

Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Teh Herbal Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst. & G. Forst.)

Effect of Temperature and Drying Time on the Characteristics of Matoa Leaf Herbal Tea (*Pometia pinnata* J.R. Forst. & G. Forst.)

Melania Veronika Samosir, Ni Luh Ari Yusasrini*, I Dewa Gde Mayun Permana

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana
Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Bali, Indonesia

*Penulis korespondensi: Ni Luh Ari Yusasrini, Email: ariyusasrini@unud.ac.id

Diterima: 27 Maret 2023/Disetujui: 25 Mei 2023

Abstract

Herbal tea is an efficacious herbal drink that is generally made from one or several ingredients made from dried leaves, seeds, wood, fruit, flowers, apart from the tea plant (*Camellia sinensis*). One of the plants that can be used as herbal tea is matoa leaves (*Pometia pinnata*). There are important stages in herbal tea processing that can affect the quality of herbal teas, namely drying which includes temperature and drying time. This study aimed to determine the effect of temperature and drying time on the characteristics of matoa leaf herbal tea and to obtain the right temperature and drying time that can produce matoa leaf herbal tea with the best characteristics. The experimental design used in this study was a factorial Complete Randomized Design (CRD) with 2 factors consisting of 3 levels each. The first factor is the drying time (W1 = 1 hour, W2 = 2 hours, W3 = 3 hours). The second factor of drying temperature (T1= 50°C, T2= 60°C, T3=70°C). The above treatments were repeated 2 times so that 18 experimental units were obtained. Analysis of variance was used to assess the data that were acquired and if the treatment had a noticeable effect, it was continued with the Duncan Multiple Range Test (DMRT). The results showed that the interaction of temperature and drying time had a significant effect on water content, extract content in water, total phenols, tannin content and antioxidant levels of herbal tea matoa leaves. Temperature and drying time had a significant effect on ash content, total flavonoids, taste (based on scoring and hedonic tests) and overall acceptance of herbal tea matoa leaves. The best treatment was obtained at drying with a temperature of 70°C and drying time of 3 hours with a characteristic moisture content of 5.10%, ash content of 6.29%, water extract content of 76.04%, total phenols content of 108.36 mgGAE/g, total flavonoids content of 9.52 mgQE/g, tannin content of 0.67 mgTAE/g, antioxidant content of 78.03%, neutral color, neutral aroma, dislike taste with bitter taste score, and neutral overall approval.

Keywords: *drying temperature, drying time, herbal tea, matoa leaf*

PENDAHULUAN

Teh herbal merupakan produk minuman teh yang bukan berasal dari tanaman teh (*Camillea sinensis*) yang berkhasiat untuk kesehatan. Teh herbal seringkali mengandung satu atau lebih komponen yang berasal dari daun kering, bunga, buah, biji, kayu, dan/atau tumbuhan lain yang berkhasiat obat (Ravikumar,

2014). Teh herbal dapat dikonsumsi layaknya minuman teh yang diseduh dengan air hangat. Matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst. & G. Forst.) merupakan salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai teh herbal.

Matoa merupakan tanaman yang termasuk kedalam famili *Sapindaceae* yang tersebar tumbuh dan tersebar di wilayah

Asia Tenggara seperti Indonesia dan Malaysia. Matoa sering digunakan sebagai obat tradisional, salah satunya dengan merebus daun matoa yang bermanfaat untuk meringankan penyakit hipertensi (Martiningsih *et al.*, 2016). Variany (1999) melaporkan daun matoa yang diekstrak dengan pelarut etanol mengandung senyawa saponin, tannin, dan flavonoid. Hal ini diperkuat juga dengan hasil skrining fitokimia ekstrak etanol terhadap daun matoa yang dilakukan oleh Martiningsih *et al.*, (2016), yang menunjukkan adanya senyawa flavonoid dan tannin serta memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 45,78 ppm, dimana senyawa flavonoid yang terkandung berfungsi sebagai antioksidan, antimikroba, dan antikanker yang mampu melawan radikal bebas yang merusak sel-sel tubuh.

Salah satu tahapan pada proses pengolahan teh herbal daun matoa yang berpengaruh terhadap kandungan bioaktif pada daun matoa yaitu pengeringan yang meliputi suhu dan waktu pengeringan yang dilakukan dengan tujuan menghilangkan sejumlah air yang terdapat dalam suatu bahan agar produk tidak mudah rusak. Waktu pengeringan yang terlalu singkat dan suhu pengeringan yang terlalu rendah menyebabkan kandungan air pada bahan masih cukup tinggi sehingga produk yang dihasilkan mudah rusak dan juga belum optimalnya untuk menginaktifkan enzim seperti polifenolase (Nazaruddin dan

Paimin, 1993), namun proses pengeringan yang berlangsung terlalu lama dan dengan suhu yang tinggi mengakibatkan kandungan bioaktifnya yang terkandung pada bahan akan rusak seperti penurunan aktivitas antioksidan pada bahan yang dikeringkan (Andarwulan *et al.*, 1996).

Menurut Wirawan *et al.*, (2020) melaporkan bahwa perlakuan pengeringan pada suhu 60°C selama 3 jam menghasilkan karakteristik terbaik pada the herbal daun bambu tabah. Saragih (2021) juga melaporkan karakteristik terbaik pada pembuatan the herbal celup kulit anggur dilakukan pada pengeringan dengan suhu 60°C selama 3 jam. Fitriana (2017) melaporkan bahwa, teh herbal daun keji beling dengan pengeringan pada suhu 50°C selama 150 menit melaporkan menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi yaitu sebesar 10,79 ppm dengan kadar air 7,36%. Serupa dengan penelitian Angraiyati dan Hamzah (2017) yang melaporkan bahwa pengeringan menggunakan suhu 50°C dengan lama pengeringan 150 menit menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi yaitu sebesar 5,68 ppm dan kadar air 5,17% pada teh herbal daun pandan wangi. Sribudiani *et al.*, (2011) melaporkan bahwa semakin lama waktu pengeringan rasa sepat pada teh rosella semakin berkurang. Suhu yang optimal pada proses pengeringan disesuaikan kepada jenis herbal serta metode pengeringan yang digunakan.

Adapun rekomendasi menurut Departemen Kesehatan RI (1985) terkait rentang suhu pengeringan tanaman herbal yaitu yang dikeringkan pada rentang suhu 30-90°C. Rentang suhu ini memberikan fleksibilitas dalam memilih suhu yang sesuai dengan jenis herbal yang akan dikeringkan, namun suhu pengeringan terbaik tidak melebihi 60°C. Hal ini disarankan untuk menjaga kualitas dan kandungan senyawa aktif dalam herbal agar tidak rusak apabila menggunakan suhu yang cukup tinggi. Herbal yang mengandung senyawa aktif yang tidak tahan panas atau mudah menguap dapat dikeringkan menggunakan suhu yang lebih rendah, yaitu sekitar 30-45°C. Metode pengeringan vakum juga disebut sebagai pilihan yang efektif untuk menjaga senyawa aktif yang mudah menguap pada herbal tersebut.

