



Proporsi serbuk daun kelor (*Moringa oleifera*) dan serbuk jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) terhadap karakteristik kimia minuman herbal

Formulation of moringa leaf powder (*Moringa oleifera*) and red ginger powder (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) on the chemical characteristics of herbal drink

Suburi Rahman^{1*}, Afe Dwiani¹, Nurmiati², Firmansyah¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Nahdlatul Wathan Mataram, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Nahdlatul Wathan Mataram, Indonesia

*corresponding author: suburirahman@gmail.com

Received: 1st Desember, 2023 | accepted: 09th Januari, 2024

ABSTRAK

Minuman herbal merupakan salah satu minuman yang digemari untuk dikonsumsi karena memiliki manfaat kesehatan. Minuman herbal adalah minuman yang terbuat dari tumbuhan (berbentuk kering) misalnya bagian bunga, buah, biji, batang, rimpang, daun dan sebagainya. Daun kelor adalah tumbuhan yang bagian daunnya sering diolah menjadi minuman herbal. Antioksidan yang tinggi pada daun kelor dapat meningkatkan fungsi minuman herbal, namun kekurangannya seperti aroma langu yang dihasilkan. Karena itu digunakan jahe merah untuk meningkatkan sensoris dan juga mutu kimia minuman herbal. Tujuan penelitian ini agar didapatkan proporsi terbaik dari bahan utama terhadap mutu kimia produk minuman herbal. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 7 perlakuan proporsi bahan yaitu JK0 (serbuk daun kelor 0% : serbuk jahe merah 100%), JK1 (serbuk daun kelor 15% : serbuk jahe merah 85%), JK2 (serbuk daun kelor 35% : serbuk jahe merah 65%), JK3 (serbuk daun kelor 50% : serbuk jahe merah 50%), JK4 (serbuk daun kelor 65% : serbuk jahe merah 35%), JK5 (serbuk daun kelor 85% : serbuk jahe merah 15%) dan JK6 (serbuk daun kelor 100% : serbuk jahe merah 0%). Setiap perlakuan diulang 3 kali dan diperoleh 21 unit percobaan. Berdasarkan hasil analisis keragaman (*Analysis of Variance*) dan uji lanjut Tukey (5%) diketahui bahwa proporsi serbuk daun kelor dan serbuk jahe merah menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap mutu kimia (kadar air, pH dan aktifitas

antioksidan) pada produk minuman herbal. Perlakuan terbaik untuk proporsi serbuk daun kelor dan serbuk jahe merah dihasilkan oleh perlakuan JK5 (serbuk daun kelor 85% : serbuk jahe merah 15%) dengan mutu kimia yaitu kadar air 4,56% (memenuhi SNI 4324-2014), pH dengan nilai 5,16 dan aktifitas antioksidan dengan nilai 65,96%.

Kata kunci: minuman herbal; serbuk daun kelor; serbuk jahe merah

ABSTRACT

Herbal drinks are one of the most popular drinks for consumption because of health benefits. Herbal drinks are drinks that made from plants (dry form) such as flowers, fruits, seeds, stems, rhizomes, leaves and so on. Moringa leaves are plants whose leaf parts are often processed into herbal drinks. The high antioxidant in moringa leaves can improve the function of herbal drinks, but moringa leaves has an unpleasant aroma. Therefore, red ginger is used to improve the sensory and chemical quality of herbal drink. The purpose of this study was to obtain the best proportion of the main ingredients on the chemical quality of herbal drink products. This study used a completely randomized design (CRD), with 7 treatments of material proportions, namely JK0 (Moringa leaf powder 0%: red ginger powder 100%), JK1 (Moringa leaf powder 15%: red ginger powder 85%), JK2 (Moringa leaf powder 35%: 65% red ginger powder), JK3 (50% moringa leaf powder: 50% red ginger powder), JK4 (65% moringa leaf powder: 35% red ginger powder), JK5 (85% moringa leaf powder: 15% red ginger powder) and JK6 (100% moringa leaf powder: 0% red ginger powder). Each treatment was repeated 3 times and 21 experimental units were obtained. Based on the results of the analysis of variance and Tukey's further test (5%), it is known that the proportion of moringa leaf powder and red ginger powder produces a significant effect on chemical quality (water content, pH and antioxidant activity) in herbal drink. The best treatment for the proportion of moringa leaf powder and red ginger powder was produced by JK5 (85% moringa leaf powder: 15% red ginger powder) with chemical quality, like water content of 4.56% (suitable SNI 4324-2014), pH with a value of 5.16 and antioxidant activity with a value of 65.96%.

