

Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Teh Herbal *Matcha* Daun Tenggulun (*Protium javanicum* Burm.F.)

The Effect of Temperature and Drying Time on Characteristics of Tenggulun Leaf Matcha Herbal Tea (*Protium javanicum* Burm.F.)

Yohanna Mei Sarah Purba¹, Ni Luh Ari Yusasrini^{1*}, Komang Ayu Nocianitri¹

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

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

Abstract

The purpose of this research were to determine the temperature and duration of dried time on characteristics of the *matcha* herbal tenggulun leaves tea, as well as to determine the appropriate temperature and dried time to produce *matcha* herbal tenggulun leaves tea with the best characteristics. Experimental design that used on this research was Completely Randomized Design (CRD) with factorial pattern. This research was repeated 2 times so obtained 18 trial units. The parameters observed in this research were : water content, the total amount of flavonoid, fenol, and tannin, antioxidants activity based on IC₅₀. The result of this research showed that temperature and drying time of tenggulun leaf *matcha* herbal tea had a significant effect on water content, the total amount of flavonoid, fenol, tannin, and antioxidants activity based on IC₅₀ and affects of color, aroma, and overall acceptance. The best characteristic *matcha* herbal tenggulun leaves tea resulted from dried process at 60°C for 120 minutes with the total amount of flavonoid 0.64 mg QE/g, total amount of fenol 9.61 mg GAE/g, total amount of tannin 4.52mg TAE/g, and antioxidants activity based on IC₅₀ 1253.99 ppm, green color, somewhat preferred aroma, and overall acceptance liked.

Keywords: *antioxidant activity, matcha tea, tenggulun leaf*

PENDAHULUAN

Teh herbal merupakan minuman yang berasal dari tumbuhan herbal yang terbuat dari akar, batang, bunga, daun, biji dan kulit buah dari tanaman yang memiliki manfaat sebagai tanaman obat, mudah larut dalam air panas dan mudah dalam penyajiannya serta tidak mengandung kafein (Wahyuningsih, 2011). Teh herbal dari daun mempunyai manfaat bagi kesehatan karena kandungan yang ada di dalam daun mempunyai manfaat terhadap kesehatan. Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai teh herbal adalah daun tenggulun.

Tenggulun (*Protium javanicum* Burm.F.) merupakan tumbuhan yang sering dimanfaatkan

sebagai obat alternative karena mempunyai khasiat yang ampuh. Kulit batang sering digunakan sebagai parem, daun dan akar sering digunakan sebagai jamu untuk obat diare. Daun dan buah tenggulun juga berkhasiat untuk perut nyeri, kurang nafsu makan dan obat batuk. Beberapa daerah di Bali, pucuk daun tenggulun biasanya digunakan sebagai sayuran dan campuran pelengkap bumbu *lawar* dan *betutu*. Daun tenggulun mengandung senyawa golongan terpenoid, steroid, flavonoid, tannin, dan minyak atsiri (Eniek, 1997). Menurut Heyne (1987), kekhasan dari daun tenggulun adalah berbau asam dan mengandung minyak yang mudah menguap. Daun tenggulun memiliki peran terapeutik dalam pengobatan dan pencegahan suatu penyakit, seperti

sebagai antioksidan, antibakteri, antidiabetes, dan antiinflamasi.

Daun tenggulun selain dikonsumsi sebagai sayuran dapat juga dikonsumsi dalam bentuk lain yaitu sebagai teh. Salah satu jenis teh yang bisa dikembangkan dari daun tenggulun adalah teh *matcha*. Teh *matcha* merupakan salah satu teh yang berbentuk bubuk (*ground powder*) yang sering digunakan saat upacara ritual di Cina dan Jepang. Teh *matcha* dikonsumsi dengan mengaduknya dalam air panas dengan kocokan khusus (*chasen*) didalam sebuah mangkuk sampai berbusa. Keuntungan mengkonsumsi teh *matcha* adalah senyawa-senyawa dalam teh yang tidak larut dalam air seperti berbagai vitamin larut lemak, serat makanan yang tidak larut air, klorofil, protein, dan lain-lain akan dapat dicerna tubuh.

Pengolahan teh herbal *matcha* daun tenggulun mengacu pada pengolahan teh hijau jepang dengan menggunakan metode *steaming*. *Steaming* adalah proses pengukusan dengan menggunakan waktu yang singkat kurang dari 3 menit dengan suhu 90-100°C. Felicia *et.al.* (2016) melaporkan, proses pengolahan teh herbal daun alpukat dengan metode pengukusan (*steaming*) menghasilkan teh herbal *matcha* daun alpukat dengan karakteristik yang lebih baik dibandingkan dengan metode penyangraian (*pan firing*).

