

KARYA TULIS ILMIAH

ANALISIS KADAR ETANOL PADA *KOMBUCHA TEA* BIAKAN SENDIRI BERDASARKAN LAMANYA WAKTU FERMENTASI



NIKMAH SALSABILA PASARIBU

P0 7534020107

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS PRODI D-III
TAHUN 2023**

KARYA TULIS ILMIAH

ANALISIS KADAR ETANOL PADA *KOMBUCHA TEA* BIAKAN SENDIRI BERDASARKAN LAMANYA WAKTU FERMENTASI

Sebagai Syarat Mneyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III
Teknologi Laboratorium Medis



NIKMAH SALSABILA PASARIBU

P0 7534020107

PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN

TAHUN 2023

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : Analisis Kadar Etanol Pada *Kombucha Tea* Biakan Sendiri berdasarkan Lamanya Waktu Fermentasi

NAMA : Nikmah Salsabila Pasaribu

NIM : P07534020107

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji

Medan, 27 Januari 2023

Menyetujui
Pembimbing



Dian Pratiwi, M.Si

NIP.199306152020122006

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



Nita Andriani Lubis, S.Si, M.Biomed

NIP. 198012242009122001

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : Analisis Kadar Etanol Pada *Kombucha Tea* Biakan Sendiri berdasarkan Lamanya Waktu Fermentasi
NAMA : Nikmah Salsabila Pasaribu
NIM : P07534020107

Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Analis Teknologi Prodi D-III Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes
Medan

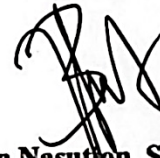
Medan, 31 Mei 2023

Penguji I



Sri Widia Ningsih. S.Si, M.Si
NIP.198109172012122001

Penguji II



Sri Bulan Nasution. ST. M.Kes
NIP.197104061994032002

Ketua Penguji



Dian Pratiwi, M.Si
NIP.199306152020122006

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



Nita Andriani Lubis, S.Si., M.Biomed

NIP. 198012242009122001

PERNYATAAN

ANALISIS KADAR ETANOL PADA *KOMBUCHA TEA* BIAKAN SENDIRI BERDASARKAN LAMANYA WAKTU FERMENTASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut daftar Pustaka.

Medan, 29 Mei 2023

Nikmah Salsabila Pasaribu
P07534020107

**MEDAN HEALTH POLYTECHNICS OF MINISTRY OF HEALTH
ASSOCIATE DEGREE PROGRAM OF MEDICAL LABORATORY
TECHNOLOGY**

Scientific Writing, 16 May 2023

Nikmah Salsabila Pasaribu

Analysis of Ethanol Content in Home-Cultured Kombucha Tea Based on the Length of Time of Fermentation

x + 50 pages + 8 tables + 4 pictures + 7 attachments

ABSTRACT

*The stages of kombucha tea fermentation involve the formation of alcohol and acetic acid because symbiotic cultures, especially fungi, break down sugar into alcohol, and the alcohol that is formed will be oxidized by the bacteria *Acetobacter xylinum* to acetic acid. The purpose of this study was to determine the ethanol content in kombucha tea fermentation based on the length of time of fermentation. This research is an experimental study that was tested in the Laboratory of the Department of Health Medical Laboratory Technology, Poltekkes Kemenkes Medan, from November 2022 to May 2023. The population for this study was tea of the *Camellia sinensis* species. The research samples included fermented kombucha tea, variant black tea and green tea which were fermented in the first, second and third weeks. The research is a quantitative qualitative study. Tests for ethanol content of home-cultured kombucha tea samples from were carried out based on the length of fermentation time in the first, second and third weeks. Black tea and green tea samples were observed for the amount of ethanol content based on the fermentation process carried out. The qualitative test was carried out using the alcohol Test-Kit Reagent method, while the quantitative test was carried out by calculating the percentage of alcohol through heating. Based on the results of the test-kit reagent, negative alcohol was found in the kombucha tea sample in the first week of fermentation, no color change after being dropped with the alcohol test-kit reagent; in the second week of fermentation, positive kombucha tea samples contained alcohol, 0.9% in black tea and 0.2% in green tea; while in the third week, an increase in ethanol levels was found, 1% in black tea and 0.7% in green tea. The highest ethanol content was found in black tea in the third week of fermentation, while the lowest level was in the fermented green tea in the second week.*

Keywords : Kombucha tea, Fermentation, Ethanol

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS PRODI D-III
KTI, 16 Mei 2023**

Nikmah Salsabila Pasaribu

**Analisis Kadar Etanol Pada *Kombucha Tea* Biakan Sendiri berdasarkan
Lamanya Waktu Fermentasi**

x + 50 halaman + 8 tabel + 4 gambar + 7 lampiran

ABSTRAK

Tahapan fermentasi *kombucha tea* adalah pembentukan alkohol dan pembentukan asam asetat. Hal ini terjadi dikarenakan kultur simbiotik khususnya jamur merombak gula menjadi alkohol lalu alkohol yang terbentuk akan dioksidasi oleh bakteri *Acetobacter xylinum* menjadi asam asetat. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar etanol pada fermentasi *kombucha tea* berdasarkan lamanya waktu fermentasi yang dilakukan. Jenis penelitian bersifat eksperimen. Pengujian dilakukan di Laboratorium Analisis Teknologi Laboratorium Medis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Medan dengan waktu penelitian selama bulan November 2022 sampai bulan Mei 2023. Populasi penelitian ini menggunakan teh dengan spesies *Camellia sinensis*. Sampel penelitian meliputi fermentasi *kombucha tea* variasi *black tea* dan *green tea* selama waktu fermentasi minggu pertama, kedua dan ketiga. Penelitian menggunakan metode campuran berupa kualitatif dan kuantitatif pengukuran uji kadar etanol pada sampel *kombucha tea* biakan sendiri berdasarkan lamanya waktu fermentasi diminggu pertama, kedua dan ketiga serta penggunaan sampel jenis teh *black tea*, *green tea* yang ditujukan untuk mengamati besaran kadar etanol berdasarkan proses fermentasi yang dilakukan. Metode kualitatif menggunakan reagen Tes-Kit alkohol dan metode kuantitatif menggunakan perhitungan persen alkohol dengan cara pemanasan. Analisa metode kualitatif menggunakan Reagen tes-kit alkohol didapatkan hasil negatif pada sampel *kombucha tea* fermentasi minggu pertama yang ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna asal setelah ditetesi oleh Reagen tes-kit alkohol. Pada fermentasi *kombucha tea* sampel positif pada minggu kedua mengandung sebesar 0,9% pada *black tea* dan 0.2% *green tea* minggu ketiga mengalami peningkatan kadar persen etanol didalamnya sebesar 1% *black tea* dan 0.7% *green tea*. Kadar etanol tertinggi terdapat pada *black tea* minggu ketiga sedangkan kadar terendah terdapat pada *green tea* minggu kedua.

Kata Kunci : *Kombucha tea*, Fermentasi, Etanol

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan berkat rahmat dan hidayahnya sehingga saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) saya yang berjudul “Analisis Kadar Etanol Pada *Kombucha Tea* Biakan Sendiri berdasarkan Lamanya Waktu Fermentasi” dengan tepat waktu.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Sri Arini Winarti Rinawati, SKM. M.Kep. selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Medan.
2. Ibu Nita Adriani Lubis, S.Si., M.Biomed selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan.
3. Ibu Dian Pratiwi, M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
4. Ibu Sri Widia Ningsih. S.Si, M.Si selaku Penguji I dan Ibu Sri Bulan Nasution. ST. M.Kes selaku Penguji II yang telah memberi masukan serta perbaikan untuk kesempurnaan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, dan saya juga tidak lupa berterimakasih kepada dosen serta seluruh staf jurusan.
5. Kepada seluruh dosen jurusan teknologi laboratorium medis penulis mengucapkan banyak terima kasih atas ilmu dan arahan yang diberikan.
6. Teristimewa untuk kedua orang tua saya, kakak dan adik serta seluruh keluarga saya ucapkan terimakasih untuk selalu mendoakan dan mendukung saya secara mental , moral, dan juga materi selama mengikuti Pendidikan.
7. Seluruh teman-teman seangkatan penulis mengucapkan banyak terimakasih atas semangat dan dukungan yang diberikan.

Penulis menyadari dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan dan banyak kekurangan karena keterbatasan dan kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Akhir kata penulis berharap Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis selanjutnya dan pembaca.

Medan, 27 April 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN.....	i
ABSTRACT	
.....	E
rror! Bookmark not defined.	
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.3.1. Tujuan Umum	5
1.3.2. Tujuan Khusus.....	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Tinjauan Pustaka.....	6
2.1.1. <i>Kombucha Tea</i>	6
2.1.2. Kultur <i>Kombucha Tea</i>	6
2.1.3. Fermentasi <i>Kombucha Tea</i>	9
2.1.4. Kandungan <i>Kombucha Tea</i>	14
2.1.5. Manfaat <i>Kombucha Tea</i>	14
2.1.6. Etanol (Alkohol).....	15
2.2. Kerangka Konsep.....	18

2.3. Definisi Operasional	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1. Jenis dan Desain Penelitian	20
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	20
3.2.1. Lokasi Penelitian	20
3.2.2. Waktu Penelitian	20
3.3. Populasi dan Sampel Penelitian.....	20
3.3.1. Populasi Penelitian	20
3.3.2. Sampel Penelitian	20
3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data Penelitian	21
3.4.1. Jenis Pengumpulan Data	21
3.4.2. Cara Pengumpulan Data.....	21
3.5. Metode Penelitian	21
3.6. Prinsip Penelitian	21
3.7. Alat dan Bahan	22
3.7.1. Alat.....	22
3.7.2. Bahan.....	22
3.8. Prosedur Penelitian	23
3.9. Analisa Data.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Hasil Penelitian.....	26
4.2. Pembahasan	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	34

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1. Jenis Bakteri dan Jamur yang terdapat dalam Kultur SCOBY	8
Tabel 2.2. Kandungan dan Manfaat <i>Kombucha Tea</i>	15
Tabel 2.3. Efek Negatif Etanol (Alkohol).....	17
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran Etanol menggunakan Reagen Tes-kit Alkohol.....	26
Tabel 4.2. Perubahan Warna pada Sampel.....	26
Tabel 4.3. Analisa Kualitatif Lanjutan dengan $K_2 Cr_2 O_7 + H_2 SO_4$	27
Tabel 4.4. Analisa Kuantitatif Sampel Minggu kedua.....	27
Tabel 4.5. Analisa Kuantitatif Sampel Minggu ketiga.....	27

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1. Kultur Simbiotik SCOBY (<i>symbiotic culture of bacteria and yeast</i>) berbentuk padatan	7
Gambar 2.2. Fermentasi <i>Kombucha Tea</i> dan Kultur Simbiotik SCOBY yang berbentuk cairan	8
Gambar 2.3. Fermentasi <i>Kombucha Tea</i>	10
Gambar 4.1. Grafik Hasil Pengukuran Kadar Etanol pada Sampel Positif	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran I Pernyataan Surat Ethical Clearance.....	36
Lampiran II Dokumentasi Penelitian.....	37
Lampiran III Perhitungan.....	39
Lampiran IV Jadwal Penelitian.....	40
Lampiran V Lembar Konsul Karya Tulis Ilmiah	41
Lampiran VI Riwayat Hidup.....	42
Lampiran VII Parameter.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Keberadaan produk makanan dan minuman sangat berkembang pesat di dunia karna adanya perkembangan pesat itu terdapat beberapa makanan dan minuman yang belum diketahui kadar pasti suatu zat yang terkandung didalamnya. Manusia sendiri hakikatnya tidak bisa lepas dari kebutuhan makan dan minum dikarnakan hal tersebut merupakan kebutuhan pokok untuk keberlangsungan kehidupan. Keberlangsungan kehidupan manusia yang salah satunya adalah mengkonsumsi minuman, minuman yang kita konsumsi sudah ditentukan berapa takaran minimum untuk memenuhi kebutuhan kehidupan sehari-hari, takaran minum pada orang dewasa, yang disarankan sebanyak sekitar delapan gelas berukuran 230 mL dalam per hari atau total 2 Liter. Pada dasarnya mengkonsumsi air minum yang bersih dan steril merupakan tujuan utama untuk pengkonsumsian minuman sehari-hari yang baik untuk kesehatan. Jenis minuman yang bisa dikonsumsi oleh manusia ada berbagai jenis salah satunya adalah alkohol. Faktanya di Indonesia sendiri masih sangat jarang produk atau minuman fermentasi yang menerangkan seberapa besar kandungan alkohol didalamnya sehingga menyebabkan berlebihnya kadar alkohol di dalam tubuh yang seharusnya tidak dikonsumsi pada takaran yang sudah ditentukan (*World Health Organization, 2018*).