Keywords: herbal drink; moringa leaf powder; red ginger powder

PENDAHULUAN

Minuman herbal merupakan minuman yang mulai mendapatkan perhatian karena alami, aman dan memiliki fungsi meningkatkan kesehatan (Akila *et al.*, 2018). Minuman herbal adalah minuman yang terbuat dari campuran tanaman dalam bentuk kering seperti buah, bunga, biji, kacang-kacangan, batang maupun daun tumbuhan. Bahan-bahan tersebut memiliki sifat fungsional serta aktifitas seperti antioksidan, anti-radang, anti-bakteri,

anti-diabet dan anti-kanker yang dapat meningkatkan imunitas dan bermanfaat bagi kesehatan (Poswal *et al.*, 2019) dan (Liu *et al.*, 2023).

Beberapa penelitian minuman herbal yang telah dilakukan adalah berbahan baku seperti daun katuk (Kencana, 2015), daun alpukat (Dewata *et al.*, 2017), daun jambu biji (Akila *et al.*, 2018) maupun dari beberapa campuran herbal seperti daun Afrika Selatan dengan tambahan jahe (Muzaki dan Wahyuni,

2015), daging buah pare, jahe merah dan temulawak (Nasution dan Syamira, 2020) ataupun campuran antara tumbuhan teh dengan tumbuhan lain seperti teh hitam dengan penambahan daun kelor (Friskilla dan Rahmawati, 2018).

Tumbuhan kelor terutama daun adalah salah satu bagian tumbuhan yang paling sering diteliti terutama khasiatnya saat diolah menjadi produk minuman herbal. Hal ini karena manfaat yang dihasilkan oleh tanaman ini. Kandungan pada daun kelor adalah flavonoid, antrakuinon, alkaloid, saponin, terpenoid, antosianin, tanin dan karotenoid (Nweze dan Nwafor, 2014). Fungsi dari senyawa tersebut adalah sebagai anti-mikroba, anti-jamur, anti-hipertensi, anti-tumor, anti-kanker anti-hiperglikemik dan anti inflamasi (Toma dan Deyno, 2014). Namun dari segi organoleptik, daun kelor memiliki aroma langu. Untuk mengurangi langu maka dapat diatasi dengan penambahan jahe merah.

Kandungan yang terdapat pada jahe merah adalah komponen minyak menguap (*volatile oil*), komponen minyak tidak menguap (*non volatile oil*) dan pati. Minyak menguap atau minyak atsiri berfungsi untuk memberikan aroma khas dan minyak tidak menguap atau oleoresin berfungsi memberikan rasa pedas dan pahit (Pakpahan, 2015). Menurut Makanjoula dan Enujiugha (2017) bahwa campuran jahe pada teh herbal dapat meningkatkan organoleptik/sensoris maupun konsumsi teh tersebut.

Selain itu jahe merah memiliki banyak manfaat seperti pereda nyeri atau efek analgesik karena kandungan gingerol shogaol, zingeron *diarylheptanoid*, dan turunannya (Mantiri, 2013). Senyawa 6-gingerol juga berfungsi sebagai anti inflamasi atau pereda nyeri dan mengurangi rasa sakit (Roufogalis, 2014). Senyawa bioaktif pada jahe termasuk gingerol diketahui memiliki aktifitas antioksidan (Mashadi *et al.*, 2013). Meningkatnya konsumsi baik makanan maupun minuman yang tinggi kandungan antioksidan misalnya jahe, bermanfaat untuk mencegah inflamasi/peradangan dan menjaga kesehatan sistem imun tubuh (Renuka dan Muralidharan, 2017). Aktivitas antioksidan pada serbuk daun kelor adalah 85,13% (Rahman dan Dwiani, 2022) sedangkan untuk ekstrak jahe merah pada analisa DPPH dihasilkan aktivitas antioksidan 90,1% (Kumar *et al.*, 2011).

