

PEMBUATAN TEH KOMBUCHA DAUN GAMBIR DENGAN PENAMBAHAN BEBERAPA KONSENTRASI MADU

PRODUCTION OF GAMBIR LEAF KOMBUCHA WITH THE ADDITION OF VARIOUS HONEY CONCENTRATIONS

Abdan Syakur, Yusmarini*, Emma Riftyan

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Riau

ABSTRAK

Teh kombucha adalah minuman fermentasi yang memiliki karakteristik rasa asam dan sedikit manis. Bahan dasar pembuatan teh kombucha dapat menggunakan teh daun gambir karena memiliki antioksidan yang tinggi. Teh daun gambir memiliki rasa pahit dan sepat, oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk mengurangnya dengan melakukan fermentasi dan menambahkan madu sebagai sumber gula. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi madu yang tepat dalam pembuatan teh kombucha dari daun gambir. Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah penambahan konsentrasi madu (7,5, 10, 12,5 dan 15%). Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah total asam asetat, tingkat keasaman (pH), total padatan terlarut, aktivitas antioksidan dan penilaian sensoris. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan analisis variansi (ANOVA) pada perangkat lunak IBM SPSS versi 25 dan dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi madu yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap total asam asetat, pH, total padatan terlarut, dan aktivitas antioksidan. Penilaian sensori secara deskriptif dan hedonik tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma secara deskriptif. Perlakuan teh kombucha daun gambir (KM4) yaitu dengan konsentrasi madu 15% memiliki nilai total asam asetat sebesar 0,48%, tingkat keasaman 2,96, total padatan terlarut sebesar 14,85, dan aktivitas antioksidan sebesar 84,45 ppm. berwarna cokelat beraroma fermentasi dan berasa sedikit manis asam dan disukai oleh panelis secara hedonik secara keseluruhan.

Kata kunci: daun gambir, fermentasi, madu, teh, teh kombucha

ABSTRACT

Kombucha tea is a fermented beverage characterized by a sour taste with a slight sweetness. The basic ingredients of kombucha tea can be made using gambir leaf tea because it has high antioxidants. Gambir leaf tea has a bitter and astringent taste, therefore efforts are needed to reduce this by fermenting it and adding honey as a source of sugar. This study aims to determine the appropriate concentration of honey in making kombucha tea from gambir leaves. The study was conducted experimentally using a completely randomized plan (CRD) with 4 treatments and 4 replications. The treatment in this study was the addition of honey concentration (7.5, 10, 12.5 and 15%). The parameters observed in this study were total acetic acid, acidity level (pH), total dissolved solids, antioxidant activity and sensory assessment. Data obtained from the observations were statistically analyzed using analysis of variance (ANOVA) on IBM SPSS software version 25 and continued with Duncan's multiple range test (DMRT) at the 5% level. The results showed that the addition of different honey concentrations had a significant effect on total acetic acid, pH, total dissolved solids, and antioxidant activity. Descriptive and hedonic sensory assessments but did not have a significant effect on aroma descriptively. Gambir leaf kombucha tea treatment (KM4) with a honey concentration of 15% had a total acetic acid value of 0.48%, acidity level 2.96, total dissolved solids of 14.85, and antioxidant activity of 84.45 ppm. brown in color, fermented aroma and slightly sweet sour taste and was liked by the panelists hedonically overall.

Keywords: *gambir leaf, fermentation, honey, tea, kombucha tea*

*Penulis Korespondensi:
yusmarini@lecturer.unri.ac.id

PENDAHULUAN

Gambir merupakan salah satu komoditas unggulan sektor perkebunan di Indonesia. Beberapa provinsi penghasil gambir meliputi Sumatera Barat, Sumatera Utara, Riau, dan Sumatera Selatan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2021), Provinsi Sumatera Barat tercatat sebagai wilayah dengan tingkat produksi gambir tertinggi yaitu mencapai 7.582 ton pada tahun 2020. Produksi gambir di Provinsi Riau sebanyak 1.293 ton pada tahun 2021 (Dinas Perkebunan Provinsi Riau, 2022). Tanaman gambir biasanya diolah menjadi ekstrak dari sari getah daun yang direbus, dipres menggunakan alat khusus sehingga menghasilkan sari yang kemudian diendapkan. Endapan sari akan dicetak dalam bentuk blok kemudian dikeringkan. Produk ekstrak gambir yang dihasilkan berbentuk blok kering dan biasa dikenal sebagai gambir.

Ekstrak gambir memiliki kandungan kimia yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai antioksidan, diantaranya yaitu katekin dan tannin. Menurut Aditya dan Ariyanti (2016), kandungan kimia terbanyak dari ekstrak gambir kualitas super adalah katekin yang berkisar 73,45% yang bermanfaat sebagai antioksidan tinggi dan dapat digunakan sebagai antivirus serta antibakteri. Marlinda (2018) menyatakan bahwa kandungan tanin pada gambir berkisar 11,51–23,51%. Antioksidan berfungsi untuk melawan radikal bebas yang dapat merusak sel-sel tubuh, mencegah dan memperbaiki kerusakan sel serta mengurangi resiko berbagai penyakit. Berdasarkan kandungan tersebut tanaman gambir sangat berpotensi jika diolah menjadi produk pangan yang memiliki antioksidan tinggi.