Penelitian teh herbal daun mataoa terkait suhu dan waktu pengeringan yang tepat belum diketahui, sehingga perlu dilakukan penelitian terkait suhu dan waktu pengeringan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap karakteristik teh herbal daun mataoa serta untuk mendapatkan suhu dan waktu pengeringan yang tepat sehingga menghasilkan karakteristik terbaik dari teh herbal daun mataoa.

METODE

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah daun mataoa yang berwarna hijau muda (yang

diperoleh dari Desa Gunaksa, Kecamatan Dawan, Kabupaten Klungkung, Bali). Bahan yang digunakan untuk analisis parameter pengaruhnya adalah aquades, metanol PA (Merck), etanol PA (Merck), Folin-Ciocalteau (Merck), Folin Denis, Quercetin (Sigma-Aldrich), Asam Galat (Sigma-Aldrich), Asam Tanat (Merck), Na₂CO₃ (Merck), AlCl₃.6H₂O (A127 *Phyto Technology Laboratories*), bubuk DPPH (2,2-diphenyl-1-picryl-hidrazyl) (Sigma-Aldrich).

Alat Penelitian

Alat yang digunakan adalah, oven (Labo Do 225), ayakan 40 mesh (*Retsch*), blender (*Philips*), kompor, panci, vortex (*Maxi Mix II Type 367000*), sentrifius (*Oregon Centriuge LC-04C Plus*), kompor listrik, cawan porselen, muffin, desikator, spektrofotometer (*Genesys 10S UV -Vis*), rotary shaker, pipet volume, thermometer, gelas ukur (*pyrex*), tabung reaksi (*pyrex*) labu takar (*pyrex*), corong, pipet tetes, timbangan analitik (*Shimadzu ATY224*), kertas saring, rak tabung reaksi, dan aluminium foil (*Klin Pack*).

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor yang terdiri dari masing-masing 3 taraf. Faktor yang pertama adalah suhu pengeringan (W) yang terdiri dari 3 taraf yaitu, W₁= 50 °C, W₂= 60 °C, W₃= 70 °C. Faktor yang kedua adalah waktu

pengeringan (T) yang terdiri dari 3 taraf yaitu, $T_1= 1$ Jam, $T_2= 2$ Jam, $T_3=3$ Jam. Perlakuan diatas dikombinasikan sehingga didapatkan 9 perlakuan dan dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali sehingga apabila diakumulasikan diperoleh 18 unit percobaan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan sidik ragam. Apabila terdapat pengaruh perlakuan antara suhu dan waktu pengeringan terhadap parameter yang diamati selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 5% (Gomez dan Gomes, 1995).

Pelaksanaan Penelitian

Pengolahan Teh Herbal Daun Matoa

Proses pengolahan teh herbal daun yang mengacu pada penelitian Dewi et al., (2021) dengan metode pengeringan oven tanpa oksidasi enzimatis yang telah dimodifikasi. Sebanyak 300 gram daun matoa segar disortasi, dipisahkan batang dan tulang daun, dicuci dan ditiriskan. Kemudian dilakukan pelayuan dengan metode pengukusan selama 90 detik dengan suhu 100°C , lalu didinginkan selama 5 menit pada suhu ruang. Kemudian, daun matoa diletakkan diatas loyang lalu dikeringkan menggunakan oven sesuai dengan perlakuan yaitu selama 1 jam, 2 jam, dan 3 jam dengan suhu 50°C , 60°C , dan

70°C , kemudian dihaluskan menggunakan blender lalu diayak dengan menggunakan ayakan mesh 40, sehingga dihasilkanlah bubuk teh herbal daun matoa.

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati yaitu kadar air dengan metode gravimetri (AOAC, 2005), kadar abu total menggunakan metode pengabuan kering (AOAC, 2005), kadar tanin dengan metode spektrofotometri (Suhardi, 1997), kadar ekstrak dalam air (SNI 3836:2013), total fenol dengan metode spektrofotometri (Sakanaka et al., 2003), kadar total flavonoid dengan metode spektrofotometri (Josipovic et al., 2016), dan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (Shan dan Modi, 2015). Evaluasi sensoris dilakukan dengan uji hedonik dan skoring terhadap karakteristik air seduhan teh yang meliputi warna, aroma, rasa serta penerimaan keseluruhan (SNI 3836:2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara suhu pengeringan dan waktu pengeringan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kadar air teh herbal daun matoa. Hasil dari analisis kadar air teh herbal daun matoa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rerata kadar air (%) teh herbal daun matoa dengan perlakuan suhu dan waktu pengeringan

Suhu Pengeringan	Waktu Pengeringan		
	1 Jam	2 Jam	3 Jam
50°C	11,84 ± 0,03 a (a)	11,57 ± 0,01 b (a)	8,92 ± 0,04 c (a)
60°C	7,36 ± 0,20 a (b)	6,64 ± 0,05 b (b)	5,65 ± 0,01 c (b)
70°C	6,82 ± 0,02 a (c)	5,22 ± 0,10 b (c)	5,10 ± 0,07 b (c)

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=2). Huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P>0,05$). Notasi huruf dibelakang nilai rata-rata dibaca per baris sedangkan notasi huruf dibawah nilai rata-rata dibaca per kolom.

Tabel 1 menunjukkan kadar air (%b/b) teh herbal daun matoa berkisar antara 5,10%-11,84%. Kadar air terendah diperoleh pada perlakuan W3T3 (70°C;3 jam) yakni sebesar 5,10%, sedangkan kadar air yang paling tinggi dihasilkan pada perlakuan W1T1 (50°C;1 jam) yaitu 11,84%. Hal ini menunjukkan peningkatan suhu dan lama waktu pengeringan akan mengurangi kadar air teh herbal daun matoa. Selaras dengan penelitian yang dilakukan Nathaniel et al., (2020) bahwa ketika suhu dan waktu pengeringan ditingkatkan, maka air yang terkandung dalam teh herbal celup daun rambosa akan menguap lebih banyak, yang pada akhirnya akan mengurangi kadar air para produk akhir. Pengurangan kadar air ini penting untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan dan dapat memperpanjang umur simpan teh herbal. Semakin tinggi suhu pengeringan maka proses penguapan yang terjadi semakin cepat sehingga kandungan air yang terdapat pada bahan semakin menurun (Winarno, 2004). Menurut Karina (2008), semakin

meningkat suhu pengeringan yang digunakan maka semakin banyak energi termal yang diperoleh bahan, sehingga meningkatkan jumlah air yang menguap dari permukaan bahan. Tidak semata-mata karena penggunaan suhu yang semakin meningkat saja, namun waktu pengeringan yang semakin lama memberikan panas yang lebih banyak pada bahan sehingga komponen air yang diuapkan semakin banyak dan akan dihasilkanlah kadar air yang semakin menurun (Winarno, 2004). Hal ini sesuai dengan penelitian Alfira (2022) bahwa kadar air pada teh herbal daun mimba menurun seiring dengan semakin lama waktu dan suhu pengeringan yang semakin tinggi. Dibandingkan dengan SNI 3836:2013 tentang syarat mutu teh kering dalam kemasan, kadar air teh kering dalam kemasan yaitu maksimal 8%, kadar air teh herbal daun matoa telah memenuhi standar yang telah ditetapkan yang dikeringkan menggunakan suhu 60°C dan 70°C selama 1,2 dan 3 jam, sedangkan untuk perlakuan

lainnya kadar airnya masih diatas 8% sehingga belum memenuhi yang berlaku.

