

**POTENSI BAKTERI ASAM LAKTAT KOMBUCHA
NIRA BATANG SORGUM DENGAN PERLAKUAN PENAMBAHAN
VARIASI KONSENTRASI SUKROSA**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir Penelitian

Program Studi Teknologi Pangan

Oleh:

**Dinar Nawafil
17.302.0077**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2022**

**POTENSI BAKTERI ASAM LAKTAT KOMBUCHA
NIRA BATANG SORGUM DENGAN PERLAKUAN PENAMBAHAN
VARIASI KONSENTRASI SUKROSA**

Lembar Pengesahan

TUGAS AKHIR



Oleh:

**Dinar Nawafil
17.302.0077**

Menyutujui:

Pembimbing I



(Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, M.SI.)

Pembimbing II



(Ir. Sumartini, MP)

**POTENSI BAKTERI ASAM LAKTAT KOMBUCHA
NIRA BATANG SORGUM DENGAN PERLAKUAN PENAMBAHAN
VARIASI KONSENTRASI SUKROSA**

Lembar Pengesahan

TUGAS AKHIR



Oleh:

**Dinar Nawafil
17.302.0077**

Koordinator Tugas Akhir Program Studi
Teknologi Pangan

(Yellyanti, S.Si., M.Si.)

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya potensi bakteri asam laktat dari kombucha nira batang sorgum berdasarkan perlakuan penambahan variasi konsentrasi sukrosa. Penelitian potensi bakteri asam laktat kombucha nira batang sorgum dengan perlakuan penambahan variasi konsentrasi sukrosa (0%,1.5%,3%,5%,6.5%) dilakukan dengan 2 tahap, pada tahap pertama dilakukan penelitian pendahuluan dengan menganalisa total BAL, total asam laktat, total asam asetat pada scoby sedangkan pada nira batang sorgum dilakukan analisis kadar glukosa dan pH. Tahap kedua dilakukan penelitian utama pembuatan kombucha dengan penambahan variasi konsentrasi sukrosa dengan menganalisa total BAL, total asam laktat, total asam asetat, pH, kadar glukosa dan uji organoleptik untuk mencari perlakuan yang paling disukai oleh panelis dari kombucha nira batang sorgum. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu deskriptif.

Pada hasil penelitian kandungan kultur scoby yang digunakan yaitu terdapat bakteri asam laktat sebanyak 7.0×10^4 cfu/mg, asam laktat 0.4354% dan asam asetat 0.2904. Sedangkan pada nira sorgum terdapat glukosa 2.2378%, pH 5.2, asam laktat 0.5107%, dan asam asetat 0.3405%. Hasil respon total BAL terhadap perlakuan penambahan variasi konsentrasi sukrosa dan yang diamati pada hari ke 6 diperoleh 6.1×10^8 cfu/ml, Asam Laktat 2.113%, Asam Asetat 1.420%, 2.113%, Glukosa 0.08370%, dalam kondisi pH 4.01. Berdasarkan hasil penelitian uji organoleptik perlakuan yang paling disukai dalam atribut warna dan aroma yaitu pada perlakuan tanpa penambahan konsentrasi sukrosa (0%), sedangkan untuk atribut rasa yaitu pada perlakuan penambahan konsentrasi sukrosa (5%).

Kata kunci: Kombucha, nira sorgum, potensi BAL, variasi konsentrasi sukrosa

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the potential for lactic acid bacteria from kombucha sap from sorghum stems based on the addition of variations in the concentration of sucrose. Research on the potential of lactic acid bacteria in kombucha sap from sorghum stems with the addition of variations in sucrose concentration (0%, 1.5%, 3%, 5%, 6.5%) was carried out in 2 stages, in the first stage a preliminary study was carried out by analyzing total LAB, total lactic acid, total acetic acid in scoby while in sorghum stalk sap were analyzed for glucose levels and pH. In the second stage, the main research was carried out on making kombucha by adding variations in the concentration of sucrose by analyzing total LAB, total lactic acid, total acetic acid, pH, glucose levels and organoleptic tests to find the most preferred treatment by panelists from kombucha nira sorghum stalks. The method used in this research is descriptive.

The results showed that the scoby culture content used was 7.0×10^4 cfu/mg lactic acid bacteria, 0.4354% lactic acid and 0.2904 acetic acid. Meanwhile, the sorghum juice contains glucose 2.2378%, pH 5.2, lactic acid 0.5107%, and acetic acid 0.3405%. The results of the total response of LAB to the addition of variations in sucrose concentration and observed on day 6 obtained 6.1×10^8 cfu/ml, Lactic Acid 2.113%, Acetic Acid 1.420%, 2.113%, Glucose 0.08370%, under pH 4.01. Based on the results of the organoleptic test, the most preferred treatment in the color and aroma attributes was the treatment without the addition of the sucrose concentration (0%), while for the taste attribute the treatment with the addition of the sucrose concentration (5%).

