

**PENGATURAN KONSENTRASI GULA DAN TEH TERHADAP
PERTUMBUHAN, KUALITAS, DAN HASIL TEH KOMBUCHA
PADA FERMENTASI SCOBY (JAMUR DIPO)**

***CONTROL OF SUGAR AND TEA CONCENTRATION ON THE
GROWTH, QUALITY, AND YIELD OF KOMBUCHA TEA IN
FERMENTATION SCOBY (DIPO MUSHROOM)***

Alfani Dyah Sifaurohman^{1*}, Agus Sugianto¹, Sunawan¹

¹Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang
Jl. MT. Haryono No. 193 Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

*Korespondensi: 22201031001@unisma.ac.id

Abstract

This study aimed to determine the interaction between sugar and tea concentrations in determining the growth, quality, and yield of Kombucha tea. It also examined the effect of each factor on nata thickness, nata weight, sugar content, alcohol content, vitamin C, soluble solids, flavor, and aroma, to determine the optimal treatment combination.

The study was conducted in a private home and the Terpadu Laboratory of the Islamic University of Malang at an altitude of 550 meters above sea level with a temperature of 25–30°C and humidity of 79–86%. The study took place from July 19 to August 14, 2025, with SCOBY seed production conducted approximately 30 days prior in June. Data analysis was conducted from August 2025 to January 2026. A completely randomized design (CRD) factorial design was used, with two factors: sugar concentration (25–125 g/L) and tea concentration (2.5–12.5 g/L), with 25 treatment combinations and five replications.

The results showed a significant interaction between sugar and tea concentrations on several parameters, especially nata thickness at 10 and 20 days after sowing and sugar content at 0–20 days after sowing. The best treatment combination based on the total of all variables was G5T3 (125 g/L sugar and 7.5 g/L tea), which produced the most optimal nata growth and chemical quality. Sugar concentration significantly affected alcohol content, where the higher the sugar concentration, the higher the alcohol content produced. In general, increasing sugar concentration increased nata growth and yield until it reached the optimum point, while tea concentration played a supporting factor in providing bioactive compounds that supported the activity of microorganisms during fermentation.

Keywords: Kombucha, Fermentation, Sugar Concentration, Tea Concentration, SCOBY.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara konsentrasi gula dan konsentrasi teh dalam menentukan pertumbuhan, kualitas, dan hasil teh Kombucha, serta untuk mengetahui pengaruh masing-masing faktor terhadap parameter ketebalan nata,

berat nata, kadar gula, kadar alkohol, vitamin C, padatan terlarut, rasa, dan aroma sehingga diperoleh kombinasi perlakuan terbaik.

Penelitian dilaksanakan di rumah pribadi dan Laboratorium Terpadu Universitas Islam Malang pada ketinggian 550 mdpl dengan suhu 25–30°C dan kelembaban 79–86%. Kegiatan penelitian berlangsung pada 19 Juli hingga 14 Agustus 2025, dengan pembuatan bibit SCOBY dilakukan $\pm$ 30 hari sebelumnya pada bulan Juni, sedangkan analisis data dilaksanakan mulai Agustus 2025 hingga Januari 2026. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu konsentrasi gula (25–125 g/L) dan konsentrasi teh (2,5–12,5 g/L) dengan 25 kombinasi perlakuan dan 5 ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi nyata antara konsentrasi gula dan teh terhadap beberapa parameter, terutama ketebalan nata pada 10 dan 20 HSI serta kadar gula pada 0–20 HSI. Kombinasi perlakuan terbaik berdasarkan total keseluruhan variabel adalah G5T3 (125 g/L gula dan 7,5 g/L teh), yang menghasilkan pertumbuhan nata dan kualitas kimia yang paling optimal. Konsentrasi gula berpengaruh nyata terhadap kadar alkohol, di mana semakin tinggi konsentrasi gula maka semakin tinggi kadar alkohol yang dihasilkan. Secara umum, peningkatan konsentrasi gula meningkatkan pertumbuhan dan hasil nata hingga mencapai titik optimum, sedangkan konsentrasi teh berperan sebagai faktor pendukung dalam menyediakan senyawa bioaktif yang mendukung aktivitas mikroorganisme selama fermentasi.