Penelitian tentang minuman herbal dari kelor dan jahe merah pernah dilakukan (Fatima *et al.*, 2020) namun hanya di mutu organoleptiknya. Oleh karena itu diperlukan penelitian lanjutan tentang karakteristik atau mutu kimia dari produk minuman herbal dengan penambahan jahe merah. Dari penjelasan tersebut maka telah dilakukan penelitian mengenai proporsi serbuk daun kelor dengan serbuk jahe merah untuk mendapatkan kombinasi yang tepat dalam pembuatan minuman herbal sehingga menghasilkan minuman herbal dengan mutu kimia yang baik.

METODOLOGI

1. Jenis penelitian

Penelitian ini adalah penelitian menggunakan metode eksperimental di Laboratorium.

2. Rancangan penelitian

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yaitu formulasi bubuk daun kelor serta bubuk jahe merah sebanyak 7 perlakuan. Perlakuan tersebut diulang 3 kali dan didapatkan 21 unit percobaan. Perlakuan minuman herbal dapat dilihat pada **Tabel 1** berikut ini.

Tabel 1.

Perlakuan Minumal Herbal

Perlakuan	Serbuk Daun Kelor (%)	Serbuk Jahe Merah (%)
JK0	0	100
JK1	15	85
JK2	35	65
JK3	50	50
JK4	65	35
JK5	85	15
JK6	100	0

3. Analisis data

Data mutu kimia dianalisa keragamannya (ANOVA) dengan *Microsoft Excel* dan aplikasi **SPSS Statistics 16.0**. Bila terdapat pengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan analisa menggunakan Uji *Tukey* pada taraf nyata 5%.

4. Bahan dan alat

Bahan yang digunakan yaitu daun kelor (*Moringa oleifera*) yang didapat dari petani Lombok Utara, jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) yang diperoleh di pasar Kebon Roek Ampenan, air mineral dan kemasan teh celup.

Alat yang digunakan yaitu gelas kaca, nampan, kompor gas, pisau, sendok, blender, ayakan, timbangan analitik, pengaduk, Erlenmeyer, botol timbang, tabung

reaksi, oven, desikator, *beaker glass*, pH meter, spektrofotometer, kertas label dan alat tulis.

5. Pembuatan serbuk daun kelor

Proses pembuatan serbuk daun kelor dilakukan berdasarkan modifikasi Rahman dan Dwiani (2018). Daun kelor yang digunakan adalah daun berwarna hijau tua dan mengkilat. Daun kelor disortasi untuk memisahkan daun yang kualitasnya jelek maupun yang berwarna kuning. Setelah sortasi, daun kelor kemudian dipisahkan dari batangnya dan diusahakan agar batangnya tidak banyak yang terikut. Kemudian daun dicuci dengan air mengalir hingga bersih dan tiriskan. Daun kelor yang bersih kemudian dikeringkan menggunakan oven kabinet lampu bersuhu 40°C selama 11 jam. Penggilingan dilakukan

menggunakan blender selama 1 menit. Serbuk daun kelor kemudian diayak dengan ayakan berukuran 60 mesh. Serbuk hasil pengayakan dikemas dengan klip poli propilen (PP) dan disimpan dalam toples hingga diperlukan untuk dibuat menjadi produk.

6. Pembuatan serbuk jahe merah

Proses pembuatan serbuk jahe dilakukan berdasarkan Mawadati (2019) yang dimodifikasi. Jahe disortasi untuk memisahkan rimpang yang bagus dengan yang kualitasnya jelek. Setelah sortasi, jahe kemudian direndam selama 12 jam sehingga memudahkan proses pengelupasan dan menghindari kerusakan pada permukaan kulit jahe. Jahe kemudian dikupas hingga bersih. Jahe diiris dan dikeringkan menggunakan oven pengering lampu bersuhu 45°C, selama 14 jam. Jahe kering kemudian digiling menggunakan blender selama 1 menit. Jahe merah yang telah diblender kemudian diayak dengan ayakan berukuran 60 mesh. Serbuk hasil pengayakan dikemas dengan klip poli propilen (PP) dan disimpan dalam toples hingga diperlukan untuk dibuat menjadi produk.