Keywords: Komubucha, sorghum juice, LAB potency, variation of sucrose concentration

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Kerangka Pemikiran.....	6
1.6 Hipotesis Penelitian.....	10
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 Batang Sorgum.....	12
2.2 Kombucha.....	16
2.3 Fermentasi.....	19
2.3.1 Faktor yang dapat Mempengaruhi Proses Fermentasi	19
2.3.2 Mikroorganisme yang berperan dalam Proses Fermentasi.....	21
2.3.3 Mekanisme Fermentasi Kombucha	23
2.4 Bakteri Asam Laktat	25
BAB III METODELOGI PENELITIAN	29
3.1 Bahan dan Alat.....	29
3.1.1 Bahan	29
3.1.2 Alat.....	29
3.2 Metodologi Penelitian	31
3.2.1 Penelitian Pendahuluan	31

3.2.2 Penelitian utama	32
3.3 Prosedur Penelitian	36
3.3.1 Pembuatan Nira Sorghum.....	36
3.3.2 Pembuatan Kombuca Nira Sorghum	37
3.4 Jadwal Penelitian.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Penelitian Pendahuluan	41
4.1.1 Analisis SCOPY	41
4.2 Penelitian Utama	42
4.2.1 Total Bakteri Asam Laktat	43
4.2.2 Kandungan Kadar Asam Laktat	46
4.2.3 Kandungan Kadar Asam Asetat	48
4.2.4 Kandungan Kadar Glukosa.....	49
4.2.5 pH.....	52
4.3 Hasil Uji Organoleptik	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	70

I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Sorgum mempunyai prospek yang sangat baik untuk dikembangkan secara komersial di Indonesia, karena didukung oleh kondisi agroekologis dan ketersediaan lahan yang cukup luas. Sebagian besar dengan kondisi iklim kering yang sesuai untuk pertanaman sorgum, sehingga berpeluang besar dapat mengembangkan budidaya sorgum. Peluang tersebut didukung dengan kenyataan bahwa sorgum memiliki daya adaptasi yang luas, dapat tumbuh di lahan kering, dan banyak berguna baik sebagai sumber bahan pangan, pakan ternak maupun bahan baku bermacam industri.

Pada sistem tanaman pangan biasanya menghasilkan limbah sisa-sisa panen yang mempunyai nilai ekonomi rendah, berupa jerami (daun dan batang). Hasil sampingan tanaman tersebut berpotensi cukup besar diolah menjadi produk pangan. Batang sorgum mengandung nira yang dapat dimanfaatkan. Nira sorgum merupakan cairan yang dihasilkan dari batang sorgum yang diperas, memiliki rasa yang manis asam dan menyegarkan. Kandungan nutrisi sorgum yang begitu tinggi saat ini belum dapat dimanfaatkan secara optimal. Saat ini sorgum masih dimanfaatkan hanya sebatas potensi utamanya saja yaitu dari bijinya. Adapun potensi lainnya seperti akar, daun dan tangkai biji hanya dimanfaatkan seadanya saja seperti untuk pakan ternak dan kompos dan belum dimanfaatkan secara

maksimal maka dipandang sangatlah tepat bila dilakukan penelitian sebagai bahan baku minuman dari nira sorgum dengan proses fermentasi (Tati, 2003).

Selama ini penggunaan sorgum yang paling banyak adalah untuk industri minuman. Baik minuman tak beralkohol (*softdrink*), beralkohol rendah (*bir*) maupun beralkohol tinggi (*wisky/arak*). Diantara spesies sorgum terdapat suatu jenis sorgum manis yang batangnya mengandung kadar gula tinggi. Sorgum manis banyak digunakan sebagai pakan ternak, bahan untuk membuat bioetanol, gula cair, jiggery (semacam gula merah), dan lainnya. Hal ini dikarenakan komposisi nira sorgum mengandung kadar glukosa yang cukup besar hampir sama dengan nira tebu (Nurharini, et.al, 2016).

Nira sorgum memiliki keunggulan bahkan apabila dibandingkan dengan nira tebu. Keunggulannya terletak pada tingkat produktivitas dan ketahanan tanaman sorgum. Sebagaimana diketahui bahwa tanaman tebu merupakan tanaman yang memiliki tuntutan perawatan yang cukup tinggi, atau dengan kata lain, tanaman tebu lebih manja perawatan dibandingkan dengan tanaman sorgum . Keunggulan tanaman sorgum terletak pada tingkat produktivitas dan ketahanan tanaman sorgum (Fanindi et.al, 2005).

Upaya untuk memanfaatkan batang sorgum yang kebanyakan hanya dijadikan pakan ternak oleh para petani bahkan sering kali dianggap sebagai limbah, maka dilakukan penanganan batang sorgum salah satu upayanya yaitu diolah menjadi kombucha. Akan tetapi, pembuatan kombucha dengan bahan baku nira sorgum belum pernah dilakukan sebelumnya. Untuk itu produk kombucha dari nira

sorgum merupakan inovasi baru sebagai produk minuman fermentasi.

Kombucha adalah minuman hasil fermentasi larutan teh manis dengan memanfaatkan pertumbuhan simbiosis antara yeast dan bakteri. Mikroba dalam kombucha merubah larutan teh dan gula menjadi berbagai senyawa lain yang berkhasiat yaitu berbagai jenis asam (asam asetat, asam glukoronat, asam laktat, asam karbonat, asam folat, asam glukonat, asam condroitin sulfat, asam hyaluronic dan asam usnat), vitamin (B1, B2, B3, B6, B12, B15 dan C) serta polifenol yang memiliki efek antioksidan kuat (Naland, 2004).

Kandungan-kandungan tersebut dipercaya dapat memiliki efek terhadap kesehatan seperti mengatasi masalah darah tinggi atau rendah, rematik, kegemukan, arthritis, migraine, diabetes, dan lainnya. Selain itu, kandungan yang terdapat didalam kombucha sangat bermanfaat bagi tubuh manusia sehingga menjadi benteng dari serangan bakteri patogen. Kombucha juga merupakan senyawa antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri, yaitu seperti bakteri *Shigella sonnei*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella typhimurium* (Restuati, 2011).