Kata kunci: Kombucha, fermentasi, Konsentrasi gula, Konsentrasi teh, SCOBY.

PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap gaya hidup sehat, tren konsumsi minuman fungsional menunjukkan peningkatan yang signifikan. Minuman fungsional tidak hanya berfungsi sebagai penyegar, tetapi juga memberikan manfaat kesehatan melalui kandungan bioaktif yang terkandung di dalamnya. Kombucha, sebagai salah satu alternatif minuman probiotik alami, yang telah menarik perhatian luas karena dipercaya memiliki berbagai manfaat kesehatan potensial yang berasal dari proses fermentasinya. Kombucha merupakan minuman fungsional hasil fermentasi larutan teh manis oleh konsorsium mikroorganisme simbiotik yang dikenal sebagai *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast* (SCOBY).

Salah satu faktor penentu kualitas Kombucha adalah konsentrasi gula. Gula tidak hanya berfungsi sebagai substrat utama bagi mikroba SCOBY, tetapi juga menentukan laju fermentasi, produksi asam asetat, etanol, serta pembentukan senyawa bioaktif lain.

Konsentrasi gula yang terlalu rendah dapat menyebabkan fermentasi tidak optimal, sementara konsentrasi berlebihan dapat meningkatkan residu gula, rasa terlalu manis, dan bahkan memicu pertumbuhan mikroba kontaminan (Chakravorty *et al.*, 2016).

Selain konsentrasi gula, jenis dan konsentrasi teh juga mempengaruhi kualitas Kombucha. Teh hitam dan teh hijau adalah yang paling umum digunakan karena kandungan katekin, tanin, dan polifenolnya yang tinggi, yang berperan sebagai sumber nutrisi bagi mikroba dan antioksidan alami dalam produk akhir. Teh hitam menghasilkan rasa lebih kuat dan warna pekat serta kapasitas antioksidan Kombucha, sedangkan teh hijau atau herbal memiliki kandungan bioaktif lebih tinggi (Rindiani *et al.*, 2025). Parameter seperti suhu dan waktu fermentasi juga secara signifikan mempengaruhi kualitas sensorik Kombucha. Secara khusus periode fermentasi 14 HSI diidentifikasi sebagai fermentasi yang optimal dalam meningkatkan profil rasa, aroma, warna, dan tingkat keasaman, yang lebih disukai oleh responden (Lia dkk, 2024).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli hingga Agustus 2025. Penelitian dilakukan di rumah pribadi dan di Laboratorium Terpadu Universitas Islam Malang, Jl. Mayjend Haryono 193, Dinoyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65144 dengan ketinggian tempat 550 mdpl, suhu udara berkisar 25°- 30°C. Kelembaban udara 79% - 86%.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: *Refraktometer* (gula), *Refraktometer* (alkohol), TDS meter, timbangan analitik, gelas ukur, *erlenmeyer*, pipet tetes, *stirrer*, *hot plate*, *buret statis*, botol selai 250ml, *termohigrometer*, panci, penggaris, dan saringan teh. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian, yaitu: Teh hitam (Gambyong), gula, *iodine*, *amilum*, tisu dapur, karet gelang, plastik, kertas label, *aquadest*, kertas saring, serta bibit SCOBY.

