineral

Mineral yang terdapat pada daun teh memiliki kandungan yaitu K, Na, Mg, Ca, F, Zn, Mn, Cu dan Se. Kandungan yang paling tinggi pada daun teh adalah flour dibandingkan dengan kandungan yang (Balittri, 2013).

2. Kombucha

Kata kombucha yaitu bahasa Jepang, “kombu” artinya rumput laut coklat (*Laminaria japonica*). Orang Jepang menggunakan Kombucha sebagai bahan makanan, lalu “cha” yang berarti teh. Di beberapa Negara, teh kombucha memiliki nama yang berbeda-beda, seperti di Rusia memiliki nama “*tea kvass*” (Frank, 1994). Kombucha merupakan hasil fermentasi dari cairan teh manis dengan menggunakan bantuan mikroorganisme yaitu ragi dan bakteri. Mikroorganisme ini merupakan simbiosis ragi dan *Acetobacter xylinum* yaitu *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces bisporus* *Saccharomyces ludwigii*, *Zyghosaccharomyces sp.* serta beberapa jenis khamir lainnya yaitu *Torolupsis sp.* (Nurikasari et al., 2017).



(Sumber : Dokumen Pribadi)

Gambar 2.2 Teh Kombucha

Kombucha adalah minuman yang menyegarkan dan salah satu minuman sehat dengan teh sebagai bahan utama. Kombucha memiliki rasa yang manis dan sedikit rasa asam. Teh kombucha diperoleh dengan memfermentasi gula dan teh dengan kultur fermentasi mikroba yang

disebut SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*) (Dewi et al., 2020).

Kombucha berasal dari Laut Cina Timur (Manchuria). yaitu pada tahun 220 SM. Kombucha merupakan minuman olahan yang berperan sangat penting dalam detoksifikasi dan mengandung beberapa bahan kimia yang sangat bermanfaat. Pada tahun 414 M, seorang tabib bernama Kombu membawa daun teh ke Jepang untuk mengobati masalah pencernaan Kaisar Inkyo. Awalnya popularitas kombucha sebagai minuman kesehatan dicapai melalui jalur komersial, awalnya kombucha dijual dengan nama dagang “*Mo-Gu*” kemudian mereka mulai berdagang ke Rusia, sehingga ada beberapa nama lagi untuk kombucha yaitu: *Cainii kvass*, *Kombucha*, *Jakvasska*, *Japonskigrub Cainiigrub*. Kemudian bisnisnya berlanjut ke Eropa Timur dan Jerman yaitu pada awal abad ke-20, kemudian kombucha dikenal dengan nama *Heldenpilz*, *Kombuchaschwamm*, dan pada masa Perang Dunia II, kombucha juga diperkenalkan kembali di Jerman. Sedangkan pada tahun 1950-an, kombucha menjadi minuman yang sangat populer di Afrika Utara dan Perancis. Sejak itu, meminum teh fermentasi diterima di seluruh Eropa hingga Perang Dunia II, ketika persediaan daun teh dan gula terbatas (Jayabalan et al., 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Nasution (2018) Teh Kombucha memiliki banyak manfaat atau khasiat yang bagus atau baik untuk kesehatan. Contohnya yaitu: antibakteri, antioksidan, memperbaiki mikroflora usus, meningkatkan ketahanan tubuh serta menurunkan tekanan darah. Hal tersebut dipengaruhi oleh asam-asam organik utama yang terkandung pada metabolisme manusia yang dihasilkan yaitu:

a. Asam asetat

Asam asetat adalah asam yang dihasilkan terbesar selama terjadinya fermentasi berlangsung, Teh Kombucha mempunyai peran: Mengikat toksin serta dapat menjadi ester yang cepat larut didalam air maka mudah dikeluarkan dari dalam tubuh.

b. Asam glukoronat

Asam glukoronat adalah asam yang dapat mengikat toksin serta logam-logam berat, pengobatan kanker. Asam Glukonat terbentuk dengan bakteri ketika membangun sistem ketahanan tubuh. fermentasi: Dapat melakukan proses penurunan kadar glukosa dalam darah, memiliki daya kekebalan tubuh yang kuat terhadap infeksi, serta dapat mengikat racun serta proses dikeluarkannya racun dari tubuh lewat urin.

c. Asam Laktat

Asam laktat dapat membantu mengatasi pencegahan kanker. Dengan khasiat yang cukup baik, Teh Kombucha dapat disebut sebagai minuman kesehatan untuk mencegah serta menyembuhkan aneka penyakit.

