

Karakterisasi dan Evaluasi Sensori Kombucha Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Optimal

Oleh:

Allysa Rowihatunnufus Hikmah

NIM 211040200029

Dosen Pembimbing; Rahmah Utami Budiandari, S.TP., M.P

Progam Studi Teknologi Pangan

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo



Pendahuluan

- ❑ Kombucha merupakan minuman probiotik yang baik untuk kesehatan dan biasanya berbahan dasar teh hitam dan hijau
- ❑ Daun kelor memiliki kandungan berbagai senyawa seperti flavonoid, tanin, alkaloid, saponin dan terperoid dengan berbagai sifat manfaatnya bagi tubuh
- ❑ Gula memberikan nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroba. Konsentrasi gula dapat meningkatkan rasa produk kombucha
- ❑ Lama waktu fermentasi sangat berpengaruh terhadap warna, rasa, dan aroma. Serta memberikan sensasi karbonasi alami

Rumusan Masalah

1. Berapa konsentrasi gula dan lama fermentasi yang optimum dalam pembuatan kombucha daun kelor?
2. Bagaimana karakteristik kombucha daun kelor pada kondisi optimum?

Tujuan Penelitian

1. Memperoleh konsentrasi gula dan lama fermentasi dalam pembuatan kombucha daun kelor
2. Mengetahui karkateristik kombucha daun kelor pada kondisi optimum

Metode

❑ Waktu dan Tempat

Dilaksanakan pada bulan Desember-Februari 2025 di Laboratorium Pengembangan Produk, Mikrobiologi Pangan, dan Analisa Pangan, Prodi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

❑ Alat dan Bahan

Alat yang diperlukan dalam membuat kombucha adalah timbangan digital, cabinet dryer, wadah kaca, kain penutup, karet pengikat, saringan, panci, kompor dan termometer.

Sedangkan alat yang digunakan pada analisis adalah timbangan analitik, erlenmeyer, gelas ukur, beaker glass, labu ukur, tabung reaksi, pipet ukur, pipet tetes, kuvet, pH meter, hand-refractometer, color reader, dan spektrofotometer UV-Vis.

Bahan pembuatan kombucha meliputi daun kelor, gula pasir, starter kombucha, SCOBY, dan air. Bahan analisa meliputi aquades, asam asetat 5%, kuersetin, larutan iodin 0,01 N, amilum 1%, indicator phenolftalein, buffer pH 6, glukosa p.a, anthrone, methanol, etanol, H₂SO₄ dan AlCl₃ 2%

Metode

❑ Rancangan Percobaan

Penelitian ini dirancang menggunakan metode *Central Composite Design* (CCD) yang merupakan bagian dari *Response Surface Methodology* (RSM). Rancangan yang digunakan yaitu pada **Tabel 1** dan **2**.

Tabel 1. Rancangan Percobaan

	Lama Fermentasi (jam)	Konsentrasi Gula (%)
Batas Bawah (-1)	96	10
Titik Tengah (0)	144	20
Batas Atas (1)	192	30

Metode

Tabel 2. Rancangan Komposit Pusat Pada Proses Pembuatan Kombucha Daun Kelor

Run	Kode Variabel		Variabel Sebenarnya		Respon
	X ₁	X ₂	Konsentrasi Gula (%)	Lama Fermentasi (Jam)	Flavonoid (mgEQ/g)
1	1	1	30	192	
2	0	0	20	144	
3	-1	-1	10	96	
4	0	0	20	144	
5	-1.414	0	5.85786	144	
6	0	0	20	144	
7	0	1.414	20	211.882	
8	-1	1	10	192	
9	1	-1	30	96	
10	1.414	0	34.1421	144	
11	0	0	20	144	
12	0	0	20	144	
13	0	-1.414	20	76.1177	

Metode

❑ Pengujian dan Analisis

Dilakukan pengujian respon pada kombucha daun kelor meliputi analisis flavonoid. Setelah diperoleh nilai respon, dilakukan analisis data menggunakan *software Design Expert 13* untuk mendapatkan kondisi optimal.