Desain penelitian ini menggunakan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu konsentrasi gula (G) dan konsentrasi teh (T). Faktor konsentrasi gula terdiri dari lima taraf, yaitu 25, 50, 75, 100, dan 125 g/L, sedangkan konsentrasi teh terdiri dari lima taraf, yaitu 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; dan 12,5 g/L. Kombinasi antara faktor I dan faktor II terdapat 25 kombinasi yang masing-masing unit diulang sebanyak 5 kali, sehingga secara keseluruhan terdapat 125 unit percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan statistik parametrik dan nonparametrik. Analisis ANOVA ($\alpha = 0,01$) digunakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan gula dan teh hitam terhadap kandungan gula hasil fermentasi, ketebalan nata, kadar vitamin C, kadar padatan terlarut, dan kadar alkohol. Jika diperoleh $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada $\alpha = 0,05$. Sementara itu, pengujian rasa dan aroma dianalisis menggunakan statistik nonparametrik, yaitu uji hedonik Kruskal–Wallis dan uji Chi Kuadrat pada $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketebalan Nata

Tabel 1. Rata-rata Ketebalan Nata (cm) Hasil Fermentasi dari Interaksi Konsentrasi Gula dan Teh terhadap Kualitas Teh Kombucha 5 HSI.

Perlakuan	5 HSI
G ₁	11.22a
G ₂	33.08b
G ₃	38.32c
G ₄	48.44d
G ₅	58.52e
BNJ 5%	0.545
T ₁	33.66
T ₂	45.48
T ₃	38.16
T ₄	36.24
T ₅	36.04
BNJ 5%	TN

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%. BNJ: Beda Nyata Jujur, HSI: Hari Setelah Inokulasi, TN: Tidak Nyata.

Pada pengamatan 5 HSI, ketebalan nata meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi gula. Perlakuan G₁ (25 g/L) menghasilkan ketebalan nata paling rendah yaitu 11,22, sedangkan perlakuan G₅ (125 g/L) menghasilkan ketebalan nata tertinggi yaitu 58,52.

Tabel 2. Rata-rata Ketebalan Nata (cm) Hasil Fermentasi dari Interaksi Konsentrasi Gula dan Teh terhadap Kualitas Teh Kombucha 10-25 HSI.

Perlakuan	10 HSI	15 HSI	20 HSI	25 HSI
G ₁ T ₁	0.42abcd	0.6bc	0.62a	0.78abc
G ₁ T ₂	0.42abcd	0.66c	0.68ab	0.86bcd
G ₁ T ₃	0.38ab	0.62bc	0.66a	0.86bcd
G ₁ T ₄	0.34a	0.44a	0.54a	0.64ab
G ₁ T ₅	0.32a	0.40a	0.56a	0.74abc
G ₂ T ₁	0.32a	0.46a	0.52a	0.66ab
G ₂ T ₂	0.34a	0.5ab	0.56a	0.76abc
G ₂ T ₃	0.56efg	0.96hi	1.08def	1.32fg
G ₂ T ₄	0.4abc	0.72cdef	1.08def	1.48fghij
G ₂ T ₅	0.42abcd	0.84fgh	1.2fg	1.5ghij
G ₃ T ₁	0.34a	0.42a	0.54a	0.7abc
G ₃ T ₂	0.54def	0.8defg	1cde	1.26ef
G ₃ T ₃	0.54def	1i	1.3g	1.64ij
G ₃ T ₄	0.58efgh	0.9ghi	1.18efg	1.52ghij
G ₃ T ₅	0.48bcde	0.82efg	1.3g	1.58hij
G ₄ T ₁	0.38ab	0.38a	0.52a	0.58a
G ₄ T ₂	0.52cdef	0.68cd	0.92cd	1.06de
G ₄ T ₃	0.58efgh	0.86gh	1.14efg	1.3efg
G ₄ T ₄	0.70h	0.92ghi	1.24fg	1.46fghi
G ₄ T ₅	0.68gh	0.9ghi	1.2fg	1.44fghi
G ₅ T ₁	0.58efgh	0.7cde	0.86bc	0.92cd
G ₅ T ₂	0.54def	0.84fgh	1.16efg	1.38fgh
G ₅ T ₃	0.64fgh	0.86gh	1.2fg	1.42fghi
G ₅ T ₄	0.70h	0.96hi	1.24fg	1.46fghi
G ₅ T ₅	0.64fgh	0.96hi	1.28g	1.7j
BNJ 5%	0.126	0.138	0.189	0.225

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%. BNJ: Beda Nyata Jujur, HSI: Hari Setelah Inokulasi.

