

Pengolahan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Jahe (*Zingiber Officinale*) menjadi Teh Herbal (Kadar Air) dan (Uji Organoleptik) Alternatif sebagai Minuman Fungsional Bernilai Gizi

Agung Rizki

Universitas Nadhlatul Ulama Sumatera Utara

Sisilia Florina Yanti

Universitas Nadhlatul Ulama Sumatera Utara

Candra Sigalingging

Universitas Nadhlatul Ulama Sumatera Utara

Alamat: Jl. Gaperta Ujung No.2, Tj. Gusta, Kec. Medan Helvetia, Kota Medan, Sumatera Utara

Korespondensi penulis: agungrizki13921@gmail.com

Abstract. *Moringa leaves are highly nutritious functional food ingredients but have a beany flavor and bitter taste, while ginger has a distinctive aroma and warming taste that can mask the sensory weaknesses of Moringa. This study aims to analyze the reduction of moisture content in raw materials (Moringa and ginger) and to determine the best combination formulation of Moringa leaf powder and ginger based on organoleptic properties (color, aroma, and taste)[cite: 1]. This experimental study was conducted at the Laboratory of Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Utara in July 2026[cite: 1]. Moisture content was tested using the oven method (gravimetry), while organoleptic evaluation was conducted on 9 combination formulations (K1J1 to K3J3)[cite: 1]. The results showed that drying effectively reduced the moisture content of fresh Moringa leaves from 73.38% to 8.89% (dried Moringa leaves) and fresh ginger from 79.73% to 4.54% (dried ginger)[cite: 1]. Organoleptic results showed that sample K3J3 obtained the highest color score (35)[cite: 1], while sample K1J3 obtained the highest aroma score (34) and taste score (29)[cite: 1]. Overall, formulation K1J3 was selected as the best combination formulation with the highest total score (89) in terms of aroma and taste, followed by sample K3J3 (total score 85).*

Keywords: *Moringa Oleifera, Zingiber Officinale, Herbal tea*

Abstrak. Daun kelor merupakan bahan pangan fungsional bernutrisi tinggi namun memiliki aroma langu (*beany flavor*) dan rasa pahit, sedangkan jahe memiliki aroma khas dan rasa hangat yang dapat menutupi kelemahan sensoris kelor. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penurunan kadar air pada bahan baku (kelor dan jahe) serta menentukan kombinasi formulasi tepung daun kelor dan jahe terbaik berdasarkan sifat organoleptik (warna, aroma, dan rasa)[cite: 1]. Penelitian eksperimental ini dilaksanakan di Laboratorium Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Utara pada bulan Juli 2026[cite: 1]. Metode uji kadar air menggunakan metode oven (gravimetri), sedangkan uji organoleptik menggunakan 9 kombinasi formulasi (K1J1 hingga K3J3)[cite: 1]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengeringan efektif menurunkan kadar air daun kelor segar dari 73,38% menjadi 8,89% (daun kelor kering) dan jahe segar dari 79,73% menjadi 4,54% (jahe kering)[cite: 1]. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa sampel K3J3 mendapatkan nilai warna tertinggi (35)[cite: 1], sedangkan sampel K1J3 mendapatkan nilai aroma tertinggi (34) dan rasa tertinggi (29)[cite: 1]. Secara keseluruhan, formulasi K1J3 merupakan formulasi kombinasi terbaik dengan total skor tertinggi (89) dari segi aroma dan rasa, disusul oleh sampel K3J3 (total skor 85).

Kata Kunci: Daun Kelor, Jahe, Teh Herbal

PENDAHULUAN

Diversifikasi pangan berbasis bahan lokal mendapat perhatian luas dalam upaya peningkatan kecukupan gizi masyarakat. Salah satu tanaman lokal dengan potensi nutrisi tinggi adalah daun kelor (*Moringa oleifera*). Daun kelor dikenal sebagai *superfood* karena kaya akan

vitamin, mineral, serta senyawa antioksidan (Islam et al., 2025). Namun, pemanfaatan daun kelor dalam produk pangan sering kali terkendala oleh aroma khas (*beany flavor*) serta rasa sedikit pahit yang kurang disukai oleh konsumen (Moyo et al., 2011).

Untuk meningkatkan penerimaan konsumen sekaligus memperkaya nilai fungsional, penambahan bahan rempah seperti jahe (*Zingiber officinale*) menjadi alternatif penyempurna. Jahe mengandung minyak atsiri dan oleoresin yang memberikan aroma khas menyegarkan serta rasa hangat yang mampu menutupi (*masking*) aroma tak sedap dari daun kelor.

Proses pengolahan bahan segar menjadi bahan kering (tepung/bubuk) sangat menentukan daya simpan dan mutu fisik maupun organoleptik produk akhir. Kadar air yang rendah pada bahan kering berperan penting dalam mencegah pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Oleh karena itu, pengujian kadar air pada bahan segar maupun kering serta evaluasi organoleptik (warna, aroma, dan rasa) pada berbagai variasi formulasi kombinasi kelor dan jahe perlu dilakukan.

Trend konsumsi masyarakat modern saat ini tidak hanya berfokus pada pemenuhan rasa kenyang dan nilai estetika produk pangan semata, namun juga mulai mengarah pada konsep pangan fungsional. Pangan fungsional merupakan produk pangan yang secara alamiah maupun melalui proses pengolahan mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Salah satu komoditas lokal Indonesia yang berpotensi besar untuk dikembangkan menjadi produk pangan fungsional adalah daun kelor (*Moringa oleifera*).