❑ Verifikasi Hasil Optimal

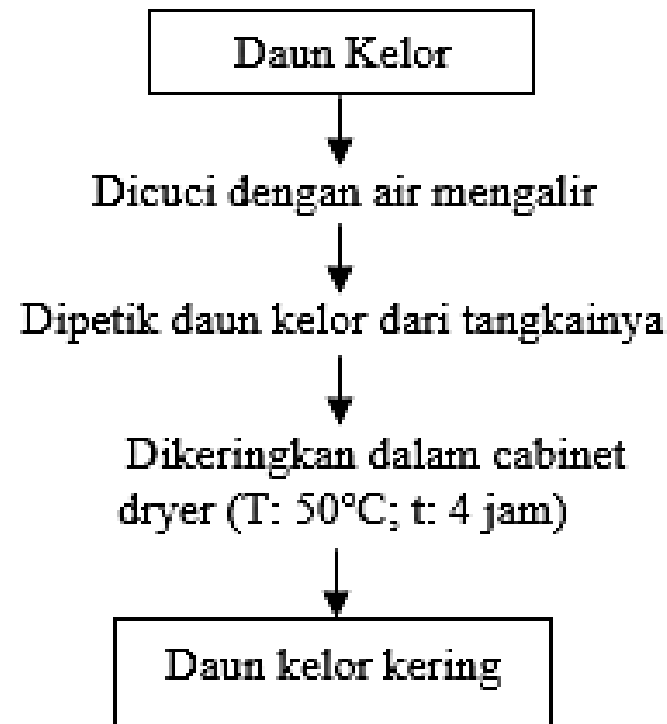
Menganalisis perbedaan antara hasil prediksi dari *software Design Expert 13* dengan analisis titik optimum. Jika selisih kurang dari 5%, menandakan adanya kesamaan yang signifikan antara keduanya

❑ Karakterisasi

Karakterisasi hasil produk kombucha optimal yang sudah diverifikasi, meliputi analisis fisik yakni TPT dan warna, analisis kimia pH, total gula, dan Vitamin C, serta organoleptic warna, rasa, dan aroma.