Selain itu, ketebalan nata menunjukkan peningkatan seiring bertambahnya waktu fermentasi. Pada kombinasi perlakuan G₅T₅, ketebalan nata meningkat dari 0,64 cm pada 10 HSI, menjadi 0,96 cm pada 15 HSI, 1,28 cm pada 20 HSI, dan mencapai 1,70 cm pada 25 HSI yang merupakan nilai tertinggi pada penelitian ini. Ketebalan nata adalah

tingginya lapisan selulosa yang terbentuk selama fermentasi. Nata tersusun dari selulosa hasil aktivitas bakteri *Acetobacter xylinum*. Bakteri tersebut memanfaatkan gula sebagai sumber energi pada proses metabolisme dalam menghasilkan lapisan selulosa (Ummiyati dkk, 2024). Ketebalan nata yang dihasilkan karena aktivitas mikroba antara bakteri dan ragi (SCOBY). Aktivitas SCOBY yang dihasilkan dikarenakan nutrisi yang terpenuhi dari penambahan gula sebagai media perkembangbiakkan SCOBY (Rachmawati *et al.*, 2023).

Kandungan Gula

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan adanya interaksi nyata antara kedua faktor terhadap variabel kadar gula yang diamati sehingga dilakukan uji lanjut BNJ 5% untuk mengetahui perbedaan antar kombinasi perlakuan.

Tabel 3. Rata-rata Kandungan Gula Hasil Fermentasi (°Brix) dari Interaksi Konsentrasi Gula dan Teh terhadap Kualitas Teh Kombucha pada Pengamatan 0,10,15 dan 20 HSI.

Perlakuan	0 HSI	5 HSI	10 HSI	15 HSI	20 HSI
G ₁ T ₁	3.12bc	3.20c	2.80b	2.56b	2.28b
G ₁ T ₂	2.56a	2.60a	2.40a	2.00a	1.80a
G ₁ T ₃	2.76a	2.88b	2.40a	2.04a	1.64a
G ₁ T ₄	3.00b	2.68ab	2.36a	2.04a	1.60a
G ₁ T ₅	3.34c	2.80ab	2.48a	4.84e	1.64a
G ₂ T ₁	5.60d	5.12e	5.04e	4.12d	4.68f
G ₂ T ₂	5.40d	4.88d	4.48cd	4.60e	3.96e
G ₂ T ₃	5.40d	4.96de	4.36c	3.92d	3.28d
G ₂ T ₄	5.52d	5.00de	4.68d	4.00d	3.24d
G ₂ T ₅	5.56d	4.84d	4.52cd	3.80c	2.96c
G ₃ T ₁	7.72f	7.68gh	7.48gh	7.76h	7.60i
G ₃ T ₂	8.4gh	7.96i	7.60h	7.24g	6.96h
G ₃ T ₃	8.36g	7.88hi	7.48gh	7.00g	6.32g
G ₃ T ₄	7.64ef	7.48fg	7.28g	6.56f	6.12g
G ₃ T ₅	7.52ef	7.32f	7.04f	7.00g	6.08g
G ₄ T ₁	8.60h	8.56j	8.44i	8.36i	8.64j
G ₄ T ₂	10.84k	10.12m	9.96l	9.92k	9.92m
G ₄ T ₃	11.16l	10.44n	10.04l	10.00k	9.68lm
G ₄ T ₄	9.88i	9.52k	9.36j	9.52j	9.40kl
G ₄ T ₅	10.40j	9.80l	9.60k	9.56j	9.12k
G ₅ T ₁	12.44n	12.04q	11.92o	12.12o	12.36q
G ₅ T ₂	12.36n	11.64p	11.48n	11.68n	11.76p
G ₅ T ₃	12.72o	12.00q	11.96o	12.16o	12.12q
G ₅ T ₄	12.44n	11.56p	11.56n	11.32m	11.28o
G ₅ T ₅	12.08m	11.28o	11.16m	11.08l	10.72n
BNJ 5%	0.221	0.217	0.235	0.261	0.316