Menurut penelitian Aini (2022), Berikut cara kerja pembuatan teh kombucha :

- a. Panaskan 3 liter air hingga mendidih, lalu kompor dimatikan.
- b. Seduh teh kemudian biarkan selama 5 menit.
- c. Masukkan gula putih ke dalam seduhan teh lalu aduk sampai larut selama 3 menit.
- d. Dinginkan teh pada suhu ruang, lalu saring ampas teh.
- e. Masukkan cuka kombucha dan *SCOBY* yang dipakai sebagai starter ke dalam seduhan teh.
- f. Tutup atas toples dengan menggunakan tisu/kain (pilih yang porinya rapat).
- g. Posisikan toples pada permukaan yang rata serta jauh dari jangkauan anak dan serangga kemudian harus dalam ruangan yang hangat (tidak ber-AC).
- h. Proses Fermentasi selama tujuh sampai empat belas hari (sudah membentuk lempeng *SCOBY* pada permukaan toples).
- i. Proses panennya dilaksanakan dengan memindahkan cairan kombucha dan *SCOBY* yang terbentuk, lalu cairan kombucha

disaring kemudian memindahkan *SCOBY* pada wadah kaca tertutup lainnya.

- j. Memisahkan cairan kombucha sebanyak 20% agar dapat dipakai untuk fermentasi selanjutnya.

3. *SCOBY*(*Symbiotic Culture of Bactery and Yeast*)

SCOBY merupakan hasil fermentasi yang berasal dari campuran bakteri dan ragi yang tumbuh pada koloni yang sama dan memiliki bentuk seperti lapisan gel. Mikroba yang terdapat dalam *SCOBY* bekerja dengan cara mengubah larutan teh yang mengandung gula menjadi berbagai asam-asam organik, mikro-nutrisi, vitamin dan molekul kompleks. Selama proses masa fermentasi, *SCOBY* dapat menghasilkan asam glukoronat, asam kondroitin sulfat, vitamin B1, B6, B12, asam hyaluronik, dan terdapat beberapa enzim baik yang berperan di dalam tubuh manusia (Naland, 2008).



(Sumber : <https://amazon.co.uk>)

Gambar 2.3 *SCOBY* ((*Symbiotic Culture of Bactery and Yeast*)

SCOBY (*Symbiotic culture of bacteria and yeasts*) adalah suatu kultur campuran yang berisi khamir (*yeasts*) dan bakteri (Wistiana, 2015). Kultur campuran ini dibagi menjadi dua bagian, yakni bentuk biofilm yang melayang di dalamnya dan ada yang dalam bentuk cairan (Chakravorty et al., 2016). Terdapat cairan yang terbentuk setelah proses fermentasi kemudian dapat dijadikan sebagai starter untuk fermentasi selanjutnya serta dapat dikonsumsi. Mikroorganisme yang berperan dalam pembuatan teh kombucha yakni, dari golongan khamir terdapat beberapa spesies anggota genus *Saccharomyces*,

Brettanomyces, *Zygosaccharomyces* sedangkan dari golongan bakteri yaitu *Acetobacter xylinum* (Suhardini et al., 2016).

Teh memiliki jenis yang berbeda-beda, oleh karena itu teh memberikan warna yang berbeda-beda pada teh kombucha. Perubahan warna pada *SCOBY* menjadi warna yang gelap diakibatkan oleh *yeast*, *yeast* menempel pada area *SCOBY* kemudian nampak seperti benang-benang yang berupa bercak warna kuning atau coklat dan menggantung maka tampilannya cenderung gelap. Lalu, gula yang dipakai dalam pembuatan kombucha dengan teh hitam dan teh hijau ikut mempengaruhi warna pada *SCOBY* (Crum, 2016).

