

The Proportion Effect Of Moringa Leaves (*Moringa oleifera*) With Ginger (*Zingiber officinale*) And Drying Duration On The Characteristics Of Moringa Leaves(*Moringa oleifera*) Powered Infusion Beverage

[Pengaruh Proporsi Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Dengan Jahe (*Zingiber officinale*) dan Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Minuman Seduh Bubuk Kelor (*Moringa oleifera*)]

Asti Risfa Karunia¹⁾, Rima Azara²⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email penulis korespondensi: rimaazara@umsida.ac.id

Abstract. This research aims to determine the effects of adding ginger and drying duration on the characteristics of brewed moringa powder drink. The study employs a Randomized Block Design (RBD) with two factors: the proportion of moringa leaves to ginger (80%:20%), (85%:15%), (90%:10%), and drying durations (3, 4, 5 hours). Statistical analysis was performed using ANOVA and further analysis using BNJ with a significance level of 5%. The best treatment was observed in the R2L3 treatment (85%: 15%, 4 hours), which exhibited a moisture content of 10.91%, ash content of 8.87%, antioxidant activity of 114.65 µg/ml, total dissolved solids of 3.67 °Brix, L* color value of 32.74, a* color value of 0.2, b* color value of 9.83, color organoleptic aspect rating of 3.20 (neutral-liking), aroma organoleptic aspect rating of 2.97 (dislike-neutral), and taste organoleptic aspect rating of 2.87 (dislike-neutral).

Keywords - infused beverage, proportion, drying time, moringa leaves, ginge.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan jahe dan lama pengeringan terhadap karakteristik minuman seduh bubuk kelor. Dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor yang terdiri dari proporsi daun kelor dengan jahe (80% : 20%), (85% : 15%), (90% : 10%) dan lama pengeringan (3, 4, 5 jam). Analisa statistik menggunakan ANOVA dan uji lanjut BNJ dengan taraf 5%. Perlakuan terbaik didapatkan pada perlakuan R2L3 (85% : 15%, 4 jam) yang menunjukkan kadar air 10,91%, kadar abu 8,87%, aktivitas antioksidan 114,65 µg/ml, total padatan terlarut 3,67°brix, warna L* 32,74, warna a* 0,2, warna b* 9,83, organoleptik warna 3,20 (netral-suka), organoleptik aroma 2,97 (tidak suka-netral), organoleptik rasa 2,87(tidak suka-netral).

Kata kunci - minuman seduh, proporsi, lama pengeringan, daun kelor, jahe.

I. PENDAHULUAN

Moringa oleifera, juga dikenal sebagai kelor merupakan salah satu tanaman yang berkhasiat. [1] Kelor biasanya diolah menjadi masakan yang enak dan bergizi. 100 g daun kelor kering mengandung 7,5% air, 205 g kalori, 38,2 g karbohidrat, 27,1 g protein, 2,3 g lemak, 19,2 g serat, 2003 mg kalsium, 368 mg magnesium, 204 mg fosfor, 0,6 mg tembaga, 28,2 mg besi, 870 mg sulfur, 1324 mg potasium. [2] manfaat senyawa aktif pada daun kelor dapat mengobati penyakit kuning, rematik, alergi, antibakteri, infeksi saluran kemih, luka luar, anti-hipersensitif, anemia, diabetes, colitis, diare, dan disentri. Kelor dikenal di seluruh dunia sebagai tanaman berkhasiat dan WHO telah memperkenalkan kelor sebagai salah satu pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi (malnutrisi) [3].

Daun kelor dapat dijadikan minuman seduh karena memiliki sifat antioksidan yang baik. Daun kelor memiliki kandungan senyawa antioksidan seperti flavonoid, vitamin C, vitamin E [4]. dalam 1 gram serbuk dari daun kelor yang diseduh dalam 100 ml air, minuman seduh bubuk daun kelor mengandung 42 mg EGCG (*epigallocatechin-3-gallate*). Dalam rasio yang sama, minuman seduh hijau dari tanaman *Camelia sinensi* mengandung 70,2 mg EGCG (*epigallocatechin-3-gallate*). EGCG (*epigallocatechin-3-gallate*) merupakan jenis katekin paling umum yang menyusun total polifenol di dalam minuman seduh [5]. Dalam penelitian ini, bahan tambahan pangan yang digunakan adalah jahe. Hal ini dikarenakan daun kelor memiliki rasa langu, sehingga diperlukan senyawa aromatik kuat lainnya untuk menutupi aroma langu pada daun kelor. Jahe digunakan dalam minuman seduh karena rasa dan aromanya yang menyegarkan. Jahe merupakan tanaman obat yang sering digunakan untuk rempah-rempah dan juga digunakan sebagai tanaman obat. Senyawa pada jahe memiliki manfaat untuk meningkatkan daya tahan tubuh, mencegah dan mengobati masuk angin, menurunkan tekanan darah, anti penuaan, antioksidan, dan antimigrain [6].

Minuman seduh bubuk kelor dengan variasi rasa jahe merupakan penyempurnaan dari minuman teh herbal. Teknik pengeringan yang cocok untuk menyiapkan minuman seduh adalah pengeringan dengan pengering lorong (*try dryer*). Pengeringan kabinet merupakan salah satu alat yang pengeringan yang biasa digunakan untuk mengeringkan buah- buahan atau sayur- sayuran [7]. Saat pengeringan teh, suhunya tidak terlalu tinggi dan waktunya tidak terlalu lama agar komponen bahannya tidak rusak [8]. Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian yang tujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi dan lama pengeringan dengan metode *try dryer* untuk menghasilkan karakteristik minuman teh herbal kelor- jahe terbaik.

II. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengembangan Produk, Laboratorium Analisa Pangan, dan Laboratorium Sensori Fakultas Sains dan Teknologi GKB 6 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2023 sampai April 2023.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain loyang, pisau, baskom, ayakan, telenan, grinder (*universal mill DE-200gr*), *try dryer*, kompor listrik (*maspion S300*), timbangan analitik (*ohaus*), oven (*sharp EO-18L*), cawan porselen (*pyrex*), desikator, penjepit cawan, pipet ukur (*pyrex*), labu ukur (*pyrex*), beaker glass (*pyrex*), bola hisap, aluminium foil, color reader (*CS10*), vortek (*Thermolyen*), dan seperangkat alat Spektrofotometer UV-Vis, plastik putih bening.

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kelor (*Moringa oleifera*) yang didapat dari pasar Porong, jahe yang didapat dari pedagang di pasar Porong, air, Metanol, DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) (*Sigma aldrich*), dan aquadest.