Fermentasi pada kombucha dilakukan oleh kultur kombucha dengan mengubah glukosa menjadi alkohol dan CO₂ kemudian bereaksi dengan air membentuk asam karbonat. Alkohol akan teroksidasi menjadi asam asetat. Asam glukonat terbentuk dari oksidasi glukosa oleh bakteri dari genus *Acetobacter*. Kultur dalam waktu bersamaan akan menghasilkan asam-asam organik seperti asam asetat, asam laktat, asam glukoronat, asam folat, dan vitamin C (Rofiq,2002). Bakteri

Acetobacter xylinum mengubah gula menjadi selulosa yang disebut nata dan melayang dipermukaan medium (Rinihapsari, 2008).

Salah satu bakteri yang ada pada kombucha yaitu BAL. Bakteri asam laktat (BAL) yang terbentuk pada fermentasi kombucha berpotensi besar dijadikan sebagai minuman fungsional karena bakteri asam laktat termasuk mikroorganisme yang aman jika ditambahkan dalam pangan karena sifatnya tidak toksik dan tidak menghasilkan toksin, maka disebut *food grade microorganism* atau dikenal sebagai mikroorganisme yang *Generally Recognized As Safe (GRAS)* yaitu mikroorganisme yang tidak beresiko terhadap kesehatan manusia, bahkan beberapa jenis bakteri tersebut berguna bagi kesehatan manusia (Kusmiati dan Malik, 2002).

Sukrosa merupakan salah satu jenis gula yang dapat dimetabolisme oleh bakteri menjadi asam laktat selama proses fermentasi. Menurut penelitian Simanjuntak dan siahaan (2011), proses fermentasi kombucha dipengaruhi oleh penambahan konsentrasi gula dan lama waktu fermentasi yang menyebabkan perubahan pada karakteristik kimiawinya. (Pratama et al., 2015) pada penelitian kombucha kulit manggis lama waktu fermentasi yang paling baik yaitu 6 hari. Menurut Hartati et al. (2012), penambahan gula pada produk fermentasi sebelum berlangsungnya proses fermentasi dapat meningkatkan viabilitas bakteri asam laktat. Namun menurut Tamime (2006), konsentrasi gula yang terlalu tinggi justru dapat menghambat pertumbuhan BAL.

Identifikasi potensi bakteri asam laktat pada kombucha nira batang sorgum

berdasarkan penambahan konsentrasi sukrosa masih belum dilakukan, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Maka berdasarkan uraian diatas, peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul potensi bakteri asam laktat kombucha nira batang sorgum dengan variasi konsentrasi sukrosa untuk mencari jumlah sukrosa yang tepat agar dapat dihasilkan kombucha nira batang sorgum dengan karakteristik yang terbaik.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka masalah yang dapat diidentifikasi yaitu bagaimana potensi bakteri asam laktat kombucha nira batang sorgum terhadap perlakuan penambahan variasi konsentrasi sukrosa yang diamati pada hari ke 6 ?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk membuat kombucha nira batang sorgum serta mempelajari karakteristik kombucha nira batang sorgum dengan variasi konsentrasi sukrosa.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya potensi bakteri asam laktat dari kombucha nira batang sorgum berdasarkan variasi penambahan sukrosa.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini antara yaitu:

1. Dapat mengidentifikasi BAL pada kombucha nira batang sorgum.
2. Memberikan informasi bahwa variasi konsentrasi sukrosa berpotensi dalam pembentukan bakteri asam laktat dari kombucha nira batang

sorgum.

3. Meningkatkan nilai manfaat batang sorgum yang pada umumnya hanya dijadikan sebagai pakan dan limbah. Dengan cara mengambil niranya dan dijadikan kombucha nira sorgum.
4. Memberikan informasi bagi perkembangan ilmu di bidang Bioteknologi, khususnya tentang pembuatan minuman berbahan dasar nira sorgum dapat dijadikan sebagai minuman fungsional, sehingga dapat diaplikasikan oleh pelaku usaha pangan.
5. Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa nira sorgum dapat dimanfaatkan dengan cara lain yaitu dalam bentuk kombucha nira sorgum dengan cara yang sesuai sehingga didapatkan kombucha nira sorgum yang memiliki kualitas yang baik.

1.5 Kerangka Pemikiran

Tanaman sorgum memiliki galur/varietas yang sangat banyak, bersifat multifungsi dan *zero waste* karena hampir semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan, misalnya sebagai pangan, pakan, dan industri. Sorgum juga memiliki daya adaptasi yang tinggi pada lahan suboptimal atau miskin hara (Suarni, 2016). Batang tanaman sweet sorgum kaya akan kandungan gula, dan akan mengeluarkan cairan (juice) bila digiling/diperas. Juice dari batang sweet sorgum terutama digunakan untuk produksi bahan bakar alkohol (ICRISAT, 2006).

Ekstrak sorgum merupakan sumber pemanis potensial untuk dikembangkan secara berkelanjutan. Tanaman sorgum manis termasuk tanaman C-4 yang

berfotosintesis secara efisien, mudah dikultivasi, dapat beradaptasi dan tumbuh baik pada berbagai musim dan jenis lahan. Sorgum manis memiliki masa panen tiga hingga empat kali per tahun, menghasilkan jumlah nira yang lebih besar per batangnya, dan niranya memiliki total padatan terlarut yang lebih tinggi dibandingkan dengan tebu. sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku minuman diantaranya minuman sirup, bahan baku untuk membuat bioetanol dengan melalui proses fermentasi, hingga proses destilasi Tati (2003). Kadar sukrosa, gula reduksi dan TSAI (*Total Sugar As Inverts*) nira sorgum hampir sama dengan nira tebu. Nira sorgum pada kepekatan 16°briks (bx) mengandung sekitar 12.2% sukrosa dan 2.1% gula pereduksi (Sumantri, 1996).

