
Kombucha Tea Production Using Different Tea Raw Materials

Putri Ardila Sari, Irdawati

Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Science, Universitas Negeri Padang

email: irdawati.amor40@gmail.com

Abstrack. Tea (*Camellia sinensis*) is an agricultural product that is widely issued by people around the world. Some types of tea in the world are green tea, black tea, oolong tea and white tea. Kombucha tea is brewed water for tea and sugar then given bacteria and fungi and fermented for 7-10 days. The purpose of this study was to determine the quality of kombucha of several different types and determine the organoleptic value of fermented kombucha tea using different types. This research was conducted in April-July 2019 in the Microbiology Laboratory of the Department of Biology FMIPA Padang State University. This research is an experimental study with 5 treatments and 1 repetition (K: kombucha starter, P1: kombucha starter + green tea, P2: kombucha starter + black tea, P3: kombucha starter + oolong tea, P4: kombucha starter + white tea. Parameters Calculated are the number of microbes, nata thickness, pH of kombucha tea, total acetic acid, and organoleptic tests of kombucha tea. The results of this study indicate differences in the types of tea used in kombucha fermentation, the quality of kombucha tea produced, kombucha tea using black tea. The organoleptic test requested by the panelists was kombucha tea from white tea.

Keywords: *tea, fermentation, kombucha*

1. PENDAHULUAN

Teh telah dikenal luas sebagai minuman yang baik untuk kesehatan. Teh merupakan bahan minuman yang secara universal dikonsumsi di banyak negara serta diberbagai lapisan masyarakat. Tanaman teh diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1686 oleh seorang ahli botanikal sekaligus dokter dari Belanda bernama Andreas Clayner (Rossi, 2010). Indonesia merupakan negara yang kaya akan tanaman bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia, diantaranya daun-daun yang mengandung fenol tinggi. Kandungan antioksidan dan polifenol yang berfungsi sebagai penangkal radikal bebas dan polutan juga ditemukan di dalam teh (Sari, 2014).

Teh dapat dibedakan menjadi 4 macam berdasarkan tingkat oksidasinya, yaitu teh hijau, teh hitam, teh oolong, dan teh putih. Proses oksidasi pada teh terjadi karena adanya enzim polifenol oksidase yang menyebabkan pencoklatan pada daun teh. Teh hijau mengalami proses oksidasi dalam jumlah minimal, teh hitam mengalami proses oksidasi paling lama, teh oolong mengalami proses semi oksidasi, sedangkan teh putih tidak mengalami proses oksidasi sama sekali (Rossi, 2010).

Manfaat dan khasiat teh yang besar membuat teh banyak dikembangkan menjadi berbagai macam produk olahan makanan ataupun minuman yang bervariasi. Namun belum banyak yang mengetahui bahwa teh yang diinokulasikan dengan sejenis kultur campuran bakteri dan jamur dapat dikonsumsi sebagai minuman yang bermanfaat bagi kesehatan. Jenis teh ini biasa disebut "*kombucha tea*". Teh yang telah ditambahkan kultur kombucha difermentasi selama 4-12 hari (Falahuddin, 2017). Pada proses fermentasi kombucha terdapat aktivitas dari khamir yang merombak gula pada medium sebagai energi bagi pertumbuhannya. Karena aktivitas ini, maka akan terbentuk sebuah lapisan yang terapung pada bagian atas medium yang disebut sebagai nata (Lapaz, 1967).

Kultur kombucha mengandung berbagai macam bakteri dan khamir, diantaranya *Acetobacter xylinum*, *A. aceti*, *A. pasteurianus*, *Gluconobacter*, *Brettanomyces bruxellensis*, *B. intermedius*, *Candida fomata*, *Mycoderma*, *Mycotorula*, *Pichia*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Schizosaccharomyces*, *Torula*, *Torulasporea delbrueckii*, *Torulopsis*, *Zygosaccharomyces bailii*, dan *Z. rouxii* (Hidayat, 2006).

Pembuatan kombucha selama ini cenderung menggunakan teh hijau maupun teh hitam saja. Pada penelitian ini, selain menggunakan teh hijau dan teh hitam, juga menggunakan teh oolong dan teh putih. Jenis teh tersebut dihasilkan dengan pengolahan yang berbeda, sehingga kandungan yang ada di dalam masing-masing teh tersebut berbeda. Senyawa yang terkandung dalam teh kombucha berpengaruh terhadap pertumbuhan sel, pembentukan nata, dan pH teh kombucha (Ardheniati, 2008).