Penelitian ini merupakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial. Faktor pertama yaitu perlakuan proporsi daun kelor dengan jahe dengan 3 taraf R1 (80%:20%), R2 (85%:15%), R3 (90%:10%), sedangkan faktor kedua perlakuan lama pengeringan L1 (3 jam), L2 (4 jam), L3 (5jam). Dari faktor tersebut maka diperoleh 9 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga didapatkan 27 kali percobaan.

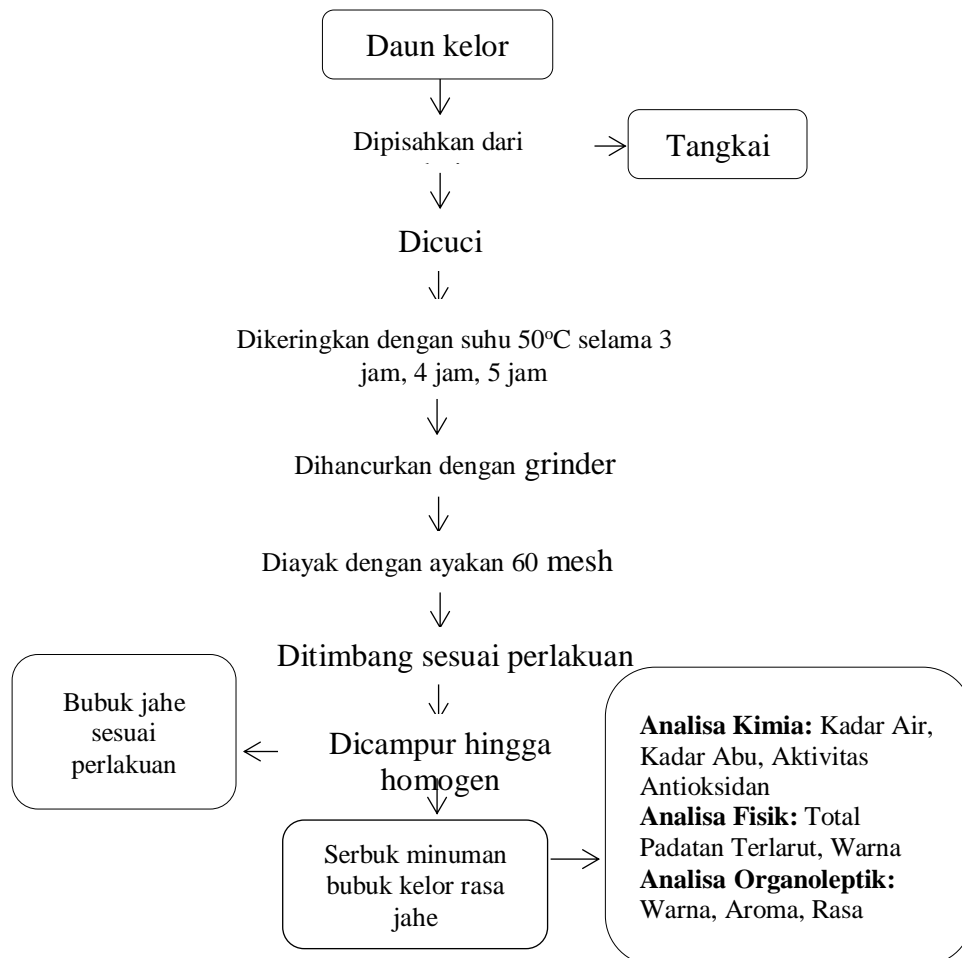
Pengamatan yang dilakukan dalam uji ini meliputi: kadar air metode oven, kadar abu, aktivitas antioksidan IC_{50} , total padatan terlarut, profil warna metode *color reader*, uji organoleptik warna, rasa, dan aroma.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), apabila hasil dianalisis menunjukkan perbedaan nyata akan dilanjutkan dengan uji BNJ taraf 5% dan uji organoleptik menggunakan uji Friedman. Sedangkan penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektivitas.

Prosedur penelitian meliputi: pembuatan bubuk jahe, pembuatan bubuk daun kelor, dan analisa minuman bubuk daun kelor rasa jahe. Pembuatan bubuk jahe dimulai dari jahe dicuci kemudian diiris tipis-tipis. Lalu jahe dikeringkan dalam lemari pengering pada suhu 60°C selama 6 jam. jahe kering digrinder dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh. Diagram alir proses pembuatan bubuk jahe disajikan pada Gambar 1. Pembuatan minuman seduh daun kelor dimulai dari pemetikan daun kelor. Daun yang digunakan kecuali yang kuning, daun kelor dipisahkan dari tangkai, dan dicuci. Selanjutnya daun dikeringkan dalam lemari pengering pada suhu 50°C selama 3 jam, 4 jam, 5 jam. daun kelor kering digrinder dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh. Bubuk daun kelor kemudian ditimbang sesuai perlakuan dan ditambah dengan bubuk jahe sesuai dengan perlakuan kemudian dicampur sampai homogen. Diagram alir proses pembuatan minuman seduh daun kelor dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan bubuk jahe [9]



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Bubuk Kelor Rasa Jahe [10] yang dimodifikasi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Kimia

Kadar air

Kadar air merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi kualitas produk pangan. Kadar air yang tinggi pada produk berbentuk serbuk sangat mengganggu stabilitas dan menyebabkan produk menggumpal selama penyimpanan [16]. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi penambahan jahe dan lama pengeringan terhadap kadar air minuman seduh bubuk kelor. Pada perlakuan penambahan jahe dan lama pengeringan terdapat perbedaan yang sangat nyata terhadap kadar air minuman seduh bubuk kelor. Rerata nilai kadar air minuman seduh bubuk kelor disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata Nilai Kadar Air Minuman Seduh Bubuk Kelor Dengan Jahe Akibat Interaksi Proporsi Dan Lama Pengeringan

Proporsi	Kadar Air (%)		
	L1(3 jam)	L2 (4jam)	L3(5j am)
R1 (Daun kelor 80% : jahe 20%)	15,47 e	11,35	10,86
R2 (Daun kelor 85% : jahe 15%)	12,28	13,29	10,91
R3(Daun kelor 90% : jahe 10%)	11,67	10,10	9,56
BNJ 5%	1,81		

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa kadar air minuman seduh bubuk kelor berkisar antara 9,56% hingga 15,47%. Kadar air terendah diperoleh pada perlakuan R3L3(Daun kelor 90% : jahe 10%, lama pengeringan 5 jam) dengan nilai rata-rata kadar air 9,56% berbeda nyata dengan perlakuan R3L2 (Daun kelor 90% : jahe 10% lama pengeringan 4 jam). Sedangkan nilai kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan R1L1 (Daun kelor 80% : jahe 20%, lama pengeringan 3 jam) dengan nilai rata-rata kadar air 15,47% berbeda nyata dengan dengan perlakuan lainnya. Proses peningkatan kadar air disebabkan karena produk minuman seduh itu sendiri yakni dengan lama pengeringan daun kelor yang cukup singkat, hal ini akan menyebabkan peningkatan kadar air pada minuman seduh bubuk kelor yakni berkisar antara 9,56% - 15,47%. Hal tersebut tidak sesuai dengan pendapat [11] Semakin banyak air yang terlepas dari permukaan maka kadar air bahan akan semakin rendah. Semakin bertambahnya lama pengeringan yang dilakukan, maka semakin rendah kadar air yang dihasilkan.