Kadar Abu

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara suhu pengeringan dan waktu pengeringan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar abu teh herbal daun matoa, namun perlakuan suhu dan waktu pengeringan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kadar abu teh herbal daun matoa. Hasil dari analisis kadar abu teh herbal daun matoa dapat dilihat pada Tabel 2.

Nilai rata-rata kadar abu terendah diperoleh pada pengeringan menggunakan suhu 50°C yaitu sebesar 5,02% dan nilai rata-rata kadar abu tertinggi diperoleh pada pengeringan menggunakan suhu 70°C yaitu sebesar 5,70%. Kadar abu teh herbal daun matoa meningkat seiring meningkatnya suhu pengeringan yang digunakan. Menurut Harris dan Karmas (1989), penggunaan suhu pengeringan yang semakin tinggi menghasilkan penguapan air yang lebih efisien, juga meningkatkan konsentrasi mineral atau abu dalam bahan tersebut, hal ini karena komponen organik dalam bahan makanan terdekomposisi atau terbakar, sedangkan mineral tetap ada dalam bentuk abu. Penggunaan suhu pengeringan yang sesuai pada proses pengeringan tidak akan merusak zat gizi terutama bahan mineral, karena penggunaan suhu yang tepat dan terkontrol dalam proses pengeringan

memungkinkan adanya pelestarian kandungan mineral dalam bahan tersebut. Suhu dan waktu yang digunakan pada proses pengeringan, metode pengabuan, dan jenis bahannya menentukan kadar abu yang akan diperoleh (Sudarmaji et al., 1997). Hasil penelitian sesuai dengan penelitian Kusuma (2019), proses pengeringan yang panjang dengan suhu pengeringan yang tinggi menyebabkan terjadinya peningkatan kadar abu karena adanya pengurangan komponen organik dalam bahan makanan, seperti karbohidrat, protein, dan lemak, yang menyebabkan perbandingan mineral terhadap massa total bahan makanan akan meningkat, yang tercermin dalam peningkatan kadar abu. Nilai rata-rata kadar abu terendah diperoleh dengan waktu pengeringan 1 jam yaitu sebesar 4,79% dan nilai rata-rata kadar abu tertinggi diperoleh dengan waktu pengeringan 3 jam yaitu sebesar 5,89%. Kadar abu teh herbal daun matoa meningkat seiring meningkatnya suhu pengeringan yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengeringan maka kadar abu teh herbal daun matoa semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh bahan kering yang berhubungan erat dengan kadar mineral yang terkandung pada suatu bahan (Sudarmadji *et al.*, 1989) dalam hal ini pada daun matoa akan meningkat jika kadar air menurun selama waktu pengeringan.

Tabel 2. Nilai rerata kadar abu (%) teh herbal daun matoa dengan perlakuan suhu dan waktu pengeringan

Suhu Pengeringan	Waktu Pengeringan			\bar{X} Suhu Pengeringan
	1 Jam	2 Jam	3 Jam	
50°C	4,37 ± 0,07	5,24 ± 0,25	5,46 ± 0,01	5,02 b
60°C	4,81 ± 0,04	5,49 ± 0,01	5,91 ± 0,69	5.40 ab
70°C	5,19 ± 0,55	5,62 ± 0,06	6,29 ± 0,15	5.70 a
\bar{X} Waktu Pengeringan	4,79 c	5,45 b	5.89 a	

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=2). Huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata (P>0,05). Notasi huruf dibelakang nilai rata-rata dibaca per baris sedangkan notasi huruf dibawah nilai rata-rata dibaca per kolom.

Kadar abu merupakan penentuan bahan mineral tidak menguap sehingga apabila kadar abu suatu bahan semakin tinggi maka semakin tinggi pula kandungan mineral pada bahan tersebut (Saragih, 2014). Jika dibandingkan dengan SNI 3836:2013 tentang syarat mutu teh kering dalam kemasan, kadar abu maksimal teh kering yakni maksimal sebesar 8%, kadar abu teh herbal daun matoa pada semua perlakuan telah memenuhi standar yang telah ditetapkan karena tidak melebihi 8%.

Kadar Ekstrak dalam Air

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara waktu pengeringan dan suhu pengeringan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kadar ekstrak dalam air teh herbal daun matoa. Hasil dari analisis dari kadar ekstrak dalam air teh herbal daun matoa dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan kadar ekstrak dalam air teh herbal daun matoa berkisar antara 38,31%-76,04%. Kadar ekstrak dalam air yang paling rendah dihasilkan dari perlakuan W1T1 (50°C;1 jam) yakni sebesar 38,31%, sedangkan kadar ekstrak dalam air yang

paling tinggi dihasilkan dari perlakuan W3T3 (70°C;3 jam) yakni sebesar 76,04%. Hal ini menunjukkan bahwa pengeringan yang semakin lama serta suhu yang semakin tinggi menghasilkan kadar ekstrak dalam air pada teh herbal daun matoa semakin tinggi. Hal ini berbanding lurus dengan penelitian Saragih (2021) yang melaporkan bahwa suhu pengeringan yang semakin tinggi suhu dengan waktu pengeringan yang semakin lama menghasilkan kadar ekstrak dalam air semakin meningkat pada teh herbal kulit anggur. Peningkatan suhu dan waktu pengeringan akan meningkatkan laju penguapan air, yang pada gilirannya akan mengurangi kadar air dalam bahan tersebut. Proses ini terjadi karena energi panas meningkatkan kecepatan gerakan molekul air, sehingga lebih banyak molekul air berubah menjadi uap dan terlepas dari bahan selama pengeringan. Ketika kadar air dalam bahan menurun, sifat-sifat higroskopisnya akan meningkat. Sifat higroskopis mengacu pada kemampuan bahan untuk menyerap atau menarik air dari lingkungan sekitarnya.

Tabel 3. Nilai rerata kadar ekstrak dalam air (%b/b) teh herbal daun matoa dengan perlakuan suhu dan waktu pengeringan

Suhu Pengeringan	Waktu Pengeringan		
	1 Jam	2 Jam	3 Jam
50°C	38,31 ± 0,28 c (c)	46,88 ± 0,26 b (c)	51,62 ± 0,11 a (c)
60°C	56,13 ± 0,57 c (b)	63,89 ± 0,03 b (b)	66,15 ± 0,10 a (b)
70°C	66,50 ± 0,19 c (a)	69,38 ± 0,58 b (a)	76,04 ± 0,61 a (a)

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=2). Huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P > 0,05$). Notasi huruf dibelakang nilai rata-rata dibaca per baris sedangkan notasi huruf dibawah nilai rata-rata dibaca per kolom.