Nira sorgum mengandung gula pereduksi (glukosa, fruktosa) dan sukrosa. Dengan adanya kandungan tersebut, maka salah satu upaya pemanfaatan sorgum yaitu dijadikan sebagai medium fermentasi kombucha. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nugroho (2013) bahwa kombucha bisa ditumbuhkan pada media limbah air kelapa tua. Hal ini dikarenakan air kelapa tua mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh mikrobaseperti sukrosa, fruktosa, dekstrosa dan vitamin B kompleks. Fermentasi adalah salah satu metode pengawetan makanan yang paling antik. Ini juga merupakan sistem konservasi energi berbiaya rendah, yang penting untuk memastikan kehidupan dan keamanan makanan. Banyak perubahan biokimia terjadi selama fermentasi dan dapat mempengaruhi senyawa nutrisi dan akibatnya sifat produk akhir, seperti bioaktivitas dan pencernaan. Baru-baru ini, bioproses ini telah diterapkan untuk produksi dan ekstraksi senyawa bioaktif dari tanaman di industri makanan dan minuman (Hur, Lee, Kim, Choi, & Kim, 2014).

Teh Kombucha adalah minuman menyegarkan yang sedikit manis dan sedikit asam yang dikonsumsi di seluruh dunia yang pada umumnya diperoleh dari infus daun teh dengan fermentasi asosiasi simbiosis bakteri dan ragi yang membentuk "jamur teh" (Chen dan Liu 2000). Menurut penelitian Syakbandini et.al (2018) konsentrasi starter yang direkomendasi sebagai perlakuan terbaik untuk menghasilkan teh kombucha yaitu sebanyak 5%.

Menurut Avenue (2013) dikatakan bahwa tidak semua kultur scoby terdiri dari strain yang sama, namun beberapa juga menggunakan *Lactobacillus* pada starter kombucha. Hal ini juga didukung penelitian dari Vietnam dan Irlandia kelompok bakteri asam laktat yang terlibat dalam proses pembuatan kombucha yaitu *Lactobacillus* (Mars, 2013; Nyuyen *et al*, 2014). Beberapa contoh bakteri asam laktat yang berperan dalam pembuatan kombucha adalah *Lactobacillus* dan *Lactococcus* (Villarreal-Soto et al., 2018). Cotton et al., 2017 menyatakan bahwa teh kombucha diperoleh dari kultur simbiosis bakteri asam asetat (AAB; *Komagataeibacter* , *Gluconobacter*, dan *Acetobacter spesies*) (Roos & Vuyst, 2018), bakteri asam laktat (LAB; *Lactobacillus*, *Lactococcus*) (Marsh, Hill, Ross, & Cotter, 2014), dan ragi (*Schizosaccharomyces pombe* , *Saccharomycodes ludwigii* , *Kloeckera apiculata* , *Saccharomyces cerevisiae* , *Zygosaccharomyces bailii* , *Torulaspora delbrueckii* , *Brettanomyces bruxellensis*).

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan kelompok bakteri yang menghasilkan asam laktat sebagai produk utama dalam metabolisme karbohidrat. Asam laktat dan bakteriosin yang dihasilkan BAL mampu menghambat pertumbuhan bakteri kompetitor (Perez et al, 2014). Asam laktat merupakan asam organik terdisosiasi

yang mampu menurunkan pH lingkungan menjadi sekitar 4 ± 0.5 . Asam laktat yang ada di dalam kombucha sebagian besar terdapat dalam bentuk L(+)-laktat. Asam laktat penting bagi sistem pencernaan manusia. Asam laktat juga digunakan sebagai indikator penyakit kanker. Derajat keasaman yang rendah menyebabkan bakteri-bakteri kompetitor tidak tahan asam menjadi kesulitan untuk mempertahankan siklus energinya sekaligus membuat bakteri-bakteri tersebut kehabisan energi seluler dengan cepat karena menjaga keseimbangan ion H^+ di dalam sitoplasma (Yang *et al*, 2014; Eswaranandam *et al*, 2006)

Widowati dan Misgiyarta (2003) menyatakan bahwa BAL memanfaatkan gula glukosa yang ada dalam media fermentasi untuk pertumbuhannya. Pemanfaatan gula yang ada dalam substrat untuk pertumbuhan BAL akan terlihat dengan meningkatnya populasi sel BAL. Nainggolan (2009) juga menyatakan peningkatan dan penurunan BAL dipengaruhi salah satunya adalah faktor penambahan gula pada proses fermentasi kombucha yang menghasilkan asam-asam organik, alkohol dan zat yang menghambat pertumbuhan BAL.

Peningkatan dan penurunan jumlah bakteri asam laktat sangat dipengaruhi oleh jumlah nutrisi (gula), sinergi antar bakteri asam laktat dan proses fermentasi (waktu fermentasi dan suhu fermentasi) Rumeen *et al*.(2018). Total gula akan berbanding terbalik dengan kadar alkohol pada kombucha, semakin sedikit total gula, maka semakin tinggi kadar alkohol, karena SCOBY memanfaatkan gula untuk menghasilkan alkohol. Glukosa dan fruktosa dipecah menjadi asam-asam organik dan alkohol secara terus-menerus sampai gula yang terdapat pada larutan kombucha habis, sehingga asam yang dihasilkan

akan terus meningkat pada waktu fermentasi yang semakin lama (Adinawati & Kusnadi, 2003).