7. Pengemasan minuman herbal daun kelor dan jahe merah

Proses pembuatan serbuk daun kelor dilakukan berdasarkan Nurjannah (2021) yang

dimodifikasi. Disiapkan serbuk daun kelor dan serbuk jahe merah. Ditimbang kedua bahan sesuai perlakuan. Serbuk daun kelor dan serbuk jahe merah yang telah ditimbang kemudian dicampur hingga rata. Campuran bahan kemudian dimasukkan dalam kemasan celup/tea bag dengan berat masing-masing 2 gram dan kemasan tersebut di sealer hingga tertutup sempurna. Kemudian minuman herbal celup disimpan dalam wadah toples kedap udara.

8. Penyeduhan minuman herbal daun kelor dan jahe merah

Proses pembuatan serbuk daun kelor dilakukan berdasarkan Horzic *et al.* (2009) yang dimodifikasi. Disiapkan bahan berupa serbuk daun kelor dan serbuk jahe merah. Dimasak air untuk penyeduhan hingga mendidih. Disiapkan gelas, masukkan teh celup dan seduh dengan air panas (bersuhu 90°C) sejumlah 150 ml dalam waktu 3 menit.

9. Parameter pengamatan

Produk diamati adalah sifat kimia yaitu kadar air, pH dan aktivitas antioksidan.

10. Metode analisis sifat kimia

Analisa pada minuman herbal meliputi analisa kadar air menggunakan metode Gravimetri (Sudarmadji *et al.*, 2007), dan pH menggunakan alat pH meter (Suwetja, 2007) dan aktivitas

antioksidan dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) yang perhitungannya sebagai berikut:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{(A \text{ blanko} - A \text{ sampel})}{A \text{ blanko}} \times 100\%$$

(Pratiwi *et al.*, 2010)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil signifikansi pada minuman herbal dengan formulasi bubuk daun kelor dan bubuk jahe merah dilihat pada

Tabel 2.

Tabel 2.

Hasil signifikansi proporsi serbuk daun kelor dan serbuk jahe merah terhadap karakteristik kimia minuman herbal

Kimia	Hasil
Kadar air	S
pH	S
Aktivitas Antioksidan	S

Keterangan: S (Signifikan atau Berbeda Nyata)

Pada **Tabel 2** diketahui proporsi serbuk daun kelor dan serbuk jahe merah menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata pada uji kimia seperti kadar air, pH dan aktivitas antioksidan. Setelah itu semua parameter kimia dilakukan uji lanjut dengan uji *Tukey* (5%).

1. Kadar air

Penelitian ini menghasilkan kadar air minuman herbal daun kelor dan jahe merah bervariasi antara 4,43%-4,84%. Hasil analisa kadar air pada minuman herbal daun kelor jahe merah dapat dilihat pada

Tabel 3.

Tabel 3.

Purata dan Uji Lanjut (*Tukey* 5%) perlakuan proporsi serbuk daun kelor dan serbuk jahe merah pada kadar air minuman herbal

Perlakuan*)	Kadar Air (%)
JK0	4,43a
JK1	4,84b
JK2	4,75b
JK3	4,75b
JK4	4,65ab
JK5	4,56ab
JK6	4,44a

Keterangan: huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Dari **Tabel 3** diketahui proporsi serbuk daun kelor dan serbuk jahe merah memberikan pengaruh nyata pada kadar air minuman herbal. Kadar air pada perlakuan tanpa penambahan (perlakuan serbuk jahe merah saja dan perlakuan serbuk daun kelor saja) memiliki nilai signifikansi yang sama

yaitu tidak berbeda nyata dan hal ini berpengaruh ketika keduanya dicampurkan. Semakin tinggi proporsi serbuk daun kelor dan semakin rendah proporsi serbuk jahe membuat kadar air semakin menurun.