4. Fermentasi

Fermentasi adalah salah satu proses pengolahan makanan secara tradisional yang sudah dikenal sejak dulu serta merupakan proses pengawetan makanan tertua. Memakai kandungan alkohol yang tinggi dan hasil fermentasi dengan probiotik yang tinggi termasuk ke dalam pengolahan makanan berfermentasi yang tidak memenuhi ketentuan kesehatan yang berlaku serta dapat membahayakan kesehatan (Donald, 2014).

Proses fermentasi pada kombucha dimulai dengan adanya medium yang memiliki sifat aerob, sedikit asam kemudian tinggi sukrosa, oleh karena itu adanya penambahan inokulum. Pada proses fermentasi yang dilakukan secara bertahap oksigen yang ada pada larutan akan menurun akibat berkembangnya lapisan selulosa yang ada diatas cairan fermentasi dan aktivitas oksigen yang dihasilkan oleh mikroorganisme yaitu *Zoogleal mat (SCOBY)* serta cairan tersebut (Laureys et al., 2020).



Gambar 2.4 Grafik pengaruh waktu fermentasi terhadap kadar alkohol pada teh kombucha
(Sumber : Skripsi Pratiwi (2012))

a. Macam-Macam Fermentasi

Fermentasi dibagi menjadi dua tipe, yakni fermentasi anaerobik dan fermentasi aerobik. Fermentasi anaerobik (tidak membutuhkan oksigen) yaitu fermentasi yang dilakukan oleh beberapa mikroorganisme yang dapat mencerna bahan energinya tanpa adanya oksigen, sedangkan fermentasi aerob (membutuhkan oksigen) merupakan suatu proses fermentasi dimana terjadinya perubahan kimia melalui aktivitas enzim pada suatu substrat organik melalui aktivitas yang terdapat pada enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Afrianti, 2013).

Proses fermentasi yang terjadi pada teh kombucha adalah secara aerob tanpa adanya akseptor elektron eksternal (Nainggolan, 2009). Karena khamir yang digunakan tetap dapat tumbuh dengan ada atau tidaknya oksigen (Ardheniati, 2008).

b. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses fermentasi

Faktor yang dapat mempengaruhi kadar alkohol pada proses fermentasi menurut Hassanah (2008) yaitu meliputi : derajat keasaman (pH), suhu, macam bahan (substrat), mikroba, waktu, air (H_2O), suplai makanan dan kesediaan oksigen (O_2).

1) Derajat keasaman (pH)

Faktor-faktor yang menentukan kehidupan khamir salah satunya adalah derajat keasamaan (pH), khamir dapat berproses dengan

baik pada suasana asam, dengan rentan pH yang baik yaitu 4,0-4,5.

2) Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kehidupan organisme. Terdapat 3 golongan suhu, yaitu pertama suhu pada kapang berkisar 25-30°C dan suhu maksimumnya berkisar 35-47°C, hakikatnya suhu pertumbuhan untuk khamir sama dengan suhu optimum pada kapang. Kedua, mikroba misofilig merupakan mikroba yang dapat tumbuh dengan temperatur suhu minimum 25-45°C, suhu optimum 45-60°C dan suhu maksimumnya 60-80°C. Ketiga, mikroba psikofilig merupakan mikroba yang dapat tumbuh pada suhu minimum 0-5°C, suhu minimum 15-20°C dan suhu optimum 5-15°C.

3) Air (H₂O)

Air berfungsi pada reaksi metabolik dalam sel dan berfungsi sebagai pengangkut zat gizi dan bahan limbah baik ke dalam dan keluar sel. Organisme memerlukan air untuk hidup. Aktivitas air (aw) merupakan jumlah air yang terdapat dalam bahan makanan. Mikroba dapat tumbuh dalam perkembangbiakan hanya terdapat dalam media dengan nilai aw yang tinggi (0,91), kapang (0,80-0,87), dan pada khamir (0,87-0,91).