Hasil mutu teh kombucha yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain faktor konsentrasi nira yang ditambahkan dan lama fermentasi untuk menguraikan gula oleh kultur mikrobial yang digunakan. Fermentasi yang dilakukan selama 4-6 hari, akan menghasilkan teh kombucha dengan cita rasa yang paling enak. Hal ini disebabkan gula yang ada belum terurai seluruhnya sehingga masih ada rasa manis dalam teh kombucha. Fermentasi yang dilakukan dalam waktu yang lebih lama akan menghasilkan teh dengan rasa asam yang kuat dan bahkan akan semakin kuat, sementara rasa manis akan berkurang karena gula yang ada terfermentasi (Suprpti, 2003).

Penambahan sukrosa sebagai sumber karbon yang dibutuhkan medium pada saat fermentasi teh kombucha idealnya yaitu 7%-15% b/v (Frank, 1995 dalam Napitupulu, 2014). Oleh karena itu, diperlukan penambahan sumber karbon sukrosa untuk mencukupi kebutuhan nutrisi kultur saat fermentasi, selain dari nira sorgum sebagai medium fermentasi. Penambahan sukrosa ke dalam medium fermentasi bukan untuk menghasilkan cita rasa manis tetapi untuk menciptakan kondisi medium yang sesuai untuk pertumbuhan kultur teh kombucha sehingga dapat dihasilkan zat hasil fermentasi secara optimal (Aditiawati dan Kusnadi, 2003).

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, diduga bahwa adanya potensi bakteri

asam laktat kombucha nira batang sorgum dengan perlakuan penambahan variasi konsentrasi sukrosa yang diamati pada hari ke 6.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung, adapun waktu penelitiannya dilaksanakan pada bulan November sampai Desember.



DAFTAR PUSTAKA

- Aditiawati, P dan Kusnadi., 2003. **Kultur campuran dan faktor Lingkungan Mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi Tea Cider**. PROC. ITB. Sains dan Teknologi. 5 (2) : 147-162
- Afifah N. 2010. **Analisis kondisi dan potensi lama fermentasi medium kombucha (teh, kopi, rosella) dalam menghambat pertumbuhan bakteri pathogen (Vibrio cholera dan Bacillus cereus)**. [Skripsi]. Malang: Universitas Islam Negeri.
- Ali, AA. 2010. **Beneficial role of lactic acid bacteria in food preservation and human health : A Review**. Research Journal of Microbiology. 5:1213-1221. DOI: 10.3923/jm.2010.1213.1221
- Almodares, A., R. Taheri, M. Chung, and M. Fathi. 2008. **The effect of nitrogen and potassium fertilizers on growth parameters and carbohydrate content of sweet sorghum cultivars**. J. Environ. Biol. 29:849-852.
- Almodares, A. and A. Sepahi. 1996. **Comparison among sweet sorghum cultivars, lines and hybrids for sugar production**. Annu. Plant Physiol. 10:50-55.
- Almodares, A., A. Sepahi, and A. Karve. 1994. **Effect of planting date on yield and sugar production of sweet sorghum**. Annu. Plant Physiol. 8:49-54.
- Almodares, A., A. Sepahi, and A. Rezaie. 2000. **Effect of breaking night period on sugar production in sweet sorghum plant**. Annu. Plant Physiol. 14:21-25.
- Aloulou, Khaled Hamden, Dhouha Elloumi, Madiha Bou Ali, Khaoula Hargafi, Bassem Jaouadi, Fatma Ayadi, Abdelfattah Elfeki, dan Emna Ammar. 2012. **Hypoglycemic and antilipidemic properties of kombucha tea in alloxan-induced diabetic rats**. Complementary and Alternative Medicine., 12:63.
- Andriani. A dan Muzdalifah. I. 2016. **Morfologi dan Fase Pertumbuhan Sorgum**. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Anwar, Z., Gulfraz, M., & Irshad, M. (2014). **Agro-industrial lignocellulosic biomass a key to unlock the future bio-energy: A brief review**. Journal of Radiation Research and Applied Sciences, 7(2), 163-173.

- Arihantana dan Ni Nyoman, 2015. **Potensi Bakteri Asam Laktat Kandidat Probiotik Minuman Fungsional Teh Kombucha**. Denpasar: Universitas Udayana
- Badan Standarisasi Nasional. 1992.SNI 01 - 2892 – 1992. **Cara Uji Gula**. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- Bylund, G. 1995. **Dairy Processing Handbook**: Tetra Pak. Lund, Sweden
- Caroline, Wijaya., Netty Kusumawati, Ira Nugerahani. 2012. **Pengaruh Jenis Gula Dan Penambahan Sari Nanas-Wortel Terhadap Sifat Fisiko-Kimia, Viabilitas Bakteri Soygurt, Serta Organoleptik Yogurt Non Fat**. Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Katolik Widy Mandala Surabaya.
- Chen C , Liu . 2000 . **Perubahan komponen utama metabolit jamur teh selama fermentasi berkepanjangan** . *J Appl Microbiol* **89** : 834 – 9 .
- Coton, M., Pawtowski, A., Taminiau, B., Burgaud, G., Deniel, F., Coulloume-Labarthe, L., & Coton, E. (2017). **Unraveling microbial ecology of industrial-scale Kombucha fermentations by metabarcoding and culture-based methods**. *Fems Microbiology Ecology*, 93(5), 1–16. <https://doi.org/10.1093/femsec/fix048>
- Dandjar dan Sayamsurizal, 2006. **Buku Pintar Mandor Dasar- Dasar Budi Daya Teh**. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Departemen Pertanian. 2009. **Petunjuk Teknis Verifikasi Dokumen PengembanganUsaha Agribisnis Pedesaan (PUAP)**. Jakarta. Departemen Pertanian. 36 hal.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 1996. **Sorgum manis komoditi harapan di Provinsi Kawasan Timur Indonesia. Risalah Simposium Prospek Tanaman Sorgum untuk Pengembangan Agroindustri**. Edisi Khusus Balitkabi (4): 6□12
- Crum, H. dan A. LaGory. 2016. **The Big Book of Kombucha: Brewing, Flavoring and Enjoying The Health Benefits of Fermented Tea**. USA : Storey Publishing.
- Falahuddin, I., I. Apriani dan Nurfadilah . 2017. **Pengaruh Proses Fermentasi Kombucha Daun Sirsak (Annona muricata L.) terhadap Kadar Vitamin C**. *Jurnal Biota*. 3 (2): 90- 105.
- Fanindi A, Yunaeni S, Wahyu. 2005. **Pertumbuhan dan produktivitas tanaman sorgum (Sorghum bicolor (L.) Moench dan Sorghum sudanense (piper)**

Stafp) yang mendapatkan kombinasi pemupukan N, P, K, dan Ca.
Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 872-878.