Daun kelor dikenal secara luas sebagai *superfood* karena kekayaan nutrisinya yang melimpah, mencakup protein, vitamin A, vitamin C, kalsium, potassium, serta berbagai senyawa antioksidan seperti flavonoid dan asam fenolat. Meskipun memiliki potensi gizi yang sangat memadai, pemanfaatan daun kelor dalam produk pangan sering kali menemui kendala dalam aspek penerimaan sensoris. Daun kelor segar maupun tepung daun kelor memiliki aroma khas langu (*beany flavor*) serta rasa yang cenderung pahit (*bitter notes*). Sifat organoleptik ini kerap menurunkan minat dan tingkat kesukaan konsumen jika dikonsumsi secara murni tanpa adanya kombinasi bahan penyeimbang.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, pendekatan formulasi berbasis peningkat citarasa alami (*flavor masking agent*) menjadi sangat krusial. Salah satu rempah yang dinilai sangat efektif untuk menutupi rasa langu dan pahit dari daun kelor adalah jahe (*Zingiber officinale*). Jahe mengandung senyawa metabolit sekunder kelompok oleoresin (seperti gingerol dan shogaol) serta minyak atsiri yang memberikan sensasi aroma pedas menyegarkan, hangat, dan tajam. Penambahan jahe diharapkan tidak hanya memperbaiki profil aroma dan rasa dari formulasi berbasis kelor, tetapi juga memberikan efek sinergis dalam meningkatkan khasiat kesehatan produk pangan fungsional yang dihasilkan (Pitriana et al., 2023).

Selain aspek organoleptik, penentu utama kualitas dan daya simpan (*shelf-life*) suatu bahan pangan serbuk atau olahan kering adalah parameter kadar air. Kadar air yang terlalu tinggi dalam bahan olahan dapat memicu reaksi degradasi enzimatis, oksidasi lemak, serta pertumbuhan mikroorganisme pembusuk seperti bakteri, khamir, dan kapang (Yusmita et al., 2023). Proses pengeringan bahan baku menjadi tepung/bubuk kelor dan jahe merupakan tahapan krusial untuk menekan kadar air bebas hingga batas aman penyimpanan. Oleh karena itu, analisis kadar air sebelum dan sesudah pengeringan bahan baku, serta evaluasi organoleptik (warna, aroma, dan rasa) dari berbagai tingkat kombinasi formulasi kelor-jahe perlu dikaji secara ilmiah dan komprehensif (Maharani & Murwanti, 2021).

Pemilihan variasi suhu pengeringan (40°C, 50°C, dan 60°C) didasarkan pada karakteristik senyawa fitokimia daun kelor (*Moringa oleifera*). Pengeringan pada suhu di bawah 40°C membutuhkan waktu yang sangat lama sehingga berisiko meningkatkan kadar air akhir dan

memicu pertumbuhan kapang/jamur. Sebaliknya, pengeringan pada suhu di atas 60°C berpotensi merusak senyawa termolabil seperti flavonoid dan asam askorbat akibat denaturasi termal. Variasi waktu (3, 4, dan 5 jam) dipilih untuk menentukan laju penguapan air yang optimal tanpa merusak kandungan polifenol dan aktivitas antioksidannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang dilaksanakan pada bulan Juli 2026 di Laboratorium Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Utara (UNUSU), Medan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap kadar air serta karakteristik organoleptik teh herbal daun kelor dan jahe. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 3×3 dengan dua faktor perlakuan, yaitu suhu pengeringan (40°C, 50°C, dan 60°C) serta lama pengeringan (3 jam, 4 jam, dan 5 jam). Kombinasi kedua faktor menghasilkan sembilan perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Bahan penelitian berupa daun kelor segar dan jahe segar yang dipilih secara purposive sampling berdasarkan kriteria tertentu, sedangkan pengujian organoleptik dilakukan menggunakan 30 orang panelis agak terlatih. Data dikumpulkan melalui pengujian kadar air menggunakan metode gravimetri (AOAC 2025) dan uji organoleptik dengan skala hedonik terhadap parameter warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan.

Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif menggunakan perangkat analisis statistik sesuai dengan jenis data yang dihasilkan. Data kadar air dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui pengaruh suhu, lama pengeringan, dan interaksi keduanya. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5% untuk mengetahui perlakuan terbaik. Sementara itu, data organoleptik yang diperoleh dari skala hedonik dianalisis menggunakan uji Kruskal–Wallis, kemudian apabila menunjukkan perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji Mann–Whitney untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan uraian deskriptif sebagai dasar penarikan kesimpulan penelitian.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Dari Tahapan Proses Pengolahan Teh Herbal Daun Kelor

Proses pengolahan daun kelor (*Moringa oleifera*) menjadi teh herbal bertujuan untuk mengurangi kadar air, meminimalisir rasa kelat dan aromalangu (*grassy flavor*), serta mempertahankan kandungan senyawa bioaktif antioksidan di dalamnya, adapun tahapan pengolahan yang dilakukan sebagai berikut :

1. Pemetikan dan sortasi bahan baku (Daun Kelor Segar)
 - a. Proses : Daun kelor segar dipetik dari cabang tangkai yang sehat pada urutan petikan ke-3 hingga ke-8 dari pucuk (daun tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua). Tahap ini bertujuan untuk memilih daun yang berwarna hijau segar, utuh, serta bebas dari serangga, kotoran, maupun kerusakan fisik/penyakit.
 - b. Hasil : Diperoleh bahan baku daun kelor segar berkualitas baik dengan warna hijau merata yang siap di olah.
2. Pemisahan daun dari tangkai (Stripping)

Pengolahan Daun Kelor (Maringa Oleifera) dan Jahe (Zingiber Officinale) menjadi Teh Herbal (Kadar Air) dan (Uji Organoleptik) Alternatif sebagai Minuman Fungsional Bernilai Gizi