4) Suplai makanan

Bahan pokok yang dapat dipakai dalam fermentasi alkohol yakni bahan yang mengandung gula atau pati dalam jumlah yang tinggi.

5) Waktu

Waktu yang digunakan dalam proses fermentasi biasanya selama 30-70 jam tergantung pada pH, konsentrasi gula, dan suhu fermentasi. Keberhasilan Proses fermentasi ditandai dengan terbentuknya alkohol setelah 12 jam.

6) Macam bahan (substrat)

Unsur utama yang terdapat dalam macam bahan (substrat)

adalah oksigen, fosfor, sulfur, magnesium, zat besi, karbon dan sebagian

kecil logam lainnya. golongan karbohidrat yang sering digunakan adalah glukosa, refnosa, laktosa, galaktosa, sukrosa dan fruktosa. Senyawa yang ada dalam bentuk gula, sterol, garam, asam organik, dan gliserol.

Fungsi asam klorida ditambahkan dalam proses fermentasi adalah untuk menguraikan semua pati kemudian menjadi gula monosakarida. Nitrogen didapatkan dalam bentuk gram amonia, peptida, amonium, pepton, urea, nitrat dan pepton atau derivat protein.

7) Mikroba

Mikroba merupakan salah satu faktor keberhasilan alkohol dalam fermentasi. Ada 3 karakteristik mikroba dalam proses fermentasi : Organisme dengan mudah menghasilkan enzim-enzim esensial dalam jumlah yang besar, Kondisi lingkungan yang dibutuhkan produksi harus maksimum dengan cara komparatif harus sederhana, mikroba harus dapat tumbuh dengan cepat dalam lingkungan yang cocok dan suatu substrat agar mudah dibudidayakan dalam jumlah yang besar.

8) Ketersediaan Oksigen (O₂)

Faktor utama pengendali fermentasi adalah derajat anaerobiosis.

5. Alkohol

Alkohol atau yang disebut etil alkohol atau etanol adalah cairan yang tidak memiliki warna, mudah terbakar dan mudah menguap (Hermansyah, 2014). Alkohol juga merupakan senyawa turunan alkana karena terdapat satu atau lebih atom hidrogen yang berasal dari alkana digantikan dengan gugus hidroksil (-OH) yakni sebagai gugus fungsi alkohol (Mulyanti, 2015).

Angka kadar alkohol yang terdapat pada cairan menunjukkan perbandingannya pada air. Alkohol memiliki sifat mudah menguap akan

tetapi, bagi tubuh tidak terlalu beracun dikarenakan tubuh dapat menguraikan alkohol dengan cepat (Primadevi, 2016).

Berdasarkan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI) No. 22 Tahun 2019, mengenai kombucha yakni kadar alkohol pada teh kombucha tidak lebih dari 0,5 %. Menurut Fatwa Majelis Ulama Indonesia (MUI) NO. 10 Tahun 2018 mengenai produk makanan dan minuman yang mengandung etanol atau alkohol, pada produk minuman hasil fermentasi yang kadarnya kurang dari 0,5 % hukumnya halal atau aman untuk dikonsumsi bagi umat islam. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 3503:2017 mengenai minuman fermentasi kombucha, kadar alkohol yang diperbolehkan adalah tidak melebihi 0,5 %.

Jika alkohol yang masuk ke dalam tubuh yang melebihi batas tersebut maka dapat menyebabkan adanya gangguan kesehatan yaitu seperti iritasi, muntah, mual, kejang, penurunan kesadaran, dan gangguan emosional. Konsumsi alkohol yang berlebihan dan berjangka panjang dapat mengakibatkan koma, sirosis hati bahkan kematian (Rahmawati, 2019).

Prinsip-Prinsip Cara Uji Alkohol

a. Destilasi

Destilasi merupakan salah satu proses pemurnian yang dimulai dengan penguapan senyawa cair kemudian dipanaskan, lalu menghasilkan embun uap yang terbentuk. Prinsip dasar dari destilasi adalah perbedaan titik yang berasal dari zat-zat cair yang terdapat pada campuran zat cair itu hingga zat atau senyawa tersebut yang mempunyai titik didih yang lebih rendah akan menguap terlebih dahulu. Namun, apabila didinginkan maka akan mengembun kemudian menetes menjadi zat murni (Wahyudi, 2017).