Diagram Alir

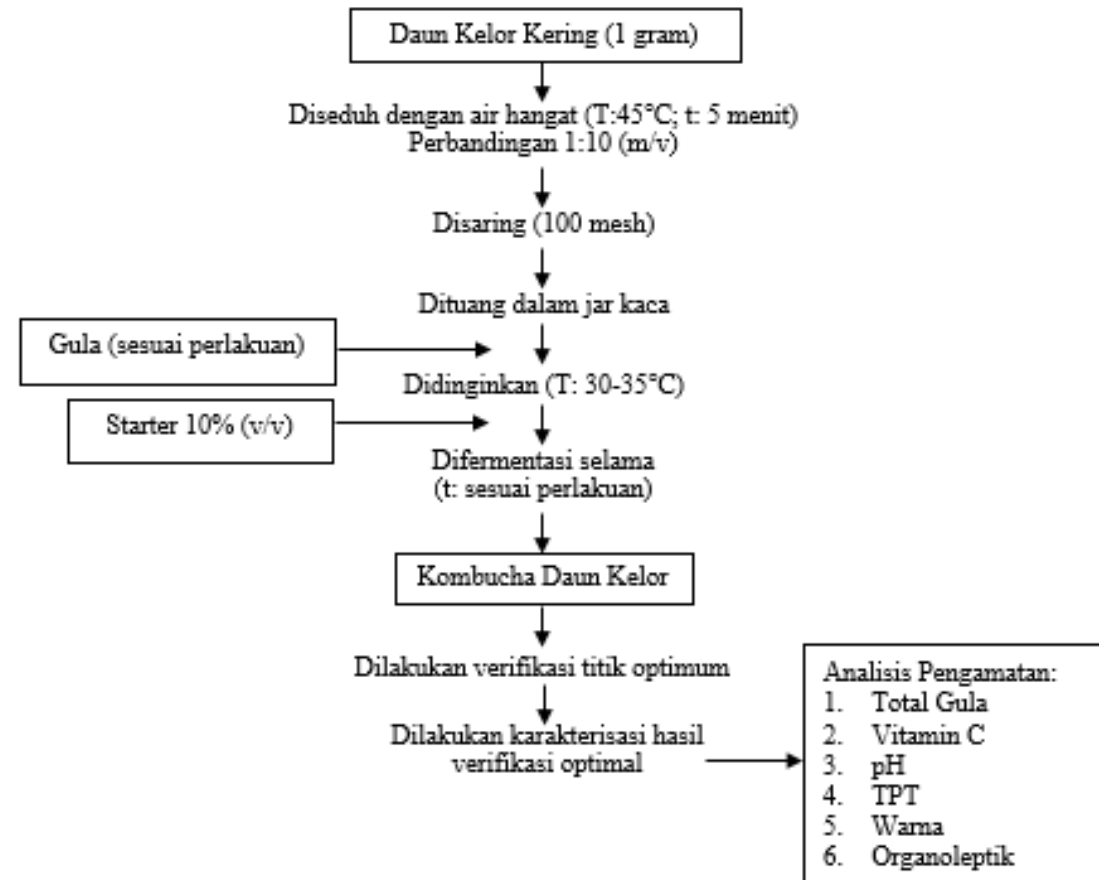
1. Proses Pengeringan Daun Kelor



Gambar 1. Diagram alir pengeringan daun kelor [11]

Diagram Alir

2. Proses Optimasi Kombucha Daun Kelor



Gambar 2. Diagram alir pembuatan kombucha daun kelor termodifikasi [4]

Hasil dan Pembahasan

Tabel 3. Data Hasil Respon Total Flavonoid

Run	Variabel Kode		Variabel		Respon
	X ₁	X ₂	Konsentrasi Gula (%)	Lama Fermentasi (Jam)	Total Flavonoid (mgQE/g)
1	1	1	30	192	0.056
2	0	0	20	144	0.049
3	-1	-1	10	96	0.037
4	0	0	20	144	0.049
5	-1.414	0	5.85786	144	0.044
6	0	0	20	144	0.051
7	0	1.414	20	211.882	0.049
8	-1	1	10	192	0.051
9	1	-1	30	96	0.053
10	1.414	0	34.1421	144	0.061
11	0	0	20	144	0.051
12	0	0	20	144	0.051
13	0	-1.414	20	76.1177	0.044

Verifikasi

	Konsentrasi Gula (%)	Lama Fermentasi (Jam)	Total Flavonoid (mgQE/g)	Desirability	Keterangan
Prediksi	20	144	0.050	0.825	selected
Verifikasi	20	144	0.182	-	-
	Tingkat ketepatan (%)		27.47 %	-	-

Kondisi optimum untuk konsentrasi gula dan lama fermentasi pada kombucha daun kelor yaitu pada konsentrasi gula 20% dan lama fermentasi 144 jam dengan nilai *desirability* sebesar 0,825. Nilai *desirability* berfungsi untuk menentukan derajat kesesuaian hasil optimasi. Semakin mendekati nilai 1 maka nilai *desirability* menunjukkan nilai ketepatan optimasi (Anwar, *et al.* 2021). Total flavonoid yang didapat pada proses verifikasi sebesar 0,182 mgGE/g.

Berdasarkan hasil uji T berpasangan, analisis uji normalitas (*AFTER*) diketahui nilai *P-Value* sebesar 0,631 ($>0,05$) disimpulkan bahwa asumsi normalitas data sudah terpenuhi. Total flavonoid menunjukkan bahwa nilai verifikasi berbeda nyata dengan nilai prediksi. Nilai *P-Value* yang dihasilkan sebesar 0,000 ($<0,05$) maka ada pengaruh signifikan antara nilai verifikasi dan prediksi (Fitriana dan Afifah, 2023). Perbedaan total flavonoid uji T berpasangan hasil prediksi dengan verifikasi dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti saat analisis, suhu, dan pH (Fadilah, 2021).