Fanley, Kaitlynn. 2019. **Kombucha Primary Fermentation and Kombucha**

FAO. 2002. **Sweet Sorghum in China. Spotlight 2000.**

Gautara dan Soesarsono. 2005. **Dasar Pengolahan Gula.** IPB. Bogor

Greenwalt, C. J., Steinkraus, K. H., & Ledford, R. A. (2000). **Kombucha, the fermented tea: microbiology, composition, and claimed health effects.** Journal of Food Protection, 63(7), 976-981.

Harrigan, W.F., Mc Chance M.E. 1998. **Laboratory Methode In Food Microbiology 3rd edition.** Academic Press, Inc., New York.

Hartati, A. I., Y. B. Pramono dan A. M. Legowo. 2012. **Lactose and Reduction Sugar Concentrations, pH and the Sourness of Date Flavored Yogurt Drink as Probiotic Beverage.** Journal of Applied Food Technology, Vol. 1 No. 1, hlm 1-3

Herawati dan Andang (2007) Anindita, H.P.T. 2002. **Pembuatan Yakult kacang hijau Kajian Pengenceran Kacang Hijau dan Kosentrasi Sukrosa.** Skripsi. Teknologi Hasil Pertanian.

Hidayat, N., Padaga, M.C., and Suharsini, S. 2006. **Mikrobiologi Industri.** Penerbit Andi Yogyakarta, p. 105-09.

Imam mahadi, Irda sayuti, dan Irma habibah. **Pengaruh Variasi Jenis Pengolahan Teh (Camelia sinensis) dan Konsentrasi Gula Terhadap Fermentasi Kombucha Sebagai Rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi SMA.** Jurnal Biogenesis, Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Riau, Riau, Vol. 13 No. 1, 2016. h.93-102

Irwan, Bambang, dan Nana Sutisna. 2011. **Prospek Pengembangan Sorgum Di Jawa Barat Mendukung Diversifikasi Pangan.** Forum Pnenelitian Agro Ekonomi, 29 (2).

Jayabalan, R., Malbaša, R. V., Lončar, E. S., Vitas, J. S., & Sathishkumar, M. 2014. **A Review On Kombucha Tea—Microbiology, Composition, Fermentation, Beneficial Effects, Toxicity, And Tea Fungus.** Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, Vol.1 (Hal. 538–550)

- Jonathan,Sarwono.2006. **Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif**. Yogyakarta. :Graha Ilmu
- Kapp, J.M., FACCE, Sumner. 2019. **Kombucha: a Systematic Review of The Empirical Evidence of Human Health Benefit**. *Annals of Epidemiology Journal*. 30 (2019). 66-70.
- Kartika, B., H. Pudji., & S. Wahyu. 1988. **Pedoman Uji Inderawai Bahan Pangan**.Yogyakarta : PAU-UGM.
- Khamidah Aniswatul, dan S.S. Antarlina. 2020. **Peluang minuman kombucha sebagai pangan fungsional**. *Agrika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 14 (2).
- Kim, M., & Day, D. F. (2011). **Composition of sugar cane, energy cane, and sweet sorghum suitable for ethanol production at Louisiana sugar mills**. *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology*, 38(7), 803-807.
- Korhonen, J. 2010. **Antibiotic Resistance of Lactid Acid Bacteria. Dissertations In Forestry and Natural Sciences**. University of Eastern. Finland
- Kurniawan Iqbal. 2005. **Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Buah Masak (Pepaya, Nanas, Pisang dan Salak)**. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Teknik Pertanian Universitas Gajah Mada.
- Kusmiati & Malik, A. 2002. **Aktivitas bakteriosin dari bakteri Leuconostoc mesenteroides Pbac1 pada berbagai media**. *Makara Kesehatan* 6 (1).
- Kwartiningsih,E.dan S.M. Nuning. 2005.**Fermentasi Sari Buah Nanas Menjadi Vinegar**. <http://si.uns.ac.id/profil/upload/publikasi>
- Magnusson, J., & J. Schnürer. 2001. **Lactobacillus coryniformis subsp. coryniformis strain Si3 produces a broadspectrum proteinaceous antifungal compound**. *Applied and Environmental Microbiology* 67: 1–5.
- Marnila.L. 2016. **Isolat dan Karakteristik Mikroba Isolat Bakteri Asam Laktet (BAL) Asal Saluran Pencernaan DOC Broiler**.Skripsi.Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddian Makassar.
- Margareta, S. (2013). **Hubungan Pelaksanaan Sistem Kearsipan Dengan Efektivitas Pengambilan Keputusan Pimpinan**. Retrieved 08 10, 2019, from repository.upi.edu