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *autoclav*, panci, saringan teh, timbangan analitik, tabung reaksi, rak tabung reaksi, labu ukur, gelas ukur, *erlenmeyer*, sendok plastik, *hotplate*, pH meter, toples kaca, kain penutup, buret, karet gelang, *petridish*, pipet tetes, *coolin*, spatula, label, *aluminium foil*, *plastic wrap*, kertas tisu, penggaris, dan korek api.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *starter* kombucha, air, gula pasir, teh hijau, teh hitam, teh oolong, teh putih, medium NA (*Natrium Agar*), akuades, indikator fenolftalin 1%, NaOH 0,1 N, alkohol 70%.

2.2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 5 ulangan sebagai berikut :

K : Kontrol positif tanpa perlakuan (starter kombucha)

P1: Starter kombucha + teh hijau

P2: Starter kombucha + teh hitam

P3: Starter Kombucha + teh oolong

P4: Starter Kombucha + teh putih

Penelitian dilaksanakan pada bulan April-Juni 2019. Tempat penelitian yaitu di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

2.2.1. Persiapan Starter Kombucha

Sumber starter kombucha (berbentuk seperti nata) didapat dari Jakarta. Starter ini digunakan untuk fermentasi teh kombucha.

2.2.2. Pembuatan Teh Kombucha

Air dimasukkan sebanyak 250 ml untuk masing-masing perlakuan ke dalam *beaker glass* lalu dipanaskan di atas *hot plate*. Kemudian, disiapkan masing-masing jenis teh sebanyak 2 gram. Setelah air mendidih, air dimasukkan ke dalam toples yang telah berisi 2 gram masing-masing jenis teh. Lalu disaring untuk memisahkan larutan teh dengan ampasnya. Kemudian gula ditambahkan sebanyak 25 g gula pasir ke dalam masing-masing teh. Setelah suhu teh sama dengan suhu ruangan, dimasukkan starter kombucha sebanyak 25 ml ke dalam masing-masing toples kemudian pHnya diukur menggunakan pH meter. Kemudian, toples ditutup menggunakan kain kasa dan diletakkan pada tempat yang bersih. Kemudian dilakukan fermentasi selama 10 hari.

2.2.3. Pembuatan Natrium Agar (NA)

Untuk analisis mikrobiologi selanjutnya digunakan medium NA dengan cara, NA ditimbang sebanyak 20 g kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Lalu ke dalam erlenmeyer ditambahkan akuades sampai volume 1000 ml, kemudian dipanaskan di atas *hot plate*. Setelah mendidih, medium diangkat dan ditutup rapat menggunakan kapas dan *aluminium foil*. Selanjutnya dilakukan sterilisasi dalam autoclav pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Setelah disterilisasi, medium NA disimpan didalam *cooling* untuk dapat digunakan pada saat pengukuran jumlah sel mikroba pada teh kombucha.

2.2.4. Pengukuran Jumlah Sel Mikroba yang Terdapat dalam Teh Kombucha

Diambil 1 ml air teh kombucha dari masing-masing perlakuan lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 9 ml akuades steril. Lalu dihomogenkan menggunakan vortex sehingga didapatkan pengenceran 10^{-1} . Kemudian, dari pengenceran

ini dipipet sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam 9 ml aquades steril yang kedua untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} . Hal tersebut dilakukan hingga mendapat pengenceran 10^{-3} .

Dari pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , diambil masing-masing sebanyak 20 ml kemudian diteteskan ke dalam petridisk yang sebelumnya sudah dimasukkan medium NA. Setelah itu, diinkubasi petridisk dengan posisi terbalik pada suhu 37°C selama 48 jam.

2.2.5. Pengukuran Ketebalan Nata Teh Kombucha

Ketebalan nata kombucha dapat diukur dengan mengukur ketebalan nata yang terbentuk pada hari ke-10 dengan menggunakan jangka sorong.

2.2.6. Pengukuran pH Teh Kombucha

Pada pengukuran ini digunakan pH meter yang dilakukan pada hari pertama sebelum terjadinya fermentasi (hari ke-0) dan setelah terjadi fermentasi yaitu pada hari ke-10.