Kadar Abu

Kadar abu merupakan seluruh komponen anorganik atau mineral yang terkandung di dalam suatu bahan pangan. Kadar abu berhubungan dengan kandungan mineral pada suatu bahan pangan. Analisis kadar abu sangat penting untuk menentukan parameter mutu produk teh [12]. Berdasarkan [13] kadar abu minuman seduh dalam kemasan yang dipersyaratkan adalah maksimal 8%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara proporsi jahe dan lama pengeringan terhadap kadar abu minuman seduh bubuk kelor. Pada perlakuan proporsi jahe dan lama pengeringan terdapat perbedaan yang nyata terhadap kadar abu minuman seduh bubuk kelor-jahe yang dihasilkan. (Lampiran 2). Rerata nilai kadar abu minuman seduh bubuk kelor disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata Nilai Kadar Abu Minuman Seduh Bubuk Kelor Akibat Proporsi Daun Kelor Dengan Jahe Dan Lama Pengeringan

Perlakuan	% Kadar Abu
R1 (Daun kelor 80% : jahe 20%)	9,91 b
R2 (Daun kelor 85% : jahe 15%)	9,12 a
R3 (Daun kelor 90% : jahe 10%)	9,56 ab
BNJ 5%	0,49
L1 (3 jam)	9,11 a
L2 (4 jam)	9,59 ab
L3 (5 jam)	9,89 b
BNJ 5%	0,49

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

Tabel 2 menunjukkan kadar abu terendah pada perlakuan proporsi daun kelor 85% : 15% (R2) dengan rata-rata kadar abu 9,12% namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada perlakuan lama pengeringan kadar abu tertinggi diperoleh pada lama pengeringan 5 jam (L3) dengan nilai rata-rata kadar abu 9,89% tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada perlakuan proporsi Kadar abu minuman seduh bubuk kelor menunjukkan penurunan pada perlakuan proporsi daun kelor 85% : jahe 15% (R2), kemudian mengalami peningkatan pada proporsi daun kelor 90% : 10% (R3). Kadar abu minuman seduh bubuk kelor akibat interaksi proporsi dan lama pengeringan disebabkan karena banyak kandungan air bahan yang teruap lebih banyak, sehingga menyebabkan mineral-mineral yang tertinggal pada bahan meningkat. Kadar abu mengindikasikan jumlah mineral yang terdapat pada produk minuman seduh. Semakin rendah kadar abunya maka kandungan mineralnya semakin sedikit [14]. Selain itu, seiring bertambahnya lama pengeringan kadar abu mengalami peningkatan, hal ini disebabkan semakin lama proses pengeringan akan meningkatkan kadar abu pada minuman seduh kering yang dihasilkan. Sejalan dengan penilaian [15], bahwa dengan bertambahnya suhu pengeringan maka kadar abu cenderung meningkat, karena semakin banyak air yang keluar dari dalam bahan. Semakin tinggi nilai kadar abu maka semakin banyak kandungan mineral didalam produk tersebut.

Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan zat yang dapat menetralkan radikal bebas sehingga dapat melindungi sistem biologi tubuh dari efek merugikan akibat proses yang menyebabkan oksidasi berlebihan [16]. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara proporsi nanas dan lama pengeringan terhadap aktivitas antioksidan minuman seduh bubuk kelor. Pada perlakuan proporsi daun kelor tidak terdapat perbedaan yang tidak nyata dan lama pengeringan terdapat perbedaan yang nyata terhadap aktivitas antioksidan minuman seduh bubuk kelor (Lampiran 3). Rerata nilai aktivitas antioksidan minuman seduh bubuk kelor disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata Nilai Aktivitas Antioksidan Minuman Seduh Bubuk Kelor Akibat Proporsi Daun Kelor Dengan Jahe Dan Lama Pengeringan

Perlakuan	Aktivitas Antioksidan ($\mu\text{g/ml}$)
R1 (Daun kelor 80% : jahe 20%)	90,73
R2 (Daun kelor 85% : jahe 15%)	175,65
R3 (Daun kelor 90% : jahe 10%)	62,29
BNJ 5%	tn
L1 (3 jam)	173,51 b
L2 (4 jam)	70,73 a
L3 (5 jam)	84,43 ab
BNJ 5%	124,50

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

Tabel 3. Menunjukkan nilai antioksidan minuman seduh bubuk kelor berkisar 64,54 $\mu\text{g/ml}$ hingga 140,19 $\mu\text{g/ml}$. Nilai aktivitas antioksidan terendah diperoleh pada perlakuan proporsi daun kelor 90% : jahe 10% (R3) dengan nilai rata-rata 62,29 $\mu\text{g/ml}$ berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Pada perlakuan lama pengeringan aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh pada lama pengeringan 3 jam (L1) dengan nilai rata-rata 173,51 $\mu\text{g/ml}$, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Nilai aktivitas antioksidan (IC_{50}) minuman seduh bubuk kelor menunjukkan peningkatan pada proporsi daun kelor 85% : jahe 15% (R2), kemudian mengalami penurunan pada proporsi daun kelor 90% : jahe 10% (R3). Begitu pula pada lama pengeringan menunjukkan penurunan pada lama pengeringan 4 jam (R2) dan mengalami kenaikan pada lama pengeringan 5 jam (R3). Menurut [17] semakin kecil nilai IC_{50} semakin besar aktivitas antioksidannya, begitu pula sebaliknya. Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50, kuat (50-100), sedang (101-150), dan lemah (151-200). Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin tinggi nilai aktivitas antioksidannya. Aktivitas antioksidan minuman seduh bubuk kelor termasuk kedalam kategori sangat kuat hingga lemah yaitu 62,29 $\mu\text{g/ml}$ hingga 175,65 $\mu\text{g/ml}$. Pada penelitian diatas semakin lama proses pengeringannya semakin kuat, hal ini berbeda dengan pendapat [18], bahwa semakin lama pengeringan maka aktivitas antioksidan semakin menurun, hal ini disebabkan oleh sifat antioksidan mudah terdegradasi apabila terpapar panas, karena panas dapat mempercepat reaksi oksidasi dalam senyawa tersebut. Hal ini diduga karena adanya sumber senyawa antioksidan yang hilang selama proses pengeringan, karena adanya perubahan kimia yang dialami oleh sumber antioksidan. Proses degradasi terjadi karena peningkatan laju reaksi oksidasi oleh panas [19].