- Marsh, A.J. 2013. **Characteriszioint of Microbiota of Traditional Fermented Beverages and Screenig Tthese and Other Population for Novel Antimicrobial Producer and Gene Cluster**. APC: 215-230
- Marteau, P. 2002. **Safety Aspects of Probiotic Products**. Scand J Nutr, (In Press).
- Mehta, B., M. Afaf Kamal-Edin, R. Z. Iwanski. 2012. **Fermentation Effects on Food Properties**. Boca Raton. United States. CRC Press Taylor & Francis Group.
- Miranda B, Nicole M. Lawton Sean R. Tachibana, Natasja A. Swartz, and W. Paige Hall. 2016. **Titration and HPLC Charactemrization of Kombucha Fermentation: a Laboratory Experiment in Food Analysis**. J Chem Educ ; 93(10):1770-5.
- Mudamakin, A.E.L. 2016. **Pengaruh Konsentrasi Gula dan Enkapsulasi terhadap Viabilitas Lactobacillus rhamnosus SKG34 dan Karakteristik Minuman Probiotik Sari Buah Jeruk Siam Kintamani (Citrus nobillis var. microcarpa)**. Fakultas Teknologi Pertanian UNUD, Jimbaran.
- Nainggolan, J. 2009. **Kajian Pertumbuhan Bakteri Acetobacter sp. Dalam KombuchaRosela Merah (Hibiscus Sabdariffa) Pada Kadar Gula dan Lama Fermentasi Yang Berbeda**. Tesis. Universitas Sumatra Utara: Medan
- Naland, H. (2004). **Kombucha Teh Ajaib Pencegah dan Penyembuh Aneka Penyakit**. PT Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Naland H. 2008. **Kombucha: Teh dengan Seribu Khasiat**. Jakarta: Agromedia.
- Ngatirah, Hermayani E, Rahayu ES, Tyas Utami. 2000. Seleksi Baktei Asam Laktat
- Sebagai Agensia Probiotik yang Berpotensi Menurunkan Kolesterol. Seminar Nasional Industri Pangan. PATPI.
- Nsogning, D S, Sacher, B., Kollmannsberger, H., Becker, T. 2017. **Key volatile aroma compounds of lactic acid fermented malt based beverages – impact of lactid acid bacteria strains**. Food Chemistry Journal.229:565-573. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(98\)90042-0](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(98)90042-0).
- Nugroho, E.D. 2013. **Pengaruh Kombucha Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Bakteri Solmonella typhi**. Jember.

- Nur F, Hafsani & Wahdinar A. **Isolasi Bakteri Asam Laktat Berpotensi Probiotik Pada Dangke Makanan Tradisional dari Susu Kerbau di Curio Kabupaten Enrekang**. Biogenesis. 2015;3(1): 60 –65.
- Nuraida L. 2015. A Review: **Health Promoting Lactic Acid Bacteria in Traditional Indonesian Fermented Foods**. Food Science and Human Wellness 4(2): 47-55. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2015.06.001>.
- Nuraida, L. 1988. **Studies on Microorganisms Isolated from Pozol, a Meican Fermentd Maize Dough**. Faculty of Agriculture and Food Departement of Food Science and Technology. University of Reading.
- Nurani, D. 2002. **Kajian Proses Pembekuan dan Daya Simpan Kulture Bakteri Asam Laktat Asal Dadih Untuk Produksi Starter**. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Nurharini, A.I, Supratomo¹, dan Junaedi Muhidong¹ 2016. **Pengaruh Waktu Panen Batang Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* (L) Moench) Terhadap Nira Yang Dihasilkan**. Jurnal AgriTechno,9(2): Makassar.
- Patterson, J.A. and K.M. Burkholder.2003. **Application Of Prebiotics And Probiotics In Poultry Production**. Poultry Science (82) 627-631.
- Pelczar, C., “**Dasar-dasar Mikrobiologi 2**”, hlm. 896, 897, 901, 950, Penerbit UIPress., Jakarta, 1988
- Perez, R.H,Takeshi Zendo, and Kenji Sonomoto. 2014. **Novel bacteriocins from lactic acid bacteria (LAB): various structures and applications**. Microbial Cell Factories. 13(1).
- Prabowo, A. 2011. **Pengawetan Dedak Padi dengan Cara Fermentasi**. <http://sumsel.litbang.deptan.go.id/index.php/component/content/article/53-it-1/206-dedak-padi>. Diakses pada tanggal 2 April 2021
- Pratama, N., Pato, U., & Yusmarini, Y. (2015). **Kajian Pembuatan Teh Kombucha dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.)**. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 2(2), 1–12.
- Prescott, L.M., Harley, J.P., Klein, D.A. (2008). **Microbiology**. 7 th Edition. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc. pp. 192-207.
- Poehlman, J. M. and D. A. Sleeper. 2006. **Breeding Field Crops**.4th ed. Iowa State University Press.