2.2.7. Pengukuran Total Asam Asetat Teh Kombucha (AOAC, 1995)

Sebanyak 10 ml sampel teh kombucha dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan 3 tetes indikator fenolftalein 1% lalu dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai terbentuk warna merah muda. Total asam dapat dihitung berdasarkan rumus berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total asam asetat (\%)} = \frac{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{BM } \text{CH}_3\text{COOH} \times 100\%}{V \text{ sampel} \times 1000}$$

2.2.8. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan uji hedonik. Parameter yang akan diamati untuk uji organoleptik adalah aroma, warna, dan rasa. Responden yang dipakai sebanyak 10 orang dengan kriteria adalah yang pernah mengkonsumsi dan menyukai teh kombucha.

2.2.9. Analisis Data

Jumlah sel mikroba, ketebalan nata kombucha, pengukuran pH, dan pengukuran total asam asetat teh kombucha dianalisis dengan uji ANOVA, jika $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ maka dilakukan uji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikan 5%. Sedangkan untuk data uji organoleptik dianalisis secara deskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Jumlah Mikroba

Hasil pengukuran jumlah mikroba pada teh kombucha menggunakan teh yang berbeda dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Jumlah mikroba pada teh kombucha menggunakan teh yang berbeda

Perlakuan	Rata-rata (sel/ml)	Rata-rata (transformasi log x)
P1	154	2,17 a
P3	$26,4 \times 10^3$	4,41 b
P4	$46,6 \times 10^3$	4,59 c
P2	$57,8 \times 10^3$	4,71 d
K	198×10^3	5,30 e

Pada tabel 1. Jumlah mikroba pada teh kombucha menunjukkan bahwa total mikroba tertinggi terdapat pada kontrol dengan jumlah mikroba 198×10^3 sel/ml dan perlakuan 2 yaitu teh kombucha dari teh hitam dengan jumlah mikroba $57,8 \times 10^3$ sel/ml. Sedangkan jumlah mikroba terendah terdapat pada perlakuan 1 yaitu teh kombucha dari teh hijau dengan rata-rata jumlah mikroba 154 sel/ml. Perbedaan jumlah mikroba ini disebabkan oleh jumlah dan komposisi senyawa maupun nutrisi yang terkandung di dalam masing-masing teh yang berbeda. Hal ini juga disebabkan karena pengolahan teh yang berbeda. Teh hiam diperoleh melalui proses oksidasi penuh sehingga menghasilkan senyawa yang mendukung pertumbuhan mikroba pada teh kombucha seperti adanya teaflavin dan tearubigin.

Mikroba yang mendominasi didalam fermentasi kombucha yaitu akteri *Acetobacter xylinum* dan khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Kedua mikroba ini bekerja secara simbiotik dalam fermentasi teh kombucha. Khamir bersifat fakultatif anaerob yang artinya ada atau tidak ada oksigen mereka dapat tumbuh, sedangkan bakteri asam asetat merupakan mikroba yang bersifat obligat aerob artinya bakteri tersebut hanya tumbuh bila oksigen tersedia (Ardheniati,2018).

3.2. Ketebalan Nata

Hasil pengukuran ketebalan nata teh kombucha menggunakan teh yang berbeda dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Ketebalan nata teh kombucha menggunakan teh yang berbeda

Perlakuan	Rata-rata (mm)
P1	0,25 a
P4	0,54 b
P3	0,57 bc
P2	1,06 d
K	1,14 de

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa nata kombucha yang paling tebal adalah pada kontrol dengan rata-rata tebal nata 1,06 mm dan perlakuan 2 yaitu teh kombucha dari teh hitam dengan ketebalan nata yang dihasilkan yaitu 1,06 mm. Sedangkan ketebalan nata yang paling tipis adalah pada perlakuan 1 yaitu teh kombucha dari teh hijau dengan ketebalan nata 0,25 mm. Hal ini disebabkan karena jumlah mikroba pada teh hitam yang mendukung pertumbuhan nata kombucha. Menurut Naland (2009) menyatakan bahwa ketebalan nata kombucha yang terbentuk bergantung pada faktor-faktor yaitu, lama fermentasi, volume bibit dan starter yang digunakan serta kondisi pH yang sesuai.