Hal ini serupa dengan penelitian Nurjannah (2021) pada produk

minuman herbal daun kelor dan daun sirsak, bahwa dengan bertambahnya serbuk daun kelor maka kadar air akan semakin menurun. Penelitian ini juga serupa dengan Friskilla dan Rahmawati (2018) bahwa kadar air campuran teh hitam dengan daun kelor kering (3,19%-3,23%) yang dihasilkan akan cenderung turun dengan semakin banyaknya proporsi daun kelor kering. Pada penelitian produk minuman herbal dari serbuk daun kelor dan serbuk daun sirsak dihasilkan kadar air (2,59%-5,36%) pada produk yang semakin menurun dengan bertambahnya daun kelor dibandingkan daun sirsak (Nurjannah, 2021).

Pada bahan rumput teki dan umbinya diperoleh hasil bahwa kadar air daun lebih rendah dari umbi karena daun adalah bahan yang tipis sehingga mempermudah proses kehilangan air saat pengeringan bahan dibandingkan dengan umbi (Syafrida *et al.*, 2018). Akan tetapi pada penelitian ini kadar air pada serbuk daun kelor sedikit lebih tinggi dibandingkan serbuk jahe

merah. Hal ini mungkin diakibatkan oleh suhu dan waktu pengeringan yang berbeda pada kedua bahan. Menurut Syafrida *et al.* (2018) bahwa semakin tinggi suhu maka kadar air yang dihasilkan akan semakin rendah. Selain itu Wardhani *et al.* (2023) menyatakan bahwa waktu pengeringan akan mempengaruhi laju pengeringan dan akan mempengaruhi kadar air bahan.

Menurut Standar Nasional Indonesia No. 4324 (2014) untuk produk acuan minuman herbal adalah teh hijau celup, bahwa kadar air maksimal adalah 10%. Kadar air minuman herbal yang dihasilkan adalah antara 4,42%-4,84%. Dengan demikian hasil kadar air untuk semua perlakuan pada produk minuman herbal kombinasi serbuk daun kelor dan serbuk jahe merah telah sesuai dengan SNI.

2. pH

Penelitian ini menghasilkan nilai pH berkisar antara 5,12-5,81. Hasil analisa pH pada minuman herbal daun kelor jahe merah dapat dilihat pada **Tabel 4** berikut ini.

Tabel 4.

Purata dan Uji Lanjut (Tukey 5%) perlakuan proporsi serbuk daun kelor dan serbuk jahe merah pada pH minuman herbal

Perlakuan*)	pH
JK0	5,81e
JK1	5,46d
JK2	5,29c
JK3	5,31c
JK4	5,21b
JK5	5,16b
JK6	5,12a

Keterangan: huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Dari **Tabel 4** diketahui kombinasi bubuk daun kelor dan bubuk jahe merah memberikan pengaruh nyata pada pH teh celup. Nilai pH pada perlakuan JK0 (serbuk daun kelor saja) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan JK6 (serbuk jahe merah saja), sehingga dengan proporsi/penambahan jahe merah yang semakin tinggi maka pH juga akan mengalami peningkatan. Hal ini sesuai dengan penelitian minuman daun kelor dengan campuran teh hitam. Semakin banyak penambahkan daun kelor maka pH yang dihasilkan akan semakin rendah (pHnya berkisar antara 7,08-7,23) (Friskilla dan Rahmawati, 2018).

Pada produk minuman herbal berbahan baku jahe kering yang dicampur daun Afrika Selatan kering, diketahui bahwa jahe akan mempengaruhi pH minuman sehingga cenderung memiliki pH asam/rendah (Muzaki dan Wahyuni, 2015). Hal ini juga sama dengan hasil dari penelitian Valentin (2018) bahwa penambahan sari jahe merah dapat meningkatkan pH minuman sari melon.

3. Aktivitas antioksidan

Penelitian ini menghasilkan nilai aktivitas antioksidan yaitu 56,56%-69,12%. Hasil analisa aktivitas antioksidan pada minuman herbal daun kelor jahe merah dapat dilihat pada **Tabel 5** berikut ini.

Tabel 5.