Minuman beralkohol adalah minuman yang mengandung etanol atau disebut juga dengan metil karbinol. Etanol sendiri merupakan bahan psikoaktif dan jika dikonsumsi berlebih dapat menyebabkan penurunan kesadaran dan kecanduan. Di berbagai negara, penjualan minuman beralkohol dibatasi ke sejumlah kalangan saja dan umumnya orang-orang yang telah melewati batas usia tertentu. Kadar etanol yang tinggi pada minuman yang dikonsumsi oleh manusia dapat menyebabkan beberapa dampak negatif sehingga terdapat batasan untuk mengkonsumsi alkohol berdasarkan Standar Industri Indonesia (SII) yang terdapat

di dalam Kementerian Perindustrian RI (Zailani & Adnan, 2022). Kadar alkohol yang dianggap berlebihan, jika mengonsumsi lebih dari 1 Liter setiap hari atau lebih 3,5 Liter per minggu pada pria. Sedangkan pada wanita mengonsumsi lebih dari 750 mL setiap hari atau lebih dari 1,8 Liter per minggu (*National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism NIAAA, 2019*). Menurut *World Health Organization (2018)*, dampak negatif dari meminum minuman yang tinggi akan kadar alkohol dapat menyebabkan kerusakan saraf, gangguan jantung, mengganggu sistem metabolisme tubuh, sistem reproduksi, menurunkan kecerdasan, menyebabkan kenaikan berat badan, mengganggu fungsi hati, menyebabkan tekanan darah tinggi, ketidaknyamanan dalam tubuh, dan memperpendek usia seseorang (Purbayanti & Nur, 2017).

Minuman yang mengandung alkohol biasanya dibuat berbahan dasar gula yang di fermentasi dengan menggunakan buah-buahan, biji-bijian, dan bahan-bahan lain seperti getah tanaman, umbi-umbian, madu, dan susu. Fermentasi berbagai bahan ini dapat menghasilkan cairan yang memiliki kadar alkohol yang lebih besar. Salah satu minuman fermentasi yang berkembang pesat adalah *kombucha tea* (Oktavia *et al.*, 2021). *Kombucha tea* adalah teh tradisional yang di fermentasi menggunakan simbiotik bakteri dan jamur serta kombinasi antara probiotik dan prebiotik. *Kombucha tea* berasal dari Asia Timur dan meluas ke negara Jerman melalui Rusia pada abad pergantian ke-20. *Kombucha tea* merupakan inovasi minuman hasil fermentasi larutan teh dengan gula yang kemudian ditambahkan mikroba diantaranya *Acetobacter xylinum* dan beberapa ragi yaitu *Saccharomyces cerevisiae*, *Zygosaccharomyces bailii*, dan *Candida sp.* yang mempunyai banyak manfaat bagi tubuh. Bahan utama pembuatan dari *kombucha tea* yang sering digunakan adalah daun teh hitam dengan spesies *Camellia sinensis*. Penentuan kadar dan jenis gula yang digunakan juga menjadi faktor utama di dalam pembentukan *kombucha tea* (Khaerah *et al.*, 2020). Kultur simbiotik pada *kombucha tea* disebut dengan SCOBY (*Symbiotic of Bacteria and Yeast*). Tahapan proses fermentasi *kombucha tea* adalah pembentukan alkohol dan pembentukan asam asetat. Hal ini terjadi dikarenakan kultur simbiotik khususnya jamur akan merombak gula menjadi alkohol lalu alkohol yang sudah terbentuk akan

dioksidasi oleh bakteri *Acetobacter xylinum* menjadi asam asetat. Dengan kata lain *kombucha tea* adalah minuman hasil fermentasi bakteri (*Acetobacter xylinum*) dan jamur (*Saccharomyces cerevisiae*) yang bersimbiosis, menggunakan media berupa teh dan gula sebagai sumber dari karbohidrat untuk proses fermentasi (Firdaus *et al.*, 2020).

Pembentukan *kombucha tea* sangat bergantung pada bahan baku pokok utama pembuatannya. Umumnya pembuatan fermentasi *kombucha tea* menggunakan bahan baku pokok utama berupa air, gula, dan teh yang digunakan sebagai larutan substrat tempat dimana sumber karbohidrat simbiotik mikroorganisme. Variasi penggunaan bahan baku pokok utama pada pembuatan fermentasi *kombucha tea* dilakukan pada beberapa jenis teh. Seperti *blue tea*, *red tea*, *oolong tea* dan *flower tea*. Penggunaan jenis teh yang berbeda akan mempengaruhi karakteristik dari fermentasi *kombucha tea* yang dibuat. Perubahan karakteristik tersebut dapat mencakup warna, rasa, aroma serta kandungannya berdasarkan lamanya waktu fermentasi yang dilakukan (Ita Purnami *et al.*, 2018). Manfaat mengkonsumsi *kombucha tea* dipercaya menjaga sistem pencernaan, menurunkan risiko penyakit arterosklerosis, membantu mengeluarkan racun dari tubuh, serta yang paling khas dari mengkonsumsi *kombucha tea* dapat mempengaruhi antioksidan tubuh. Antioksidan merupakan senyawa atau suatu zat yang dapat menghambat reaksi oksidasi termasuk radikal bebas meskipun dalam konsentrasi yang sangat kecil. Sebagai detoksifikasi, antioksidan memperbaiki fungsi hati, aktivitas antimikroba, mengatasi masalah pencernaan, sangat baik dikonsumsi saat diet dan menurunkan tekanan darah (Wijaya *et al.*, 2017).

Berdasarkan penelitian tentang studi *kombucha tea* yang dilakukan oleh (Jakubczyk *et al.*, 2020) dengan judul *Chemical Profile and Antioxidant Activity of the Kombucha Beverage Derived from White, Green, Black and Red Tea*. Mendapatkan kadar etanol (alkohol) pada *green tea* dengan titik tertinggi pada hari ke-14 0,5%, *black tea* mengalami titik tertinggi kadar etanol (alkohol) pada hari ke-7, *white tea* 0,5% pada hari ke-7, dan *red tea* 0,5% pada hari ke-7. Penelitian ini menggunakan alat *thealcoholmeter* untuk pengukuran kadar alkohol. Selama

penelitian disebutkan bahwa pengukuran asam asetat yang dilakukan pada masing-masing jenis sample fermentasi *kombucha tea* menyatakan titik tertinggi dalam rentang hari ke-14 fermentasi.

Dalam IJMA: *International Journal Mathla'ul Anwar of Halal Issues* minuman *kombucha tea* bermanfaat bagi kesehatan, kadar alkohol dan sertifikasi halal yang menggunakan parameter parameter Majelis Ulama Indonesia (MUI) dinyatakan bahwa minuman *kombucha tea* hasil fermentasi memenuhi standar yaitu terdapat sebanyak 0,5% etanol (alkohol) pada fermentasi hari ke-7. Didalam penelitian disebutkan terdapat beberapa pendapat mengenai status kehalalan *kombucha tea* dalam beberapa parameter menurut Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (JAKIM) yang membatasi halalnya produk jika mengandung alkohol maksimal 0,5 persen dan *Association Researches for the Inspection and Certification of Food and Supplies* (GIMDES) di Turki yang membatasi halalnya produk jika mengandung alkohol maksimal 0,3 persen (Priyono & Riswanto, 2021).

Selanjutnya penelitian mengenai penentuan kadar etanol (alkohol) pada *kombucha tea* yang dilakukan oleh (Sulistiawaty & Solihat, 2022) dengan judul penelitian kombucha fisikokimia dan studi kritis tingkat kehalalan yang menggunakan *black tea* dan *green tea* sebagai media substrat mendapatkan hasil kadar etanol (alkohol) sebanyak 0,48% pada hasil fermentasi *kombucha tea* hari ke-12 pada kedua media substrat yang dilakukan berdasarkan parameter Majelis Ulama Indonesia Nomor 10 tahun 2018 tentang produk makanan dan minuman yang mengandung alkohol. Bahwa untuk penggunaan alkohol hasil industri non khamr untuk bahan produk minuman apabila secara medis tidak membahayakan selama kadar alkohol pada produk akhir kurang dari 0,5% maka hukumnya halal yang berarti memenuhi standart untuk hasil fermentasi pada *kombucha tea*.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “ANALISIS KADAR ETANOL PADA *KOMBUCHA TEA* BIAKAN SENDIRI BERDASARKAN LAMANYA WAKTU FERMENTASI “.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan menjadi beberapa rumusan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah lamanya fermentasi menyebabkan bertambahnya kadar alkohol pada *kombucha tea*?
2. Pada minggu ke berapa kadar alkohol *kombucha tea* aman untuk dikonsumsi?
3. Berapakah perbandingan kadar kandungan etanol (alkohol) *kombucha tea* biakan sendiri dengan yang beredar dipasaran secara komersil?
4. Apakah penggunaan variasi jenis teh bahan baku pokok utama mempengaruhi kandungan etanol (alkohol) dalam fermentasi *kombucha tea*?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran kadar etanol (alkohol) pada minuman *kombucha tea* biakan sendiri berbahan baku pokok utama berdasarkan perbandingan variasi penggunaan sampel dan lamanya waktu fermentasi.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk menentukan gambaran spesifik mengenai kadar etanol (alkohol) pada *kombucha tea* biakan sendiri bahan baku pokok utama berdasarkan perbandingan variasi sampel dan lamanya waktu fermentasi.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Menambah pengalaman dan pengetahuan penulis dalam melakukan penelitian tentang perbandingan hasil kadar etanol (alkohol) pada *kombucha tea* biakan sendiri menggunakan perbandingan variasi sampel dengan bahan baku pokok utama dari lamanya waktu fermentasi.
2. Dapat dijadikan sumber referensi dan bahan masukan untuk perkembangan ilmu kesehatan, khususnya pada bidang kimia analisa makanan dan minuman serta bahan acuan bagi peneliti selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. *Kombucha Tea*

Kombucha tea adalah minuman fermentasi tradisional yang menyehatkan dan memiliki rasa khas yang dihasilkan akibat fermentasi simbiotik yang dilakukan oleh larutan teh dan gula menggunakan kultur bakteri dan jamur, bakteri yang digunakan pada pembuatan *kombucha tea* khususnya adalah bakteri *Acetobacter xylinum* dan jamur yang digunakan adalah *Saccharomyces cerevisiae*. Kultur dari bakteri dan jamur tersebut biasa dikenal dengan SCOBY (*symbiotic culture of bacteria and yeast*). Nama *kombucha tea* diambil dari dua kata “kombu” dan “cha”. Kata cha berasal dari negara cina yang diartikan sebagai teh, dan kata kombu sendiri merupakan nama dari tabib korea dari abad ke-5 masehi yang berhasil menyembuhkan kaisar jepang dengan teh hasil fermentasi (Majidah *et al.*, 2022).