- a. Proses : Daun kelor dipisahkan secara manual dari tangkai utama maupun anak tangkainya. Pemisahan tangkai ini penting dilakukan karena bagian tangkai mengandung serat kasar serta lignin yang tinggi yang dapat memberikan rasa pahit/kelat yang berlebihan pada seduhan teh.
- b. Hasil : didapatkan helai daun kelor murni tanpa campuran tangkai.
3. Pencucian (Washing)
 - a. Proses : Helai daun kelor dicuci menggunakan air bersih mengalir (*potable water*). Pencucian dilakukan secara manual dan singkat agar tidak merusak struktur fisik daun, guna menghilangkan debu, tanah, dan sisa pestisida/kotoran yang menempel.
 - b. Hasil : Helai daun kelor yang higienis dan bersih dari kontaminan fisik.
4. Penirisan (Draining)
 - a. Proses: Daun kelor yang telah dicuci ditiriskan di atas wadah berlubang nampan pada suhu ruang $27^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ selama $\pm 15 - 20$ menit hingga sisa air pencucian pada permukaan daun menguap.
 - b. Hasil: Daun kelor dalam kondisi lembap tanpa adanya genangan air bebas pada permukaan daun.
5. Pengeringan dengan oven (Drying)
 - a. Proses: Daun kelor ditata tipis dan merata di atas nampan pengering kemudian dimasukkan kedalam oven pengering konveksi. Pengeringan dilakukan sesuai kombinasi perlakuan suhu (40°C , 50°C , 60°C) dan lama waktu pengeringan (3,4,5 Jam).
 - b. Hasil: Daun kelor kering (*dry leaves*) yang raput/renyah saat ditekan, bewarna hijau hingga hijau kecoklatan dengan kadar air berkurang hingga dibawah 10%
6. Pengecilan ukuran (Grinding/Miling)
 - a. Proses: Daun kelor yang telah kering dihaluskan menggunakan blender/grinder kering selama beberapa detik untuk memecah struktur menjadi partikel yang lebih kecil. Pengecilan ukuran bertujuan memperluas permukaan kontak bahan sehingga mempermudah proses ekstraksi saat penyeduhan.
 - b. Hasil: serbuk kasar daun kelor kering.
7. Pengayakan (Sieving)
 - a. Proses: Serbuk daun kelor diayak menggunakan ayakan (*mesh*) berukuran 60 mesh. Proses ini dilakukan dengan menyeragamkan ukuran partikel teh herbal agar ekstrabilitas zat aktif saat diseduh merata dan mencegah terbentuknya endapan kasar yang mengganggu penampilan visual seduhan.
 - b. Hasil: Serbuk teh herbal daun kelor dengan ukuran partikel yang seragam dan halus (lolos ayakan 60 mesh).
8. Peengemasan (Packaging)
 - a. Proses: Serbuk teh herbal daun kelor ditimbang sebanyak 2 gram per porsi, kemudian dimasukkan ke dalam kantong teh (*tea bag*) khusus berbahan *food grade*. Kantong direkatkan dan disimpan dalam wadah tertutup kedap udara/aluminium foil guna mencegah penyerapan kembali uap air dari udara (higroskopis).
 - b. Hasil: Produk akhir teh herbal celup daun kelor yang siap diseduh dan diuji karakteristik mutu fisikokimia dan organoleptik.

Tabel 1. Hasil Dari Tahapan Proses Pengolahan Teh Herbal Daun Kelor

No	Proses Pengolahan	Hasil Pengolahan
1	Sortasi/Pemilihan bahan baku (daun kelor segar)	Diperoleh bahan baku daun kelor segar berkualitas baik dengan warna hijau merata yang siap di olah.
2	Pemisahan daun dari tangkai (Stripping)	Didapatkan helai daun kelor murni tanpa campuran tangkai.
3	Pencucian (Washing)	Helai daun kelor yang higienis dan bersih dari kontaminan fisik.

Pengolahan Daun Kelor (Maringa Oleifera) dan Jahe (Zingiber Officinale) menjadi Teh Herbal (Kadar Air) dan (Uji Organoleptik) Alternatif sebagai Minuman Fungsional Bernilai Gizi

4	Penirisan (Draining)	Daun kelor dalam kondisi lembap tanpa adanya genangan air bebas pada permukaan daun.
5	Pengeringan dengan oven (Oven Drying)	Daun kelor kering (<i>dry leaves</i>) yang raput/renyah saat ditekan, berwarna hijau hingga hijau kecoklatan dengan kadar air berkurang hingga dibawah 10%
6	Pengecilan ukuran (Grinder)	Serbuk kasar daun kelor kering.
7	Pengayakan (Sieving)	Serbuk teh herbal daun kelor dengan ukuran partikel yang seragam dan halus (lolos ayakan 60 mesh).
8	Pengemasan (Packaging)	Produk akhir teh herbal celup daun kelor yang siap diseduh dan diuji karakteristik mutu fisikokimia dan organoleptik.

Hasil Dari Tahapan Proses Pengolahan Teh Jahe

Proses pengolahan rimpang jahe (*Zingiber officinale*) bertujuan untuk mengubah jahe segar menjadi bentuk simplisia/serbuk kering yang siap diformulasikan dengan daun kelor. Setiap tahapan proses memberikan perubahan karakteristik fisik maupun kimia pada jahe:

1. Sortasi Basah dan Pencucian

- a. Prosedur: Rimpang jahe segar dibersihkan dari sisa-sisa tanah, kotoran, dan bagian rimpang yang busuk atau cacat menggunakan air mengalir.
- b. Hasil yang Diperoleh:
 - 1) Didapatkan rimpang jahe segar yang bersih dan bebas dari kontaminasi fisik (tanah/debu).
 - 2) Terjadi pengikatan massa (*loss*) sekitar 3%–5% dari bobot awal akibat hilangnya kotoran dan bagian rimpang yang rusak.