Semakin rendah kadar air pada suatu bahan, semakin besar kecenderungannya untuk menyerap air dari udara. Bubuk yang memiliki sifat higroskopis yang tinggi akan lebih mudah menyerap air dari udara disekitarnya. Hal ini disebabkan oleh adanya molekul-molekul air yang menempel pada permukaan bubuk. Selain itu, kenaikan kelarutan bubuk dalam air juga dapat terjadi ketika kadar air dalam bubuk menurun. Kadar air yang rendah dapat memfasilitasi kontak yang lebih baik antara partikel-partikel bubuk dan air. Hal ini memungkinkan adanya interaksi antara partikel-partikel bubuk dengan air, sehingga mempengaruhi kelarutan bubuk dalam air yang menjadi semakin meningkat (Purnomo, 2016). Hal ini didukung juga oleh penelitian yang telah dilakukan Alfira (2022) pada teh herbal daun mimba yang menghasilkan kadar ekstrak larut dalam air yang semakin tinggi seiring dengan perlakuan suhu dan waktu pengeringan yang

meningkat. Jika dibandingkan dengan SNI 3836:2013 tentang syarat mutu teh kering dalam kemasan yang menyatakan bahwa kadar ekstrak dalam air teh kering yakni minimal sebesar 32%, sehingga semua perlakuan pada penelitian ini telah memenuhi syarat kadar ekstrak dalam air yang telah ditetapkan.

Total Fenol

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara suhu pengeringan dan waktu pengeringan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total fenol teh herbal daun matoa. Hasil dari analisis total fenol teh herbal daun matoa dapat dilihat pada Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan total fenol teh herbal daun matoa berkisar antara 95,86-108,36 mgGAE/g. Total fenol terendah diperoleh pada perlakuan W1T1 (50°C;1 jam) yakni sebesar 95,86 mgGAE/g, sedangkan tertinggi diperoleh pada perlakuan W3T3 (70°C;3 jam) yakni sebesar 108,36 mgGAE/g.

Tabel 4. Nilai rerata total fenol (mgGAE/g) teh herbal daun matoa dengan perlakuan suhu dan waktu pengeringan

Suhu Pengeringan	Waktu Pengeringan		
	1 Jam	2 Jam	3 Jam
50°C	95,86 ± 0,17 c (c)	98,43 ± 0,27 b (c)	102,43 ± 0,09 a (c)
60°C	100,18 ± 0,27 b (b)	101,11 ± 0,18 b (b)	104,99 ± 0,88 a (b)
70°C	101,68 ± 0,27 c (a)	105,36 ± 0,06 b (a)	108,36 ± 0,70 a (a)

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=2). Huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P>0,05$). Notasi huruf dibelakang nilai rata-rata dibaca per baris sedangkan notasi huruf dibawah nilai rata-rata dibaca per kolom.

Kandungan total fenol teh herbal daun matoa meningkat seiring meningkatnya suhu dan waktu pengeringan yang digunakan. Hal ini diduga karena senyawa asam fenolik yang terdapat pada daun matoa merupakan senyawa yang tahan akan panas yang digunakan. Asam fenolik dapat aktif pada suhu 50°C, 60°C, dan 70°C dengan waktu 100 menit, 160 menit, dan 180 menit (Rofiah, 2015). Sehingga adanya kemungkinan penggunaan suhu 70°C selama 3 jam pada proses pengeringan merupakan kondisi yang cukup optimal untuk mengaktifkan senyawa fenol tersebut. Pengeringan pada perlakuan WIT1 (dengan suhu 50°C selama 1 jam) menghasilkan total fenol terendah. Penyebab terjadinya hal ini dikarenakan pengeringan dengan menggunakan suhu yang rendah dan waktu yang tidak terlalu lama, menyebabkan ekstraksi senyawa-senyawa fenolik yang terkandung di dalam bahan tidak terjadi secara sempurna. Wirawan et al., (2020) menyatakan bahwa apabila suhu pengeringan yang digunakan sangat tinggi

yaitu hingga mencapai suhu 100°C akan mengakibatkan senyawa fenolik pada bahan mengalami penurunan. Penyebab hal tersebut terjadi yaitu karena panas yang dihasilkan selama proses pengeringan dapat mengakibatkan karbohidrat dan protein sebagai komponen tidak larut yang merupakan komponen penyusun pada dinding sel mengalami kerusakan. Kerusakan yang terjadi dapat memfasilitasi pelepasan senyawa fenolik yang terkandung di dalamnya. Senyawa fenolik umumnya memiliki bobot molekul yang relatif rendah, sehingga lebih mudah dilepaskan atau diekstraksi ke dalam medium seperti air atau pelarut organik. Selama proses pengeringan, panas dapat merusak struktur dinding sel, mengurangi kekuatan ikatan antar molekul, dan memfasilitasi pelepasan senyawa aktif ke dalam pelarut. Senyawa fenolik yang cenderung memiliki bobot molekul yang lebih rendah dibandingkan dengan karbohidrat dan protein, dapat lebih mudah terinfusi ke dalam pelarut setelah kerusakan yang disebabkan oleh panas (Chu dan

Juneja, 1997). Proses pengeringan dengan suhu yang lebih tinggi dapat mempercepat kerusakan dinding sel dan memperbesar peluang pelepasan senyawa fenolik. Namun, penting untuk mencapai keseimbangan yang tepat antara kerusakan yang diperlukan untuk pelepasan senyawa aktif dan pelestarian kualitas senyawa tersebut. Peningkatan suhu dan waktu pengeringan dapat menyebabkan degradasi atau hilangnya senyawa-senyawa tersebut. Proses pemanasan pada saat pengeringan juga berfungsi untuk menginaktivasi enzim polifenol oksidase (Susanti, 2008). Enzim ini bertanggung jawab atas oksidasi senyawa fenolik yang terdapat dalam tanaman, yang dapat mengakibatkan perubahan warna dan perubahan kualitas senyawa fenolik. Seiring dengan meningkatnya suhu pengeringan, aktivitas enzim polifenol oksidase cenderung menurun secara signifikan. Ini disebabkan oleh peningkatan suhu yang mengubah struktur enzim dan mengurangi kemampuannya untuk berfungsi secara optimal, dengan demikian peningkatan suhu pengeringan memungkinkan terjadinya inaktivasi enzim polifenol oksidase yang semakin tinggi. Inaktivasi enzim polifenol oksidase ini penting dalam pengeringan teh herbal atau tanaman lainnya karena mencegah oksidasi senyawa fenolik yang sensitif terhadap enzim tersebut, dengan demikian stabilitas senyawa fenolik dapat dipertahankan dan kerusakan pada senyawa fenolik dapat diminimalkan. Penelitian

Ulandari et al., (2019) melaporkan bahwa suhu optimum yang menghasilkan total fenol tertinggi pada teh white poeny yaitu pada pengeringan dengan suhu 90°C yaitu sebesar 211,01 mgGAE/g dan mengalami penurunan total fenol pada pengeringan dengan suhu 100°C dengan nilai total fenol sebesar 146,21 mgGAE/g. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Alfira (2022) yang menyatakan suhu pengeringan optimum untuk menghasilkan teh herbal daun mimba dengan total fenol tertinggi dapat dilakukan menggunakan suhu 70°C dengan waktu pengeringan 3 jam dengan nilai total fenol sebesar 6,54 mg GAE/g.

Total Flavonoid

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara suhu pengeringan dan waktu pengeringan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap total flavonoid teh herbal daun matoa, namun perlakuan suhu dan waktu pengeringan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap total flavonoid teh herbal daun matoa. Hasil dari analisis total flavonoid teh herbal daun matoa dapat dilihat pada Tabel 5.