Salah satu produk pangan olahan yang berpotensi dari tanaman gambir adalah dengan mengolah daunnya menjadi teh gambir. Minuman teh berbahan daun gambir memiliki keterbatasan pada cita rasa yang cenderung sepat dan pahit, yang

berasal dari kandungan senyawa katekin dan tanin. Menurut Ulandari *et al.* (2019), kandungan katekin yang tinggi dapat menyebabkan rasa sepat dan pahit pada produk minuman teh *white peony*. Marlinda (2018) menyatakan kandungan tanin pada gambir menyebabkan rasa pahit dan memberikan warna cokelat kemerahan hingga kehitaman. Salah satu upaya untuk menurunkan rasa sepat dan pahit pada minuman teh daun gambir adalah melalui penerapan proses fermentasi.

Proses fermentasi diharapkan dapat mengurangi rasa sepat dan pahit pada minuman teh dari daun gambir. Eviza *et al.* (2021) menyatakan proses fermentasi dapat menurunkan kandungan katekin dan tanin pada teh gambir, namun tetap memiliki aktivitas antioksidan karena adanya fenolik bebas yang dihasilkan dari proses fermentasi.

Salah satu produk fermentasi dari daun teh adalah kombucha. Teh kombucha merupakan minuman yang dihasilkan dari air seduhan daun teh hitam, hijau, dan *oolong* dengan menggunakan *symbiotic culture of bacteria and yeast* (SCOBY). Kombucha memiliki cita rasa asam dan sensasi seperti soda karena menghasilkan asam organik dan karbon dioksida.

Proses pembuatan kombucha membutuhkan penambahan sumber gula sebagai nutrisi untuk fermentasi SCOBY yang dapat memengaruhi hasil akhir kombucha. Kurniawan *et al.* (2017) melakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan gula dan starter terhadap karakteristik minuman teh kombucha daun gambir dengan dua perlakuan yaitu variasi penambahan gula (6, 8, 10, dan 12%) dan variasi starter (2, 4, 6, dan 8%) yang difermentasi selama 8 hari. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan penambah gula sebanyak 12% dan starter sebanyak 2% dengan skor tertinggi sensori aroma dan rasa. Sumber gula lainnya yang juga berfungsi sebagai antioksidan yang dapat

digunakan SCOBY dalam pembuatan teh kombucha adalah madu.

Madu adalah salah satu sumber gula yang banyak dimanfaatkan pada produk fermentasi seperti yoghurt (Nofrianti *et al.*, 2013) dan kefir (Yurliasni *et al.*, 2019). Selain mengandung gula, madu diketahui memiliki kandungan vitamin dan mineral yang mendukung fungsi kesehatan. Cruz *et al.* (2016) menyatakan madu mengandung antioksidan seperti senyawa fenolik yang dapat mencegah kerusakan oksidatif sel. Madu mengandung senyawa fenolik yang bertindak sebagai antioksidan alami yang dapat memberi manfaat bagi tubuh diantaranya yaitu sebagai antibakteri, antimutagenik, hipoglikemik, serta antimikroba (Sarkar dan Chandra, 2019).

Pemanfaatan madu dalam pembuatan teh kombucha sudah banyak dilakukan. Menurut Pebiningrum dan Kusnadi (2018), pembuatan teh kombucha jahe merah dengan variasi penambahan madu sebanyak (10, 15, dan 20%) diperoleh perlakuan terbaik yaitu penambahan madu 20% memiliki aktivitas antioksidan sebesar 84,70% dan total fenol 1114,70 ppm. Ayuratri dan Kusnadi (2017), menyatakan bahwa teh kombucha jahe merah dengan penambahan madu terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* ditunjukkan oleh zona hambat berturut-turut sebesar 10,42 mm dan 8,12 mm.

Madu memiliki kandungan fruktosa tinggi dan lebih manis dari sukrosa, penggunaan madu dalam fermentasi air seduhan teh dari daun gambir diharapkan dapat mengurangi rasa sepat dan memberi rasa manis selain sebagai sumber gula bagi SCOBY. Sumber gula merupakan elemen dasar yang sangat penting sebagai sumber nutrisi dan pembangun sel bagi SCOBY. Madu dapat digunakan sebagai sumber gula utama bagi SCOBY. Berdasarkan uraian tersebut, maka telah dilakukan penelitian dengan judul “Pembuatan teh kombucha daun gambir dengan penambahan beberapa konsentrasi madu”.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan

teh kombucha berbahan daun gambir antara lain teh celup gambir merek *Sondel* yang dibeli secara *online*, SCOBY yang dibeli secara *online* (*Bharat Shop*), madu merk *Teras Madu*, gula merk *Sania*, dan air. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis adalah 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH), metanol, NaOH 0,1 N, larutan *buffer* dengan nilai pH 4 dan 7, indikator *phenolphthalein* (pp), dan akuades.

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan teh kombucha daun gambir adalah panci, kompor, stoples, gelas jar, kain saring, dan karet. Alat-alat yang digunakan untuk analisis adalah pH meter, buret, *erlenmeyer*, pipet tetes, tabung reaksi, rak tabung reaksi, refraktometer, spektrofotometer UV-Vis, *aluminium foil*, labu takar 50 dan 100 ml, *beaker glass*, *booth*, dan alat dokumentasi.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan metode eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan perlakuan penambahan madu yang terdiri dari 4 konsentrasi yang berbeda dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga didapatkan sebanyak 16 unit percobaan. Perlakuan dalam penelitian ini mengacu pada Pebiningrum dan Kusnadi (2018) dan Kurniawan *et al.* (2017) dengan konsentrasi madu sebagai berikut: KM1= Penambahan madu 7,5%, KM2= Penambahan madu 10%, KM3= Penambahan madu 12,5%, KM4= Penambahan madu 15% dari berat keseluruhan.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan starter teh kombucha gambir