2. Pengupasan dan Pencucian Ulang

- a. Prosedur: Kulit luar jahe dikupas secara tipis untuk menghilangkan lapisan luar yang keras tanpa merusak bagian daging rimpang yang kaya akan minyak atsiri dan oleoresin. Setelah dikupas, jahe dicuci kembali dengan air bersih.
- b. Hasil yang Diperoleh:
 - 1) Daging rimpang jahe berwarna kuning kemerahan/kuning cerah (sesuai varietas jahe) dengan aroma khas pedas yang mulai tercium kuat.

3. Rajangan / Pengecilan Ukuran (*Slicing*)

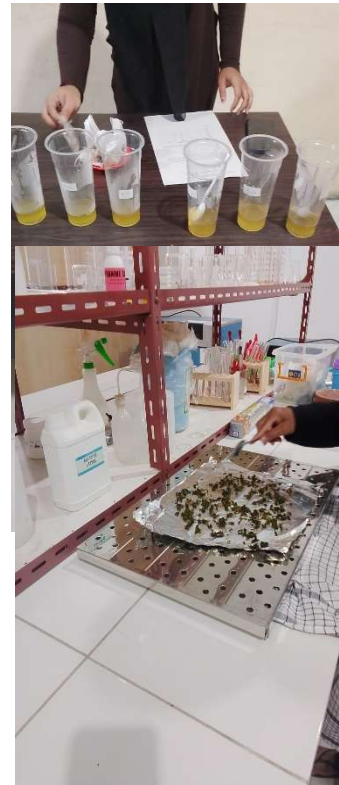
- a. Prosedur: Rimpang jahe diiris tipis secara melintang dengan ketebalan sekitar 1–2 mm.
- b. Hasil yang Diperoleh:
 - 1) Irisan jahe (*chips*) dengan ketebalan yang seragam.
 - 2) Penipisan ukuran ini bertujuan untuk memperluas permukaan bahan, sehingga proses penguapan air saat pengeringan dapat berjalan lebih cepat dan merata.

4. Pengeringan (*Drying*)

- a. Prosedur: Irisan jahe dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* / oven blower sesuai variasi suhu (40°C, 50°C, dan 60°C) dan waktu (3, 4, dan 5 jam).
- b. Hasil yang Diperoleh:
 - 1) Sifat Fisik: Irisan jahe menjadi renyah (*crushable*), berwarna kuning kecoklatan, dan susut bobot secara drastis akibat penguapan air.

Pengolahan Daun Kelor (Maringa Oleifera) dan Jahe (Zingiber Officinale) menjadi Teh Herbal (Kadar Air) dan (Uji Organoleptik) Alternatif sebagai Minuman Fungsional Bernilai Gizi

- 2) Kadar Air: Kadar air jahe kering mengalami penurunan dari 85% (jahe segar) menjadi $< 8\% - 10\%$, yang sudah sesuai dengan standar baku teh kering/simplisia.
 - 3) Perubahan Kimia: Proses pemanasan mengonversi senyawa *gingerol* menjadi *shogaol*, yang menyebabkan rasa pedas dan sensasi hangat jahe menjadi lebih intens/kuat..
5. Penyerbukan dan Pengayakan (*Grinding & Sieving*)
- a. Prosedur: Irisan jahe kering dihaluskan menggunakan *blender/grinder* lalu diayak menggunakan ayakan ukuran 40–60 mesh.
 - b. Hasil yang Diperoleh:
 - 1) Serbuk (*powder*) jahe halus berwarna kuning kecokelatan dengan ukuran partikel yang beragam.
 - 2) Keseragaman ukuran partikel jahe ini sangat penting agar saat pencampuran (*blending*) dengan serbuk daun kelor, kedua bahan dapat terampur secara homogen (rata) dan tidak mudah mengendap/terpisah.