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%. BNJ: Beda Nyata Jujur, HSI: Hari Setelah Inokulasi.

Berdasarkan uji lanjut BNJ 5%, perlakuan yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata, sedangkan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kadar gula selama fermentasi dipengaruhi oleh kombinasi konsentrasi gula dan teh yang digunakan. Secara umum, perlakuan dengan konsentrasi gula tinggi (G₅) cenderung menunjukkan kadar gula tertinggi pada setiap waktu pengamatan (0–20 HSI). Hal ini terjadi karena jumlah substrat gula yang tersedia lebih banyak dibandingkan dengan kemampuan mikroorganisme untuk memanfaatkannya selama proses fermentasi. Sebaliknya, perlakuan dengan konsentrasi gula rendah (G₁) menunjukkan kadar gula terendah, karena jumlah gula yang tersedia sedikit dan lebih cepat dimanfaatkan oleh mikroorganisme selama fermentasi. Seiring bertambahnya waktu fermentasi, kadar gula pada perlakuan dengan konsentrasi rendah mengalami penurunan yang lebih cepat, yang menunjukkan bahwa gula telah dikonversi menjadi senyawa hasil fermentasi.

Pada pengamatan 25 HSI analisis ragam (ANOVA) tidak menunjukkan interaksi yang nyata. Sehingga uji lanjut hanya dilakukan pada faktor yang nyata.

Tabel 4. Rata-rata Kandungan Gula Hasil Fermentasi (°Brix) dari Interaksi Konsentrasi Gula dan Teh terhadap Kualitas Teh Kombucha pada Pengamatan 25 HSI.

Perlakuan	25 HSI
G ₁	7.16a
G ₂	19.92b
G ₃	31.64c
G ₄	46.44d
G ₅	57.44e
BNJ 5%	0.284
T ₁	34.68
T ₂	33.28
T ₃	31.64
T ₄	29.88
T ₅	28.80
BNJ 5%	TN

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%. BNJ: Beda Nyata Jujur, HSI: Hari Setelah Inokulasi, TN: Tidak Nyata

Pada pengamatan 25 HSI, analisis menunjukkan bahwa faktor konsentrasi gula memberikan pengaruh nyata terhadap rata-rata kadar gula. Rata-rata kadar gula tertinggi terdapat pada perlakuan G₅ (125 g/L) sebesar 57,44, sedangkan terendah pada perlakuan G₁ (25 g/L) sebesar 7,16. Hal ini menguatkan bahwa peran utama teh lebih sebagai faktor pendukung metabolisme. Jika konsentrasi gula awal tinggi, maka jumlah gula melebihi kapasitas konsumsi mikroorganisme, sehingga sebagian gula tidak terfermentasi hingga akhir meskipun waktu fermentasi diperpanjang (Sugianto & Sholihah, 2026).

Kandungan Alkohol

Hasil analisis ragam Anova menunjukkan bahwa pada pengamatan 20 HSI, perlakuan konsentrasi gula memberikan pengaruh nyata terhadap variabel kadar alkohol. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjut BNJ 5% hanya pada faktor gula untuk mengetahui perbedaan taraf perlakuan, sedangkan faktor teh tidak dilakukan uji lanjut karena menunjukkan hasil tidak nyata, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Kandungan Alkohol (%Alkohol) dari Interaksi Konsentrasi Gula dan Teh terhadap Kualitas Teh Kombucha pada Pengamatan 20 HSI.