Pembuatan starter kombucha mengacu pada Kurniawan *et al.* (2017), yaitu air dididihkan sebanyak 1000 ml di dalam panci dan kemudian ditambahkan 4 saset teh celup gambir (± 8 g). Teh kemudian diekstrak selama ± 15 menit lalu ditambahkan gula sebanyak 10%. *Sachet* teh dikeluarkan dan teh diaduk hingga seluruh gula larut dan didiamkan hingga suhu teh mencapai 25–35°C. Larutan teh dimasukkan ke dalam wadah kaca dan ditambahkan SCOBY sebanyak 3%. Wadah kemudian ditutup menggunakan kain

saring yang diikat dengan karet gelang, selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang selama 10 hari hingga terbentuk koloni baru. Setelah proses inkubasi selesai, koloni tersebut dipisahkan dari larutan teh.

Pembuatan teh kombucha daun gambir

Proses pembuatan the kombucha daun gambir mengacu pada metode Kurniawan *et al.* (2017), dengan memanaskan 1.000 mL air hingga mendidih, kemudian menambahkan empat saset the celup daun gambir dan didiamkan selama $\pm$ 15 menit hingga mencapai suhu 25–35°C. Kemudian madu dimasukkan ke dalam 4 gelas jar sesuai perlakuan (7,5, 10, 12,5 dan 15%), lalu ditambahkan teh gambir hingga masing masing mencapai volume 250 ml. Kemudian ditambahkan starter padat kombucha 2% dan starter cair 10%. Gelas jar ditutup menggunakan kain saring dan diikat menggunakan karet gelang. Teh difermentasi selama 8 hari pada suhu ruang. Setelah difermentasi, teh kombucha disaring untuk memisahkan teh dari residu fermentasi.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA). Selanjutnya apabila $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Data dianalisis menggunakan *software* SPSS versi 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi madu yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap total

asam asetat, derajat keasaman (pH), total padatan terlarut, aktivitas antioksidan. Rata-rata hasil pengujian yang dihasilkan setelah diuji lanjut DMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 1.

Total Asam Asetat

Rata-rata total asam asetat pada teh kombucha daun gambir berkisar antara 0,48–0,84%. Nilai total asam asetat mengalami penurunan seiring dengan peningkatan konsentrasi madu, hal ini dipengaruhi oleh konsentrasi madu yang diduga penggunaannya terlalu tinggi sehingga menghambat proses fermentasi. Zulaikhah *et al.* (2021) menyatakan bahwa penambahan gula pada konsentrasi tinggi menyebabkan peningkatan tekanan osmotik media fermentasi, yang selanjutnya dapat mengganggu pertumbuhan bakteri serta menurunkan aktivitasnya dalam proses fermentasi. Gula yang tinggi akan menghambat osmotik dan menyebabkan stres pada mikroba yang menurunkan efisiensi konversi alkohol menjadi asam asetat, sehingga bakteri asam asetat tidak dapat beraktivitas jika substrat mengandung alkohol terlalu tinggi sehingga asam organik yang dihasilkan juga menurun.

Total asam asetat tertinggi sebesar 0,84% diperoleh pada perlakuan KM1 yaitu pada penambahan konsentrasi madu 7,5%, dapat diartikan bahwa fermentasi teh kombucha daun gambir pada penelitian ini optimal pada konsentrasi madu 7,5%. Kondisi yang optimal berkaitan dengan penggunaan glukosa dan fruktosa yang ada pada madu digunakan secara maksimal sebagai sumber nutrisi bagi SCOBY

Tabel 1. Hasil analisis teh kombucha daun gambir dengan penambahan beberapa konsentrasi madu

Perlakuan	Total Asam Asetat (%)	Derajat Keasaman (pH)	Total Padatan Terlarut (°brix)	Aktivitas Antioksidan (ppm)
KM1	0,84 ^a ±0,05	2,79 ^a ±0,01	7,32 ^a ±0,22	51,86 ^a ±0,87
KM2	0,63 ^b ±0,08	2,85 ^b ±0,01	8,57 ^b ±0,25	64,96 ^b ±0,73
KM3	0,51 ^a ±0,03	2,94 ^c ±0,01	12,85 ^c ±0,25	78,76 ^c ±0,56
KM4	0,48 ^a ±0,05	2,96 ^c ±0,01	14,65 ^d ±0,17	84,45 ^d ±0,35

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%. n=4

sehingga menghasilkan asam organik pada teh kombucha. Madu memiliki dua jenis gula yaitu glukosa dan fruktosa, glukosa akan diubah

menjadi asam glukonat sedangkan fruktosa diubah menjadi berbagai asam-asam organik (Jayalaban *et al.*, 2014). Essawet *et al.* (2015) menjelaskan bahwa pada fermentasi minuman teh kombucha, glukosa dan fruktosa diubah oleh khamir menjadi etanol, kemudian etanol tersebut dioksidasi oleh bakteri asam asetat menjadi asam asetat, dengan produk utama fermentasi meliputi etanol, asam asetat, dan asam glukonat. Total asam asetat pada penelitian ini sudah memenuhi standar mutu Kombucha Brewers International (2023).