B. Analisa Fisik

Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut menunjukkan kandungan bahan-bahan yang terlarut dalam suatu larutan [20]. Komponen yang terkandung merupakan komponen yang larut dalam air, contohnya seperti glukosa, fruktosa, sukrosa, dan protein. Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara proporsi jahe dan lama pengeringan terhadap total padatan terlarut minuman seduh bubuk kelor (lampiran 4). Rerata total padatan terlarut minuman seduh bubuk kelor disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata Nilai Total Padatan Terlarut Minuman Seduh Bubuk Kelor Akibat Proporsi Daun Kelor Dengan Jahe Dan Lama Pengeringan

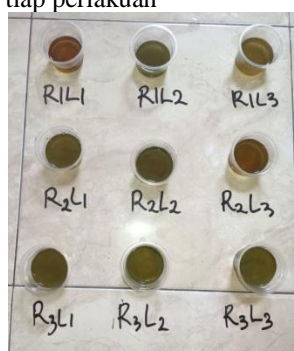
Proporsi	Total Padatan Terlarut (°brix)		
	Lama Pengeringan		
	L1 (3 jam)	L2 (4jam)	L3(5jam)
R1 (Daun kelor 80% : jahe 20%)	4,67 d	2,33 ab	3,00 abc
perR2 (Daun kelor 85% : jahe 15%)	3,67 cd	3,33 bc	3,67 cd
R3(Daun kelor 90% : jahe 10%)	2,33 ab	2,00 a	3,67 cd
BNJ 5%	1,31		

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Tabel 4 menunjukkan total padatan terlarut berkisar antara 2,00°brix hingga 4,67°brix. Nilai terendah diperoleh pada perlakuan R3L2 (Daun kelor 90% : jahe 10%, lama pengeringan 4 jam) dengan nilai rata-rata 2,00°brix. Sedangkan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan R1L1 (Daun kelor 80% : jahe 20%, lama pengeringan 3 jam) dengan rata-rata 4,67°brix berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya. Nilai total padatan terlarut minuman seduh bubuk kelor pada perlakuan lama pengeringan 3 jam menunjukkan penurunan seiring dengan tingginya proporsi daun kelor dan rendahnya proporsi jahe yang ditambahkan. Perbedaan nilai total padatan terlarut minuman seduh bubuk kelor diduga dipengaruhi oleh pengecilan ukuran serbuk daun kelor dan jahe yang tidak sama. Semakin sedikit penambahan proporsi jahe maka semakin tinggi nilai total padatan terlarutnya. Penecilan ukuran menyebabkan luas permukaan bahan semakin besar, sehingga dapat memaksimalkan proses terekstraknya seduhannya. [21] menyatakan partikel dengan ukuran kecil memberikan peluang besar (karena luasnya permukaan yang semakin besar) untuk ontak langsung dengan air sehingga mempercepat kelarutan suatuzat dan memberikan pengaruh yang lebih signifikan terhadap hasil ekstraksi.

Profil Warna

Dalam sistem tristimulus, L* a* b* dimodelkan sebagai teori warna, yang menyatakan bahwa L* berarti Light/terang (+ = lebih terang, - = gelap), a* adalah koordinat merah/hijau (+ = merah, - = hijau), b* adalah koordinat kuning / biru (+ = lebih kuning, - = biru) [22]. Kenampakan warna fisik tiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3 . Kenampakan warna fisik tiap perlakuan



Keterangan: R1L1: daun kelor 80% : jahe 20%, lama pengeringan 3 jam, R1L2: daun kelor 85%: jahe 15%, lama pengeringan 4 jam, R1L3: daun kelor 90%: jahe 10%, lama pengeringan 5 jam, R2L1: daun kelor 80%: jahe 20%, lama pengeringan 3 jam, R2L2: daun kelor 85%: jahe 15%, lama pengeringan 4 jam, R2L3: daun kelor 90%: jahe 10%, lama pengeringan 5 jam, R3L1: daun kelor 80% : jahe 20%, lama pengeringan 3 jam, R3L2: daun kelor 85%: jahe 15%, lama pengeringan 4 jam, R3L3: daun kelor 90%: jahe 10%, lama pengeringan 5 jam

Nilai L*

Nilai L* menyatakan tingkat gelap dengan kisaran 0-100, dimana 0 menyatakan kecenderungan warna hitam atau gelap, sedangkan nilai 100 menyatakan kecenderungan warna putih atau terang [23]. Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara proporsi dan lama pengeringan terhadap minuman seduh bubuk kelor (Lampiran 5). Rerata nilai *lightness* (L*) minuman seduh bubuk kelor disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata Nilai L* Minuman Seduh Bubuk Kelor Akibat Proporsi Daun Kelor Dengan Jahe Dan Lama Pengeringan

Nilai L* <i>lightness</i>			
Proporsi	Lama Pengeringan		
	L1(3 jam)	L2(4jam)	L3 (5jam)
R1 (Daun kelor 80% : jahe 20%)	32,05 a	36,38 b	35,47 ab
R2 (Daun kelor 85% : jahe 15%)	35,49 ab	34,36 ab	32,74 ab
R3(Daun kelor 90% : jahe 10%)	35,72 ab	35,42 ab	34,72 ab
BNJ 5%	4,27		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai L* (*lightness*) minuman seduh bubuk kelor tertinggi pada proporsi daun kelor 80% : jahe 20% dengan lama pengeringan 4 jam (R1L2) dengan nilai rata-rata 36,38%. Sedangkan nilai L* (*lightness*) terendah pada proporsi daun kelor 80% : jahe 20% (R1L1) dengan nilai rata-rata 32,05%. Warna dominan minuman seduh bubuk kelor adalah kuning kecoklatan, semakin gelap/keruhnya warna minuman seduh dapat disebabkan karena adanya senyawa klorofil yang teroksidasi menjadi cokelat (*browning*). Warna kuning yang dihasilkan pada minuman seduh bubuk daun kelor karena adanya pigmen flavoid dan degradasi senyawa tanin menjadi theaflavin [24]. Pengaruh terkuat yang mengakibatkan warna menjadi semakin gelap adalah karena terjadinya degradasi klorofil serta adanya pengeringan yang menyebabkan pigmen-pigmen pada daun kelor mengalami oksidasi menjadi coklat [25].