Purata dan Uji Lanjut (Tukey 5%) perlakuan proporsi serbuk daun kelor dan serbuk jahe merah pada aktivitas antioksidan minuman herbal

Perlakuan*	Aktivitas Antioksidan (%)
JK0	56,56a
JK1	58,37b
JK2	59,10b
JK3	62,71c
JK4	63,68c
JK5	65,96d
JK6	69,12e

Keterangan: huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Dari **Tabel 5** diketahui kombinasi bubuk daun kelor dan bubuk jahe merah memberikan pengaruh nyata pada aktivitas antioksidan teh celup. Nilai aktivitas antioksidan pada perlakuan JK0 ((serbuk daun kelor saja) lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan JK6 (serbuk jahe merah saja), sehingga dengan proporsi/penambahan jahe merah yang semakin tinggi maka aktivitas antioksidan juga akan mengalami peningkatan.

Perbedaan nilai aktivitas antioksidan pada minuman herbal daun kelor jahe merah dapat disebabkan karena kadar antioksidan pada bahan baku yang berbeda dimana kadar antioksidan jahe merah lebih rendah (56,56%) yang dapat dilihat pada perlakuan JK0 (serbuk jahe merah 100%) dibandingkan dengan perlakuan JK6 (69,12%) (serbuk daun kelor 100%), sehingga dengan tingginya penggunaan daun kelor maka aktivitas antioksidan minuman herbal daun kelor jahe merah juga menjadi meningkat.

Serupa dengan penelitian Nurjannah (2021) pada minuman herbal daun kelor dan daun sirsak dihasilkan aktivitas antioksidan yang semakin tinggi karena penambahan serbuk daun kelor kelor (85 gr serbuk daun kelor : 15 gr serbuk daun sirsak).

Selain itu, Savitri *et al.* (2019) menghasilkan data bahwa aktivitas antioksidan semakin menurun seiring bertambahnya penggunaan serbuk jahe merah pada pembuatan minuman herbal dimana aktivitas antioksidan tertinggi dihasilkan perlakuan P0 (100% teh hitam : 0% serbuk jahe merah) dan aktivitas antioksidan terendah dihasilkan perlakuan P5 (50% teh hitam : 50% serbuk jahe merah). Jumlah aktivitas antioksidan dapat disebabkan oleh senyawa fenol dan flavonoid yang terdapat pada bahan. Total fenol dan total flavonoid yang semakin tinggi akan meningkatkan aktivitas antioksidan.

Nilai aktivitas antioksidan yang diperoleh dari penelitian ini masih lebih rendah dibandingkan dengan minuman herbal lain

seperti pada minuman herbal kulit buah naga dan daun ashitaba (yaitu 85,43%) (Ihromi *et al.*, 2019). Akan tetapi nilai aktivitas antioksidan minuman herbal daun kelor jahe merah ini masih lebih tinggi dibandingkan dengan produk minuman herbal daun kelor dan *rosella* menghasilkan nilai aktifitas antioksidan tertinggi yaitu 64,5% (konsentrasi kelor dan *rosella* 1: 2) (Wahyudi *et al.*, 2019).

SIMPULAN

Proporsi serbuk daun kelor dan serbuk jahe merah berpengaruh nyata terhadap mutu kimia minuman herbal. Semakin tinggi proporsi serbuk daun kelor dibandingkan dengan serbuk jahe merah maka kadar air menjadi semakin rendah. Hasil kadar air pada teh celup memenuhi SNI 4324-2014 (maksimal 10%) untuk semua perlakuan (4,43%-4,84%). Selain itu, untuk nilai pH juga mengalami peningkatan (semakin asam) dengan proporsi serbuk jahe merah (5,12-5,81). Nilai pH yang dihasilkan sudah sesuai berdasarkan SNI 01-3553-2006 untuk air konsumsi (5,0-7,5). Untuk aktifitas antioksidan, semakin tinggi proporsi serbuk daun kelor maka semakin bertambah aktivitas antioksidannya dengan nilai yaitu 56,56%-69,12%. Perlakuan terbaik dihasilkan oleh perlakuan JK5 pada proporsi serbuk daun kelor 85% dan serbuk jahe merah 15% dengan nilai kimia masing-masing yaitu kadar air 4,56%, pH 5,16 dan aktifitas antioksidan 65,96%.