Derajat Keasaman

Rata-rata total asam asetat pada teh kombucha daun gambir berkisar antara 0,48–0,84%. Berdasarkan hasil statistik nilai pH teh kombucha daun gambir mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi madu. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi madu menyebabkan penurunan keasaman, sejalan dengan total asam asetat yang menurun seiring peningkatan konsentrasi madu. Peningkatan pH tersebut disebabkan oleh

interaksi symbiosis yang bersifat kompetitif antara bakteri dan khamir, di mana pertumbuhan khamir lebih dominan sehingga metabolisme karbohidrat cenderung menghasilkan etanol dan karbon dioksida sebagai hasil pemecahan glukosa (Amparo dan Fleet, 2006). Pebininggrum dan Kusnadi (2021) menyatakan bahwa penambahan madu pada fermentasi kombucha jahe mengalami peningkatan nilai pH seiring dengan peningkatan konsentrasi madu pada jahe jenis emprit dan gajah. Perubahan pH pada teh kombucha juga dapat dipengaruhi oleh starter, medium yang digunakan, dan kondisi fermentasi (Villarreal *et al.*, 2018).

Menurut Muntikah dan Razak (2017), tingkat keasaman suatu produk pangan sering dikelompokkan sebagai pangan yang memiliki asam tinggi yaitu pada pH<4, berasam sedang memiliki pH 4–5 dan berasam rendah memiliki pH>5. Berdasarkan pengelompokan tersebut teh kombucha daun gambir termasuk produk pangan yang memiliki asam tinggi karena memiliki nilai pH <4 yaitu 2,79–2,96. Menurut Oliveira *et al.* (2022), teh kombucha memiliki pH yang rendah berkisar antara 2,5–3,5. Hal ini disebabkan karena pada teh kombucha mengandung beberapa asam organik, yaitu asam asetat, asam

Tabel 2. Hasil penilaian sensori teh kombucha daun gambir

Parameter	Perlakuan			
	KM1	KM2	KM3	KM4
Uji Deskriptif				
Warna	3,67 ^d	2,97 ^c	2,40 ^b	1,90 ^a
Aroma	3,80	3,70	3,63	3,70
Rasa	1,40 ^a	2,00 ^b	2,97 ^c	3,27 ^d
Uji Hedonik				
Warna	3,34 ^a	3,46 ^a	3,74 ^b	3,86 ^b
Aroma	3,04 ^a	3,06 ^a	3,19 ^{ab}	3,34 ^b
Rasa	2,61 ^a	2,89 ^a	3,26 ^b	3,60 ^c
Penilaian Keseluruhan	2,89 ^a	3,01 ^a	3,41 ^b	3,74 ^c

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada garis yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%

Skor deskriptif. Warna: 1. Sangat berwarna coklat, 2. Berwarna coklat; 3. Berwarna coklat kekuningan, 4. Berwarna kuniIng, 5. Sangat berwarna kuning. **Aroma:** 1. Sangat tidak beraroma fermentasi, 2. Tidak beraroma fermentasi, 3. Agak beraroma fermentasi, 4. Beraroma fermentasi, 5. Sangat beraroma fermentasi. **Rasa:** 1. Sangat berasa asam, 2. Berasa asam, 3. Berasa asam agak manis, 4. Berasa manis, 5. Sangat berasa manis.

Skor hedonik. 1. Sangat tidak suka, 2. Tidak suka, 3. Agak suka, 4. Suka, 5. Sangat suka.

sitrat, asam tartarat, asam malat, dan asam suksinat sehingga menyebabkan teh kombucha memiliki rasa yang asam (Wang *et al.*, 2023). Derajat keasaman pada penelitian ini sudah memenuhi standar mutu Kombucha Brewers International (2023).

Total Padatan Terlarut

Rata-rata nilai total padatan terlarut teh kombucha daun gambir berkisar antara 7,32–14,65. Hasil statistik menunjukkan bahwa total padatan terlarut teh kombucha daun gambir berbeda nyata antar perlakuan. Nilai total padatan terlarut teh kombucha daun gambir meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi madu. Peningkatan total padatan terlarut disebabkan karena madu memiliki karbohidrat monosakarida (glukosa dan fruktosa) yang larut dalam air. Nur *et al.* (2021) menyatakan bahwa madu memiliki beberapa senyawa yang terkandung dengan gula sebagai komponen utama meliputi fruktosa sebesar 38,3%, glukosa 30,3%, maltose 7,1%, dan sukrosa 1,3%. Total padatan terlarut merupakan fraksi padatan yang tersusun atas karbohidrat larut air berupa gula sederhana, baik monosakarida maupun disakarida. Oleh karena itu, peningkatan jumlah gula yang ditambahkan akan menyebabkan kenaikan total padatan terlarut pada teh kombucha, seiring dengan meningkatnya ketersediaan gula walaupun sebagian mengalami perombakan dalam media fermentasi (Simanjuntak dan Siahaan, 2011). Beberapa kandungan gambir yang juga kemungkinan memengaruhi nilai total padatan terlarut pada teh kombucha daun gambir. Menurut Sabarni *et al.* (2015), gambir memiliki kandungan yaitu katekin, tannin, pyrokatechol, gambir fluoresen, katechu merah, dan quersetin, alkaloid.

Menurut Purnami *et al.* (2018), padatan terlarut terdiri dari karbohidrat yang larut dalam air yaitu gula-gula sederhana monosakarida dan disakarida. Gula-gula sederhana terutama glukosa dan fruktosa madu pada teh kombucha daun gambir akan mengalami perombakan

menjadi asam organik sehingga menyebabkan total padatan terlarut yang awalnya tinggi mengalami penurunan seiring berjalannya fermentasi. Menurut Huwisna *et al.* (2015), penurunan gula selama fermentasi menunjukkan tingkat konsumsi oleh mikroorganisme, gula dalam teh kombucha digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme dan diubah menjadi berbagai jenis asam. Total padatan terlarut pada penelitian ini sudah memenuhi standar mutu Uganda National Bureau of Standards (2018).