Nilai a*

Nilai kemerahan pada produk dapat dilihat dari hasil warna dengan notasi a*. Nilai a* sebenarnya menyatakan warna kromatik campuran merah-hijau. Nilai a+ (positif) dari 0 sampai +80 untuk menyatakan warna merah sedangkan nilai a- (negative) dari 0 sampai -80 untuk menyatakan warna hijau [26]. Hasil Analisa ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi sangat nyata antara proporsi dan lama pengeringan terhadap warna a* (*readness*) pada minuman seduh bubuk kelor (Lampiran 6). Rerata warna a* (*readness*) minuman seduh bubuk kelor disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata Nilai a* Minuman Seduh Bubuk Kelor Akibat Proporsi Daun Kelor Dengan Jahe Dan Lama Pengeringan

Nilai a* <i>readness</i>			
Proporsi	Lama Pengeringan		
	L1 (3 jam)	L2 (4jam)	L3 (5jam)
R1 (Daun kelor 80% : jahe 20%)	0,96 a	-1,99 a	-0,79 a
R2 (Daun kelor 85% : jahe 15%)	-2,59 a	-1,12 a	0,20 a
R3(Daun kelor 90% : jahe 10%)	-0,99 a	-2,99 a	-2,46 a
BNJ 5%	4,20		

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

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai a* (*readness*) minuman seduh bubuk kelor tertinggi pada proporsi daun kelor 80% : jahe 20% dengan lama pengeringan 3 jam (R1L1) dengan nilai rata-rata 0,96%. Sedangkan nilai a* (*readness*) terendah pada proporsi daun kelor 80% : jahe 20% dengan lama pengeringan 5 jam (R1L3) dengan nilai rata-rata -0,79, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perubahan warna pada minuman seduh daun kelor disebabkan karena adanya degradasi klorofil menjadi feofitin yang memberikan warna

kecoklatan pada minuman seduh bubuk kelor. Selain itu warna merah dihilangkan karena adanya degradasi tanin yang menghasilkan senyawa thearubigin. Semakin menurunnya kandungan fenol disebabkan lama thearubigin teroksidasi yang menyebabkan warna menjadi gelap [27].

Nilai b*

Menurut [28], derajat kekuning menyatakan tingkat biru – kuning dengan kisaran nilai -100 sampai 100. Nilai negative (-) menyatakan kecenderungan warna biru, sedangkan nilai positif (+) menyatakan kecenderungan warna kuning. Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi nyata antara proporsi daun kelor dengan jahe dan lama pengeringan. Pada proporsi daun kelor dan jahe terdapat perbedaan yang sangat nyata terhadap nilai b* (*yellowness*) pada minuman seduh bubuk kelor, namun pada lama pengeringan terdapat perbedaan yang tidak nyata terhadap minuman seduh bubuk kelor. (lampiran 7). Rerata nilai b* minuman seduh bubuk kelor disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Rerata Nilai b* Minuman Seduh Bubuk Kelor Akibat Proporsi Daun Kelor Dengan Jahe Dan Lama Pengeringan

	Perlakuan	
R1		13,11b
R2		11,25 a
R3		12,14 ab
BNJ		1,84
L1		11,79
L2		12,85
L3		11,86
BNJ		tn

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

Dari tabel diatas, nilai b* (*yellowness*) minuman seduh bubuk kelor menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara proporsi daun kelor dengan jahe, namun tidak terdapat interaksi terhadap lama pengeringan daun kelor dengan jahe terhadap nilai b* minuman seduh bubuk kelor. Nilai b* terendah minuman seduh bubuk kelor akibat proporsi menunjukkan rata-rata nilai kecerahan sebesar 11,25% , namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Nilai b* minuman seduh bubuk kelor mengalami penurunan pada perlakuan proporsi daun kelor 85% : 15% (R2), kemudian mengalami peningkatan pada perlakuan proporsi daun kelor 90% : 10% (R3). Penambahan jahe berpengaruh pada nilai b* minuman seduh bubuk kelor. Sedangkan Mengingat nilai b* cenderung mendekati warna kuning atau kurang biru. Warna kuning yang dihasilkan pada minuman seduh bubuk kelor karena adanya pigmen flavonoid dan degradasi senyawa tanin menjadi theaflavin [29].

C. Analisa Organoleptik Organoleptik Warna

Warna adalah salah satu profil visual pertama yang dapat dilihat secara langsung dan menjadi kesan pertama terhadap kualitas sebuah makanan. Warna merupakan faktor paling menentukan menarik tidaknya suatu produk makanan [30]. Hasil analisis uji Friedman menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata ($\alpha = 0,05$) akibat interaksi proporsi jahe dan lama pengeringan terhadap kesukaan panelis akan warna teh kulit lidah buaya (Lampiran 8). Rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap warna minuman serbuk bubuk kelor dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Rerata Nilai Organoleptik Warna, Rasa dan Aroma minuman serbuk bubuk kelor Akibat Proporsi Daun Kelor Dan Lama Pengeringan

Perlakuan	Rerata	total rangking
R1L1 (Daun kelor 80% : jahe 20% lama penegringan 3 jam)	3,30	168,5 c
R1L2 (Daun kelor 80% : jahe 20% lama penegringan 4 jam)	2,80	114 a
R1L3 (Daun kelor 80% : jahe 20% lama penegringan 5 jam)	3,40	175,5 c
R2L1 (Daun kelor 85% : jahe 15% lama pengeringan 3 jam)	3,10	147,5 abc
R2L2 (Daun kelor 85% : jahe 15% lama pengeringan 4 jam)	3,30	169,5 c
R2L3 (Daun kelor 85% : jahe 15% lama pengeringan 5 jam)	3,20	153,5 c
R3L1 (Daun kelor 90% : jahe 10% lama pengerigan 3 jam)	3,10	153,5 c
R3L2 (Daun kelor 90% : jahe 10% lama pengerigan 4 jam)	2,70	118,5 ab
R3L3 (Daun kelor 90% : jahe 10% lama pengerigan 5 jam)	3,10	149,5 bc
Titik kritis		34,90

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji Friedman ($\alpha=0,05$)