Karakterisasi

- ❑ Total gula pada kombucha daun kelor didapatkan 0.62%. Sukrosa dalam kombucha tidak hanya digunakan sebagai pemanis, tetapi juga berfungsi sebagai sumber daya untuk membantu bakteri bertahan hidup melalui fermentasi dan respirasi (Hanggaeni, *et al.* 2012).
- ❑ Kandungan vitamin C pada kombucha daun kelor sebesar 0,12%. Lama fermentasi memengaruhi jumlah vitamin C yang ada di dalamnya. Ini disebabkan selama tahap awal fermentasi, bakteri *Acetobacter xylinum* menghasilkan vitamin C dan mengubah D-glukosa menjadi D-sorbitol, serta menghasilkan enzim yang mengubah D-sorbitol menjadi L-sorbosa (Falahuddin dan apriani, 2017).
- ❑ Nilai pH yang dihasilkan pada kombucha daun kelor sebesar 4,6. Proses fermentasi mengakibatkan pH kombucha menurun dan nilai asam meningkat karena gula yang ditambahkan mengakibatkan aktivitas mikroorganisme menghasilkan asam organik seiring dengan lama waktu fermentasi (Nafisah *et al.* 2024).
- ❑ Total padatan terlarut kombucha daun kelor sebesar 15,4°Brix. Semakin tinggi penambahan gula maka ketersediaan gula di dalam teh akan meningkat walaupun sebagian mengalami perombakan, maka padatan yang terdiri dari karbohidrat juga semakin meningkat, sehingga total padatan terlarut meningkat (Budiandari, *et al.* 2023).

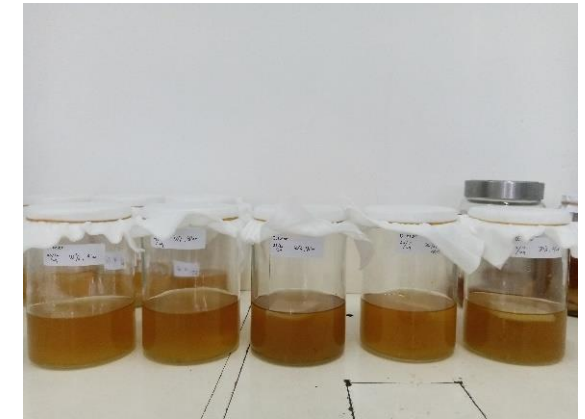
Karakterisasi

- ❑ Kombucha daun kelor memiliki nilai L (kecerahan) sebesar 41,14, nilai a (warna merah) sebesar 3,38, dan nilai b (warna kuning) sebesar 11,52. Pada awal fermentasi kombucha berwarna coklat. Semakin lama fermentasi, warnanya menjadi lebih terang (Puspitasari, *et al.* 2017).
- ❑ Organoleptik kombucha daun kelor pada parameter warna disukai oleh 53.33% panelis karena tampilan warna yang cerah. Selama fermentasi terjadi perubahan warna kombucha menjadi semakin cerah (Tanamas, *et al.* 2025). Pada parameter rasa, disukai oleh 43.33% panelis karena rasa yang dihasilkan tidak terlalu asam. Gula yang digunakan masih banyak tersisa karena proses pemecahan dan konversi gula menjadi asam-asam organik dan alkohol belum maksimal (Tanamas, *et al.* 2025). Sedangkan parameter aroma tidak suka oleh 40% panelis, karena teh kombucha daun kelor memiliki aroma yang kuat dan menyengat. Penambahan konsentrasi gula dalam kombucha berpengaruh terhadap aroma dikarenakan gula diubah bakteri dan khamir menjadi asam organik seperti asam asetat, asam glukonat, asam glukoronat, serta alkohol yang menyebabkan senyawa volatil dapat dirasakan oleh indra penciuman manusia (Rosyada, *et al.* 2025).

Kesimpulan

Kondisi optimum kombucha daun kelor menghasilkan respon total flavonoid 0.182 mgQE/g. Titik optimum kombucha daun kelor untuk variabel konsentrasi gula 20% dan lama fermentasi 144 jam. Pada karakterisasi kondisi optimum menghasilkan total gula dengan nilai 0.62%, vitamin C 0.12%, nilai pH 4,6, total padatan terlarut 15,4°Brix, warna nilai L (kecerahan) 41,41, nilai a (merah) 3,38, nilai b (kuning) 11,52. Total flavonoid yang dihasilkan nilai prediksi dan verifikasi terdapat perbedaan yang signifikan.

Dokumentasi Proses Pembuatan



Dokumentasi Pengujian