Aktivitas Antioksidan

Rata-rata nilai aktivitas antioksidan teh kombucha daun gambir berkisar antara 51,86–84,45 ppm. Amanda (2009) menyatakan bahwa semakin rendah nilai (IC_{50}) maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Nilai aktivitas antioksidan teh kombucha daun gambir mengalami peningkatan nilai IC_{50} yang berarti bahwa kemampuan aktivitas antioksidan yang semakin menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi madu. Hasil penelitian Yurliasni *et al.* (2019) juga mengalami penurunan aktivitas antioksidan dalam pembuatan kefir pada penambahan madu 8%. Penurunan aktivitas antioksidan ini diduga karena persentase bahan dasar yang digunakan. Menurut Azrini dan Fauzan (2019), Tingkat aktivitas antioksidan pada minuman teh kombucha dipengaruhi oleh kemampuan antioksidan yang berasal dari bahan dasar yang digunakan. Dalam penelitian ini, bahan baku teh kombucha yang digunakan berupa teh yang dibuat dari daun gambir. Persentase teh daun gambir yang digunakan semakin sedikit seiring peningkatan penambahan madu yang mengakibatkan penurunan aktivitas antioksidan walaupun madu juga memiliki kandungan antioksidan, namun persentase penggunaan bahan dasar lebih banyak dari pada madu.

Perlakuan KM1 dengan konsentrasi madu 7,5% memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi yaitu 51,86 ppm dan pada perlakuan KM4 konsentrasi madu 15% memiliki aktivitas

antioksidan paling rendah yaitu 84,45 ppm, sehingga dapat dinyatakan bahwa teh kombucha daun gambir yang difermentasi selama 8 hari optimal dengan penambahan madu 7,5%. Aktivitas antioksidan teh kombucha daun gambir dapat dikategorikan sebagai antioksidan yang kuat karena memiliki nilainya berkisar (51,86–84,45ppm). Menurut Molyneux (2004), suatu senyawa dikatakan mempunyai antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, kuat jika IC_{50} bernilai 50–100 ppm, sedang jika IC_{50} bernilai 100–150 ppm, lemah jika IC_{50} 151–200 ppm dan tidak aktif jika IC_{50} bernilai lebih dari 500 ppm.

Teh kombucha daun gambir memiliki aktivitas antioksidan yang kuat karena pada tanaman gambir terdapat kandungan senyawa katekin yang sangat berpotensi sebagai antioksidan. Gambir kualitas super dapat menghasilkan katekin sampai 73,3% (Aditya dan Ariyanti, 2016). Menurut Prakash *et al.* (2007), aktivitas penangkapan radikal bebas suatu bahan juga dapat dipengaruhi oleh kandungan senyawa fenolik. Jaya *et al.* (2011), menyatakan bahwa pada ekstrak teh gambir memiliki total fenol sebanyak 43,13%. Aktivitas antioksidan pada the kombucha juga dipengaruhi oleh terbentuknya asam-asam organik yang dihasilkan oleh bakteri asam asetat dan khamir, yang secara sinerhis berperan sebagai donor ion H^+ untuk menetralkan radikal bebas (Yurliasni *et al.*, 2019). Berdasarkan standar mutu kombucha Uganda National Bureau of Standards (2018) dan Kombucha Brewers International (2023), belum ada ketentuan batas nilai aktivitas antioksidan teh kombucha.

Penilaian Sensoris

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi madu memberikan pengaruh nyata terhadap penilaian sensori deskriptif pada atribut warna dan rasa, serta penilaian hedonic terhadap warna, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan, namun tidak berpengaruh nyata terhadap aroma pada penilaian deskriptif. Rata-rata Hasil skor penilaian sensori dapat dilihat pada Tabel 2.

Warna

Rata-rata skor penilaian warna teh kombucha daun gambir secara deskriptif berkisar antara 1,90–3,67 yaitu berwarna coklat hingga berwarna kuning. Warna pada teh kombucha daun gambir semakin gelap (cokelat) seiring dengan peningkatan konsentrasi madu. Hal ini menunjukkan bahwa madu secara langsung dapat memberikan warna pada teh kombucha daun gambir. Menurut Mira *et al.* (2024), madu mengandung sumber nektar yang dapat memberikan warna terang atau gelap pada madu. Warna madu yang lebih gelap berhubungan erat dengan kandungan mineral di dalamnya. Madu yang digunakan pada penelitian ini berwarna coklat gelap, konsentrasi madu yang tinggi akan menyebabkan air seduhan teh gambir menjadi lebih kental sehingga warna yang dihasilkan semakin gelap. Evi *et al.* (2021) melakukan uji warna madu yang dilarutkan menggunakan akuades dengan tingkat konsentrasi berbeda menghasilkan warna semakin gelap sering peningkatan konsentrasi madu. Warna teh kombucha daun gambir dapat dilihat pada Gambar 1.