Nilai rerata total flavonoid terendah dihasilkan dengan pengeringan suhu 50°C yaitu sebesar 8,14 mgQE/g dan nilai rata-rata total flavonoid yang paling tinggi diperoleh pada suhu pengeringan 70°C yaitu 8,71 mgQE/g. Total flavonoid teh herbal daun matoa meningkat seiring meningkatnya suhu pengeringan yang digunakan.

Tabel 5. Nilai rerata total flavonoid (mgQE/g) teh herbal daun matoa dengan perlakuan suhu dan waktu pengeringan

Suhu Pengeringan	Waktu Pengeringan			\bar{X} Suhu Pengeringan
	1 Jam	2 Jam	3 Jam	
50°C	7,71 ± 0,07	8,10 ± 0,11	8,62 ± 0,20	8,14 c
60°C	7,89 ± 0,04	8,25 ± 0,04	9,08 ± 0,18	8,40 b
70°C	8,26 ± 0,11	8,36 ± 0,16	9,52 ± 0,25	8,71 a
\bar{X} Waktu Pengeringan	7,95 c	8,23 b	9,07 a	

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=2). Huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata (P>0,05). Notasi huruf dibelakang nilai rata-rata dibaca per baris sedangkan notasi huruf dibawah nilai rata-rata dibaca per kolom.

Peningkatan total flavonoid pada teh herbal daun matoa diduga karena lapisan lilin pada permukaan luar daun rentan terhadap kerusakan selama proses pengeringan, yang akan melemahkan dinding sel dan mempermudah senyawa flavonoid berdifusi ke dalam pelarut. Menurut Ulandari *et al.*, (2019) senyawa

Jika dinding sel mengalami kerusakan yang signifikan, senyawa flavonoid yang terperangkap dalam sel mungkin terlepas dan terlarut dalam pelarut dengan lebih mudah. Apabila jika suhu pengeringan yang terlalu tinggi dan waktu pengeringan yang terlalu lama juga dapat mengakibatkan degradasi senyawa flavonoid yang sensitif terhadap panas atau hilangnya senyawa tersebut. Suhu yang ekstrem dapat menyebabkan perubahan struktur senyawa flavonoid, sehingga mengurangi kualitas dan konsentrasi senyawa flavonoid yang diinginkan dalam teh herbal. Dalam proses infus atau ekstraksi, panas akan memfasilitasi pelepasan senyawa flavonoid dari matriks ke dalam air. Difusi senyawa flavonoid ke dalam pelarut terjadi karena

flavonoid terlepas dari dalam sel khususnya dari bagian vakuola sel. Kerusakan pada dinding sel selama proses pengeringan yang berlebihan dapat mempengaruhi integritas struktural sel dan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya, termasuk senyawa flavonoid.

perbedaan konsentrasi antara senyawa flavonoid dalam bahan dan dalam pelarut. Selama kontak yang cukup lama dan suhu yang sesuai, senyawa flavonoid akan berpindah dari bahan ke dalam air, sehingga memberikan rasa, aroma, serta manfaat kesehatan yang khas pada teh herbal. Menurut Jeong *et al.*, (2004) panas yang didapat oleh bahan pada proses pengeringan melepaskan sejumlah komponen zat yang terkandung pada bahan. Sesuai dengan hasil penelitian ini yang dimana pengeringan dengan suhu 70°C masih adanya kemungkinan untuk senyawa flavonoid keluar dari dalam sel yaitu dari vakuola sel, sehingga dapat menghasilkan total flavonoid yang bisa lebih tinggi dibanding menggunakan suhu yang lain.

Nilai rata-rata total flavonoid terendah diperoleh dengan waktu pengeringan 1 jam yaitu sebesar 7,95 mgQE/g dan nilai rata-rata total flavonoid tertinggi diperoleh dengan waktu pengeringan 3 jam yaitu sebesar 9,07 mgQE/g. Total flavonoid teh herbal daun matoa meningkat seiring meningkatnya waktu pengeringan yang digunakan. Terdapat beberapa senyawa yang terkandung pada daun matoa yaitu senyawa flavonoid golongan auron (Variany, 1999), flavon (Jayuska et al, 2013), kaemferol ramnosida, epikatekin, kuersetin ramnosida dan proantosianidin (Sueede et al, 2013), yang mana beberapa diantaranya memiliki sifat tahan pada suhu yang panas. Martini et al (2020), menunjukkan bahwa pengeringan pada suhu 50°C semakin lama waktu pengeringannya semakin tinggi nilai flavonoid teh herbal bunga telang. Hal ini diduga kuat karena kontributif terhadap sifat antioksidannya. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Teguh et al., (2022), yang menyatakan bahwa total flavonoid tertinggi didapat pada lama pengeringan 240 menit yakni sebesar 0,42 mgQE/g.

Kadar Tanin

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara waktu pengeringan dan suhu pengeringan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar tanin teh herbal daun matoa. Hasil dari analisis kadar tanin

teh herbal daun matoa dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan kadar tanin teh herbal daun matoa berkisar antara 0,60-0,67 mgTAE/g. Kadar tanin terendah dihasilkan perlakuan W1T1 (50°C;1 jam) sebesar 0,60 mgTAE/g sedangkan kadar tannin yang tertinggi dihasilkan perlakuan W3T3 (70°C;3 jam) sebesar 0,67 mgTAE/g. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada teh herbal daun matoa kadar tanin yang dihasilkan meningkat seiring meningkatnya suhu dan waktu pengeringan.

Tanin merupakan salah satu komponen terpenting yang memberikan kekuatan warna dan rasa (getir, sepat dan pahit) pada teh. Teh dengan kandungan tanin mempunyai khasiat sebagai antidiare, astringen, antibakteri, dan antioksidan (Desmiaty et al., 2008). Ismanto et al., (2016), melaporkan terjadi peningkatan kadar tanin pada teh herbal daun kedondong pada suhu pengeringan 70°C tetapi mengalami penurunan kadar tanin pada suhu 80°C. Oktadina et al., (2013) menyatakan bahwa enzim katekol oksidase (yang terdapat pada daun teh) dapat mengubah senyawa tanin menjadi senyawa turunan. Enzim katekol oksidase tersebut dapat diinaktifkan dengan proses pemanasan sehingga tanin yang terdapat di dalam bahan tidak melalui perubahan-perubahan sehingga tetap utuh tersimpan di dalam jaringan tanaman, dengan begitu kadar tanin tetap tinggi (Hartoyo, 2003).

Tabel 6. Nilai rerata kadar tannin (mgTAE/g) teh herbal daun matoa dengan perlakuan suhu dan waktu pengeringan

Suhu Pengeringan	Waktu Pengeringan		
	1 Jam	2 Jam	3 Jam
50°C	0,60 ± 0,00 a (a)	0,60 ± 0,00 a (a)	0,63 ± 0,00 b (a)
60°C	0,61 ± 0,00 a (b)	0,63 ± 0,00 b (b)	0,65 ± 0,00 c (a)
70°C	0,65 ± 0,00 a (c)	0,66 ± 0,00 b (b)	0,67 ± 0,01 b (c)

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=2). Huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P>0,05$). Notasi huruf dibelakang nilai rata-rata dibaca per baris sedangkan notasi huruf dibawah nilai rata-rata dibaca per kolom.