DAFTAR PUSTAKA

- Akila, B., Vijayalakshmi, R., Hemalatha, G., dan Arunkumar, R. (2018). Development and evaluation of functional property of guava leaf based herbal tea. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(3), 3036–3039.
- Badan Standardisasi Nasional. (2014). *SNI 4324-2014 (Teh Hijau Celup)*. Badan Standardisasi Nasional.
- Dewata, I. P., Wipradnyadewi, P. A. S., dan Widarta, I. W. R. (2017). Pengaruh suhu dan lama penyeduhan terhadap aktivitas antioksidan dan sifat sensoris teh herbal daun alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal ITEPA*, 6(2), 30–39.
- Fatima, S., Masriani, dan Idrus. (2020). Pengaruh penambahan bubuk jahe merah terhadap organoleptik teh celup daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Pengolahan Pangan*, 5(3), 42–47.
- Friskilla, Y., dan Rahmawati. (2018). Pengembangan minuman teh hitam dengan daun kelor (*Moringa oleifera* L) sebagai minuman menyegarkan. *Jurnal Industri Kreatif dan Kewirausahaan*, 1(1), 23–32. <https://doi.org/https://doi.org/10.36441/kewirausahaan.v1i1.53>
- Horzic, D., Komes, D., Belcack, A., Ganic, K., Ivekovic, D., dan Karlovic, D. (2009). The composition of polyphenols and methylxanthines in teas and herbal samples. *Food Chemistry*, 115(2), 441–448.
- Ihromi, S., Asmawati, Dewi, E. S., dan Muliatiningsih. (2019). Teh bubuk herbal daun ashitaba dan kulit buah naga. *JURNAL AGROTEK UMMAT*, 6(2), 73–79. <https://doi.org/https://doi.org/10.31764/agrotek.v6i2.1220>
- Kencana, E. . (2015). *Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap karakteristik teh herbal daun katuk (*Saouropus adrogynus* L. Merr)*. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- Kumar, G., Loganathan, K., dan Rao, B. (2011). Review on pharmacological

- and phytochemical properties of *Zingiber officinale roscoe* (Zingiberaceae). *Journal of Pharmacy Research*, 4(9), 2963–2966.
- Liu, Y., Guo, C., Zang, E., Shi, R., Liu, Q., Zhang, M., Zhanga, K., dan Minhui, L. (2023). Review on herbal tea as a functional food: classification, active compounds, biological activity, and industrial status. *Journal of Future Foods*, 3(3), 206–219. <https://doi.org/10.1016/j.jfutfo.2023.02.002>
- Madawati, I. (2019). Pengaruh substitusi bubuk jahe (*Zingiber officinale*) terhadap kualitas inderawi, antioksidan (vitamin C) dan lemak brownies panggang. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Makanjuola, S. A., dan Enujiugha, V. N. (2017). Enhancing sensory perception of plant based nutraceutical drinks by combining plants from different sources: A preliminary study of tea and ginger blend. *Preventive Nutrition and Food Science*, 22(4), 372–375. <https://doi.org/https://doi.org/10.3746/pnf.2017.22.4.372>
- Mantiri, N. C. . (2013). Perbandingan efek analgesik perasan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) dengan aspirin dosis terapi pada mencit (*Mus musculus*). *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, 1(1), 518–523.
- Mashadi, N. S., Ghiasvand, R., Gholamreza, A., Hariri, M., Darvishi, L., dan Mofid, M. R. (2013). Anti-oxidative and anti-inflammatory effects of ginger in health and physical activity: review of current evidence. *International Journal of Preventive Medicine*, 4(1), 36–42.
- Muzaki, D., dan Wahyuni, R. (2015). Pengaruh penambahan ginger kering (*Zingiber officinale*) terhadap mutu dan daya terima teh herbal daun Afrika Selatan (*Vernonia amygdalina*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 6(2), 67–75. <https://doi.org/https://doi.org/10.35891/tp.v6i2.470>
- Nasution, M. R., dan Syamira. (2020). Aktivitas antioksidan teh herbal dari campuran daging buah pare (*Momordica charantia* L.), jahe merah (*Zingiber officinale Roscoe*) dan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*). *Jurnal Sains dan Kesehatan POTON*, 10(2), 167–173. <https://doi.org/https://doi.org/10.37859/jp.v10i2.1379>
- Nurjannah, A. (2021). Formulasi daun kelor (*Moringa oleifera*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) pada pembuatan teh herbal. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.
- Nweze, N. O., dan Nwafor, F. I. (2014). Phytochemical, proximate and mineral composition of leaf extracts of *Moringa oleifera* Lam. from Nsukka, South-Eastern Nigeria. *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 9(1), 99–103.
- Pakpahan, T. L. (2015). Manfaat Jahe Merah (*Zingiber officinale Roscoe*) terhadap Kadar Asam Urat. *Jurnal Kesehatan dan Agromedicine Universitas Lampung*, 2(3), 530–535.
- Poswal, F. S., Russell, G., Mackonochie, M., MacLennan, E., Adukwu, E. ., dan Rolfe, V. (2019). Herbal teas and their health benefits: A scoping review. *Plant Foods for Human Nutrition*, 74(3), 266–276. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11130-019-00750-w>
- Pratiwi, P., Suzery, M., dan Cahyono, B. (2010). Total fenolat dan flavonoid dari ekstrak dan fraksi daun kumis kucing (*Orthosiphon stamineus* B.) Jawa Tengah serta aktivitas antioksidannya. *Sains & Matematika (JSM)*, 18(4), 140–148. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/sm/article/view/6253>
- Rahman, S., dan Dwiani, A. (2018). Pengaruh Pencampuran Tepung Pisang Kepok, Tepung Kacang Tunggak dan Tepung Daun Kelor Terhadap Kandungan Mineral MP - ASI Biskuit Bayi. *AGROTEK UMMAT*, 5(1), 31–36. <https://doi.org/https://doi.org/10.31764/agrotek.v5i1.237>