2.1.2. Kultur *Kombucha Tea*

Kultur *kombucha tea* merupakan tempat tumbuhnya mikroorganisme yang mempunyai lapisan bersifat gelatinoid dan terlihat seperti kenyal menyerupai gel yang berbentuk pipih, struktur ini tersusun atas selulosa hasil metabolisme bakteri *Acetobacter xylinum*. Kultur *kombucha tea* dapat membentuk lapisan selulosa baru pada fermentasi di hari ke-14 sampai hari ke-21. (Gambar 2.1.) menerangkan bentuk kultur dari *kombucha tea*, mula-mula berbentuk pipih yang sangat tipis dan berwarna putih yang terbentuk dipermukaan cairan teh, dan semakin lama tumbuh meluas dan menebal secara berlapis dan biasanya akan berubah warna menjadi coklat tua seiring pertumbuhan mikroorganisme didalamnya, kultur *kombucha tea* ini dapat mengapung atau tenggelam didalam medium teh (Firdaus *et al.*, 2020).



Gambar 2.1. Kultur Simbiotik SCOBY (*symbiotic culture of bacteria and yeast*) berbentuk padatan (Rusdiana, 2017).

Pada awal fermentasi tepatnya di hari 1-14 *starter kombucha tea* masih berbentuk cairan. Seperti (Gambar 2.2.) seiring dengan lamanya waktu fermentasi yang dilakukan oleh simbiotik mikroorganisme akan membentuk lapisan selulosa seperti nata dan mengapung diantara media larutan. Kedua jenis kultur simbiotik tersebut biasa dikenal dengan sebutan *starter SCOBY (symbiotic culture of bacteria and yeast)* yang digunakan kembali untuk membuat fermentasi *kombucha tea* secara berulang, *starter* inilah penentu dari berhasilnya fermentasi yang dilakukan untuk pembuatan *kombucha tea*. Dan jika diartikan *starter SCOBY* adalah kumpulan simbiotik bakteri dan jamur yang membentuk lapisan selulosa seperti gel atau nata berwarna putih dan berubah warna menjadi kecoklatan seiring dengan lamanya waktu fermentasi yang dilakukan. Jamur memiliki peran untuk memfermentasi dengan cara memakan gula dan merubahnya menjadi etanol (alkohol) sedangkan bakteri memiliki peran untuk mengolah etanol (alkohol) tersebut menjadi asam organik, vitamin dan enzim (Majidah *et al.*, 2022).



Gambar 2.2. Fermentasi *Kombucha Tea* dan Kultur Simbiotik SCOBY yang berbentuk Cairan (Arfa Yanti *et al.*, 2020)

Kumpulan mikroorganismenya yang bersimbiotik dan membentuk SCOBY sebagaimana yang tertera dalam (Tabel 2.1.). Dalam pembuatannya, *kombucha tea* harus difermentasi dan efek dari fermentasi tersebut terjadi oksidasi yang menyebabkan reaksi anabolisme (asimilasi) dan reaksi katabolisme (desimilasi) pada larutan teh dan gula dalam *kombucha tea*. Pada hal ini, jamur dan bakteri akan memakan gula pada larutan dan akan memproduksi unsur seperti glukosa, vitamin, asam organik dan termasuk unsur etanol (alkohol) (Yunita & Indrayani, 2022).

Tabel 2.1. Jenis Bakteri dan Jamur yang terdapat dalam Kultur SCOBY

No	Bakteri	Jamur
1.	<i>Acetobacter xylinum</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
2.	<i>Acetobacter aceti</i>	<i>Zygosaccharomyces bailii</i>
3.	<i>Acetobacter pasteurianus</i>	<i>Zygosaccharomyces rouxi</i>
4.	<i>Acetobacter sp</i>	<i>Schizosaccharomyces pombe</i>
5.	<i>Gluconobacter</i>	<i>Brettanomyces bruxellensis</i>

(Majidah *et al.*, 2022)

2.1.3. Fermentasi *Kombucha Tea*

Fermentasi adalah suatu kejadian terjadinya perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Manfaat utama fermentasi adalah pengubahan karbohidrat menjadi asam organik yang bersifat mengawetkan makanan atau minuman, contoh umum adalah ekstrak anggur yang difermentasikan menjadi minuman anggur, dan sebagainya (Apriliani *et al.*, 2019).

Proses dari fermentasi *kombucha tea* dengan menggunakan kultur SCOBY umumnya diawali pada hari ke-4 sampai seterusnya, pada awal fermentasi dihari pertama dilakukannya aerasi untuk memaksimalkan larutan teh dan gula dengan udara yang bertujuan menambah oksigen yang menyebabkan pertumbuhan dari bakteri dan jamur yang berarti pada pembuatan fermentasi *kombucha tea* harus terdapat oksigen untuk menumbuhkan bakteri dan jamur didalamnya (Majidah *et al.*, 2022). Pada proses fermentasi di hari ke-14 dan seterusnya, bakteri akan mengoksidasi etanol yang dihasilkan oleh jamur dan akan menyebabkan terbentuknya jaringan selulosa pada SCOBY, oleh karena itu pembentukan jaringan selulosa baru pada SCOBY akan terjadi pada fermentasi di hari ke-14 dan seterusnya (Yunita & Indrayani, 2022).

Fermentasi *kombucha tea* yang menggunakan simbiosis antara bakteri dan jamur. Jamur sendiri memiliki peran penting dalam memecah gula (sukrosa) menjadi glukosa dan fruktosa, hasil dari hidrolisis yang disebabkan oleh jamur tersebut akan menghasilkan etanol (alkohol). Sedangkan bakteri akan mengoksidasi etanol yang dihasilkan oleh jamur menjadi asam asetat. Karena itu air (H_2O) dan karbon dioksida (CO_2) sangat penting dalam proses fermentasi dari *kombucha tea*. Bakteri dan jamur yang ditambahkan didalam larutan pembuatan fermentasi *kombucha tea* menyebabkan pembentukan lapisan selulosa yang biasa disebut dengan SCOBY. SCOBY yang dihasilkan memungkinkan untuk bakteri dan jamur tetap berada dalam larutan fermentasi *kombucha tea* yang ditemui mengapung diatas larutan untuk mendapatkan oksigen yang diperlukan untuk penyusunan metabolisme bakteri dan jamur didalamnya (Yunita & Indrayani, 2022).

Kombucha tea merupakan hasil dari fermentasi simbiosis antara bakteri dan jamur dengan fermentasi yang dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan, seperti jumlah bibit (inoculum), suhu inkubasi, pH, kadar sukrosa awal. Salah satu faktor besar yang mempengaruhi fermentasi pada *kombucha tea* adalah nilai pH, selama waktu fermentasi tingkat keasaman akan terus bertambah maka nilai pH akan semakin menurun, penurunan ini disebabkan oleh peningkatan konsentrasi suatu zat dalam proses fermentasi yang dilakukan. Penurunan pH terjadi karena jamur mensintesis gula menjadi etanol dan akan diubah oleh bakteri menjadi asam organik yang menyebabkan penurunan pH dalam pembuatan *kombucha tea*. Penurunan ini akibat adanya beberapa konsentrasi dari asam organik tersebut. Singkatnya fermentasi pada *kombucha tea* adalah jamur yang terdapat (*Saccharomyces cerevisiae*) yang akan merombak gula menjadi alkohol dan bakteri (*Acetobacter xylinum*) yang akan mengoksidasi alkohol menjadi asam asetat secara terus-menerus sampai gula yang terdapat pada larutan *kombucha tea* habis sehingga asam yang dihasilkan akan terus menerus meningkat pada waktu fermentasi yang semakin lama (Parhusip *et al.*, 2022).

Waktu fermentasi *kombucha tea* berkisar antara 7-12 hari pada suhu 2-18°C, sedangkan pada suhu yang lebih tinggi, fermentasi berlangsung lebih singkat. Dalam (Gambar 2.3.) menjelaskan gambaran proses fermentasi di daerah dengan iklim tinggi 22-26°C fermentasi hanya dilakukan 4-6 hari. Lamanya fermentasi *kombucha tea* mempengaruhi kualitas fisik dan kimia *kombucha tea* (Pratiwi & Aryawati, 2012).



Gambar 2.3. Fermentasi *Kombucha Tea* (Khaerah *et al.*, 2020)

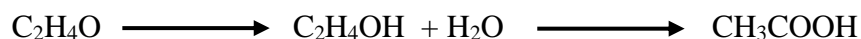
Proses fermentasi alkohol pada *kombucha tea* diawali dengan adanya pemecahan gula (sukrosa) $C_{12}H_{22}O_{11}$ dengan konsentrasi yang tinggi menjadi glukosa dan fruktosa dikarenakan aktifitas jamur *Saccharomyces cerevisiae*. Glukosa selanjutnya akan diubah menjadi alkohol dikarenakan lamanya waktu fermentasi yang menggunakan carbon dioksida CO_2 yang bereaksi dengan air membentuk asam karbonat H_2CO_3 yang menyebabkan rasa dari *kombucha tea* ini menjadi asam (Majidah *et al.*, 2022).

Reaksi Pemecahan gula oleh *Saccharomyces cerevisiae* seperti berikut:



Alkohol yang terbentuk dioksidasi oleh bakteri (*Acetobacter xylinum*) sebagai bakteri utama dalam kultur menjadi asetaldehid CH_3COOH lalu menjadi asam asetat. Aktifitas biokimia yang kedua dari bakteri (*Acetobacter xylinum*) adalah merubah etanol yang ada untuk membentuk asam asetat. Adanya asam asetat menstimulasi jamur untuk memproduksi etanol kembali. Interaksi simbiosis ini biasanya terjadi antara bakteri *Acetobacter xylinum* dan jamur *Saccharomyces cerevisiae*. Reaksi oksidasi etanol menjadi asetaldehid dan kemudian asam asetat serta glukosa menjadi asam glukonat (Majidah *et al.*, 2022).

Reaksi Pemecahan Etanol (alkohol) oleh Bakteri *Acetobacter xylinum*:



Apabila proses fermentasi pada *kombucha tea* tidak segera dihentikan akan menjadi berbahaya untuk dikonsumsi karena dapat menyebabkan iritasi lambung yang disebabkan oleh tingginya asam laktat dikarenakan gula yang menjadi sumber karbohidrat bagi jamur akan habis dan fermentasi akan berubah menjadi asam asetat. Biasanya fermentasi pada *kombucha tea* bisa diberhentikan di hari ke-14 dari dimulainya fermentasi dengan cara mengambil kultur *kombucha tea* dari media, kemudian memindahkan *kombucha tea* yang sudah siap konsumsi kedalam botol steril yang tertutup rapat yang disimpan dilemari es (Majidah *et al.*, 2022).

Fermentasi *kombucha tea* dapat dilaksanakan dalam penyediaan bahan baku utama sebagai berikut:

1. Penyediaan bahan baku

- Air

Air yang digunakan pada pembuatan *kombucha tea* merupakan faktor utama dalam proses fermentasi untuk menghasilkan hasil yang baik, parameter air yang dipakai untuk fermentasi *kombucha tea* didasarkan pada Standar Nasional Indonesia (SNI) yang bernomor 01-3553-2006 (Majidah *et al.*, 2022).

- Teh

Larutan substrat media kombucha didasari oleh adanya teh dan gula, teh yang digunakan pada pembuatan fermentasi *kombucha tea* biasanya teh hitam (*black tea*) dan teh hijau (*green tea*) yang berasal dari spesies *Camellia sinensis*, seiring dengan perkembangan pembuatan *kombucha tea* yang beragam banyak variasi jenis teh yang digunakan untuk pembuatan fermentasi *kombucha tea*. Dengan perkembangan itu akan semakin memperkaya diversifikasi pangan diikuti dengan kandungan hasil yang beragam. Variasi jenis teh yang bisa digunakan untuk pembuatan fermentasi *kombucha tea* diantaranya *black tea*, *green tea*, *red tea*, *blue tea*, *purple tea*, dan berbagai jenis *flower tea*, penggunaan berbagai macam variasi teh ini tentu akan mempengaruhi karakteristik hasil dari fermentasi yang dilakukan mulai dari warna, rasa, dan aroma serta kandungan kimia yang terdapat didalamnya yang didasari oleh lamanya waktu fermentasi yang dilakukan (Khamidah *et al.*, 2020).