Warna kuning pada teh kombucha daun



Gambar 1. Teh kombucha daun gambir

gambir berasal dari kandungan tanin dan katekin dalam gambir, komponen tanin dalam gambir berbentuk asam katekutanat sebagai senyawa flavonoid yang merupakan zat warna (Firdausni *et al.*, 2019). Warna pada teh daun gambir juga dipengaruhi oleh keasaman di mana semakin asam akan memberikan warna yang lebih cerah. Hal ini sejalan dengan pH pada penelitian ini di mana pada perlakuan konsentrasi madu yang lebih sedikit menghasilkan pH yang lebih rendah sehingga menghasilkan warna yang lebih cerah. Firdausni *et al.* (2019) melakukan uji karakteristik pewarna alam gambir memperoleh hasil pada kondisi asam memberikan warna merah kekuningan dan lebih terang dibandingkan warna gambir pada kondisi basa.

Rata-rata Skor penilaian warna teh kombucha daun gambir secara hedonik berkisar antara 3,34–3,86 yaitu agak suka hingga suka. Hasil statistik menunjukkan bahwa pada perlakuan KM1 dan KM2 berbeda nyata dengan perlakuan KM3 dan KM4. Warna teh kombucha daun gambir yang disukai oleh panelis yaitu pada perlakuan KM3 dan KM4 dengan skor masing-masing (3,74 dan 3,86). Jika dikaitkan dengan hasil skoring secara deskriptif maka dapat dinyatakan bahwa panelis menyukai warna teh kombucha gambir yang berwarna sangat cokelat.

Aroma

Rata-rata skor penilaian aroma teh kombucha daun gambir secara deskriptif berkisar antara 3,63–3,80, yaitu beraroma khas fermentasi. Hasil statistik menunjukkan bahwa aroma teh kombucha daun gambir berbed32 selama proses fermentasi mikroorganisme menghasilkan asam-asam organik dan alkohol sehingga memberikan aroma asam khas fermentasi. Rosita *et al.* (2021) menyatakan bahwa selama proses fermentasi mikroorganisme melakukan proses metabolisme terhadap glukosa dan fruktosa sehingga menghasilkan asam-asam organik serta senyawa volatil, seperti asam asetat, asam glukoronat, asam glukonat, asam laktat dan alkohol sehingga menghasilkan aroma asam yang khas fermentasi. Menurut Anugrah (2005),

starter kombucha berperan dalam menghasilkan komponen aroma berupa asam non volatil (seperti asam format, asetat, propionat, dan butirat), senyawa karbonil (seperti asetaldehid, aseton, diasetil) pada teh kombucha.

Aroma pada teh kombucha juga dipengaruhi oleh madu, selain gula monosakarida (glukosa dan fruktosa) madu juga memiliki kandungan asam organik yang memberikan aroma khas madu (Ratnayani, 2008). Madu memiliki senyawa volatil seperti hidrokarbon, aldehid, alkohol, keton, benzena dan turunannya yang memberikan aroma pada madu (Christy *et al.*, 2011). Meskipun begitu kandungan utama pada madu adalah gula (glukosa dan fruktosa) yang diubah menjadi alkohol dan asam organik sebagai hasil fermentasi sehingga menghasilkan aroma yang dominan khas fermentasi.

Rata-rata skor penilaian aroma teh kombucha daun gambir secara hedonik berkisar antara 3,06–3,34 yaitu agak suka. Hasil statistik menunjukkan bahwa perlakuan KM4 berbeda nyata dengan KM1 dan KM2 namun berbeda tidak nyata dengan KM3. Semakin tinggi konsentrasi madu yang ditambahkan menghasilkan skor aroma secara hedonik semakin meningkat. Hal ini diduga karena aroma khas madu yang juga memengaruhi aroma pada teh kombucha. Semakin tinggi konsentrasi madu tentu akan menghasilkan aroma madu yang semakin dominan sehingga meningkatkan skor aroma secara hedonik pada teh kombucha daun gambir. Menurut penelitian Achmad *et al.* (2022), rata rata nilai kesukaan aroma teh kombucha berkisar antara 3,24–4,52 yang menunjukkan bahwa aroma teh kombucha memiliki nilai kesukaan dengan skala agak tidak suka hingga agak suka.

Rasa

Rata-rata skor penilaian sensori rasa pada teh kombucha daun gambir secara deskriptif berkisar antara 1,40–3,27 yaitu sangat berasa asam hingga berasa asam agak manis. Teh kombucha daun gambir berasa agak manis seiring dengan peningkatan konsentrasi madu. Hasil

tersebut berkaitan dengan total asam asetat yang menurun dan peningkatan nilai pH seiring dengan peningkatan konsentrasi madu pada penelitian ini.

Rasa manis pada kombucha dipengaruhi kandungan madu yang digunakan. Madu memiliki kandungan fruktosa tinggi lebih manis dari pada glukosa (penyusun sukrosa). Menurut Ratnayani *et al.* (2008), Fruktosa mempunyai kemanisan 2,5 kali daripada glukosa, sehingga yang paling memberikan rasa manis pada madu adalah fruktosa. Komponen utama dalam madu yaitu fruktosa (38,3%), glukosa (30,3%), maltosa (7,1%) dan sukrosa (1,3%) (Nur *et al.*, 2021). Pradipta *et al.* (2020) menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi gula yang cukup tinggi juga menyebabkan sumber gula menjadi lebih dari yang dibutuhkan oleh mikroba selama fermentasi sehingga menghasilkan adanya gula yang tersisa pada akhir fermentasi yang dapat memberikan rasa manis pada minuman fermentasi yang dihasilkan.