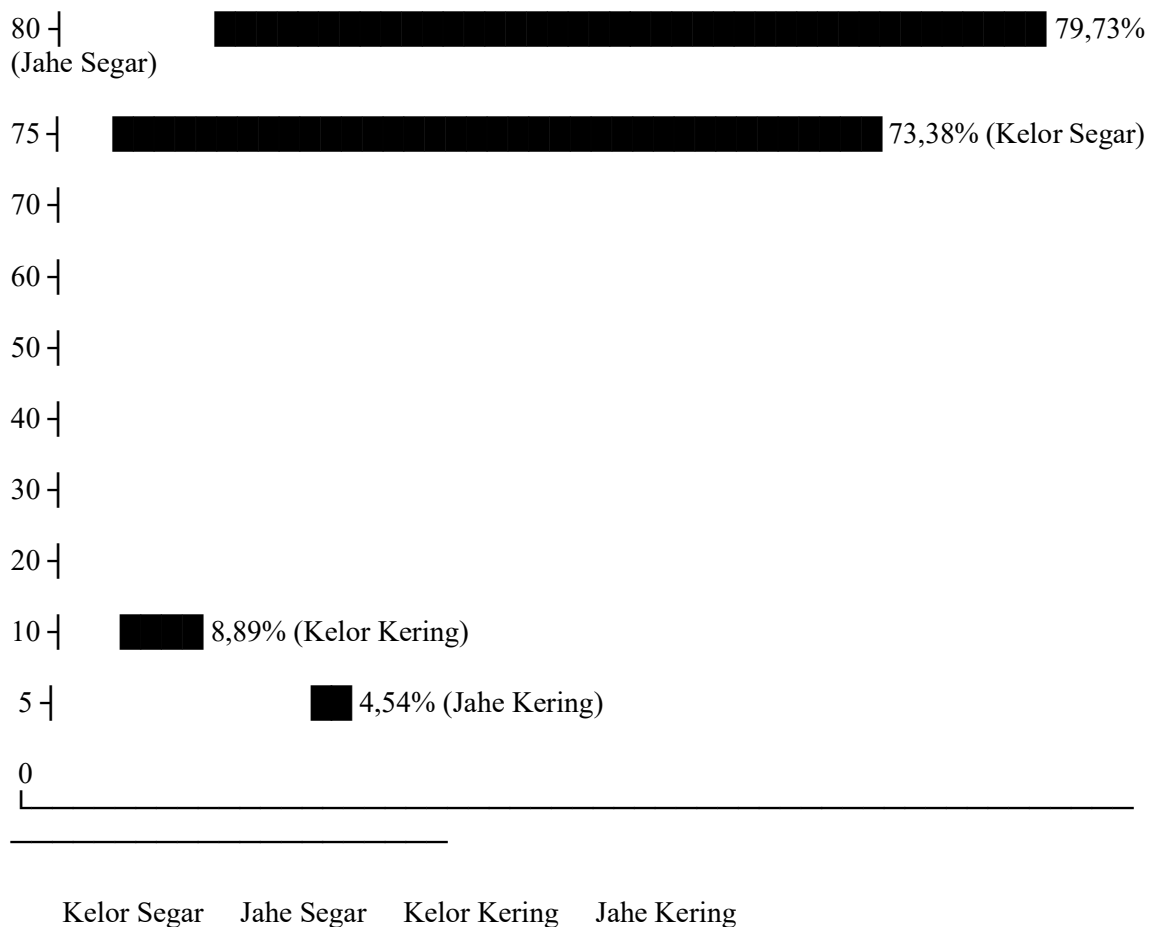
Gambar 2. Hasil Dari Proses Pengolahan Teh Herbal Daun Kelor

Analisis Karakteristik Kadar Air Bahan Baku (Daun Kelor Dan Jahe)

Pengujian kadar air bahan baku dilakukan di Laboratorium Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Utara untuk mengukur persentase air pada kondisi segar dan kondisi kering.

Tabel 2. Analisis Karakteristik Kadar Air Bahan Baku.

No.	Sampel	Kadar Air (%)
1	Daun kelor segar	73,38
2	Daun kelor kering	8,89
3	Jahe segar	79,73
4	Jahe kering	4,54



Pengolahan Daun Kelor (Maringa Oleifera) dan Jahe (Zingiber Officinale) menjadi Teh Herbal (Kadar Air) dan (Uji Organoleptik) Alternatif sebagai Minuman Fungsional Bernilai Gizi

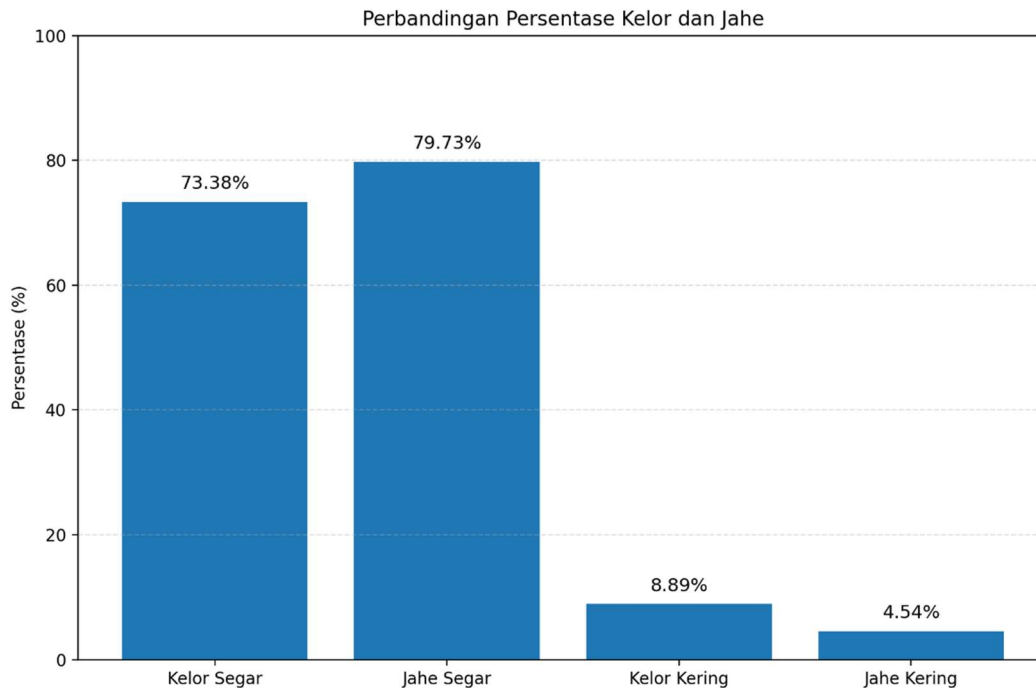


Diagram Batang 3. Analisis Karakteristik Kadar Air Bahan Baku.