Perlakuan	20 HSI
G ₁	26.80a
G ₂	50.90b
G ₃	89.70c
G ₄	124.50d
G ₅	205.20e
BNJ 5%	3.266
T ₁	96.20
T ₂	92.60
T ₃	89.60
T ₄	85.90
T ₅	132.80
BNJ 5%	TN

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%. BNJ: Beda Nyata Jujur, HSI: Hari Setelah Inokulasi, TN: Tidak Nyata

Data pada pengamatan 20 HSI menunjukkan bahwa rata-rata kandungan alkohol meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi gula yang digunakan. Perlakuan G₁

(25 g/L) menghasilkan kandungan alkohol terendah yaitu 26,80, sedangkan perlakuan G₅ (125 g/L) menghasilkan kandungan alkohol tertinggi yaitu 205,20.

Selanjutnya, Hasil analisis ragam kandungan alkohol (%) pada 25 HSI terdapat interaksi nyata antara kombinasi gula dan teh. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjut BNJ 5% untuk mengetahui perbedaan antar kombinasi perlakuan serta menentukan kombinasi terbaik, yang disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 6. Rata-rata Kandungan Alkohol (%Alkohol) dari Interaksi Konsentrasi Gula dan Teh terhadap Kualitas Teh Kombucha pada Pengamatan 25 HSI.

Perlakuan	25 HSI
G ₁ T ₁	5.10b
G ₁ T ₂	4.10ab
G ₁ T ₃	3.60a
G ₁ T ₄	3.70a
G ₁ T ₅	3.90a
G ₂ T ₁	12.30e
G ₂ T ₂	10.00d
G ₂ T ₃	7.00c
G ₂ T ₄	7.30c
G ₂ T ₅	6.70c
G ₃ T ₁	20.30h
G ₃ T ₂	18.10g
G ₃ T ₃	16.30f
G ₃ T ₄	15.70f
G ₃ T ₅	16.00f
G ₄ T ₁	23.30i
G ₄ T ₂	26.60k
G ₄ T ₃	25.60j
G ₄ T ₄	24.30i
G ₄ T ₅	24.0i
G ₅ T ₁	33.50n
G ₅ T ₂	31.30m
G ₅ T ₃	32.00m
G ₅ T ₄	29.60l
G ₅ T ₅	27.20k
BNJ 5%	1.025

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%. BNJ: Beda Nyata Jujur, HSI: Hari Setelah Inokulasi.

Hasil analisis ragam pada pengamatan 25 HSI terjadi interaksi antara konsentrasi gula dan konsentrasi teh terhadap kandungan alkohol. Kombinasi perlakuan G₅T₁ menghasilkan kandungan alkohol tertinggi yaitu 33,50, sedangkan nilai terendah

diperoleh pada perlakuan G_1T_3 yaitu 3,60. Fluktuasi kadar alkohol juga dipengaruhi oleh interaksi ketersediaan gula sebagai substrat dan tingkat aktivitas mikroorganisme. Pada titik tertentu aktivitas metabolisme mikroorganisme cenderung menurun akibat berkurangnya nutrisi dalam media, sehingga produksi alkohol melambat dan sebagian alkohol dapat kembali dikonversi menjadi senyawa lain (Nasution & Pasaribu, 2023; dalam Romadhan, 2025).

Padatan Terlarut

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), faktor gula dan faktor teh masing-masing berpengaruh nyata terhadap nilai padatan terlarut (TDS) pada pengamatan 0 HSI dan 25 HSI. Namun, tidak terdapat interaksi antara kedua faktor tersebut. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan secara terpisah pada masing-masing faktor menggunakan uji BNJ 5% untuk mengetahui perbedaan antar taraf perlakuan (Tabel 7).