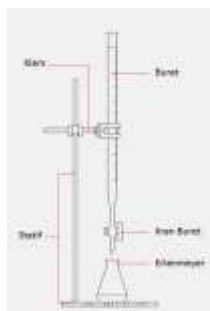
b. Titrasi

Prinsip kerja pada titrasi asam basa adalah dengan melihat sifat zatnya terlebih dahulu yakni bersifat asam atau basa dengan cara mengukur pH agar dapat menentukan senyawa (zat) yang belum

diketahui kadarnya. Kemudian setelah diketahui larutan tersebut asam atau basa yang akan digunakan pada proses titrasi, lalu zat tersebut diukur kadarnya. Pada umumnya proses titrasi menggunakan buret agar dapat mengetahui perubahan volume titran yang sudah digunakan dan sebelum digunakan, lalu tabung yang telah dikalibrasi secara vertikal disumbat pada bagian bawahnya. Fungsi buret yaitu untuk mengatur cairan yang mengalir kedalam labu. Indikator pH yang akan digunakan akan berubah menjadi warna merah muda saat mengalir kedalam labu (Trisya, 2022).

6. Metode Titrasi Alkalimetri

Menurut Keenan (1984), Titrasi alkalimetri adalah serangkaian proses untuk menentukan banyaknya larutan menggunakan konsentrasi yang diperlukan dan diketahui agar bereaksi lengkap dengan sejumlah contoh tertentu yang kemudian akan dianalisis. Prosedur analitik yang digunakan melibatkan titrasi menggunakan larutan-larutan yang konsentrasinya sudah diketahui dan disebut titrasi volumetri. Titrasi meliputi pengukuran volume-volume yang terdapat pada suatu asam dan suatu basa dengan tepat dan saling menetralkan. Jika indikator sudah berubah warna maka dapat dinyatakan sudah mencapai titik akhir titrasi, kemudian titik akhir tersebut akan tepat berimpit dengan titik kesetaraan.



(Sumber : www.lagonlon.com)

Gambar 2.5 Titrasi alkalimetri

Indikator asam basa merupakan asam atau basa organik yang memiliki satu warna, pH dapat mempengaruhi indikator asam basa, yaitu

dapat berubah warna. Larutan yang terdapat pada titik ekuivalen disebut elektrolit kuat jika memiliki $\text{pH} = 7$, baik dalam keadaan titrasi asam maupun basa. Kemudian jika asam ataupun basa memiliki elektrolit lemah maka, akan terjadinya garam mengalami hidrolisis sehingga titik ekuivalen ny yaitu $\text{pH} > 7$ (Sundari, 2016).

Titrasi alkalimetri meliputi asam maupun basa yang berfungsi sebagai titer maupun titrant, berdasarkan reaksi penetralan. Kadar yang terdapat pada larutan asam dapat ditentukan dengan menggunakan larutan basa, begitupun sebaliknya. Ketika titrant ditambahkan titer sedikit demi sedikit hingga mencapai batas ekuivalen, jika sudah mencapai titik ekuivalen maka rangkaian proses titrasi dihentikan, selanjutnya yaitu mencatat volume titer yang diperlukan agar mencapai keadaan tersebut. Data pada volume *titrant* dan konsentrasi titer dapat digunakan untuk menghitung kadar *titrant* (Day, 1986).

Beberapa faktor-faktor yang menunjukkan keberhasilan proses titrasi menurut Sastrohamidjodjo (2005):

1. NaOH (konsentrasi titran) harus diketahui, larutan NaOH biasanya disebut larutan standar.
2. Titik ekuivalen atau titik akhir harus diketahui, titik ekuivalen adalah indikator yang dapat memberikan perubahan pada warna ketika proses titrasi berlangsung.
3. Volume titran yang digunakan hingga mencapai titik ekuivalen (titik akhir) harus dapat diketahui dengan tepat.

B. Kerangka Konsep



Gambar 2.6
Kerangka Konsep