Dari Tabel 8 diatas diperoleh hasil bahwa kesukaan warna terhadap minuman seduh bubuk kelor berkisar antara 2,73 (netral-suka) sampai 3,37 (netral-suka). Nilai kesukaan warna terendah yaitu pada perlakuan R1L2 (Daun kelor 80% : jahe 20%, Lama pengeringan 4 jam) berbeda nyata dengan semua perlakuan, Kesukaan panelis terhadap warna produk dengan perlakuan R1L3 tidak lepas dari interaksi antara proporsi jahe yang tinggi dan juga lama pengeringan yang memerlukan waktu lebih lama. Hal tersebut dikarenakan minuman seduh bubuk kelor dengan proporsi jahe lebih tinggi menghasilkan warna kekuningan kecoklatan yang lebih pekat daripada lainnya, warna minuman seduh bubuk kelor yaitu kuning sedangkan jahe memiliki warna kuning sehingga campuran dari kedua bahan tersebut akan mempengaruhi warna minuman seduh bubuk kelor. Berdasarkan SNI 3836 (2013), warna seduhan minuman seduh yang baik adalah warna khas produk. Adapun penggunaan lama pengeringan tidak mengubah warna minuman seduh terlalu spesifik. Berbeda dengan pendapat [31] waktu pengeringan yang terlalu lama menyebabkan terjadinya perubahan warna bahan. Hal ini diduga karena penggunaan waktu pengeringan minuman seduh dalam penelitian ini tergolong ideal karena tidak lebih dari 16 jam. Lama pengeringan yang digunakan untuk pengeringan buah-buahan dan sayuran yaitu antara 6-16 jam [32]. Sehingga penggunaan lama pengeringan yang berbeda hanya memunculkan sedikit perbedaan skor nilai, tetapi tidak signifikan.

Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter dalam pengujian sifat sensori (organoleptik) dengan menggunakan indera penciuman. Aroma dapat diterima apabila bahan yang dihasilkan mempunyai aroma spesifik [33]. Hasil analisis uji Friedman menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang tidak nyata ($\alpha = 0,05$) akibat interaksi proporsi jahe dan lama pengeringan terhadap kesukaan panelis akan aroma minuman seduh bubuk kelor (Lampiran 9). Rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap aroma minuman seduh bubuk kelor dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata Nilai Organoleptik Aroma Minuman Serbuk Bubuk Kelor Dengan Jahe Akibat Interaksi proporsi dan lama pengeringan

Perlakuan	Rerata	Total rangking
R1L1 (Daun kelor 80% : jahe 20% lama penegringan 3 jam)	2,8	129
R1L2 (Daun kelor 80% : jahe 20% lama pengringan 4 jam)	3	146,5
R1L3 (Daun kelor 80% : jahe 20% lama pengeringan 5 jam)	2,9	144,5
R2L1 (Daun kelor 85% : jahe 15% lama pengeringan 3 jam)	3,2	174
R2L2 (Daun kelor 85% : jahe 15% lama pengeringan 4 jam)	2,9	140,5
R2L3 (Daun kelor 85% : jahe 15% lama pengeringan 5 jam)	3	143
R3L1 (Daun kelor 90% : jahe 10% lama pengeringan 3 jam)	2,9	148,5
R3L2 (Daun kelor 90% : jahe 10% lama pengeringan 4 jam)	3,1	160,5
R3L3 (Daun kelor 90% : jahe 10% lama pengeringan 5 jam)	3,1	163,5
Titik kritis		tn

Keterangan : tn: tidak nyata

Hasil nilai kesukaan aroma terhadap minuman seduh bubuk kelor berkisar antara 2,77 (netral-suka) sampai 3,20 (netral-suka). Nilai kesukaan aroma yang terendah yaitu pada perlakuan R1L1 (dan kelor 80% : jahe 20%

lama pengeringan 3jam) berbeda signifikan dengan perlakuan R2L1 (Daun kelor 85% : jahe 15% lama pengeringan 3 jam), namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Nilai kesukaan aroma yang tertinggi yaitu pada perlakuan R2L1 (Daun kelor 85% : jahe 15% lama pengeringan 3 jam). Kesukaan panelis terhadap aroma produk dengan perlakuan R2L1 tidak lepas dari interaksi antara proporsi jahe yang tidak sebanding dengan daun kelor dan juga lama pengeringan yang cenderung lebih singkat. Aroma yang ditangkap oleh panelis adalah aroma pada proporsi daun kelor : jahe (85% : 15%) lama pengeringan 3 jam, sehingga aroma yang dihasilkan lebih mempunyai aroma khas daun kelor sedikit langu serta jahe beraroma sedikit pedas. Aroma minuman seduh dipengaruhi dari bahan dasar yang digunakan serta suhu air yang digunakan untuk penyeduhan. Sesuai dengan SNI 3836 (2013), aroma seduhan minuman seduh yang baik adalah khas produk. Adapun penggunaan lama pengeringan yang singkat karena lebih dapat mempertahankan aroma produk. Hal ini sejalan dengan penelitian [34] semakin lama waktu pengeringan maka aroma teh yang dihasilkan semakin berkurang karena rusaknya senyawa-senyawa aromatik pada proses pengeringan.

Rasa

Rasa adalah parameter mutu yang terindra lewat alat pengecap pada lidah manusia [35]. Rasa merupakan salah satu uji organoleptik yang berhubungan dengan indera pengecap. Hasil analisis uji Friedman menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang tidak nyata ($\alpha = 0,05$) akibat interaksi proporsi nanas dan lama pengeringan terhadap kesukaan panelis akan rasa minuman seduh bubuk kelor (Lampiran 10). Rerata nilai organoleptik dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Rerata Nilai Organoleptik Rasa Minuman Serbuk Bubuk Kelor Dengan Jahe Akibat Interaksi Proporsi Dan Lama Pengeringan

Perlakuan	Rerata	Total ranking
R1L1 (Daun kelor 80% : jahe 20% lama pengeringan 3 jam)	2,5	126
R1L2 (Daun kelor 80% : jahe 20% lama pengeringan 4 jam)	2,8	155
R1L3 (Daun kelor 80% : jahe 20% lama pengeringan 5 jam)	2,5	128,5
R2L1 (Daun kelor 85% : jahe 15% lama pengeringan 3 jam)	2,7	148
R2L2 (Daun kelor 85% : jahe 15% lama pengeringan 4 jam)	2,9	161
R2L3 (Daun kelor 85% : jahe 15% lama pengeringan 5 jam)	2,9	159
R3L1 (Daun kelor 90% : jahe 10% lama pengeringan 3 jam)	2,9	161
R3L2 (Daun kelor 90% : jahe 10% lama pengeringan 4 jam)	2,9	167,5
R3L3 (Daun kelor 90% : jahe 10% lama pengeringan 5 jam)	2,7	143,5
titik kritis		tn