Tabel 7. Rata-rata Padatan Terlarut (ppm) Hasil dari Interaksi Konsentrasi Gula dan Teh terhadap Kualitas Teh Kombucha.

Perlakuan	0 HSI	25 HSI
G_1	1955.4d	3012d
G_2	1981.8e	3394.8e
G_3	1738.6b	2950.2c
G_4	1767.4c	2504.8a
G_5	1556.4a	2632.6b
BNJ 5%	9.221	6.676
T_1	1549.4a	2488.2a
T_2	1623.8b	2703.6b
T_3	1799.4c	2915.4c
T_4	1973.8d	2972.6d
T_5	2053.2e	3414.6e
BNJ 5%	9.221	6.676

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

BNJ : Beda Nyata Jujur, HSI : Hari Setelah Inokulasi.

Pada pengamatan awal (0 HSI), nilai padatan terlarut (TDS) tertinggi terdapat pada perlakuan G_2 (1981,8 ppm) dan T_5 (2053,2 ppm), sedangkan nilai terendah pada G_5 (1556,4 ppm) dan T_1 (1549,4 ppm). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi gula dan teh mempengaruhi jumlah senyawa yang terlarut dalam media fermentasi. Pada 25 HSI,

nilai TDS tertinggi kembali terdapat pada perlakuan G₂ (3394,8 ppm) dan T₅ (3414,6 ppm), yang berbeda nyata dengan perlakuan lain, sedangkan nilai terendah terdapat pada G₄ (2504,8 ppm) dan T₁ (2488,2 ppm).

Dalam proses fermentasi kombucha, nilai TPT umumnya mengalami penurunan karena gula sebagai komponen utama dimanfaatkan oleh ragi dan bakteri asam asetat sebagai sumber energi, kemudian diubah menjadi senyawa hasil fermentasi seperti etanol, asam asetat, dan asam glukonat (Pratiwi dkk, 2025).

Kadar Vit C (mg/100ml)

Tabel 8. Rata-rata Kadar Vit C (mg/100ml) Hasil Fermentasi dan Interaksi dari Konsentrasi Gula dan Teh terhadap Kualitas Teh Kombucha.

Perlakuan	25 HSI
G₁	55.44
G₂	54.97
G₃	47.92
G₄	45.14
G₅	62.25
BNJ 5%	TN
T₁	45.54
T₂	59.72
T₃	46.49
T₄	52.43
T₅	61.54
BNJ 5%	TN

Keterangan: BNJ : Beda Nyata Jujur, HSI : Hari Setelah Inokulasi, TN: Tidak Nyata.

Vitamin C merupakan salah satu senyawa antioksidan alami yang berperan penting dalam minuman kombucha. Keberadaan vitamin C berkaitan erat dengan aktivitas antioksidan kombucha, karena senyawa ini berfungsi sebagai hasil metabolit fermentasi. Antioksidan berperan dalam menetralkan radikal bebas, yaitu molekul berbahaya yang terbentuk sebagai hasil samping metabolisme dan dapat merusak materi genetik serta menurunkan sistem kekebalan tubuh. Selain itu, antioksidan juga diketahui mampu menghambat perkembangan sel kanker, mengurangi penumpukan kolesterol dalam darah, serta membantu mempercepat proses ekskresi kolesterol melalui feses (Puspitasari dkk, 2017).

Berat Nata

Tabel 9. Rata-rata Berat Nata (g) dari Interaksi Konsentrasi Gula dan Teh terhadap Kualitas Teh Kombucha.