Lapisan-lapisan gelatinoid dan membran kombucha merupakan penyusun kombucha yang menyebabkan bertambahnya ketebalan nata pada fermentasi kombucha. Selain itu, berkurangnya nutrisi dan lama fermentasi juga mempengaruhi ketebalan nata yang dihasilkan oleh teh kombucha. Semakin lama fermentasi, maka nutrisi yang ada didalam teh kombucha akan habis dimanfaatkan oleh bakteri dan khamir untuk proses metabolisme dan membentuk koloni baru yang menyebabkan bertambahnya ketebalan nata kombucha (Febrianti, 2016)

3.3. pH teh Kombucha

Hasil pengukuran nilai pH pada teh kombucha menggunakan teh yang berbeda dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Rata-rata pH teh kombucha menggunakan teh yang berbeda

Perlakuan	Rata-rata
K	5,00 a
P2	5,20 b
P3	5,22 bc
P4	5,24 cd
P1	5,38 de

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa pH teh kombucha terendah adalah pada perlakuan 2 yaitu teh kombucha dari teh hitam karena mendekati standar pH optimum dibandingkan teh kombucha lainnya dengan rata-rata nilai pH 5,20 sedangkan pH tertinggi yaitu pada perlakuan 1 teh kombucha dengan teh hijau. Penurunan pH ini diakibatkan oleh aktivitas bakteri *Acetobacter xylinum* yang menghasilkan asam asetat. Semakin rendah nilai pH suatu larutan, maka total asamnya akan semakin tinggi. Menurut Nainggolan (2009), semakin lama fermentasi berlangsung maka konsentrasi asam asetat akan semakin tinggi, hal ini menyebabkan nilai pH teh kombucha cenderung mengalami penurunan. Karyantina (2008), menyatakan bahwa teh kombucha memiliki pH optimal yang berkisar dari 3,0-5,5.

Perbedaan nilai pH dari masing-masing teh kombucha ini disebabkan karena perbedaan jumlah senyawa polifenol dan katekin pada teh hitam lebih sedikit dari teh hijau, sehingga dapat mempengaruhi aktivitas bakteri dan khamir dalam menguraikan sukrosa

menjadi monosakarida yang akan diubah menjadi karbondioksida dan etanol. Etanol tersebut dioksidasi sehingga membentuk asam yang akan mempengaruhi pH (Mahadi, 2008).

3.4. Total Asam Asetat

Hasil pengukuran total asam asetat pada teh kombucha menggunakan teh yang berbeda dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Total asam asetat pada teh kombucha menggunakan teh yang berbeda

Perlakuan	Rata-rata (%)	Rata-rata (transformasi log x)
P3	0,47	1,24 a
P2	0,57	1,08 b
P4	0,67	1,03 c
P1	0,75	1,07 cd
K	1,05	0,98 e

Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa total asam asetat tertinggi pada kontrol dengan rata-rata total asam asetat 1,05 dan perlakuan 2 yaitu teh kombucha dari teh hitam dengan rata-rata 0,57, sedangkan total asam asetat terendah terdapat pada perlakuan 3 yaitu teh kombucha dari teh oolong dengan rata-rata 0,47. Perbedaan ini disebabkan karena teh hitam mengalami proses oksidasi yang sangat lama atau sempurna dibandingkan teh lainnya. Proses oksidasi pada pengolahan teh ini menyebabkan senyawa polifenol dan berbagai komponen senyawa lainnya didalam teh (polisakarida, pati,protein) menjadi teroksidasi. Hal inilah yang mendukung metabolisme bakteri *Acetobacter xylinum* (Nazaruddin, 1993).

Selama proses fermentasi berlangsung, khamir akan merombak gula (sukrosa) dalam medium menjadi alkohol yang kemudian dilanjutkan dengan oksidasi alkohol menjadi asam asetat oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. Total asam asetat pada teh kombucha sangat menentukan cita rasa teh kombucha sekaligus merupakan salah satu penentu mutu produk. Peningkatan total asam asetat ini ditandai dengan penurunan pH. Semakin tinggi kadar asam, nilai pH semakin menurun, begitu sebaliknya. Sugianto (1972), menyatakan bahwa teh kombucha di Indonesia memiliki total asam berkisar antara 1-2%.