Kandungan dan manfaat beberapa jenis teh yang dapat digunakan pada pembuatan fermentasi *kombucha tea* yaitu:

- Teh Hitam (*black tea*) dan Teh Hijau (*green tea*) termasuk spesies yang sama yaitu *Camellia sinensis* kedua teh ini pada dasarnya merupakan jenis teh yang sama-sama mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, sterois, saponin, triterpenoid dan komposisi aktif didalamnya mencakup kafein, theophylline,

theobromine, lemak, saponin, minyak esensial, karoten, vitamin C, A, B1, B2, dan vitamin B12. Yang membedakan kedua jenis teh ini adalah varietas yang berbeda, varietas tersebut terbagi atas tempat dan cara pengolahan teh tersebut. Manfaat teh dengan spesies *Camellia sinensis* diantaranya mampu menghambat pembentukan kanker, mencegah penyakit jantung dan stroke, teh hijau (*green tea*) mampu mencegah virus influenza, memperkuat gigi, mencegah osteoporosis dan menurunkan kadar kolesterol, glukosa serta mengurangi kerusakan hati.

Manfaat kandungan dari berbagai variasi teh diantaranya terdapat vitamin B1, riboflavin (vitamin B2), manganese, potassium, memperkuat daya tahan tubuh, pencegahan tekanan darah tinggi, sebagai metabolisme tubuh, mencegah kanker dan lainnya (Majidah *et al.*, 2022). Jenis teh yang digunakan dalam pembuatan *kombucha tea* bervariasi didasarkan dengan parameter Standarisasi Nasional Indonesia nomor 6 Tahun 2009 teh yang dapat digunakan teh hitam, teh hitam celup, teh hijau, teh hijau celup, teh hijau bubuk, teh kering dalam kemasan, teh wangi, dan teh instan yang mempunyai nomor SNI diantaranya 1902:2016, 3753:2014, 3945:2016, 3836:2013. Teh yang difermentasi oleh kultur *kombucha tea* rasanya akan seperti kombinasi minuman bersoda dan jus apel sebab adanya simbiotik mikroorganisme didalamnya (Majidah *et al.*, 2022).

- Gula

Pada fermentasi *kombucha tea* gula merupakan faktor utama yang mempunyai fungsi sebagai karbohidrat atau makanan bagi mikroorganisme dalam pembuatan *kombucha tea*. Pemakaian gula pada pembuatan *kombucha tea* didasari oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) yang bernomor 3140.3:2010 gula kristal putih sesuai peraturan Menteri Pertanian No. 68 Tahun 2013 (Majidah *et al.*, 2022).

2. Pemberian label

Menurut (Majidah *et al.*, 2022) hal yang harus diperhatikan saat pemberian label meliputi:

- Nama produk
- Volume larutan
- Tanggal pembuatan
- Tanggal penghentian fermentasi
- Daftar *starter* yang digunakan

2.1.4. Kandungan *Kombucha Tea*

Teh mengandung flavonoid salah satu jenis antioksidan yang berfungsi menangkal radikal bebas dalam tubuh yang berupa katekin. Penelitian menunjukkan bahwa kultur *kombucha tea* dapat menghasilkan 3,3% total asam, 0,7% asam asetat, 4,8% glukosa dan 0,6% etanol setelah 9 hari difermentasikan. pH yang dihasilkan rata-rata adalah 2,5. Asam-asam yang terbentuk selama fermentasi adalah 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 (Rinihapsari, 2008).

Kombucha tea mengandung berbagai vitamin dan mineral diantaranya vitamin B1, B2, B6, B12 dan vitamin C, asam amino, enzim hidrolitik, atanol, karbon dioksida, polifenol, serta senyawa antimikroba. *Kombucha tea* merupakan salah satu contoh dari minuman probiotik yaitu minuman yang mengandung mikroorganisme baik untuk menjaga Kesehatan saluran pencernaan (Khamidah *et al.*, 2020).

2.1.5. Manfaat *Kombucha Tea*

Kombucha tea sangat baik untuk penyakit sembelit, bermanfaat bagi penderita phisikologis mental, menurunkan tekanan darah, menyembuhkan artritus, meningkatkan sistem imun, menawarkan racun dan membunuh sel kanker. Hasil fermentasi oksidasi mikroorganisme dari *kombucha tea* juga

menghasilkan beberapa zat organik, vitamin dan enzim-enzim tertentu. Manfaat yang diperoleh dari kandungan pembentukan fermentasi *kombucha tea* sebagaimana tertera pada (Tabel 2.2.) (Khamidah *et al.*, 2020).

Tabel 2.2. Kandungan dan Manfaat *Kombucha Tea*

No	Kandungan	Keterangan
1.	Antioksidan	Pertahanan antioksidan sangat diperlukan oleh tubuh, jika tidak didapatkannya antioksidan yang baik manusia akan gampang terkena gangguan Kesehatan seperti kanker, penyakit jantung kardiovaskular dan lain-lain. Mengonsumsi <i>kombucha tea</i> merupakan suatu aspek yang sangat positif dalam hal pembentukan antioksidan dikarenakan, fermentasi menghasilkan kandungan polifenol yang bisa menangkap radikal bebas.
2.	asam glukonat	Manfaat asam glukonat dalam hasil fermentasi <i>kombucha tea</i> sebagai pendetoksi senyawa beracun yang masuk ke dalam tubuh dan akan dieksresi oleh ginjal.
3.	Asam laktat	<i>Kombucha tea</i> mempunyai kadar asam laktat yang tinggi yang dipercaya bisa mengobati atau mencegah kanker dengan mengatur tingkat kestabilan pH dalam darah.
4.	Asam amino	Pembentukan protein yang bermanfaat untuk mengganti sel-sel tubuh dan pembentukan hormon.
5.	Asam folat dan Vitamin B12	Dapat mengurangi tingkat potensi penyakit hati dan membantu metabolisme antar sel. Asam folat membantu pembentukan leukosit dan pembentukan otot.
6.	Asam kontroitin sulfat	Membantu tingkat kerja kalsium dalam menjaga keutuhan tulang dan sendi.
7.	Asam hialuronat	Membantu menstabilkan cairan persendian dan membantu menjaga keutuhan pada tulang.
8.	Vitamin C	Berperan dalam substansi antar sel di berbagai jaringan serta meningkatkan daya tahan imunitas tubuh manusia.

(Khamidah *et al.*, 2020)

2.1.6. Etanol (Alkohol)

Etanol (Alkohol) adalah suatu golongan senyawa organik yang mengandung unsur C, H dan O, etanol juga umum disebut dengan etil alkohol yang mempunyai rumus kimia C_2H_5OH atau CH_3CH_2OH yang memiliki titik didih $78,4^{\circ}C$. Rumus umum dari alkohol adalah R -OH. Secara struktur dan fisik alkohol mirip dengan air, namun salah satu kandungan didalamnya digantikan oleh gugus fungsional alkohol yaitu gugus hidroksil. OH. Pemberian nama alkohol biasanya dengan menyebut alkil yang terikat pada gugus OH, kemudian ditamnahkan dengan

sebutan alkohol. Etanol adalah zat kimia yang tidak sulit untuk ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, disekitar umumnya dapat dijumpai dalam wujud yang berupa cairan jernih (mirip seperti air mineral) tidak memiliki warna, etanol juga memiliki sifat mudah menguap dan sangat sensitive mudah terbakar. Etanol dikelompokkan menjadi 2 yaitu etanol sintetik (cara non fermentasi) contohnya *methanol* yang tidak menggunakan enzim ataupun zat peragi dan *Bioetanol* (cara fermentasi) merupakan proses metabolisme dimana terjadi perubahan kimia dalam suatu substrat karna aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroba atau ragi (Widyanti *et al.*, 2016).

Etanol yang digunakan untuk minuman diperoleh dari peragian karbohidrat yang menghasilkan enzim, satu tipe enzim mengubah karbohidrat ke glukosa. Kemudian etanol, tipe yang lain menghasilkan cuka asam (asam asetat), dengan etanol sebagai zat perantara. Peragian atau fermentasi dilakukan dengan bantuan jamur tertentu dimana jamur yang digunakan dalam pembentukan *kombucha tea* adalah *Saccharomyces cerevisiae*. Jamur ini memetabolismekan gula tanpa adanya oksigen sehingga menghasilkan etanol dan CO₂ (Majidah *et al.*, 2022).

Alkohol merupakan zat fermentasi secara kimia yang memiliki jalur metabolisme dalam tubuh. Alkohol dapat mempengaruhi beberapa sistem organ dalam tubuh diantaranya, hati, sistem saraf pusat, sistem kardiovaskular, sistem kekebalan tubuh, sistem darah, sistem hormonal, sistem pencernaan, pankreas, ginjal, dan keseimbangan elektrolit. pengonsumsi alkohol secara berlebihan juga mengganggu penyerapan nutrisi, perkembangan janin, dan memengaruhi risiko berbagai jenis kanker (Made *et al.*, 2015).

Sebagai mana dengan peraturan yang tertera pada Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2016 terdapat beberapa golongan minuman beralkohol dengan kadar tertentu yang bisa masuk dan beredar di Indonesia yaitu Golongan A (0-5%), Golongan B (5-20%), dan Golongan C (20-55%). Penyalahgunaan minuman beralkohol tersebut akan dikenakan beberapa sanksi, yang didasarkan dengan Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2013. Minuman beralkohol yang layak dikonsumsi menurut Farmakope Indonesia Edisi VI Tahun 2020 yaitu tidak lebih dari 0,5% dengan berat jenis 0,65. Di dalam bidang

Kesehatan, etanol banyak digunakan sebagai bahan pelarut dari berbagai macam zat organik, etanol juga dimanfaatkan untuk pensterilisasi alat-alat laboratorium dengan konsentrasi persen tertentu, etanol juga mengambil efek besar dalam pembuatan obat-obatan (Putra, 2012).

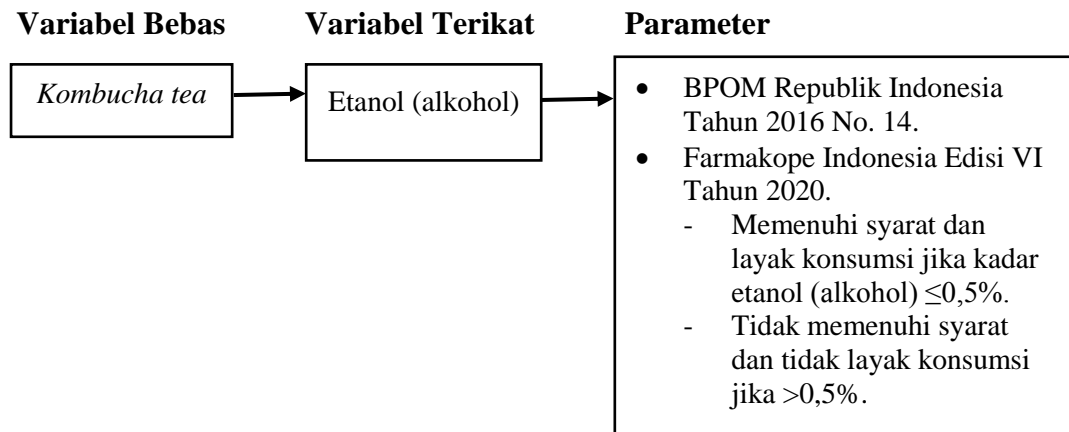
Etanol sebagai zat penting dalam alkohol bersifat mudah larut dalam air dan lemak sehingga etanol langsung diserap kedalam usus melalui difusi pasif, Ketika alkohol dikonsumsi, sekitar 20% diserap oleh lambung dan 80% diserap oleh usus halus. Alkohol jika dikonsumsi dalam keadaan perut kosong akan mencapai kadar puncak dalam darah setelah 15-19 menit. Penyerapan alkohol menjadi lebih lambat dan lebih sedikit bila konsumsi alkohol dilakukan bersamaan dengan makanan. Sebanyak 85-98% etanol yang diserap oleh tubuh dimetabolisme pada organ hati, sisanya diekskresi melalui paru dan ginjal. Dalam (Tabel 2.3.) menjelaskan tentang efek negative mengkonsumsi alkohol (Putra, 2012).