Aktivitas Antioksidan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara waktu pengeringan dan suhu pengeringan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap aktivitas antioksidan teh herbal daun matoa. Hasil analisis aktivitas antioksidan teh herbal daun matoa dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 menunjukkan aktivitas antioksidan teh herbal daun matoa berkisar antara 55,32%-78,03%. Nilai rerata aktivitas antioksidan terendah diperoleh pada perlakuan W1T1 (50°C;1 jam) yakni sebesar 55,32%, sedangkan nilai rerata aktivitas antioksidan yang paling tinggi diperoleh dari perlakuan W3T3 (70°C;3 jam) yaitu 78,03%. Dapat dikatakan bahwa peningkatan suhu pengeringan dan waktu pengeringan menghasilkan aktivitas antioksidan pada teh herbal daun matoa akan semakin tinggi. Meningkatnya aktivitas antioksidan teh herbal daun matoa sejalan dengan peningkatan total fenol, flavonoid dan kadar tanin pada penelitian ini. Hal serupa dinyatakan oleh Ghamsemzadeh

(2011), dimana adanya kontribusi linier antara senyawa fenol dan flavonoid terhadap aktivitas antioksidan, sehingga semakin tinggi kandungan total fenol dan flavonoidnya semakin tinggi juga aktivitas antioksidannya. Menurut Kiessoun et al., (2010) senyawa fenolik diketahui sangat berperan terhadap aktivitas antioksidan, semakin besar kandungan fenol maka aktivitas antioksidan juga semakin besar. Adanya gugus hidroksil dalam senyawa fenol memberikan potensi senyawa fenolik sebagai antioksidan, dengan cara gugus ini akan mendonasikan atom H pada senyawa radikal bebas sehingga dapat menghambat proses oksidasi yang dapat merubah radikal bebas menjadi senyawa yang lebih stabil (Miguel, 2017). Tidak hanya total fenol, total flavonoid berperan pula sebagai antioksidan karena memiliki gugus hidroksil yang melekat pada karbon cincin aromatik sehingga dapat menangkap radikal bebas yang dihasilkan dari reaksi peroksidasi lemak.

Tabel 7. Nilai rerata aktivitas antioksidan (%DPPH) teh herbal daun matoa dengan perlakuan suhu dan waktu pengeringan

Suhu Pengeringan	Waktu Pengeringan		
	1 Jam	2 Jam	3 Jam
50°C	55,32 ± 0,78 c (c)	60,31 ± 0,26 b (c)	69,89 ± 0,58 a (c)
60°C	63,00 ± 0,26 b (b)	71,65 ± 0,19 b (b)	73,36 ± 0,39 a (b)
70°C	72,99 ± 0,52 c (a)	75,58 ± 0,39 b (a)	78,03 ± 0,32 a (a)

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=2). Huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata (P>0,05). Notasi huruf dibelakang nilai rata-rata dibaca per baris sedangkan notasi huruf dibawah nilai rata-rata dibaca per kolom.

Selanjutnya dikemukakan bahwa ion hidrogen akan didonorkan oleh senyawa flavonoid sehingga efek toksik dari radikal bebas tersebut dapat dinetralisir. Hasil penelitian serupa juga disampaikan oleh Alfira (2022) yang menyatakan terjadinya peningkatan aktivitas antioksidan pada teh herbal daun mimba seiring suhu dan waktu pengeringan yang digunakan semakin meningkat dimana pada teh herbal daun mimba menggunakan suhu 70°C selama 5 jam pada pengeringannya yang menghasilkan aktivitas antioksidan paling tinggi yaitu 62,45%.

Karakteristik Sensoris

Hasil analisis terhadap karakteristik sensoris pada teh herbal daun matoa meliputi uji hedonik terhadap warna, aroma, rasa, penerimaan keseluruhan dan skoring rasa yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Warna

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu dan waktu pengeringan tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap warna seduhan teh herbal daun matoa yang

dilakukan dengan uji hedonik. Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai hedonik warna teh herbal daun matoa berkisar antara 3,30-3,65 dengan kriteria netral. Warna air seduhan teh herbal daun matoa cenderung sama untuk setiap perlakuan. Hal ini disebabkan karena suhu yang digunakan untuk proses pengeringan menyebabkan pigmen warna pada daun matoa terdegradasi sebagian. Menurut Hely et al., (2018) pemanasan pada suhu 80°C akan menyebabkan terdegradasinya pigmen klorofil secara sempurna menjadi feofitin sehingga menjadi warna kecokelatan.

Aroma

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu dan waktu pengeringan tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap kesukaan aroma seduhan teh herbal daun matoa. Tabel 8 menunjukkan nilai hedonik aroma teh herbal daun matoa berkisar antara 3,20-3,40 dengan kriteria netral. Air seduhan teh herbal daun matoa umumnya memiliki aroma yang sama untuk setiap perlakuan yakni khas daun matoa.

Tabel 8. Nilai rerata hasil uji sensoris teh herbal daun matoa dengan perlakuan suhu dan waktu pengeringan

Perlakuan	Nilai rata-rata				
	Hedonik			Skoring	
	Warna	Aroma	Rasa	Penerimaan Keseluruhan	Rasa
W1T1	3,60 ± 0,50 ^a	3,40 ± 0,50 ^a	2,05 ± 0,22 ^{abc}	2,90 ± 0,55 ^c	4,75 ± 0,44 ^a
W1T2	3,45 ± 0,51 ^a	3,35 ± 0,48 ^a	2,00 ± 0,00 ^{bc}	2,95 ± 0,39 ^{bc}	4,90 ± 0,30 ^a
W1T3	3,50 ± 0,51 ^a	3,40 ± 0,50 ^a	1,95 ± 0,22 ^c	3,10 ± 0,45 ^{abc}	4,80 ± 0,41 ^a
W2T1	3,40 ± 0,50 ^a	3,35 ± 0,48 ^a	2,05 ± 0,22 ^{abc}	3,20 ± 0,41 ^{abc}	4,70 ± 0,47 ^{ab}
W2T2	3,45 ± 0,51 ^a	3,25 ± 0,55 ^a	2,05 ± 0,22 ^{abc}	3,20 ± 0,41 ^{abc}	4,65 ± 0,67 ^{ab}
W2T3	3,35 ± 0,47 ^a	3,30 ± 0,47 ^a	2,10 ± 0,30 ^{abc}	3,15 ± 0,41 ^{abc}	4,30 ± 0,80 ^{bc}
W3T1	3,65 ± 0,49 ^a	3,25 ± 0,44 ^a	2,10 ± 0,30 ^{abc}	3,25 ± 0,55 ^{ab}	4,20 ± 0,76 ^c
W3T2	3,50 ± 0,51 ^a	3,30 ± 0,47 ^a	2,20 ± 0,41 ^{ab}	3,25 ± 0,44 ^{ab}	4,00 ± 0,79 ^c
W3T3	3,35 ± 0,49 ^a	3,20 ± 0,41 ^a	2,25 ± 0,44 ^a	3,35 ± 0,49 ^a	3,90 ± 0,91 ^c

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=2). Huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata (P>0,05).