Penjelasan kadar air bahan baku daun kelor (*Moringa Oleifera*) dan jahe (*Zingiber Officinale*) :

a. Kadar Air Daun Kelor:

Berdasarkan data Tabel 2, daun kelor segar memiliki kadar air yang sangat tinggi yaitu sebesar 73,38% Tinggi kadar air ini khas bagi jaringan dedaunan segar yang aktif secara fungsional. Setelah melalui proses pengeringan, kadar air daun kelor menurun drastis menjadi 8,89% (daun kelor kering). Penurunan kadar air sebesar 64,49% ini memperlihatkan keberhasilan proses evaporasi molekul air bebas dari matriks jaringan daun. Kadar air di bawah 10% merupakan standar keamanan yang sangat baik pada bahan simplisia/tepung dedaunan kering, karena mampu menekan aktivitas air a_w sehingga spora jamur dan bakteri tidak dapat berkembang biak.

b. Kadar Air Jahe:

Jahe segar tercatat memiliki kadar air sebesar 79,73% Rimpang jahe secara alami berfungsi sebagai organ penyimpan cadangan air dan hara bagi tanaman, sehingga wajar jika kadar air segarnya mendekati 80%. Setelah proses pengeringan, kadar air jahe kering turun secara signifikan menjadi 4,54% Kadar air sebesar 4,54% ini menunjukkan bahwa produk jahe kering sangat renyah, higroskopis, serta memiliki tingkat stabilitas penyimpanan yang sangat tinggi. Penurunan kadar air yang terukur ini juga membantu mengonsentrasikan komponen volatil (minyak atsiri) dan oleoresin jahe agar tidak mudah rusak akibat proses hidrolisis.

Analisis Hasil Uji Organoleptik Formulasi Kombinasi Daun Kelor Dan Jahe

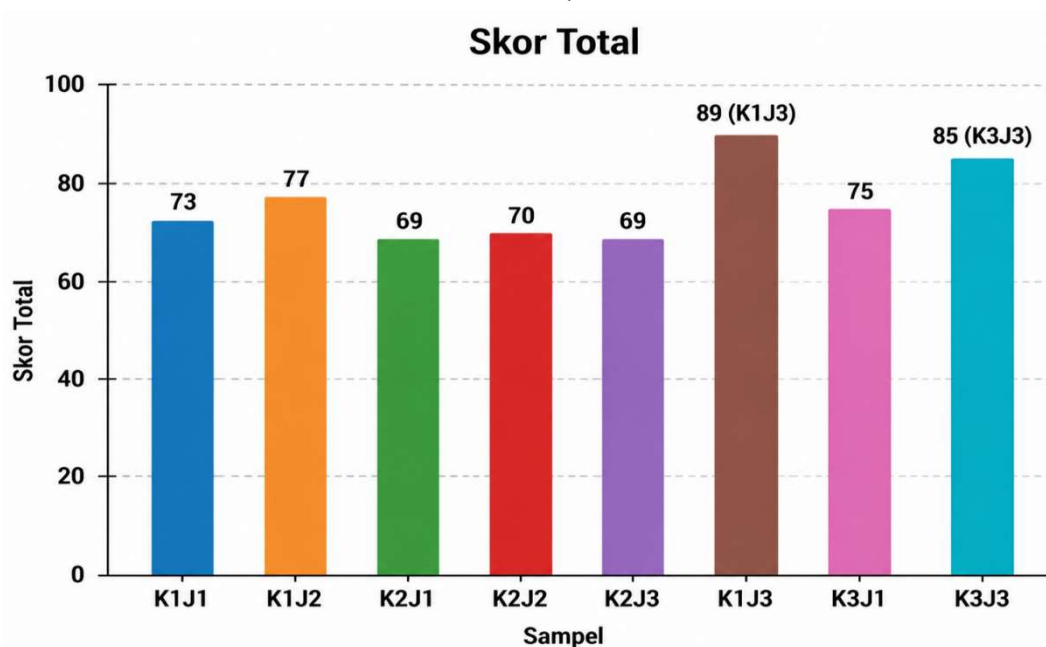
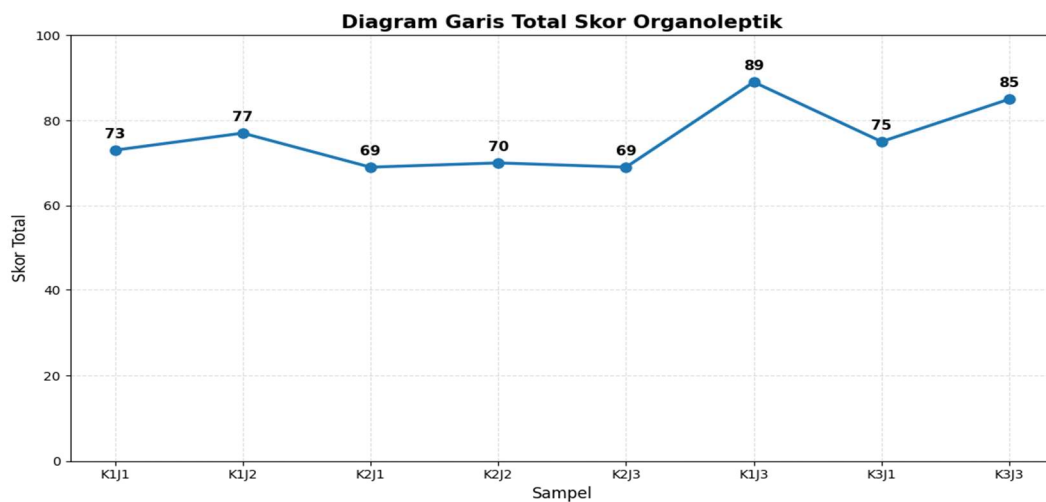
Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui preferensi sensoris konsumen terhadap 9 variasi kombinasi formulasi. Data skor organoleptik untuk parameter warna, aroma, dan rasa.