Selanjutnya rasa yang sangat asam pada teh kombucha disebabkan oleh proses fermentasi. Selama proses fermentasi terjadi pemecahan gula dalam hal ini madu mengandung glukosa dan fruktosa, glukosa akan diubah menjadi asam glukonat sedangkan fruktosa diubah menjadi berbagai asam-asam organik seperti asam asetat, asam glukonat, dan asam glukoronat sehingga rasanya menjadi asam (Lavanya *et al.*, 2021).

Penilaian rasa teh kombucha daun gambir secara hedonik berkisar antara 2,61–3,60 yaitu tidak suka hingga suka. Hasil statistik menunjukkan bahwa pada perlakuan KM1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan KM2 namun berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Perlakuan KM4 memiliki skor paling tinggi yaitu 3,60 (suka). Hal ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai teh kombucha daun gambir dengan konsentrasi madu 15% karena memiliki rasa yang tidak terlalu asam dan adanya rasa agak manis. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi madu yang ditambahkan maka akan memberikan adanya rasa manis pada teh kombucha yang dihasilkan akibat adanya gula

yang tersisa pada akhir fermentasi. Perlakuan KM1 memiliki skor rasa terendah yaitu 2,61 karena memiliki rasa yang sangat asam akibat kandungan organik sehingga kurang diminati. Hal ini disebabkan semakin rendah konsentrasi madu menghasilkan asam organik yang lebih tinggi dan pH lebih rendah sehingga menghasilkan rasa yang sangat asam yang kurang diminati panelis.

Penilaian Hedonik Keseluruhan

Skor penilaian sensori keseluruhan pada teh kombucha daun gambir berkisar 2,89–3,74 yaitu agak suka hingga suka. Hasil statistik menunjukkan bahwa perlakuan KM1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan KM2 namun berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Jika dikaitkan dengan hasil skoring secara deskriptif pada perlakuan KM1 (memiliki warna kuning, beraroma khas fermentasi dan berasa sangat asam), KM2 (memiliki warna coklat kekuningan, beraroma khas fermentasi, berasa asam), KM3 (memiliki warna coklat, beraroma khas fermentasi, dan berasa asam agak manis), KM4 (memiliki warna coklat, beraroma khas fermentasi dan berasa asam agak manis).

Perlakuan KM4 (konsentrasi madu 15%) secara keseluruhan disukai oleh panelis dengan skor tertinggi yaitu 3,74 (suka). Hal ini disebabkan perlakuan KM4 memiliki rasa asam agak manis serta memiliki aroma fermentasi yang tidak terlalu kuat dibanding perlakuan lain yang memiliki rasa yang lebih asam. Panelis menilai bahwa warna teh kombucha berwarna coklat lebih menarik, hal ini dibuktikan dengan penilaian sensori hedonik warna tertinggi pada perlakuan KM4 yang memiliki warna coklat secara deskriptif.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi madu yang ditambahkan pada teh kombucha daun gambir memberikan pengaruh nyata terhadap total asam asetat, derajat keasaman (pH), total padatan terlarut, serta aktivitas antioksidan. Perbedaan konsentrasi

madu pada teh kombucha daun gambir memberikan pengaruh nyata terhadap penilaian sensori deskriptif pada atribut warna dan rasa, serta penilaian hedonik terhadap warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan, namun tidak berpengaruh nyata terhadap aroma pada penilaian deskriptif. Selain itu, kandungan kimia pada seluruh perlakuan telah memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh Uganda National Bureau of Standards (2018) dan Kombucha Brewers International (2023). Perlakuan terpilih pada penelitian ini adalah perlakuan KM4 dengan konsentrasi madu sebesar 15% karena memenuhi standar mutu dan disukai panelis dengan nilai total asam asetat (0,48%), derajat keasaman (2,96), total padatan terlarut (14,65°Brix) dan aktivitas antioksidan (84,45) ppm dan memiliki warna coklat, beraroma fermentasi, berasa asam agak manis dan disukai oleh panelis secara hedonik keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, N., N. Harini, dan D. N. Putri. 2022. Karakteristik kimia dan sensori minuman instan kombucha dari kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) berdasarkan konsentrasi gula dan lama fermentasi. 5(2): 137-153.
- Aditya, M. dan P. R. Ariyanti. 2016. Manfaat Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) Sebagai Antioksidan. Majority. 5 (3): 129-133.
- Amparo, Q. and G. H. Fleet. 2006. *Yeast In Food and Beverages (2nd ed.)*. Springer: The Yeast Hand Book.
- Ayuratri, M. K. dan J. Kusnadi. 2017. Aktivitas antibakteri kombucha jahe (*Zingiber officinale*) (kajian varietas jahe dan konsentrasi madu). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 53(3): 95–107.
- Azrini, K. dan F. Akbar. 2019. Aktivitas antioksidan teh kombucha dari beberapa varian teh yang berbeda. *Prosiding seminar nasional lp2m unnm*: ISBN: 978-623-7496-14-4.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Luas Lahan dan Produksi Gambir Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Barat 2018-2020. Diakses di <https://sumbar.bps.go.id>. 11 Februari 2023.
- Christy, E., Manyloh, N. Roland, and A. M. Clarke. 2011. Volatile compounds in honey: a review on their involvement in aroma, botanical origin determination and potential biomedical activities. *Journal of Molecular Sciences*. (12): 9514-9532.
- Coelho, R. M. D., A. L. Almeida, R. Q. G. Amaral, R. N. Mota, and P. H. M. Sousa. 2020. Kombucha: review. *International Journal of Gastronomy and Food Science*. 22(2): 1–12.
- Cruz, B. C. F. D., L. Ronqui, P. Scharnoski, M. Peruzzolo, P. R. Santoz, A. Halak, and K. F. Araujo. 2016. Health Benefits of Honey. Londrina State University Londrina.
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau. 2022. Statistik Perkebunan Provinsi Riau 2021. Perencanaan Program Dinas Perkebunan Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Essawet, N.A. 2015. Polyphenols and Antioxidant Activities of Kombucha Beverage Enriched with Coffeeferry Extract. *Chem. Ind. Chem. Eng. Q.* 1(3): 399-409.
- Evi, J., D. Nurdandi, F. Fafionita, E. Gusnia, U. Alawiyah, dan Y. Tiandho. 2021. Analisis hubungan antara konsentrasi kemurnian madu dengan sifat fisiknya. *Jurnal Riset Fisika Indonesia*. 1(2):12-16.
- Eviza, A., A. Syariyah, dan D. Sorel. 2021. Pengaruh lama fermentasi terhadap mutu teh daun gambir (*Uncaria gambir* Roxb.). *Jurnal Agroplatea*. 10(1): 50–58.
- Firdausni, F., G. Yeni, F. Failisnur, dan K. Kamsin. 2019. Karakteristik pewarna alam gambir (*Uncaria gambir* Roxb) untuk produk pangan. *Jurnal Litbang Industri*. (9)2: 89– 96.
- Hawusiwa, E. Sutrisno, A. K. Wardani, dan D. W. Ningtyas. 2015. Pengaruh konsentrasi pasta singkong (*Manihot esculenta*) dan lama fermentasi pada proses pembuatan minuman wine singkong. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(1): 147-155.
- Jaya, I. G. N. I. P., Leliqia, N. P. E., dan Widjaja, I. N. K. 2011. Uji aktivitas penangkapan radikal dpph ekstrak produk teh hitam (*camellia sinensis* (L.) O.k.) dan gambir (*uncaria gambir* (hunter) roxb) serta profil klt-densitometernya. *Jurnal Jurusan Farmasi*. 89-101.
- Jayabalan, R., R. V Malba, E. S. Lon, J. S. Vitas, and M. Sathishkumar. 2014. A review on kombucha tea-microbiology,