Tabel 2.3. Efek Negatif Etanol (Alkohol)

No	Efek negatif	Keterangan
1.	Terhadap Hati	Efek mengkonsumsi alkohol secara berlebihan dapat menyebabkan pembengkakan hati dan terjadinya gangguan hati dalam jangka panjang.
2.	Sistem Tubuh Kekebalan	Pengaruh mengkonsumsi alkohol secara berlebihan bisa mengganggu system kekebalan tubuh dengan rusaknya hormone sitokin untuk pengkoordinasian system pertahanan tubuh.
3.	Darah	Konsumsi alkohol berlebih menekankan produksi sel darah serta menyebabkan abnormalitas sel pada eritrosit, sel darah putih dan kepingan darah.
4.	Hormonal	Konsumsi alkohol yang berlebih dapat mempengaruhi sistem hormon. Pada laki-laki rentan terkena penyakit turunya kadar testosterone sehingga terjadinya gangguan fungsi seksual. Penyakit lainnya meliputi gangguan siklus menstruasi, gangguan janin pada kehamilan.
5.	Pencernaan	Alkohol dapat melemahkan fungsi otot sfingter yang berada diantara esofagus dan gaster sehingga timbul sensasi dada seperti terbakar.
6.	Terhadap kanker	Pengaruh alkohol dalam hal ini dapat berbeda tergantung pada jenis kanker. Konsumsi alkohol ringan dapat meningkatkan risiko kanker payudara pada Wanita. Kanker rongga mulut, faring dan esophagus.

(Putra, 2012).

2.2. Kerangka Konsep



2.3. Definisi Operasional

1. *Kombucha tea* merupakan minuman tradisional hasil dari fermentasi simbiotik antara bakteri dan jamur yang mempunyai banyak manfaat untuk tubuh. Fermentasi *kombucha tea* menghasilkan etanol (alkohol) berdasarkan lamanya waktu fermentasi (Priyono & Riswanto, 2021).
2. Kultur *kombucha tea* merupakan tempat tumbuhnya mikroorganisme simbiotik. Kultur *kombucha tea* akan membentuk padatan setelah dilakukannya fermentasi hari ke-7, kultur *kombucha tea* digunakan sebagai *starter* pembuatan fermentasi *kombucha tea* yang baru (Yunita & Indrayani, 2022).
3. Fermentasi *kombucha tea* didasarkan oleh bahan pokok utama berupa air, gula, dan teh. Penggunaan berbagai macam variasi teh akan mempengaruhi karakteristik hasil dari fermentasi yang dilakukan mulai dari warna, rasa, dan aroma serta kandungan kimia yang terdapat didalamnya yang didasari oleh lamanya waktu fermentasi yang dilakukan (Khamidah *et al.*, 2020).
4. Etanol merupakan senyawa kimia yang berbahaya bagi tubuh jika kadar etanol (alkohol) terlalu tinggi melebihi batas untuk dikonsumsi. Mengonsumsi etanol dalam jumlah yang berlebih bisa mengakibatkan beberapa penyakit bahkan kematian (Putra, 2012).

5. BPOM Republik Indonesia Tahun 2016 No. 14. Kadar persen etanol (alkohol) yang harus diperhatikan Golongan A (0-5%), Golongan B (5-20%), dan Golongan C (20-55%).
6. Farmakope Indonesia Edisi VI Tahun 2020 Syarat ketentuan minimum minuman beralkohol yaitu sebesar $\leq 0,5\%$.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian yang bersifat eksperimen dengan cara perbandingan sampel *kombucha tea* biakan sendiri dengan bahan baku pokok utama disertai penggunaan beberapa sampel jenis teh berupa *black tea*, *green tea*. perbandingan hasil fermentasi biakan sendiri dengan yang dijual secara komersil. Desain penelitian ini berbasis *laboratory*.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analisis Teknologi Laboratorium Medis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Medan.

3.2.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2022 sampai dengan bulan Mei 2023.

3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1. Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah teh dengan spesies *Camellia sinensis* serta bakteri dan jamur yang bersimbiotik.

3.3.2. Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini adalah *black tea* (teh hitam) dan *green tea* (teh hijau) serta bakteri dan jamur yang bersimbiotik adalah *Acetobacter xylinum* dan *Saccharomyces cerevisiae*.

3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data Penelitian

3.4.1. Jenis Pengumpulan Data

Jenis pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dengan perbandingan data yang diperoleh dari beberapa sampel yang berbeda yang diperiksa secara langsung pada pemeriksaan metode campuran berupa kualitatif dan kuantitatif pengukuran uji kadar etanol (alkohol) pada sampel *kombucha tea* biakan sendiri berdasarkan lamanya waktu fermentasi diminggu pertama, kedua dan ketiga menggunakan mikroorganisme fisik simbiotik serta penggunaan beberapa sampel jenis teh berupa *black tea*, *green tea*.

3.4.2. Cara Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data diperoleh melalui objek sampel pengujian secara kualitatif dan kuantitatif.

3.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dan kuantitatif. Dimana metode kualitatif dengan menggunakan reagen Tes-Kit alkohol dan metode kuantitatif menggunakan metode perhitungan persen alkohol berdasarkan volume dengan cara pemanasan.

3.6. Prinsip Penelitian

Prinsip kerja uji kadar etanol (alkohol) pada *kombucha tea* adalah sampel yang diujikan diperoleh dari hasil fermentasi sendiri berdasarkan bahan pokok utama dan perbandingan pada *kombucha tea* yang dijual secara komersil berdasarkan variasi jenis teh yang berbeda. Hasil dari fermentasi yang akan dilakukan pengukuran kadar etanol (alkohol) didalamnya menggunakan metode kualitatif yaitu dengan Reagen Tes-kit alkohol dan metode kuantitatif dengan menggunakan Teknik pemanasan pada volume titik didih etanol 78°C.

Penelitian ini dilakukan dengan perbandingan pada sampel dan penggunaan jenis teh berupa *black tea*, *green tea*. Pada percobaan fermentasi akan dimasukkan mikroorganisme simbiotik pada masing-masing variasi teh.

3.7. Alat dan Bahan

3.7.1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi:

a. Pembuatan *Kombucha Tea*

Wadah kaca ukuran 2 L, Kain steril.

b. Uji kualitatif (Tes-kit alkohol)

Corong, Tabung reaksi, Kertas saring.

c. Uji kuantitatif (Pemanasan)

Beaker glass, Batang statif dan klem, Termometer, Selang infus bening ukuran 3cm, Kaki tiga, Bunsen.

3.7.2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi:

a. Pembuatan *Kombucha Tea*

Black tea (teh hitam), *Green tea* (teh hijau), Gula putih, Kultur SCOBY berbentuk padatan simbiotik bakteri *Saccharomyces cerevisiae* dan *Acetobacter xylinum*, Kultur SCOBY berbentuk cairan simbiotik bakteri *Saccharomyces cerevisiae* dan *Acetobacter xylinum*, Air filtrat (air dengan rentang pH 6-8), Tali pengikat, Kain hitam.

b. Uji kualitatif (Tes-kit alkohol)

Sampel hasil fermentasi *kombucha tea* minggu pertama, kedua, dan ketiga pada sampel dengan menggunakan kultur SCOBY, Reagen tes-kit alkohol.

c. Uji kuantitatif (Pemanasan)

Sampel hasil fermentasi *kombucha tea* minggu pertama, kedua, dan ketiga pada sampel dengan menggunakan kultur SCOBY, Aluminium foil.

3.8. Prosedur Penelitian

- a. Fermentasi *kombucha tea* dengan menggunakan cairan SCOBY:
 1. Siapkan alat dan bahan, pastikan alat gelas kaca sudah di sterilkan dengan cara disterilisasi menggunakan air mendidih selama 10 menit.
 2. Siapkan air filtrat dengan pH 6-8 sebanyak 1500 mL.
 3. Air filtrat sebanyak 500 mL di didihkan.
 4. Tambahkan sekitar 150gr gula pasir.
 5. Tambahkan 6 kantong teh hitam atau setara dengan 12gr *black tea* (teh hitam).
 6. Aduk media larutan substansi sampai gula larut.
 7. Larutan yang dididihkan dan sudah larut kandungan gulanya dituang kedalam gelas kaca yang sudah disterilkan.
 8. Campurkan sisa air filtrat kedalam larutan media substrat yang sudah dibuat sebelumnya, tunggu suhu total air seduhan mencapai suhu ruang 25°C.
 9. Setelah larutan media substrat sudah pada suhu ruang, siapkan 3 buah wadah kaca yang sudah di sterilisasi dan diberi label tanggal pembuatannya.
 10. Tuangkan sebanyak 500 mL larutan media substrat yang sudah siap pada masing-masing wadah kaca yang telah diberikan label.
 11. Masukkan kultur SCOBY yang berbentuk cairan sebanyak 100mL dan kultur SCOBY yang berbentuk padatan 50 gr pada masing-masing wadah kaca yang sudah berisikan larutan media substrat. pastikan suhu sudah stabil dikarnakan jika suhu terlalu panas akan membunuh mikroorganisme.
 12. Larutan media substrat yang telah dimasukkan kultur SCOBY pastikan jangan diaduk atau terguncang dikarnakan mikroorganisme harus beradaptasi dengan media baru, tutup dengan kain dan diikat, pastikan ikatan tertutup rapat.
 13. Ketiga wadah kaca disimpan selama waktu kurung fermentasi yang diinginkan, dengan suhu ruangan dan terhindar dari cahaya matahari.
 14. Tutupi gelas dengan kain hitam untuk mengoptimalkan fermentasi.

15. Lakukan tahapan yang sama untuk pembuatan fermentasi pada penggunaan beberapa sampel jenis teh berupa *black tea*, *green tea*.
- b. Uji Kualitatif dengan metode Reagen Tes-kit alkohol
1. Ambil kedua sample dari hasil fermentasi *kombucha tea* menggunakan kultur SCOBY yang berbeda pada minggu pertama, kedua dan ketiga.
 2. Ambil ekstrak dari masing-masing sample tersebut yang ditampung dengan menggunakan tabung reaksi.
 3. Tetesi dengan reagen Tes-kit alkohol.
 4. Jika terjadi perubahan warna menjadi hijau maka sampel positif mengandung alkohol.
- c. Uji Kuantitatif dengan Teknik Pemanasan
1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
 2. Ambil kedua sample dari hasil fermentasi *kombucha tea* menggunakan kultur SCOBY yang berbeda pada minggu pertama, kedua dan ketiga.
 3. Letakkan Bunsen dibawah kaki tiga, letakkan beaker glass diatasnya.
 4. Siapkan batang statis dan klem yang telah dipasang thermometer.
 5. Pada beaker glass tutupi dengan alumunium foil yang telah di lubangi sebanyak 2 lubang di sisi kanan dan kiri.
 6. Disisi kanan masukkan thermometer, pastikan thermometer tidak menyentuh dasar permukaan beaker glass.
 7. Untuk disisi kiri pasangkan selang dengan ukuran diameter 3cm dan salah satu sisinya dengan ujung selang ditampung dengan beaker glass.
 8. Masukkan sampel fermentasi yang akan diuji sebanyak 100 mL.
 9. Amati penguapan pada suhu 78°C.
 10. Amati penguapan perubahan volume pada titik didih 78°C dan hentikan pemanasan pada titik didih tersebut.
 11. Catat hasil volume awal dan volume akhir yang didapatkan dari hasil pengamatan.
 12. Lakukan perhitungan kandungan kadar etanol (alkohol) berdasarkan percobaan tersebut.

3.9. Analisa Data

Analisa data yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Analisa data komperatif dengan menggunakan perbandingan hasil pada sampel berdasarkan parameter dan dikonversi kedalam microsoft excel.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Hasil pengukuran kadar etanol pada sampel *kombucha tea* biakan sendiri berdasarkan lamanya fermentasi minggu pertama, kedua, dan ketiga serta perbandingan produk komersil dengan menggunakan metode kualitatif reagen tes-kit alkohol dicantumkan pada (Tabel 4.1).