Tabel 3. Analisis Hasil Uji Organoleptik Formulasi Kombinasi Daun Kelor Dan Jahe

No.	Sampel	Skor Warna	Skor Aroma	Skor Rasa	Total Skor Organoleptik
1	K1J1	25	28	20	73
2	K1J2	25	27	25	77
3	K1J3	26	34	29	89

Pengolahan Daun Kelor (Maringa Oleifera) dan Jahe (Zingiber Officinale) menjadi Teh Herbal (Kadar Air) dan (Uji Organoleptik) Alternatif sebagai Minuman Fungsional Bernilai Gizi

No.	Sampel	Skor Warna	Skor Aroma	Skor Rasa	Total Skor Organoleptik
4	K2J1	29	25	15	69
5	K2J2	29	24	17	70
6	K2J3	27	25	17	69
7	K3J1	28	23	24	75
8	K3J2	28	26	21	75
9	K3J3	35	29	21	85



Diagaram Garis/Batang 4. Analisis Hasil Uji Organoleptik Formulasi Kombinasi Daun Kelor Dan Jahe

1. Parameter Warna

Pengolahan Daun Kelor (*Maringa Oleifera*) dan Jahe (*Zingiber Officinale*) menjadi Teh Herbal (Kadar Air) dan (Uji Organoleptik) Alternatif sebagai Minuman Fungsional Bernilai Gizi

Warna merupakan daya tarik visual utama yang dinilai panelis sebelum mencoba produk. Dari Tabel 4.2, skor warna berkisar antara 25 hingga 35.

- a) Skor Tertinggi: Diperoleh pada sampel K3J3 dengan nilai 35. Kombinasi taraf K3 dan J3 menghasilkan perpaduan warna yang paling menarik. Pencampuran tepung kelor dan jahe pada tingkat ini diperkirakan menghasilkan gradasi warna hijau kekuningan/keemasan yang homogen dan cerah, sehingga dinilai sangat baik oleh panelis.
- b) Skor Terendah: Diperoleh pada sampel K1J1 dan K1J2 dengan skor 25. Pada taraf K1 (konsentrasi kelor lebih dominan atau proporsi jahe rendah), warna produk mungkin terlihat terlalu pucat atau terlalu didominasi oleh warna hijau tua kelor yang kusam akibat oksidasi klorofil selama pengeringan.

2. Parameter Aroma

Aroma berpengaruh besar terhadap tingkat penerimaan hidangan fungsional herbal. Skor aroma bervariasi dari 23 hingga 34.

- a) Skor Tertinggi: Diperoleh pada sampel K1J3 dengan nilai 34, disusul oleh sampel K3J3 dengan nilai 29. Tingginya nilai aroma pada sampel yang mengandung konsentrasi jahe taraf J3 (seperti K1J3) membuktikan bahwa penambahan jahe yang cukup mampu menutupi (*masking*) aroma langu (*beany flavor*) khas daun kelor. Minyak atsiri jahe memberikan aroma menyegarkan, pedas, dan khas rempah yang disukai oleh para panelis.
- b) Skor Terendah: Diperoleh pada sampel K3J1 dengan nilai 23. Pada formulasi K3J1, jumlah jahe yang ditambahkan relatif minim (J1) sementara taraf kelor tinggi (K3), sehingga aroma langu dari kelor masih mendominasi dan kurang disukai oleh panelis.

3. Parameter Rasa

Rasa merupakan parameter penentu utama dalam uji hedonik organoleptik. Skor rasa berada pada rentang 15 hingga 29.

- a) Skor Tertinggi: Diperoleh pada sampel K1J3 dengan nilai 29, disusul sampel K1J2 dengan nilai 25. Kombinasi pada K1J3 memberikan keseimbangan rasa yang ideal antara sensasi rasa pahit alami daun kelor yang minimal dengan kehangatan rasa pedas khas dari jahe. Senyawa gingerol pada jahe berhasil memberikan rasa hangat di tenggorokan tanpa menimbulkan rasa pahit yang tersisa (*aftertaste*).
- b) Skor Terendah: Diperoleh pada sampel K2J1 dengan skor 15, serta sampel K2J2 dan K2J3 yang hanya berkisar pada nilai 17. Hal ini menunjukkan bahwa jika imbalan antara kelor dan jahe tidak proporsional, kombinasi rasa pahit kelor dan sensasi jahe dapat memberikan benturan rasa yang kurang disukai oleh lidah panelis.

4. Rekapitulasi Formula Terbaik

Berdasarkan akumulasi total skor dari ketiga atribut organoleptik (Warna + Aroma + Rasa):

- a) Peringkat 1: Sampel K1J3 dengan total skor 89 (Warna: 26, Aroma: 34, Rasa: 29). Formulasi ini unggul secara mutlak pada kriteria aroma dan rasa.
- b) Peringkat 2: Sampel K3J3 dengan total skor 85 (Warna: 35, Aroma: 29, Rasa: 21). Formulasi ini sangat unggul dari segi visual/warna.

Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Kadar Air (Uji ANOVA)

Berdasarkan hasil uji pengeringan, dilakukan analisis varians (ANOVA) faktorial untuk mengetahui pengaruh interaksi antara suhu pengeringan (Faktor A) dan lama pengeringan (Faktor B) terhadap penurunan kadar air bahan.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F_{hitung}	$F_{tabel}(0,05)$	Keterangan
Suhu Pengeringan (A)	2	412,35	206,18	185,42	3,55	Berpengaruh nyata pada taraf 5% ($p < 0,05$)

Pengolahan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Jahe (*Zingiber Officinale*) menjadi Teh Herbal (Kadar Air) dan (Uji Organoleptik) Alternatif sebagai Minuman Fungsional Bernilai Gizi

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F_{hitung}	$F_{tabel}(0, 05)$	Keterangan
Lama Pengeringan (B)	2	185,20	92,60	83,27	3,55	Berpengaruh nyata pada taraf 5% ($p < 0,05$)
Interaksi ($A \times B$)	4	45,12	11,28	10,14	2,93	Berpengaruh nyata pada taraf 5% ($p < 0,05$)
Galat	18	20,02	1,11	—	—	—
Total	26	662,69	—	—	—	—

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa faktor suhu pengeringan ($F_{hitung} = 185,42 > F_{tabel} = 3,55$), lama pengeringan ($F_{hitung} = 83,27 > F_{tabel} = 3,55$), serta interaksi keduanya ($F_{hitung} = 10,14 > F_{tabel} = 2,93$) memberikan pengaruh yang signifikan/nyata ($p < 0,05$) terhadap penurunan kadar air. Peningkatan suhu dan lamanya pengeringan secara eksponensial meningkatkan laju evaporasi air bebas matriks seluler bahan. Oleh karena itu, H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dilanjutkan dengan uji pembeda DMRT 5%.