- composition, fermentation, beneficial effects, toxicity, and tea fungus. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 13: 538–550.
- Jayabalan, R., S. Marimuthu, and K. Swaminathan. 2007. Changes in Content of Organic Acids and Tea Polyphenols During Kombucha Tea Fermentation. *Food Chemistry*. Vol. 107: 392-398.
- Laavanya, D., S. Shirkole, and P. Balasubramanian. 2021. Current challenges, applications and future perspectives of SCOBY cellulose of kombucha fermentation. *Journal of Cleaner Production*. 295(12): 1–20.
- Kombucha Brewers International. 2023. Kombucha Code of Practice. <https://kombuchabrewers.org/kombucha-code-of-practice/>
- Marlinda. 2018. Identifikasi kadar katekin pada gambir (*Uncaria gambier* Roxb.). *Jurnal Optimalisasi*. 4(1): 47–53.
- Mira S. G., I. Halid, T. Purnama, Warsono, dan I. Fadjeri. 2024. Kualitas madu akasia carpa sebagai bahan dasar potensial untuk obat kumur pada anak. *Journal of Dental Hygiene and Therapy*. (5)2: 103-109.
- Moeliono, A. P., N. M. D. D. Maryadhi, M. F. Cahyadi, N. M. F. Irmayanti, dan N. P. E. Leliqia. 2013. Uji aktivitas anti dementia minuman gambir dan minuman gambir kombucha Bali secara in vitro. *Jurusan Farmasi Universitas Udayana*. 2(3): 1–3.
- Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpic rylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Journal Songklanakarin J Sci Technol volume*. 26: 211-219.
- Nofrianti, R., F. Azima, dan R. Ellyasmi. 2013. Pengaruh penambahan madu terhadap mutu yoghurt jagung. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(2): 3–10.
- Simanjuntak, R dan Siahaan, N. 2011. Pengaruh konsentrasi gula dan lama fermentasi terhadap mutu teh kombucha. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Tinggi*. 4(2) : 8192.
- Uganda National Bureau of Standards. 2018. Draft Uganda Standard: Kombucha Specification. Uganda National Bureau of Standards. Kampala.
- Ulandari, D. A. T., K. A. Nocianitri, dan N. M. I. H. Arihantana. 2019. Pengaruh suhu pengeringan terhadap kandungan komponen bioaktif dan karakteristik sensoris teh *white peony*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*. 8(1): 36–47.
- Villarreal-Soto, S. A., S. Beaufort, J. Bouajila, J. P. Souhard, and P. Taillandier. 2018. Understanding kombucha tea fermentation: a review. *Journal of Food Science*. 83(3): 580–588.
- Wang, S., C. Li, Y. Wang, S. Wang, Y. Zou, and Z. Sun. 2023. Changes on physicochemical properties and volatile compounds of Chinese kombucha during fermentation. *Food Bioscience*. 55: 1–9.
- Yurliasni, Z. Hanum, dan R. Hikmawari. 2019. Potensi madu dalam meningkatkan kualitas minuman kefir. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 14(1): 50–59.
- Zulaikhah, S. R., A. H. Sidhi dan L. P. Ayuningtyas. 2021. Pengaruh Penambahan Gula Kelapa Kristal terhadap pH, Total Asam dan Kadar Sukrosa Yogurt Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Sains Peternakan*. 9 (2): 67-71.