Tabel 4.1. Hasil Pengukuran Etanol menggunakan Reagen Tes-Kit Alkohol

Sampel	Minggu-1	Minggu-2	Minggu-3	Produk komersil
<i>Black tea</i>	-	+	+	-
<i>Green tea</i>	-	+	+	-

Hasil perubahan warna pada setiap sampel pengukuran menggunakan metode kualitatif Tes-Kit Alkohol dapat dilihat pada (Tabel 4.2).

Tabel 4.2. Perubahan Warna pada Sampel

Sampel	Warna awal	Minggu-1	Minggu-2	Minggu-3	Produk komersil
<i>Black tea</i>	Kuning kecoklatan pekat	Tidak terjadi perubahan warna	Hijau kebiruan	Hijau kebiruan	Tidak terjadi perubahan warna
<i>Green tea</i>	Kuning kecoklatan	Tidak terjadi perubahan warna	Hijau kebiruan	Hijau kebiruan	Tidak terjadi perubahan warna

Berdasarkan analisa metode kualitatif menggunakan tes-kit alkohol didapatkan hasil negatif pada sampel *kombucha tea* fermentasi minggu pertama dan produk komersil. Ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna awal maupun setelah ditetesi oleh Reagen tes-kit alkohol. Untuk memastikan hasil tersebut dilanjutkan dengan analisa metode kualitatif lainnya dengan menambahkan $K_2 Cr_2 O_7 + H_2 SO_4$ pada hasil sampel negatif. Hasil analisa dapat dilihat pada (Tabel 4.3).

Tabel 4.3. Analisa Kualitatif Lanjutan dengan $K_2 Cr_2 O_7 + H_2 SO_4$

Sampel	Warna awal	Minggu-1	Produk komersil	Perubahan warna
<i>Black tea</i>	Kuning kecoklatan pekat	-	-	Tidak terjadi perubahan warna
<i>Green tea</i>	Kuning kecoklatan	-	-	Tidak terjadi perubahan warna

Analisa lanjutan menggunakan metode kualitatif $K_2 Cr_2 O_7 + H_2 SO_4$ menunjukkan tidak terjadi perubahan warna pada sampel minggu pertama dan produk komersil yang berarti sampel mutlak negatif. Uji sampel positif pada minggu kedua dan ketiga akan dilakukan dengan metode kuantitatif yaitu pemanasan dengan titik didih tertentu dimana titik didih etanol adalah $78,3^{\circ}C$. Sampel positif dipanaskan hingga terjadinya penguapan, untuk mengetahui kadar etanol pemanasan dihentikan pada titik didih etanol. Hasil penguapan ditampung dan diukur dengan pipet volume, hasil dikonversi kedalam perhitungan rendemen. Hasil dari analisa metode kuantitatif dapat dilihat pada (Tabel 4.4).

Tabel 4.4. Analisa Kuantitatif Sampel Minggu kedua

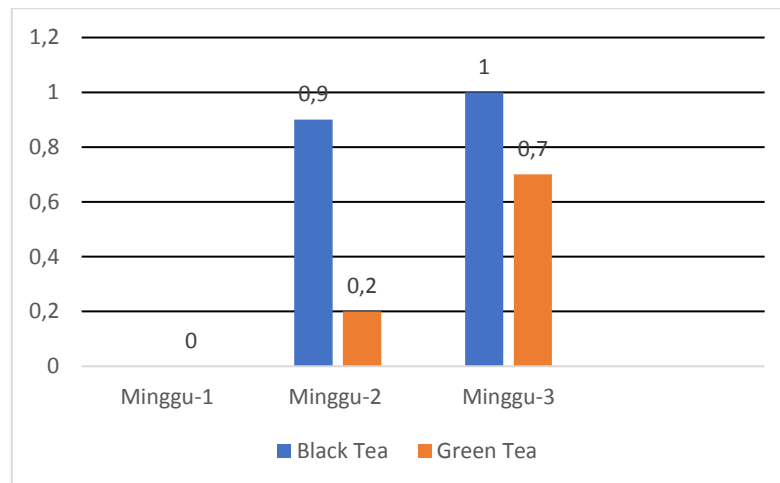
Minggu-2	Nilai Rendemen (%)
<i>Black tea</i>	0,9
<i>Green tea</i>	0,2

Berdasarkan hasil pengamatan analisa kuantitatif pemanasan dengan titik didih etanol. Terdapat penguapan dari sampel positif yang dipanaskan dengan suhu tertentu yaitu $78,3^{\circ}C$. Pemanasan dihentikan pada suhu tersebut lalu diamati kadar etanol yang menguap. Diketahui pada sampel *kombucha tea* minggu kedua dengan variasi *black tea* terdapat nilai rendemen etanol sebanyak 0,9% sedangkan pada *green tea* nilai rendemen didapatkan 0,2 %.

Tabel 4.5. Analisa Kuantitatif Sampel Minggu ketiga

Minggu-3	Nilai Rendemen (%)
<i>Black tea</i>	1
<i>Green tea</i>	0,7

Sampel positif pada minggu ketiga dilakukan dengan perlakuan metode kuantitatif yang sama dengan sampel positif minggu kedua. Pada sampel ini didapatkan hasil nilai rendemen variasi *black tea* 1% dan *green tea* 0,7% sebagaimana yang tertera pada (Tabel 4.5).



Gambar 4.1. Grafik Hasil Pengukuran Kadar Etanol pada Sampel Positif

Berdasarkan hasil pengukuran kadar etanol pada fermentasi *kombucha tea*, diperoleh sampel positif pada minggu kedua dengan kedua variasi dan ketiga dengan kedua variasi dimana terjadi peningkatan kadar persentase. Didapatkan hasil perhitungan kadar etanol sampel positif minggu kedua variasi *black tea* sebesar 0,9% dan *green tea* sebesar 0,2%. Sampel mengalami kenaikan pada perhitungan kadar etanol fermentasi minggu ketiga pada sampel *black tea* didapatkan kadar 1% etanol dan *green tea* 0,7% kadar etanol didalamnya. Seperti yang terdapat pada (Gambar 4.1).

4.2. Pembahasan

Kombucha tea merupakan minuman fermentasi dengan menggunakan kultur bakteri yang disebut *Scoby*. Kultur tersebut merupakan mikroorganisme yang bersimbiotik antara bakteri *Acetobacter xylinum* dan jamur *Saccharomyces cerevisiae* menggunakan teh dan gula sebagai media. Kultur simbiotik akan merombak gula menjadi alkohol kemudian hasil akhir menjadi asam asetat seiring

dengan lamanya waktu fermentasi yang dilakukan. Pembentukan alkohol pada fermentasi *kombucha tea* (Yunita & Indrayani, 2022).

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan kadar etanol pada sampel *kombucha tea* dengan menggunakan variasi jenis teh berdasarkan lamanya waktu fermentasi menggunakan parameter BPOM dan Farmakope. Hasil penelitian pada fermentasi *kombucha tea* dengan menggunakan variasi *black tea* dan *green tea* pada minggu pertama, kedua, dan ketiga serta perbandingan produk komersil dengan perlakuan metode kualitatif Reagen tes-kit alkohol dan analisa kualitatif lanjutan menggunakan $K_2 Cr_2 O_7 + H_2 SO_4$. Hasil negatif pada sampel minggu pertama fermentasi *kombucha tea* dan produk komersil serta hasil positif pada fermentasi minggu kedua dan ketiga Oleh karena itu hasil positif dilanjutkan dengan analisa kuantitatif melalui pemanasan. Didapatkan hasil etanol meningkat dari minggu kedua ke minggu ketiga yaitu pada variasi jenis *black tea* minggu kedua didapatkan hasil sebesar 0,9% dan minggu ketiga naik menjadi 1% diartikan bahwa fermentasi yang dilakukan pada waktu tersebut termasuk kedalam golongan A, tidak memenuhi syarat dan tidak layak dikonsumsi jika $>0,5\%$ berdasarkan parameter. Variasi jenis *green tea* pada minggu kedua didapatkan hasil 0,2% dan naik pada minggu ketiga yaitu 0,7% yang berarti pada fermentasi minggu kedua variasi *green tea* termasuk kedalam golongan A masih memenuhi syarat dan layak konsumsi jika kadar etanol (alkohol) $\leq 0,5\%$. Sedangkan pada minggu ketiga tidak memenuhi syarat dan tidak layak konsumsi dikarenakan lebih dari $>0,5\%$ didasarkan parameter.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan hasil kadar etanol meningkat. Hal ini didasarkan oleh lamanya waktu fermentasi yang dilakukan, jamur *Saccharomyces cereviceae* akan terus bekerja secara optimal untuk merombak gula menjadi etanol selanjutnya etanol tersebut akan dikonversi oleh *Acetobacter xylinum* menjadi asam asetat dan zat lainnya yang terkandung dalam *kombucha tea*. Jika nutrisi yang terdapat dalam media habis maka mikroorganisme tidak akan bisa bekerja secara optimal akibat mikroorganisme kekurangan makanan. Oleh karena itu pada waktu tertentu kadar etanol pada *kombucha tea* akan menurun dan tidak mengalami peningkatan. Hasil dari penelitian ini diperoleh kadar etanol

tertinggi pada variasi jenis *black tea* minggu ketiga dan kadar etanol terendah pada *green tea* minggu kedua (Yunita & Indrayani, 2022).

Hasil analisa menunjukkan bahwa variasi *kombucha tea* menggunakan *black tea* mengalami kenaikan kadar etanol yang signifikan dibandingkan dengan *green tea*. Hal itu berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme simbiotik yang berbeda pada setiap media. Diketahui teh mengandung polifenol, flavonol, katekin, kafein, tannin, dan unsur lainnya yang mempunyai kadar yang berbeda pada setiap jenis. Oleh karena itu perbedaan kadar etanol bisa berbeda berdasarkan jenis teh yang digunakan pada fermentasi *kombucha tea* (Majidah et al., 2022). Hasil analisa negatif pada sampel produk komersil dikarenakan peneliti tidak mengetahui jangka waktu fermentasi yang dilakukan oleh produsen. Sementara itu, *kombucha tea* yang mengandung alkohol memiliki keterkaitan dengan adanya simbiotik bakteri yang saling bekerja sama dalam suatu proses fermentasi dalam suatu media. Pada *kombucha tea* fermentasi akan terus berlangsung jika berada pada suhu $>16^{\circ}\text{C}$, dan fermentasi akan terhenti jika suhu $< 16^{\circ}\text{C}$. Untuk menghentikan fermentasi pada *kombucha tea* dianjurkan untuk menyimpan dalam lemari es (Pratiwi & Aryawati, 2012).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Sulistiawaty & Solihat, 2022) dengan judul penelitian kombucha fisikokimia dan studi kritis tingkat kehalalan yang menggunakan *black tea* dan *green tea* sebagai media substrat. Menyatakan bahwa fermentasi yang dilakukan pada minggu pertama mengalami kenaikan pada minggu kedua. Perhitungan kadar etanol pada *kombucha tea* menggunakan teknik peningkatan suhu didapatkan hasil pada sampel *black tea* negatif pada minggu pertama dan sampel positif variasi *black tea* pada minggu kedua sebesar 0,4% yang diartikan sampel fermentasi mengalami kenaikan seiring lamanya waktu fermentasi.