Keterangan : tn; tidak nyata

Hasil nilai kesukaan rasa minuman seduh bubuk kelor berkisar antara 2,47 (tidak suka-netral) sampai 2,90 (netral- suka). Nilai kesukaan rasa yang terendah yaitu pada perlakuan R1L1 (Daun kelor 80% : jahe 20% lama pengeringan 3 jam) berbeda dengan perlakuan lainnya. Nilai kesukaan rasa yang tertinggi yaitu pada perlakuan R3L2 (Daun kelor 90% : jahe 10% lama pengeringan 4 jam). Kesukaan panelis terhadap rasa produk dengan perlakuan R3L2 tidak lepas dari interaksi antara proporsi jahe yang lebih rendah daripada daun kelor dan juga lama pengeringan yang cenderung lebih singkat. Hal tersebut dikarenakan minuman seduh dengan proporsi jahe yang lebih rendah menghasilkan rasa minuman seduh yang agak pahit seperti minuman herbal pada umumnya sehingga disukai oleh panelis. Penilaian panelis terhadap rasa ditentukan oleh kebiasaan panelis mengonsumsi minuman seduh, sehingga rasa pahit yang diterima masih tergolong biasa. Rasa seduhan minuman seduh yang baik adalah khas produk. Pada data diatas pengeringan paling sedikit tingkat kesukaannya adalah R1L1, hal ini tidak sesuai dengan pendapat [36] yang menyatakan pada penggunaan lama pengeringan, semakin lama proses pengeringan maka tingkat kesukaan panelis semakin menurun. Hal ini dikarenakan semakin lama pengeringan maka minuman seduh akan menghasilkan rasa pahit. Rasa pahit pada bahan pangan biasanya disebabkan oleh tannin. Tannin adalah salah satu anggota dari senyawa polifenol yaitu senyawa dengan gugus fenol di struktur kimianya yang ditemukan pada tumbuhan, sehingga sering disebut sebagai polifenol tumbuhan. Menurut [37] rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain.

Perlakuan Terbaik

Perhitungan mencari perlakuan terbaik minuman seduh bubuk kelor ditentukan berdasarkan perhitungan nilai efektifitas melalui prosedur pembobotan. Dalam hal tersebut, pembobotan yang diberikan adalah kadar air (0,72), kadar abu (0,64), aktivitas antioksidan (0,92), total padatan terlarut (0,72), warna L* (0,62), warna a*

(0,7), warna b* (0,84), organoleptik warna (0,94), organoleptik aroma (0,94), organoleptik rasa (0,96) yang disesuaikan dengan peran masing-masing variabel. Nilai masing-masing perlakuan berdasarkan hasil perhitungan mencari perlakuan terbaik disajikan pada tabel 9. Hasil perhitungan perlakuan terbaik adalah minuman seduh bubuk kelor dengan perlakuan R2L3 (daun kelor 85% : jahe 15%, lama pengeringan 4 jam) yang memberikan nilai 0,60, yang menunjukkan kadar air 10,91%, kadar abu 8,87%, aktivitas antioksidan 114,65 µg/ml, total padatan terlarut 3,67°brix, warna L* 32,74, warna a* 0,2, warna b* 9,83, organoleptik warna 3,20 (netral-suka), organoleptik aroma 2,97 (tidak suka-netral), organoleptik rasa 2,87 (tidak suka-netral).

Tabel 11. Nilai Masing-masing Perlakuan Berdasarkan Hasil Perhitungan Terbaik Minuman Seduh Bubuk Kelor

Parameter	Perlakuan terbaik								
	R1L1	R1L2	R1L3	R2L1	R2L2	R2L3	R3L1	R3L2	R3L3
Aktivitas									
Antioksidan	181,16	36,25	54,78	274,59	146,77	114,65	64,78	38,23	82,54
Kadar air	15,47	11,35	10,86	12,28	13,29	10,91	9,56	10,1	11,67
Kadar abu	9,33	9,67	10,73	9,12	9,39	8,87	8,87	9,73	10,08
TPT	4,67	2,33	3	3,67	3,33	3,67	2,33	2	3,67
Warna L	32,05	36,38	35,47	35,49	34,36	32,74	35,72	35,42	34,72
Warna a	0,96	-1,99	-0,79	-2,59	-1,12	0,2	-0,99	-2,99	-2,46
Warna b	11,66	16,04	13,63	12,08	11,84	9,83	11,29	13,33	12,13
O. warna	3,3	2,77	3,37	3,1	3,33	3,2	3,1	2,73	3,13
O. aroma	2,77	3	2,87	3,2	2,9	2,97	2,93	3,1	3,1
O. rasa	2,47	2,77	2,47	2,73	2,87	2,87	2,87	2,9	2,67
Total	0,42	0,51	0,48	0,44	0,51	0,60 **	0,59	0,46	0,46

Keterangan: ** perlakuan terbaik

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data dalam penelitian ini, maka didapatkan kesimpulan:

1. Terdapat interaksi antara proporsi dan lama pengeringan minuman seduh bubuk kelor terhadap parameter kadar air, total padatan terlarut, warna L*, warna a*, dan organoleptik warna. Tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap parameter kadar abu, aktivitas antioksidan, warna b*, organoleptik rasa dan organoleptik aroma.
2. Proporsi daun kelor dengan jahe berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, total padatan terlarut, sedangkan berpengaruh nyata terhadap warna a*, warna b*, kadar abu, dan organoleptik warna. Tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap warna L*, organoleptik rasa dan organoleptik aroma.
3. Lama pengeringan daun kelor dengan jahe berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air dan total padatan terlarut, berpengaruh tidak nyata terhadap aktivitas antioksidan, warna L*, warna a* dan nilai organoleptik rasa dan organoleptik aroma, sedangkan berpengaruh nyata terhadap kadar abu, nilai organoleptik warna dan warna b*.
4. Perlakuan terbaik adalah minuman seduh bubuk kelor dengan perlakuan R2L3 (daun kelor 85% : jahe 15%, lama pengeringan 4 jam) yang memberikan nilai 0,60, yang menunjukkan kadar air 10,91%, kadar abu 8,87%, aktivitas antioksidan 114,65 µg/ml, total padatan terlarut 3,67°brix, warna L* 32,74, warna a* 0,2, warna b* 9,83, organoleptik warna 3,20 (netral-suka), organoleptik aroma 2,97 (tidak suka-netral), organoleptik rasa 2,87 (tidak suka-netral).