Perlakuan	25 HSI
G ₁ T ₁	16.72cde
G ₁ T ₂	16.72cde
G ₁ T ₃	21.22de
G ₁ T ₄	14.04abc
G ₁ T ₅	15.58bcd
G ₂ T ₁	10.44ab
G ₂ T ₂	16.30cd
G ₂ T ₃	32.10fgh
G ₂ T ₄	36.44ghi
G ₂ T ₅	37.72hi
G ₃ T ₁	12.02abc
G ₃ T ₂	27.86f
G ₃ T ₃	39.90ij
G ₃ T ₄	36.28ghi
G ₃ T ₅	39.18ij
G ₄ T ₁	9.42a
G ₄ T ₂	22.12e
G ₄ T ₃	32.14fgh
G ₄ T ₄	37.08hi
G ₄ T ₅	32.9fgh
G ₅ T ₁	19.98de
G ₅ T ₂	31.38fg
G ₅ T ₃	37.20hi
G ₅ T ₄	35.80ghi
G ₅ T ₅	44.34j
BNJ 5%	5.673

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%. BNJ: Beda Nyata Jujur, HSI: Hari Setelah Inokulasi, TN: Tidak Nyata

Hasil uji lanjut BNJ 5% pada pengamatan 25 HSI menunjukkan adanya perbedaan nyata berat nata antar kombinasi perlakuan gula dan teh. Perlakuan G₅T₅ menghasilkan berat nata tertinggi yaitu 44,34 g, yang menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi gula tinggi dan teh yang sesuai mampu menyediakan sumber karbon dan nutrien optimal bagi bakteri sehingga pembentukan nata maksimal. Sebaliknya, perlakuan G₄T₁ menghasilkan berat nata terendah yaitu 9,42 g, yang menunjukkan bahwa kombinasi gula dan teh pada perlakuan tersebut kurang optimal dalam mendukung pembentukan selulosa.

Pada konsentrasi substrat yang rendah, laju pertumbuhan bakteri umumnya masih rendah dan akan meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi substrat. Namun, pada konsentrasi substrat tertentu, laju pertumbuhan mencapai kondisi konstan,

sedangkan pada konsentrasi substrat yang terlalu tinggi dapat terjadi efek penghambatan pertumbuhan. Pada kondisi tersebut, laju pertumbuhan bakteri mulai mengalami penurunan (Lusi *et al.*, 2017).

KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

1. Terdapat interaksi antara konsentrasi gula dan konsentrasi teh yang ditunjukkan pada perlakuan G_5T_3 (125 g/L gula dan 7,5 g/L teh) terhadap beberapa parameter pertumbuhan dan kualitas teh Kombucha, terutama pada variabel pertumbuhan (ketebalan nata) 10 dan 20 HSI dan variabel kualitas (kadar gula) 0 hingga 20 HSI. Dengan demikian, kombinasi konsentrasi gula 125 g/L dan teh 7,5 g/L merupakan perlakuan paling efektif dalam menghasilkan Kombucha dengan pertumbuhan SCOBY dan kualitas produk yang optimal.
2. Konsentrasi gula memberikan pengaruh nyata terhadap ketebalan nata, kadar gula, kadar alkohol, padatan terlarut, dan berat nata SCOBY. Semakin tinggi konsentrasi gula, semakin meningkat pembentukan nata dan kadar alkohol yang dihasilkan.
3. Konsentrasi teh secara umum tidak berpengaruh nyata terhadap sebagian besar parameter kimia, namun berpengaruh terhadap nilai padatan terlarut serta kualitas organoleptik (aroma dan rasa).

b. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk menggunakan kombinasi konsentrasi gula 125 g/L dan konsentrasi teh 7,5 g/L dalam proses pembuatan kombucha karena memberikan hasil pertumbuhan SCOBY dan kualitas produk yang paling optimal. Selain itu, pengendalian faktor lingkungan fermentasi seperti suhu, kelembaban, kebersihan wadah, dan lama fermentasi serta faktor eksternal lainnya perlu diperhatikan secara konsisten untuk meminimalkan variasi hasil. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi jenis teh lain atau variasi waktu fermentasi yang lebih

luas, menambah jumlah panelis serta menganalisis kandungan senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan secara lebih mendalam guna meningkatkan nilai fungsional teh kombucha