Menurut Crueger (1989) dalam Ardheniati (2018) menyebutkan bahwa pembentukan asam asetat dari alkohol oleh bakteri asam asetat berlangsung melalui dua tahap oksidasi. Tahap pertama, mengubah alkohol menjadi asetaldehid oleh enzim NAD atau NADP-alkohol dehidrogenase. Selanjutnya, tahap kedua mengubah senyawa antara yaitu asetaldehid terhidrasi membentuk asam asetat. Oksidasi tahap kedua ini melibatkan enzim asetaldehid dehidrogenase. Selama oksidasi tersebut, 1 mol asam asetat dihasilkan dari 1 mol etanol dan 6 ATP dihasilkan dari 1 mol asam asetat yang terbentuk. Oksidasi etanol menjadi asam

asetat oleh bakteri asam asetat (*A. xylinum*) dilakukan secara aerob dan dinamakan proses asetifikasi.

3.5. Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik teh kombucha menggunakan teh yang berbeda dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Uji Organoleptik berupa warna, rasa, dan aroma teh kombucha menggunakan teh yang berbeda.

No	Parameter	Rerata			
		P1	P2	P3	P4
1	Warna	3,1	3,0	2,6	3,3
2	Rasa	2,5	3,4	2,8	3,5
3	Aroma	2,8	2,9	2,5	3,1

Berdasarkan hasil uji organoleptik yang diujikan kepada 10 orang panelis, teh kombucha yang paling disukai yaitu teh kombucha dari teh putih. Hal ini diduga karena panelis tertarik dengan warna teh yang lebih jernih, rasa yang dihasilkan tidak terlalu asam, dan aromanya yang harum. Sedangkan teh kombucha yang kurang disukai oleh panelis yaitu teh kombucha berbahan baku teh oolong. Hal ini diduga karena teh oolong sangat jarang dikonsumsi oleh masyarakat dan kurang diminati.

4. KESIMPULAN

Kualitas teh kombucha terbaik yaitu teh kombucha dari teh hitam. Uji organoleptik didapatkan bahwa teh kombucha yang paling disukai oleh para panelis adalah teh kombucha dari teh putih.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiwati dan Kusnadi. 2003. Kultur Campuran Dan Faktor Lingkungan Mikroorganisme Yang Berperan Dalam Fermentasi Tea Cider. *Jurnal Sains dan Teknologi ITB*, 35 (2), 147-162.
- Falahuddin, I., Apriani, I., and Nurfadilah. 2017. Pengaruh Proses Fermentasi Kombucha Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Kadar Vitamin C. *Jurnal Biota*, 3 (2). 90-95.
- Febrianti, Yuli., Riastuti, Reni D. 2016. Karakteristik Mikrobiologis Kombucha dari Berbagai Jenis Olahan Teh. *Biogenesis. Jurnal Ilmiah Biologi*, 4(2), 107-114.
- Hidayat, Nur., Padaga, M.C., dan Suhartini, Sri. 2006. Mikrobiologi Industri, Yogyakarta: Andi
- Karyantina, Merkuria dan Suhartatik, Nanik. 2008. Kombucha dengan Variasi Kadar Gula Kelapa Sebagai Sumber Karbon. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 19 (2).

- Lapaz, M. M, Galorda E. G, and M. A. Pale. 1967. Teh Nata Organism Cultural Requirement Characteristic and Identify. *The Philipine Journal of Science* Vol 96. Philipines.
- Mahadi, Imam. Sayuti, Irda, dan Habibah, Irma. 2016. Pengaruh Variasi Jenis Pengolahan Teh (*Camellia sinensis* L Kuntze) dan Konsentrasi Gula Terhadap Fermentasi Kombucha Sebagai Rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKDP) Biologi SMA. *Jurnal Biogenesis*, 13 (1): 93-102.
- Naland H. 2008. *Kombucha Teh dengan Seribu Khasiat*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Nazaruddin, Paimin. 1993. Teh, Pembudidayaan dan Pengolahan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rossi, A. 2010. 1001 Teh : *Dari Asal-U ul, Tradisi, Khasiat, hingga Racikan Teh*. Yogyakarta: CV. Andi Offset
- Sari, Nurmala. 2014. "Perbandingan Aktivitas Antioksidan Kombucha Teh Hijau (*Camelia sinensis*) dengan Teh Daun Mangga (*Mangifera indica*) Dipengaruhi oleh Lama Fermentasi". *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.