- Putrianti, R.D. Salengke¹ dan Supratomo. 2016. **Pengaruh Lama Penyimpanan Batang Sorgum Manis (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) Terhadap Rendemen dan Brix Nira Yang Dihasilkan.** Jurnal Agritechno, 9(2).
- Rahayu, T. 2009. **Uji Antijamur Kombucha Coffee terhadap *Candida albicans* dan *Tricophyton mentagrophytes*.** Jurnal Penelitian Sains & Teknologi. Vol. 10. No. 1. Hal: 10-17
- Raharjo, Julia T. M., 1988. **Uji Indrawi.** Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Restuati, Dewi. 2011. **Mikrobiologi Industri.** Unimed. Medan, p. 99 – 101
- Rinihapsari, E dan Catur. 2008. **Fermentasi Kombucha dan Potensinya Sebagai Minuman Kesehatan.** Media Farmasi Indonesia. 3 (2) : 241-246.
- Rohani, F. 2010. **Kajian Senyawa Antimikroba Bakteri Asam Laktat Heterofermentatif Isolat ASI.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Roos, & Vuyst 2018. **Bakteri asam asetat dalam makanan dan minuman fermentasi .** *Opini Saat Ini dalam Bioteknologi* , **49** , 115 – 119 .
- Rustan, R.I. 2013. **Studi Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.).** Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak Jurusan Produk Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.
- Salminen, S. & A. Von Wright. 1993. **Lactic Acid Bacteria.** New York: Marcel Dekker, Inc.
- SCOBY Care. <https://cultured.guru/blog/kombucha-primary-fermentation-and-kombucha-soby-care>, diakses 20 April 2021.
- Sintasari, R.A., J. Kusnadi, dan D.W. Ningtyas. 2014. **Pengaruh Penambahan Konsentrasi Susu Skim dan Sukrosa terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Sari Beras Merah.** J. Pangan dan Agroindustri. 2(3):65- 75.
- Soekarto. 1990. **Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian.** Jakarta: Bhatara Aksara.
- Villarreal-Soto, S. A., Beaufort, S., Bouajila, J., Souchard, J. P., & Taillandier, P. (2018). **Understanding Kombucha Tea Fermentation: A Review.** Journal of Food Science, 83(3), 580–588. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14068>

- Simanjutak, R., dan S Natalina., 2016. **Pengaruh Konsentrasi Gula dan Lama Fermentasi terhadap Mutu Teh Kombucha.** Jurnal Ilmiah Pendidikan Tinggi. 04 (2): 81-92
- Sreeramulu, G., Zhu. Y., dan Knol. W. 2000. **Kombucha fermentation and its antimicrobial activity.**Journal of Agricultural and Food Chemistry. 48 (6) : 89–94.
- Stone, H dan Joel, L. 2004. **Sensory Evaluation Practices**, Edisi Ketiga. Elsevier Academic Press, California, USA
- Suarni. 2016. **Peranan Sifat Fisikokimia Sorgum Dalam Diversifikasi Pangan dan Industry Serta Prospek Pengembangannya.** Jurnal Litbang Pertanian, 35(3), 99- 110.
- Suhardini, P.N dan E. Zubaidah, E. 2016. **Studi Aktivitas Antioksidan Kombucha dari Berbagai Jenis Daun Selama Fermentasi.** Jurnal Pangan dan Agroindustri. 4 (1): 221-229.
- Sumantri A. **Prospek teknologi clan ekonomi tebu genjah clan sorgum manis clalam industri fermentasi.** Berita P3Gf No. 17: 3-9. PsGI.Pasuruan.
- Suprapti, M.L. 2003. **Teh Jamsi dan Manisan Nata.** Kanisius. Yogyakarta.
- Suprihatin. 2010. **Teknologi Fermentasi.** UNESA Press. Surabaya.
- Surono, I.S. 2004. **Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan.** Yayasan Pengusaha Makanan dan Minuman Seluruh Indonesia (YAPMMI). TRICK. Jakarta.
- Susmandari.Meita. 2002. **Antioksidan Asam Glukuronat Dalam Fermentasi Daun Benalu Teh Oleh Konsorium Acetobacter-Saccharomyces.**Bogor
- Syakbandini. Nurhilal, Nazaruddin dan Baik Rien Handayani. 2018. **Pengaruh Konsentrasi Starter Terhadap Mutu Teh Kombucha Sari Buah Nanas.** Mataram.
- Tamime, A.Y., Nilsson, L.E., S. Lyck. 2006. **Fermented milks.** Oxford, Blackwell.
- Tati, Nurmala, S.W. 2003. **Serealia Sumber Karbohidrat Utama.** Rineka Cipta. Jakarta.
- USDA. 2008. **Classification for Kingdom Plantae Down to Species Sorghum bicolor(L.)Moench(online).**Didapatdari:http://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?s_ource=display& classid=SORGH2,

- Vermerris, W., C. Rainbolt, D. Wright, and Y. Newman. 2007. **Production of biofuel crops in Florida: sweet sorghum**. Available at <http://edis.ifas.ufl.edu/AG298>; (cited 6 Oct. 2009; verified 25 Nov. 2009). Univ. Florida
- Widad, N. (2018). **Pengaruh Konsentrasi Gula Stevia Terhadap Vitamin C Dan Sensoris Minuman Kombucha Sari Buah Nanas**. <http://eprints.unram.ac.id/8134/1/ARTIKEL%20WIDA%20pdf.pdf>.
- Widowati, S. dan Misgiyarta. 2003. **Efektifitas Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam Pembuatan Produk Fermentasi Berbasis Protein/Susu Nabati**. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman 360-373.
- Wistiana, D., Zubaidah, E., 2015. **Karakteristik kimiawi dan mikrobiologis kombucha dari berbagai daun tinggi fenol selama fermentasi**. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol. 3 No. 4 (Hal. 1446-1457)
- Wulandari, A. 2018. **Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Kombucha Teh Hijau Daun Jati (*Tectona grandis*) terhadap Kadar Tanin Total dan Total Asam Tertitrasi (TAT)**. Skripsi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Yusmaniar, Wardiyah, Khairun Nida. **Bahan Ajar Mikrobiologi dan Parasitologi Farmasi**. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. h.12 – 18.
- Zou, Y. Yanhua Lu, and Dongzhi Wei. 2004. **Antioxidant Activity of Flavonoid Rich Extract of *Hypericum pertoratum* L. in Vitro**. Journal Agriculture and Food Chemistry. 52(16): 5032- 5039. doi: 10.1021/jf049571r
- Zubair, Anas. 2016. **Sorgum Tanaman Multi Manfaat**. Bandung: Unpad Press.