Pada penelitian (Jakubczyk et al., 2020) dengan judul *Chemical Profile and Antioxidant Activity of the Kombucha Beverage Derived from White, Green, Black and Red Tea*. Menyatakan bahwa titik kritis fermentasi pada *kombucha tea* terjadi kenaikan yang signifikan pada variasi *black tea* dibandingkan dengan variasi jenis

teh lainnya berdasarkan suhu dan lamanya waktu fermentasi yang dilakukan. Variasi *black tea* pada penelitian ini didapatkan kadar etanol sebesar 0,5% dengan titik kritis tertinggi dihari ke-16 fermentasi sedangkan, sampel positif dengan variasi *green tea* mengalami kenaikan sebesar 0,4% dengan titik kritis tertinggi pada fermentasi dihari ke-14. Penelitian (Priyono & Riswanto, 2021) dengan judul titik kritis kehalalan *kombucha tea* dengan fermentasi variasi *black tea* dan *green tea* pengukuran dengan menggunakan tes kualitatif reagen tes kit alkohol dan kuantitatif dengan pengukuran penguapan pada suhu tertentu didapatkan hasil sampel positif minggu kedua dengan kadar etanol sebesar 0,5% *black tea* dan 0,3% *green tea* yang menyatakan bahwa kombucha tea halal untuk dikonsumsi berdasarkan parameter MUI.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Kadar etanol (alkohol) fermentasi *kombucha tea* biakan sendiri berdasarkan lamanya waktu fermentasi dengan menggunakan variasi jenis teh serta perbandingan produk komersil sampel negatif pada minggu pertama fermentasi serta produk komersil.
2. Kadar etanol (alkohol) positif ditemukan pada fermentasi minggu kedua dan ketiga menggunakan metode kuantitatif dan terjadi peningkatan setiap minggu.
3. Sampel positif minggu kedua variasi *black tea* terdapat 0,9% etanol dan *green tea* 0,2%.
4. Sampel positif minggu ketiga variasi *black tea* terdapat 1% etanol dan *green tea* 0,7%.
5. Kadar etanol (alkohol) tertinggi terdapat pada variasi *black tea* minggu ketiga 1%, sedangkan kadar terendah terdapat pada *green tea* minggu kedua 0,2%.
6. *Kombucha tea* yang memenuhi syarat dan layak konsumsi terdapat sampel fermentasi minggu pertama.
7. Sampel *kombucha tea* variasi *green tea* pada minggu kedua mengandung etanol (alkohol) dengan kadar 0,2% yang berarti masih layak dikonsumsi berdasarkan parameter.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka diajukan saran sebagai berikut:

1. Untuk pembentukan fermentasi yang sempurna maka sampel *kombucha tea* harus ditempatkan pada suhu stabil dan tidak terkena matahari.

2. Untuk mengetahui titik kritis tertinggi kadar etanol (alkohol) pada fermentasi *kombucha tea* harus dilakukan fermentasi dengan jangka waktu lebih lama.
3. Berdasarkan penelitian perlu dilakukannya fermentasi menggunakan variasi jenis media teh lainnya.
4. Untuk memperoleh ketelitian menganalisa kadar etanol (alkohol) perlu dilakukan metode yang lebih akurat.
5. Perlu dilakukannya analisa lanjutan setelah berhentinya proses fermentasi untuk mengetahui kandungan pada *kombucha tea*.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliani, A. K., Hafsari, A. R., Si, M., Suryani, H. Y., Pd, S., Biologi, J., Sains, F., Teknologi, D., Gunung, S., & Bandung, D. (2019). Pengaruh Penambahan Gliserol dan Kitosan Terhadap Karakteristik Edible Film dari *Kombucha Teh Hijau (Camelia sinensis L.)* *Effect of Addition Glycerol and Chitosan To The Characteristics of Edible Films from Kombucha Green Tea (Camelia sinensis L.)* (Vol. 16, Issue 1).
- Arfa Yanti, N., Ambardini, S., Ode Leni Marlina, W., Dwi Cahyanti Jurusan Biologi FMIPA Universitas Halu Oleo Kampus Hijau Bumi Tridharma, K., Kendari Sulawesi Tenggara, A., & Korespondensi, P. (2020). Aktivitas Antibakteri Kombucha Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Dengan Konsentrasi Gula Berbeda (*Antibacterial Activity of Soursoup Leaves Kombucha (Annona muricata L.) With Different Sugar Concentration*).
- Dwi Purbayanti, N. R. (2017). Efek Mengkonsumsi Alkohol Terhadap Triglisrida. (N. R. Dwi Purbayanti, Ed.) *Jurnal Surya Medika*, vol.3 No.1.
- Elisa Rini Hapsari, C. A. Fermentasi Kombucha dan Potesinya Sebagai Minuman Kesehatan. *Media Farmasi Indonesia*, Vol.3 No.2, 241-246.
- Firdaus, S., Indah, A., Isnaini, L., & Aminah, S. (2020). "Review" Teh Kombucha Sebagai Minuman Fungsional dengan Berbagai Bahan Dasar Teh "Review" *Kombucha Tea As A Functional Beverage With Various Tea Bases*. <http://prosiding.unimus.ac.id>
- Ita Purnami, K., Anom Jambe, A., Wayan Wisaniyasa, N., (2018). Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, M., Teknologi Pertanian, F., Udayana, U., & Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, D. pengaruh jenis teh terhadap karakteristik *teh kombucha* (Vol. 7, Issue 2).
- Jakubczyk, K., Kałduńska, J., Kochman, J., & Janda, K. (2020). *Chemical profile and antioxidant activity of the kombucha beverage derived from white, green, black and red tea*. *Antioxidants*, 9(5). <https://doi.org/10.3390/antiox9050447>
- Khaerah, A., Nawir, N., Nurhilmi, H., & Abstrak, N. (2020). Perbandingan Total Mikroba Kombucha dengan Variasi Jenis Teh dan Lama Fermentasi.
- Khamidah, A., Antarlina, S. S., Pengkajian, B., Pertanian, T., & Timur, J. (2020). peluang minuman kombucha sebagai pangan fungsional opportunities of kombucha *drinking as a functional food*. In *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* (Vol. 14, Issue 2).

- Made, P., Adnyana, A. Y., Swamardika, A., & Rahardjo, P. (2015). Pande Made Agus Yudi Adnyana, I B Alit Swamardika. In *Pratolo Rahardjo* (Vol. 2, Issue 3).
- Majidah, L., Gadizza, C., & Gunawan, S. (2022). Analisis pengembangan produk halal minuman kombucha. In *Halal Research* (Vol. 2, Issue 1).
- Oktavia, S., Novi, C., Handayani, E. E., Abdilah, N. A., Setiawan, U., & Rezaldi, F. (2021). Pelatihan Pembuatan *Immunomodulatory Drink Kombucha* untuk Meningkatkan Perekonomian Masa *New Normal* pada Masyarakat Desa Majau dan Kadudampit Kecamatan Saketi Kabupaten Pandeglang, Banten. 6(3), 2021. <https://doi.org/10.30653/002.202163.811>
- Parhusip, A. J. N., Setiawan, C., Effendi, V. P., Studi, P., & Pangan, T. (2022). aktivitas antioksidan dan kadar kafein kombucha kopi [*antioxidant activity and caffeine content of coffee kombucha*] (Vol. 6, Issue 1).
- Putra, A. (2012). Pengaruh Alkohol Terhadap Kesehatan. (A. Putra, Ed.) 17-22.
- Pratiwi, A., & Aryawati, R. (2012). Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Sifat Fisik dan Kimia pada Pembuatan Minuman Kombucha dari Rumpun Laut *Sargassum* sp. In *Maspari Journal* (Vol. 04). www.whfoods.com
- Priyono, K., Riswanto, D., Sains, F., dan Kesehatan, F., Mathla, U., Anwar Banten, ul, Keguruan dan Ilmu Pendidikan, F., Raya Labuan, J. K., Saketi KabPandeglang Banten, K., & Korespondensi Author, I. (2021). Kritis Minuman Teh Kombucha, S., Bagi Kesehatan, M., Alkohol, K., Sertifikasi Halal, D., alkohol dan sertifikasi halal .*IJMA: International Journal Mathla`ul Anwar of Halal Issues Volume 1 Nomor 1-Maret 2021*.
- Putra, A., & Wulansari, D. (2022). pengaruh proses fermentasi kombucha teh daun pedada terhadap sifat fisikokimia *The Effect of Kombucha Fermentation Process on Pedada Leaf Tea on Physicochemical Properties*.
- Riswanto, D., & Rezaldi, D. F. (2021). studi kritis tingkat kehalalan minuman kombucha. <https://www.antaraneews.com/berita>
- Rusdiana, F. F. (2017). kombucha, minuman probiotik dari larutan teh. (F. F. Rusdiana, Ed.) SITH.ITB.AC.ID, Bandung.
- Saputra, R. (2019). implementasi kebijakan pengawasan dan pengendalian . (R. Saputra, Ed.) *Jurnal Kebijakan Pemerintahan Vol. 2, No. 2, 111–126*.

- Sulistiawaty, L., & Solihat, D. I. (2022). Kombucha: Fisikokimia dan Studi Kritis Tingkat Kehalalan. In juli (Vol. 46, Issue 1).
- Ukhradiya Magharaniq Safira Purwanto, K. A. (2022). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kembang Telang dalam Menghambat Peroksidasi Lipid. (K. A. Ukhradiya Magharaniq Safira Purwanto, Ed.) 26-36.
- Widyanti, E. M., Bintang, D., & Moehadi, I. (2016). Proses Pembuatan Etanol Dari Gula Menggunakan *Saccharomyces Cerevisiae*. 12(2), 31–38. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/metana>
- Wijaya, H., Muin, R., & Permata, E. (2017). Karakteristik Fisik Produk Fermentasi Kombucha dari Berbagai Daun Berflavanoid Tinggi. In *Jurnal Teknik Kimia* (Vol. 23, Issue 4).
- Yunita, N. K., & Indrayani, Y. P. (2022). Review: Kombucha Tea Fermentation and The Biological Activities. *Journal Scientific of Mandalika (JSM)*, 3(5). <http://ojs.cahayamandalika.com/index.php/jomla/issue/archive188>
- Zailani, N. S., & Adnan, A. (2022). Substrates and metabolic pathways in symbiotic culture of bacteria and yeast (scooby) fermentation: a mini review. In *Jurnal Teknologi* (Vol. 84, Issue 5, pp. 155–165). Penerbit UTM Press. <https://doi.org/10.11113/jurnalteknologi.v84.18534>

LAMPIRAN 1: Pernyataan Surat Ethical Clearance



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
Jl. Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136
Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644
email : kepk.poltekkesmedan@gmail.com



PERSETUJUAN KEPK TENTANG
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN
Nomor: 01-2017/KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2023

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian usulan penelitian yang berjudul :

“Analisis Kadar Etanol Pada Kombucha Tea Biakan Sendiri
Berdasarkan Lamanya Waktu Fermentasi”

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/
Peneliti Utama : Nikmah Salsabila Pasaribu
Dari Institusi : Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :
Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian..
Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.
Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.
Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.
Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.



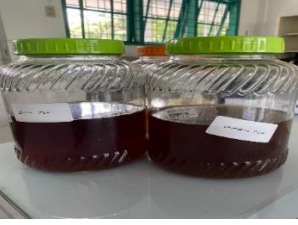


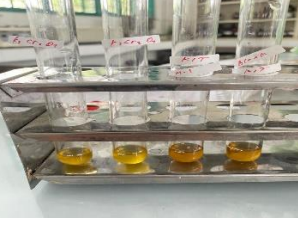




Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimal selama 1 (satu) tahun.