- Rahman, S., dan Dwiani, A. (2022). Mutu teh celup dengan campuran bubuk sereh (*Cymbopogon citratus*) dan bubuk kelor (*Moringa oleifera*). *Journal of Agritechology and Food Processing*, 2(1), 10–20. <https://doi.org/DOI:10.31764/jafp.v2i1.8949>
- Renuka, S., dan Muralidharan, N. P. (2017). Comparison in benefits of herbal mouthwashes with chlorhexidine mouthwash: A review. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 10(2), 3–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.22159/ajpcr.2017.v10i2.134>
- Roufogalis, B. . (2014). *Zingiber officinale* (ginger): A future outlook on its potential in prevention and treatment of diabetes and prediabetic states. *New Journal of Science*, 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2014/674684>
- Savitri, K. A. M., Widarta, I. W. R., dan Jambe, A. A. G. N. A. (2019). Pengaruh perbandingan teh hitam (*Camellia sinensis*) dan jahe merah (*Zingiber officinale* Var. *Rubrum*) terhadap karakteristik teh celup. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(4), 419–429. <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i04.p08>
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. (2007). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian* (2 ed.). Liberty.
- Suwetja, I. (2007). *Biokimia hasil perikanan. jilid III. rigormortis, TMAO, dan ATP* (Edisi 3). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Syafrida, M., Darmanti, S., dan Izzati, M. (2018). Pengaruh suhu pengeringan terhadap kadar air, kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan daun dan umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.). *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 20(1), 44–50. <https://doi.org/10.14710/bioma.20.1.44-50>
- Toma, A., dan Deyno, S. (2014). Phytochemistry and pharmacological activities of *Moringa oleifera*. *International Journal of Pharmacognosy*, 1(4), 222–231.
- Valentin, G. F., Suhaidi, I., dan Yusraini, E. (2018). Pengaruh penambahan sari jahe merah dan sari jeruk nipis terhadap mutu minuman sari melon. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 6(3), 426–433.
- Wahyudi, H., Mustofa, A., dan Widanti, Y. A. (2019). Aktivitas antioksidan teh daun kelor (*Moringa oleifera*)-rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan variasi lama pengeringan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 3(2), 106–112.
- Wardhani, M. T., Fadilah, S. N., Prastika, A., Arimbawa, I. M., Isnain, A. K., Darmayanti, R. F., dan Muharja, M. (2023). Pengaruh perendaman, waktu dan ketebalan pada pengeringan jahe putih (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) menggunakan tray dryer dan solar dryer. *Jurnal Teknologi Separasi*, 9(1), 1–10. <https://doi.org/10.33795/distilat.v9i1.503>