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai umur simpan dari mi umam seduh bubuk kelor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak terkait yang telah membantu dalam kegiatan penelitian serta kepada pihak Laboratorium Teknologi Pangan, prodi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memfasilitasi sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

REVERENSI

- [1] Krisnadi, A Dudi, 2013. *E-Book Kelor Super Nutrisi*. Blora: KELORINA.COM.
- [2] Haryadi, N. K. 2011. *Kelor Herbal Multikhasiat*. Penerbit Delta Media: Solo.
- [3] Utami, Prupti dan Desty Ervira Puspaningtyas. 2013. *The Miracle of Herb*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka. Hal 75-82
- [4] Broin. 2010. Growing and processing moringa leaves. France: Imprimerie Horizon.
- [5] Rahmat, Hardianzah. 2009. Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Sayuran Indegenous Jawa Barat. Skripsi. Bogor: IPB.
- [6] Suryanto, E., Raharjo, S., Tranggono, dan sastrohamidjojo, H. 2004. Antridical Activity of Andaliman (*Zantoxylum achantopodium, DC*) Fruit Extract. International Conference of Functional and Health foods: Market, Techonolgy and Health Benefit. Gajah Mada University. Yogyakarta
- [7] Eze, J.I. dan K.E. Agbo. 2011. Comparative studies of sun and solar drying of peeled and unpeeled ginger. *Am. J. Sci. Ind. Res.* 2: 136-143.
- [8] Ahmad, J. 2013. *Aneka manfaat ampuh rimpang jahe untuk pengobatan*. Yogyakarta: Dandra Pustaka Indonesia.
- [9] Anonima, 2009, *Zingiber officinale Roscoe*, Laporan Penelitian Laboratorium Penetapan Mutu dan Keamanan Ekstrak, Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- [10] Desrosier, N. W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Edisi III. Penerjemah Muchji Mulyohardjo. Jakarta: Universitas Indonesia.
- [11] Pramitasari D. 2010. Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber Officibale*). Dalam Pembuatan Susu Kedelai Bubuk Instan. Dengan Metode Spry Daying: Komposisi Kimia, Sifat Sensori Dan Aktifitas Antioksidan. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret Solo.
- [12] Ardi, D., & Hersoestyorini, W. (2013). Aktifitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Teh Sirsak (*Annona Muricata Linn.*) berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 04(7): 1-12
- [13] Fahrizal, dan Rahmad Fadhil. 2014. Kajian Fisiko Kimia dan Daya Terima Organoleptik Selai Nenas Yang Menggunakan Pektin dari Limbah Kulit Kakao. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. Vol. 06, No. 03, 89.
- [14] Frakye, N., Smith, K., & Schrock, F.T. 2001. An Overview of Change in the Characteristics, Functionality and Nutritional Value of Skim Milk Powder (SMP) During Storage. *Journal of Dairy Saence*. 6(4).
- [15] Wiyono, R. 2006. Studi Pembuatan Serbuk Effervesent Temulawak (*Curcuma xanthorrhizox*) kajian suhu pengering, konsentrasi dekstrin, konsentrasi asam sitrat dan Na-bikarbonat. *Skripsi*. Universitas Andalas. Padang.
- [16] Aiyuni, R., Widayat, H.P., Rohaya, S. 2017. Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) dalam Pembuatan Teh Herbal dengan Penambahan Jahe. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unasyiah*. 2 (3): 231- 240.
- [17] Winarno, FG. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- [18] Patras, Ankit. 2009. Effect of Thermal and High Pressure Processing on Antioxidant Activity and Instrumental Colour of Tomato and Carrot Purees. Elsevier Innovative Food Science and Emerging technologies. 10, 16-22.
- [19] Farikha, I. N., Anam, C., & Widowati, E. 2013. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Alami Terhadap Karakteristik Fisikokimia Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(1), 30- 38.
- [20] Bachtiar, R. 2013. Pembuatan Minuman Instan Sari Kurma (*PhoenixDactylifera*). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- [21] Murray, C., Laredo, T., 2014. Effect of Home Grinding on Properties of Brewed Coffee. *J. Food Res*.
- [22] Pomeranz, Y and C.E Meloan, C.E. 1994. Food Analysis Theory an Practice. Third Edition. International Thomson Publishing Inc. USA.
- [23] Towaha, J. 2013. *Kandungan Senyawa Kimia Pada daun Teh (camellia sinensis*. Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri Vol.19.
- [24] Sari., D. K., Affandi, D. R., &Prabawa, S. (2019). Pengaruh waktu dan suhu pengeringan terhadap karakteristik teh daun tin (*Ficus Corica L.*). *jurnal teknologi hasil pertanian* 12(2). ISSN :1979-0309, E-ISSN : 2614-7914
- [25] Indriani H. dan Emi S. 2012. Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran Rumput Laut. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [26] Towaha, J. 2013. *Kandungan Senyawa Kimia Pada daun Teh (camellia sinensis*. Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri Vol.19.
- [27] De Man JM. 1999. Principles of Food Chemistry Third Edition. An Aspen Publication. Gaithersburg.

- [28] Towaha, J. 2013. *Kandungan Senyawa Kimia Pada daun Teh (camellia sinensis)*. Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri Vol.19.
- [29] Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- [30] Lidiasari, E. 2006. Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan Tepung Tapai Singkong Terhadap Mutu Fisik Dan Kimia yang dihasilkan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 8(2): 141-146.
- [31] Apandi, M. 1984. *Teknologi Buah dan Sayur*. Bandung. Alumni.
- [32] Kusmawati, Aan, H. Ujang, dan E. Evi . 2000. *Dasar-Dasar Pengolahan Hasil Pertanian I*. Central Grafika. Jakarta.
- [33] Sribudiani, E., A. K. Parlindungan dan Volliadi. 2011. Kajian Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Kualitas Organoleptik Teh Herbal Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn.). *Jurnal Sagu*. Vol 10(2):9-15.
- [34] Winarno, FG. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.
- [35] Ismarani. 2012. Potensi Senyawa Tanin dalam Menujukan Produksi Ramah Lingkungan. *Jurnal Agribisnis & Pengembangan Wilayah*. Vol. 3 No. 2.
- [36] Haslam, E. 1989. *Plant Polyphenols-Vegetable Tannins Revisited*. Cambridge University Press. Cambridge, U.K.
- [37] Harun, N., Efendi, R., Simanjuntak, L. 2014. Penerimaan Panelis terhadap Teh Herbal dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) dengan Perlakuan Suhu Pengeringan. *Jurnal Sagu*. 13 (2):7-18.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.