Medan, 28 April 2023
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Poltekkes Kemenkes Medan









Dr. Jhonson P Sihombing, MSc, Apt.
NIP. 196901302003121001

LAMPIRAN II: Dokumentasi Penelitian

<p>Alat dan Bahan fermentasi <i>kombucha tea</i></p>		<p>Alat dan Bahan analisa kualitatif</p>	
<p>Variasi media <i>black tea</i> dan <i>green tea</i></p>		<p>Rangkaian analisa kuantitatif</p>	
<p>Kultur <i>Scoby</i></p>		<p>Hasil negatif pada sampel minggu-1 metode kualitatif</p>	
<p>Fermentasi pada minggu-1, ke-2, dan ke-3</p>		<p>Hasil negatif sampel produk komersil metode kualitatif</p>	
<p>Produk komersil <i>kombucha tea</i> variasi <i>black tea</i> dan <i>green tea</i></p>		<p>Hasil positif sampel minggu-2 metode kualitatif</p>	

LAMPIRAN II: Dokumentasi Penelitian

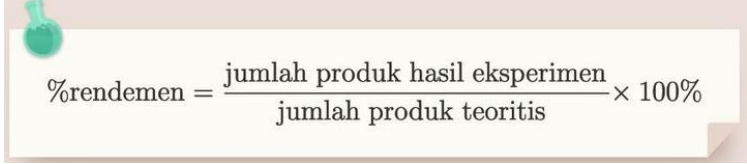
<p>Hasil sampel positif minggu-3 metode kualitatif</p>		<p>Hasil pemanasan sampel positif <i>black tea</i> minggu-3</p>	
<p>Hasil pemanasan sampel positif <i>black tea</i> minggu-2</p>		<p>Hasil pemanasan sampel positif <i>green tea</i> minggu-3</p>	
<p>Hasil pemanasan sampel positif <i>green tea</i> minggu-2</p>		<p>Uji kuantitatif dengan pemanasan titik didih etanol</p>	



Melakukan analisa kuantitatif kadar etanol dengan metode pemanasan.

LAMPIRAN III: Perhitungan

Perhitungan kadar alkohol


$$\% \text{rendemen} = \frac{\text{jumlah produk hasil eksperimen}}{\text{jumlah produk teoritis}} \times 100\%$$

1. Sampel positif minggu ke-2

- *Black tea*

$$\text{Kadar alkohol \%} = \frac{0,9 \text{ ml}}{100 \text{ ml}} \times 100\% = 0,9 \%$$

- *Green tea*

$$\text{Kadar alkohol \%} = \frac{0,2 \text{ ml}}{100 \text{ ml}} \times 100\% = 0,2 \%$$

2. Sampel positif minggu ke-3

- *Black tea*

$$\text{Kadar alkohol \%} = \frac{1 \text{ ml}}{100 \text{ ml}} \times 100\% = 1 \%$$

- *Green tea*

$$\text{Kadar alkohol \%} = \frac{0,7 \text{ ml}}{100 \text{ ml}} \times 100\% = 0,7 \%$$

LAMPIRAN IV: Jadwal Penelitian

JADWAL PENELITIAN

NO	JADWAL	BULAN							
		J A N	F E B	M A R	A P R	M E I	J U N I	J U L I	A G U S T
1	Pengajuan Judul KTI								
2	Penelusuran Pustaka								
3	Konsultasi Judul								
4	Konsultasi dengan Pembimbing								
5	Penulisan Proposal								
6	Ujian Proposal								
7	Pelaksanaan Penelitian								
8	Penulisan Laporan KTI								
9	Ujian KTI								
10	Perbaikan KTI								
11	Yudisium								
12	Wisuda								

Pembimbing

Dian Pratiwi, M.Si
NIP.199306152020122006

LAMPIRAN V: Lembar Konsul Karya Tulis Ilmiah




KEMENTERIAN
KESEHATAN
REPUBLIK
INDONESIA

PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLTEKKES KEMENKES MEDAN



KARTU BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH
T.A. 2022/2023

NAMA : Nikmah Salsabila Pasaribu
NIM : P07534020107
NAMA DOSEN PEMBIMBING : Dian Pratiwi, M. Si
JUDUL KTI : Analisis Kadar Etanol Pada *Kombucha Tea* Biakan Sendiri berdasarkan Lamanya Waktu Fermentasi

NO	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
1.	Senin, 2 Januari 2023	Pengajuan Judul Tentatif	
2.	Kamis, 5 Januari 2023	Pengajuan Formulir Judul	
3.	Senin, 26 Januari 2023	Persetujuan Judul Proposal	
4.	Kamis, 19 Januari 2023	Pengajuan Bab I	
5.	Selasa, 24 Januari 2023	Perbaikan Bab 1,2	
6.	Kamis, 9 Februari 2023	Perbaikan Bab 1,2,3	
7.	Selasa, 28 Februari 2023	Seminar Proposal	
8.	Rabu, 10 Mei 2023	Perbaikan Bab 4,5	
9.	Rabu, 14 Juni 2023	Seminar KTI	

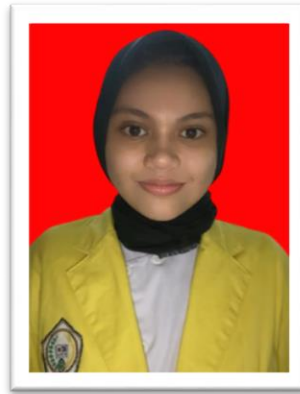
Dosen Pembimbing


Dian Pratiwi, M. Si
NIP. 199306152020122006

37

LAMPIRAN VI: Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DAFTAR PRIBADI

Nama : Nikmah Salsabila Pasaribu
NIM : P07534020107
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 16 Januari 2003
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Status Dalam Keluarga : Anak ke-3 dari 4 bersaudara
Alamat : Jl. Beringin Dusun XIV
No. Telepon/Hp : 0813-7873-3216
Email : salsabilaanggik@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2008 – 2014 : Sekolah Dasar Islam Terpadu An-Nizam Medan
Tahun 2014 – 2017 : SMP Islam Terpadu An-Nizam Medan
Tahun 2017 – 2020 : Madrasah Aliyah Negeri 2 Model Medan – Jurusan IPA
Tahun 2020 – 2023 : Poltekkes Kemenkes Medan Prodi D-III ATLM

LAMPIRAN VII: Parameter



BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 14 TAHUN 2016
TENTANG
STANDAR KEAMANAN DAN MUTU MINUMAN BERALKOHOL

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang : bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 5 ayat (3) dan Pasal 9 Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2013 tentang Pengendalian dan Pengawasan Minuman Beralkohol, perlu menetapkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan tentang Standar Keamanan dan Mutu Minuman Beralkohol;

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 42, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3821);
2. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 144, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5063);

3. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 227, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5360);
4. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5587) sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 9 Tahun 2015 tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 58, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5679);
5. Peraturan Pemerintah Nomor 69 Tahun 1999 tentang Label dan Iklan Pangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 131, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3867);
6. Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2004 tentang Keamanan, Mutu dan Gizi Pangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 107, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4424);
7. Keputusan Presiden Nomor 103 Tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi, dan Tata Kerja Lembaga Pemerintah Non Departemen sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Peraturan Presiden Nomor 145 Tahun 2015 tentang Perubahan Kedelapan atas Keputusan Presiden Nomor 103 Tahun 2001 tentang Kedudukan, Tugas, Fungsi, Kewenangan, Susunan Organisasi, Dan Tata Kerja Lembaga Pemerintah Non Kementerian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 322);
8. Keputusan Presiden Nomor 110 Tahun 2001 tentang Unit Organisasi dan Tugas Eselon I Lembaga Pemerintah Non Departemen sebagaimana telah beberapa kali diubah

- terakhir dengan Peraturan Presiden Nomor 4 Tahun 2013 tentang Perubahan Kedelapan atas Keputusan Presiden Nomor 110 Tahun 2001 tentang Unit Organisasi Dan Tugas Eselon I Lembaga Pemerintah Non Kementerian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 11);
9. Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2013 tentang Pengendalian dan Pengawasan Minuman Beralkohol (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 190);
 10. Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 75/M-IND/PER/7/2010 tentang Pedoman cara produksi Pangan Olahan yang Baik (*Good Manufacturing Practices*);
 11. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 033 Tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 757);
 12. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 20/ M-DAG/PER/4/2014 tentang Pengendalian dan Pengawasan Terhadap Pengadaan, Peredaran dan Penjualan Minuman Beralkohol sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 06/ M-DAG/PER/1/2015;
 13. Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 63/M-IND/PER/7/2014 tentang Pengendalian dan Pengawasan Industri dan Mutu Minuman Beralkohol sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 62/M-IND/PER/8/2015;
 14. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.00.06.1.52.4011 Tahun 2009 tentang Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia dalam Makanan;
 15. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 1 Tahun 2015 tentang Kategori Pangan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 385);

16. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 12 Tahun 2016 tentang Pendaftaran Pangan Olahan;

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN TENTANG STANDAR KEAMANAN DAN MUTU MINUMAN BERALKOHOL.

BAB I
KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Kepala Badan ini, yang dimaksud dengan:

1. Minuman Beralkohol adalah minuman yang mengandung etil alkohol atau etanol (C_2H_5OH) yang diproses dari bahan hasil pertanian yang mengandung karbohidrat dengan cara fermentasi dan destilasi atau fermentasi tanpa destilasi.
2. Minuman Beralkohol Tradisional adalah Minuman Beralkohol yang dibuat secara tradisional dan turun temurun yang dikemas secara sederhana dan pembuatannya dilakukan sewaktu-waktu, serta dipergunakan untuk kebutuhan adat istiadat atau upacara keagamaan.
3. Metanol adalah metil alkohol dengan rumus kimia CH_3OH yang biasa digunakan sebagai pelarut pengekstraksi dan bersifat toksik bagi manusia.

BAB II
RUANG LINGKUP

Pasal 2

Peraturan Kepala Badan ini mengatur ketentuan standar keamanan, standar mutu, label dan iklan Minuman Beralkohol.

BAB III
STANDAR KEAMANAN

Pasal 3

Minuman Beralkohol yang beredar di wilayah Indonesia baik yang diproduksi di dalam negeri atau asal impor wajib memenuhi standar keamanan yang ditetapkan.

Pasal 4

Standar keamanan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 meliputi:

- a. batas maksimum kandungan Metanol;
- b. cemaran mikroba;
- c. cemaran kimia; dan
- d. bahan tambahan pangan.

Pasal 5

Batas maksimum kandungan Metanol dalam Minuman Beralkohol adalah tidak lebih dari 0,01 % v/v (dihitung terhadap volume produk).

Pasal 6

Batas maksimum cemaran mikroba dan cemaran kimia dan bahan tambahan pangan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 huruf b, huruf c, dan huruf d harus sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 7

Minuman Beralkohol yang melebihi batas maksimum kandungan Metanol, cemaran mikroba, cemaran kimia, dan/atau batas maksimum penggunaan bahan tambahan pangan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 dan Pasal 6 dinyatakan sebagai pangan tercemar.

BAB IV
STANDAR MUTU

Pasal 8

Minuman Beralkohol yang beredar di wilayah Indonesia baik yang diproduksi didalam negeri atau asal impor wajib memenuhi standar mutu yang ditetapkan.

Pasal 9

Standar mutu sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Peraturan Kepala Badan ini.

BAB V
LABEL DAN IKLAN

Pasal 10

Label dan Iklan Minuman Beralkohol harus sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 11

- (1) Pada label minuman beralkohol harus dicantumkan tulisan:
 - a. "MINUMAN BERALKOHOL" dan nama jenis sesuai kategori pangan.
 - b. "DIBAWAH UMUR 21 TAHUN ATAU WANITA HAMIL DILARANG MINUM"
 - c. "Mengandung Alkohol ± ... % v/v"
- (2) Jika nama jenis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a tidak tercantum pada Kategori Pangan, maka pencantuman nama jenis adalah sebagai berikut: "MINUMAN BERALKOHOL GOLONGAN"
- (3) Golongan minuman beralkohol sebagaimana dimaksud pada ayat (2) didasarkan atas kandungan alkohol sebagai berikut:
 - a. Golongan A : sampai dengan 5%;

-7-

- b. Golongan B : lebih dari 5 – 20%; dan
 - c. Golongan C : lebih dari 20 – 55%;
- (4) Tulisan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2) dicantumkan pada bagian yang paling mudah dilihat oleh konsumen.

Pasal 12

Minuman beralkohol dilarang di iklankan di media massa apapun.

BAB VI

SANKSI

Pasal 13

Pelanggaran terhadap Peraturan Kepala Badan ini, dapat dikenai sanksi administratif berupa:

- a. peringatan tertulis;
- b. penarikan dari peredaran;
- c. pemusnahan;
- d. penghentian sementara kegiatan produksi, impor dan distribusi; dan/atau
- e. pencabutan izin edar.

BAB VII

KETENTUAN PENUTUP

Pasal 14

Peraturan Kepala Badan ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.