Kriteria Hedonik: 5 (Sangat Suka); 4 (Suka); 3 (Netral); 2 (Tidak Suka); 1 (Sangat Tidak Suka)

Kriteria skoring rasa: 5 (Sangat Pahit); 4 (Pahit); 3 (Agak Pahit); 2 (Tidak Pahit); 1 (Sangat Tidak Pahit)

Proses penyeduhan teh herbal daun matoa dengan air panas akan mendegradasi senyawa-senyawa volatile didalam daun matoa sehingga akan menciptakan aroma khas dari bahan baku tersebut.

Rasa

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu dan waktu pengeringan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap rasa seduhan teh herbal daun matoa yang dilakukan dengan uji hedonik. Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai hedonik rasa teh herbal daun matoa berkisar antara 1,95-2,20 dengan kriteria agak tidak suka hingga netral. Seduhan teh herbal daun matoa umumnya memiliki rasa yang dominan pahit sehingga kurang dapat diterima oleh panelis.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu dan waktu pengeringan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap rasa seduhan teh herbal daun matoa yang

dilakukan dengan uji skoring. Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai skoring rasa teh herbal daun matoa berkisar antara 3,90 – 4,90 dengan kriteria pahit hingga sangat pahit. Semakin tinggi suhu dan waktu pengeringan daun matoa akan berpengaruh terhadap senyawa bioaktif yang ada didalamnya, senyawa tersebut dapat berkontribusi untuk memberikan rasa yang pahit pada seduhan teh herbal daun matoa. Salah satu senyawa yang memberikan rasa pahit pada teh herbal daun matoa adalah tannin.

Penerimaan Keseluruhan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu dan waktu pengeringan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap penerimaan keseluruhan seduhan teh herbal daun matoa yang diujikan secara hedonik. Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai hedonik penerimaan keseluruhan teh herbal daun

matoa berkisar antara 2,90 – 3,35 dengan kriteria agak tidak suka hingga netral. Rasa pahit dari air seduhan teh herbal daun matoa diduga memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap tingkat penerimaan keseluruhan panelis.

KESIMPULAN

Interaksi antara suhu dan waktu pengeringan pada teh herbal daun matoa memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air, kadar ekstrak dalam air, total fenol, kadar tanin, aktivitas antioksidan dan uji sensoris yang meliputi rasa berdasarkan uji skoring, rasa berdasarkan uji hedonik dan penerimaan keseluruhan, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu, total flavonoid dan uji sensoris yaitu warna dan aroma. Suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap kadar abu dan total flavonoid teh herbal daun matoa. Waktu pengeringan berpengaruh nyata terhadap kadar abu dan total flavonoid teh herbal daun matoa. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan W3T3 yaitu pengeringan dengan suhu 70°C selama 3 jam dengan karakteristik kadar air 5,10%, kadar abu 6,29%, kadar ekstrak air 76,04%, total fenol 108,36 mgGAE/g, total flavonoid 9,52 mgQE/g, kadar tanin 0,67 mg/TAE/g, aktivitas antioksidan 78,03%, warna netral, aroma netral, rasa tidak disukai berdasarkan uji hedonik dengan kriteria rasa pahit berdasarkan uji skoring, dan penerimaan keseluruhan yang netral.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai suhu dan lama waktu pengeringan pada pengolahan teh herbal daun matoa agar mencapai kondisi yang optimal, dan dapat juga dilakukan penambahan bahan pangan pada teh herbal daun matoa sehingga dapat meningkatkan karakteristik sensoris khususnya aroma dan rasa dari teh herbal.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis. Assosiation of Official Chemist. Inc*, Virginia.
- Alfira, K. (2022). Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan terhadap Karakteristik Teh Herbal Daun Mimba (*Azadirachta indica*). Skripsi. Universitas Udayana.
- Andarwulan, N., Wijaya, H., dan Cahyono, D. T. (1996). Aktivitas Antioksidan dari Daun Sirih (*Piper betle* L). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 7, 29-30.
- Angraiyati, D., dan Hamzah, F. (2017). Lama Pengeringan pada Pembuatan Teh Herbal Daun Pandan Wangi (*Pandanus amarylifolius* Roxb). Terhadap Aktivitas Antioksidan. *JOM Faperta*, 4 (1), 1-12.
- Asrawaty. (2011). Pengaruh Suhu Dan Lama Waktu Pengeringan Terhadap Mutu Tepung Pandan. *Jurnal KIAT. Universitas Alkhairat. Palu*
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). Teh Kering dalam Kemasan. SNI 01-3836-2013. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Chu, D.C dan Juneja, L.R. (1997). *General chemical composition of green tea and its infusion. Chemistry and Applications of Green Tea*, 13-22.
- Desmiaty, Y., Ratih, H., dan Dewi, M. A. (2008). Penentuan Jumlah Tanin Total pada Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) dan Daun Sambang Darah (*Excoecaria bicolor* Hask) Secara Kolorimetri dengan Pereaksi Biru Prusia. *Ortocarpus*, 8, 106-109.
- Dewi, B. K., Putra, I. N. K., dan Yusasrini, N. L. A. (2022). Pengaruh Suhu dan Waktu

- Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Sifat Sensori Teh Herbal Bubuk Daun Pohpohan (*Pilea trinervia* W.) *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 11 (1), 1-12.
- Dewi, P. L., Yusasrini, N. L. A., dan Wisaniyasa, N. W. (2021). Pengaruh Metode Pengolahan Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Karakteristik Teh Herbal Daun Matoa (*Pometia pinnata*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10 (2), 212-224.
- Etika, M., dan Giyatmi, G. (2020). Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Teh Daun Ketul (*Bidens pilosa* L.). *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan (Journal of Food Technology and Health)*, 2(1), 13-25.
- Fitriana, A., N. Harun dan Yusmarini. (2017). Mutu Teh Herbal Daun Keji Beling dengan Perlakuan Lama Pengeringan. *Jurnal SAGU* 16(2) 34-41.
- Ghamsemzadeh, A., dan Ghasemzadeh, N. (2011). *Flavonoids and Phenolic Acids: Role and Biochemical Activity In Plants and Human. Journal of Medical Plants Research*, 5(31), 6697-6703.
- Harris, R.S dan Karmas, E. (1989). Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan. Penerbit ITB. Bandung.
- Hartoyo, A. (2003). Teh dan Khasiatnya Bagi Kesehatan. Kanisius. Yogyakarta
- Hely, E., Zaini, M.A., dan Alamsyah, A. (2018). Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Fisiko Kimia Teh Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Jurnal Agrotek*, 5(1), 1-9.
- Hutasoit, G.Y., Susanti, S., dan Dwiloka, B. (2019). Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Kimia dan Warna Minuman Fungsional Teh Kulit Kopi (*Cascara*) dalam Kemasan Kantung. *Jurnal Teknologi Pangan* 5(2), 38-43.
- Ibrahim, H., Williams, F. E., Salawu, K. M., dan Usman, A. M. (2015). *Phytochemical Screening and Acute Toxicity Studies of Crude Ethanolic Extract and Flavonoid Fraction of Carissa edulis* Leaves. *Biokemistri*, 27(1), 39-43.
- Ismanto, S. D., Rahmi, I .D., Febrian, A. (2018). The Influence of Drying Temperature on Chemical Components of Herbal Tea Leaves (*Spondias dulcis*, Soland). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 583 (1).
- Jayuska, A., Sayekti, E., dan Rahimah. (2013). Karakterisasi Senyawa Flavonoid Hasil Isolat dari Fraksi Etil Asetat Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst & G. Forst). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 2(2), 84-89.
- Jeong, S.M., Kim, S.Y., Kim, D.R., Jo, S.C., Nam, K.C., Ahn, D.U., Lee, S.C. (2004). *Effect of Heat Treatment on The Antioxidant Activity of Extracts From Citrus Peels. Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52, 3389-3393.
- Josipovic, A., R. Sudar, A. Sudaric, V. Jurkovic, M.M. Kocar, and A.M. Kulundžic. (2016). *Total Phenolic and Total Flavonoid*.
- Karina, A. (2008). Pemanfaatan Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) dan Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Dalam Pembuatan Rendah Kalori Dan Sumber Antioksidan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Kiesson, K., Souza A., Meda, N.T.R., Coulibaly, A.Y., Kiendrebeogo, M., Lamien M.A., Lamidi, M., MillogoRasolodimby, J., dan Nacoulma, O.G. (2010). *Polyphenol Contents, Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of Six Malvaceae Species Traditionally used to Treat Hepatitis B in Burkina Faso. European Journal of Scientific Research*, 44(4): 570-580.
- Kusuma, I. G. N. S., Putra, I. N. K., Darmayanti, L.P.T. (2019). Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Kulit Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(1): 85-93.
- Martini, N.K.A., Ekawati, I.G.A., Ina, P.T. (2020). Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Karakteristik Teh Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) *Jurnal ITEPA (Ilmu dan Teknologi Pangan)*, 9(3), 327-340.
- Martiningsih, N.W., Widana, G.A.B., Kristiyanti, P.L.P. (2016). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*) dengan Metode DPPH. Prosiding Seminar Nasional MIPA. FMIPA Undiksha. 332-338.
- Miguel, C.R. (2017). *Phenolic Antioxidant Capacity: A review of The State of The Art*. London: Intech Open Limited.
- Nazaruddin dan Paimin F.B. 1993. *Pembudidayaan dan Pengolahan Teh*. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Nathaniel, A.N., Putra, I.N.K., dan Wiadnyani, A.A.S. (2020). Pengaruh Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Sifat Sensoris Teh Herbal Celup Daun Rambusa (*Passiflora foetida* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 9(3), 308-320.
- Oktanida, F. D., Argo, B.D. dan Hermanto, M.B. (2013). Pemanfaatan Nanas (*Ananas Comosus* L.) untuk Penurunan Kadar Kafein dan Perbaikan Citarasa Kopi (*Coffea* Sp) Dalam Pembuatan Kopi Bubuk. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem* 1(3), 265-273.
- Purnomo, W., Khasanah, L.U., dan Anandito, B.K. (2016). Pengaruh Ratio Kombinasi Maltodekstrin, Karagenan dan Whey terhadap Karakteristik Mikroen Kapsulan Pewarna Alami Daun Jati (*Tectona grandis* Lf). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 3(3).
- Ravikumar. (2014). *Review on Herbal Teas. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 6(5): 236-238.
- Rofiah, D. (2015). Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Teh Daun Kelor dengan Variasi Lama Pengeringan dan Penambahan Jahe serta Lengkuas sebagai Perasa Alami. Disertasi. Universitas Muhammadiyah. Surakarta
- Sakanaka, S., Tachibana, Y., dan Okada, Y. (2005). *Preparation And Antioxidant Properties Of Extracts Of Japanese Persimmon Leaf Tea (Kakinoha-Cha). Food Chemistry*, 89 (4), 569-575.
- Saragih, F.J., Suter, I.K., Yusasrini, N.L.A. 2021. Aktivitas Antioksidan dan Sifat Sensoris Teh Herbal Celup Kulit Anggur (*Vitis Vinifera* L.) pada Suhu dan Waktu Pengeringan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10 (3), 424-435.
- Saragih, R. (2014). Uji Kesukaan Panelis pada Teh Daun Torbangun (*Coleus amboinicus*). *Jurnal Kesehatan dan Lingkungan*, 1(1): 46-52
- Sari, D. K., Affandi, D. R., & Prabawa, S. (2020). Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Teh Daun Tin (*Ficus carica* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 12(2), 68-77.
- Sekarini, G. A. (2011). Kajian Penambahan Gula dan Suhu Penyajian Terhadap Kadar Total Fenol, Kadar Tannin (Katekin) dan Aktivitas Antioksidan Pada Minuman Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.). Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Shan dan Modi. (2015). *Comparative study of DPPH, ABTS, and FRAP assay for Determination Antioxidant Activity. International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology (IJRATES)*, 3(4), 636-641.
- Sribudiani, E., A.K. Parlindungan, dan Volliadi. (2011). Kajian Suhu Dan Lama Pengeringan Terhadap Kualitas Organoleptik Teh Herbal Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Sagu*, 10(2): 9-15.
- Sudarmadji, S., Suhardi, dan Haryono, B. (1997). *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Suhardi, dan Haryono, B. (1989). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty Yogyakarta Bekerja Sama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Suedee, A., Tewtrakul, S., dan Pharkphoom, P. (2013). *Anti-HIV -1 Integrase Compound fro Pometia pinnata leaves. Pharmaceutical Biology*, 51 (10), 1256-1261.
- Suhardi. (19970). *Analisis Senyawa Polifenol Produk Buah-buahan dan Sayuran Vol 3*. Yogyakarta. Laboratorium Kimia-Biokimia Pengolahan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Susanti, D. Y. (2008). *Efek Suhu Pengeringan dan Tingkat Ketuaan Daun Terhadap Kadar Katekin dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kering Gambir*. Disertasi. Universitas Gadjah Mada.
- Teguh, Kunarto B., Putri, A.S. (2022). *Pengaruh Lama Pengeringan pada Pembuatan Teh Herbal Daun Parijoto (Medinilla speciosa) terhadap Aktivitas Antioksidan*. Skripsi. Universitas Semarang.
- Ulandari, D.A.T., Nocianitri, K.A., dan Arihantana, N.M.I.H. (2019). *Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Komponen Bioaktif dan Karakteristik Sensoris Teh White Peony*. *Jurnal ITEPA (Ilmu dan Teknologi Pangan)*, 8(1), 36-47.
- Variany, G. (1999). *Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Matoa (Pometia pinnat J.R & G.Forst)*. Media Informasi

- Penelitian Herbal Fakultas Farmasi.
Universitas Tanjung Pura. Pontianak.
- Winarno, F.G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*.
Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wirawan, I.K., Kencana, P.K.D., Utama,
I.M.S. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu
Pengeringan Terhadap Karakteristik
Kimia Serta Sensori Teh Daun Bambu
Tabah (*Gigantochloa nigrociliata*
BUSE-KURZ). *Jurnal BETA (Biosistem
dan Teknik Pertanian)*, 8(2), 249-256.
- Wojdyło, A., Oszmiański, J., dan Bielicki, P.
(2013). *Polyphenolic Composition,
Antioxidant Activity, and Polyphenol
Oxidase (PPO) Activity of Quince
(Cydonia oblonga Miller)
varieties. Journal of agricultural and
food chemistry*, 61(11), 2762-2772.