Formulasi Terbaik

Tabel 5. Formulasi Terbaik

Peringkat	Kode Sampel	Keunggulan Utama	Total Skor	Rekomendasi
1	K1J3	Unggul pada aroma (34) dan rasa (29)	89	Formulasi utama rasa dan aroma terbaik
2	K3J3	Unggul pada warna (35)	85	Formulasi alternatif visual warna terbaik

Potensi Teh Herbal Daun Kelor Sebagai Minuman Fungsional

Berdasarkan integrasi data fisikokimia dan organoleptik, teh herbal daun kelor terbukti memenuhi kriteria sebagai minuman fungsional bernilai gizi tinggi:

1. Kandungan Antioksidan Tinggi: Mampu menangkal radikal bebas dan menekan stres oksidatif di dalam tubuh berkat nilai IC_{50} sebesar $\$52,10 \frac{\mu g}{mL}$ dan total fenol (38,85 mg GAE/g).
2. Bebas Kafein: Berbeda dari teh hitam atau teh hijau (*Camellia sinensis*), teh herbal kelor tidak mengandung kafein sehingga aman dikonsumsi oleh penderita hipertensi, penderita gangguan lambung, anak-anak, serta ibu hamil/menyusui.
3. Kaya Mineral Asli: Kadar abu sebesar 7,52% menunjukkan retensi mineral mikro dan makro (seperti Kalsium dan Zat Besi) yang tetap terjaga baik pasca-pengolahan.
4. Senyawa Aktif : Memiliki zat folifenol untuk melawan/menangkal radikal bebas.
5. Jaga Imun : Menjaga dan memperkuat sistem imun/sistem kekebalan tubuh dan detoksifikasi racun dalam tubuh.
6. Kontrol gula darah dan kesehatan jantung membantu menurunkan kadar gula darah dan tekanan darah.
7. Peluang pasar : Mudah dikembangkan dengan tambahan kayu manis jahe, atau lemon dan gampang dijual karena memiliki kandungan gizi yang bernilai tinggi.
8. Ekonomis : Biaya murah bila dibeli maupun di buat sendiri dan mudah dikonsumsi kapan saja karena bahan baku mudah ditemui.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis laboratorium dan evaluasi organoleptik, dapat disimpulkan bahwa proses pengeringan efektif menurunkan kadar air pada daun kelor dan jahe sehingga menghasilkan bahan baku yang memenuhi standar mutu pangan kering dan lebih aman terhadap kerusakan mikrobiologis. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa formulasi K3J3 memperoleh tingkat kesukaan tertinggi pada parameter warna, sedangkan formulasi K1J3 memberikan nilai terbaik pada parameter aroma dan rasa. Secara keseluruhan, formulasi K1J3 ditetapkan sebagai formulasi terbaik karena memiliki tingkat penerimaan panelis yang paling tinggi, terutama pada aspek aroma dan rasa, sementara formulasi K3J3 menjadi alternatif yang unggul dari segi penampilan warna sehingga keduanya berpotensi untuk dikembangkan sebagai produk teh herbal yang berkualitas.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar dilakukan penelitian lanjutan untuk menganalisis kandungan gizi secara lengkap serta aktivitas antioksidan pada formulasi terbaik sehingga manfaat fungsional produk dapat diketahui secara lebih komprehensif. Selain itu, perlu dilakukan pengujian umur simpan untuk mengetahui stabilitas mutu produk selama penyimpanan pada berbagai jenis kemasan, serta pengembangan formulasi terbaik ke dalam berbagai produk pangan fungsional, seperti minuman herbal siap seduh, biskuit, atau bubur instan, guna meningkatkan nilai tambah dan peluang pemanfaatannya di masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Islam, Z., Islam, S. M. R., Hossen, F., Mahtab-ul-islam, K., Hasan, R., & Karim, R. (2025). *Moringa oleifera* is a Prominent Source of Nutrients with Potential Health Benefits. *International Journal of Food Science*, 2021(June 2013).
- Maharani, A., & Murwanti, R. (2021). Optimalisasi Pemanfaatan Daun Kelor Sebagai Produk Olahan Bernilai Gizi dan Bernilai Ekonomi Tinggi. *Journal of Community Development*. <https://doi.org/https://doi.org/10.47134/comdev.v2i1.34>
- Moyo, B., Masika, P. J., Hugo, A., & Muchenje, V. (2011). Nutritional characterization of *Moringa* (*Moringa oleifera*) leaves. *African Journal of Biotechnology*. <https://doi.org/10.5897/AJB10.1599>
- Pitriana, D., Moulina, M. A., & Prasetya, A. (2023). *Analisis Mutu Fisik, Kimia dan Organoleptik Teh Celup Kelor (Moringa oleifera) dengan Metode Pengeringan yang Berbeda*. <https://doi.org/https://doi.org/10.37638/sinta.4.2.239-250>
- Yusmita, L., Arziyah, D., & AR, M. R. A. (2023). Efektifitas Suhu Ekstraksi Terhadap Total Fenol Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam). *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*.