Salah satu faktor yang berpengaruh dalam pengolahan teh herbal adalah suhu dan waktu pengeringan. Pengeringan pada pengolahan teh menjadi tolak ukur yang menentukan mutu teh. Karakteristik teh yang baik adalah jika suhu dan lama pengeringan yang dilakukan tepat, tanpa membuat terjadinya proses fermentasi pada the.

Suhu yang terlalu tinggi akan membuat daun teh hangus dan dapat mengurangi kandungan gizi pada teh, sedangkan suhu rendah menyebabkan proses fermentasi masih bisa berlangsung. Demikian juga halnya dengan waktu pengeringan yang terlalu lama akan mengakibatkan teh menjadi gosong, sedangkan pengeringan terlalu cepat menyebabkan kadar air masih tinggi. Menurut Liliana (2005), suhu pengeringan teh herbal berkisar antara 30-90°C, tetapi suhu yang terbaik adalah tidak melebihi 60°C. Lingganingrum *et.al.* (2018) melaporkan pengeringan teh hijau dari daun ashibata menggunakan suhu 60°C diperoleh nilai EC50 sebesar 23,528 ppm yang memiliki daya antioksidan tergolong sangat kuat, serta menghasilkan warna hijau tua kekuningan, aroma dan rasa khas daun ashibata segar, dan memiliki tekstur halus serta berbentuk bubuk. Penelitian Adri *et.al.* (2013) melaporkan pada pengeringan teh daun sirsak lama pengeringan 150 menit menghasilkan teh daun sirsak dengan aktivitas antioksidan tertinggi yaitu 76,06% dan nilai EC50 terendah yaitu 82,16 µg/mL, serta memiliki nilai organoleptik yang rendah. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap karakteristik teh herbal *matcha* daun tenggulun dan untuk mengetahui suhu dan lama pengeringan yang tepat untuk menghasilkan teh herbal *matcha* daun tenggulun dengan karakteristik terbaik.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Analisis Pangan, Laboratorium Pengolahan

Pangan, dan Laboratorium Rekayasa Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari - Maret 2020.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup bahan utama dan bahan kimia. Bahan utama pada penelitian ini adalah daun tenggulun (*Protium javanicum* Burm.F.) yang diperoleh di kawasan Bukit Jimbaran, Bali. Daun tenggulun yang digunakan adalah daun muda p-2 dan p-3 yang memiliki tekstur halus dan lentur. Bahan kimia yang digunakan terdiri dari etanol PA, akuades, DPPH (Sigma-Aldrich), standar kuersetin (Sigma-Aldrich), standar asam galat (Sigma-Aldrich), asam tanat (Sigma-Aldrich), folin-ciocalteau (MERCK), follin denis (MERCK) Na_2CO_3 (MERCK), dan AlCl_3 (MERCK)

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven (MKS-FDH10), blender (Philips), ayakan 100 mesh, kuas, alumunium foil, spektrofotometer (Genesys 10S UV-Vis, Amerika Serikat), timbangan analitik (Shimadzu ATY224, Jerman), timbangan analitik (Sartorius MSA 2255-100-DU), vortex, pipet tetes, pipet mikro, tabung reaksi, tabung centifuse, rak tabung reaksi, corong kaca (Pyrex, Jepang), labu ukur, gelas beaker (Pyrex, Jepang), tabung sentrifugasi, alat sentrifugasi (Damon IEC Division, Amerika Serikat), kompor listrik, tabung ukur, pipet ukur, loyang aluminium, rubber bulb, botol amber, cawan alumunium, pinset, spatula, kuvet, dan desikator.

Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap

(RAL) dengan pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor sebagai berikut:

Faktor pertama adalah suhu pengeringan (S) yang terdiri dari 3 taraf yaitu:

S1 = Pengeringan dengan suhu 50°C

S2 = Pengeringan dengan suhu 60°C

S3 = Pengeringan dengan suhu 70°C.

Faktor kedua adalah waktu pengeringan (T) yang terdiri dari 3 taraf yaitu:

T1 = Pengeringan dengan waktu 90 menit

T2 = Pengeringan dengan waktu 120 menit

T3 = Pengeringan dengan waktu 150 menit

Perlakuan diulang sebanyak 2 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Data dianalisis dengan sidik ragam dan apabila perlakuan berpengaruh nyata terhadap variabel yang diamati, dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat signifikasnsi $P < 0,05$ dan data hasil uji evaluasi sensoris dianalisis dengan menggunakan uji friedman dengan membandingkan nilai p .value $< 0,05$.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan bubuk teh herbal *matcha* daun tenggulun

Daun tenggulun yang telah disortir kemudian dikukus (*steaming*) dengan menggunakan suhu 90-100°C selama 90 detik, selanjutnya didinginkan selama 5 menit dan disusun di loyang yang telah diberi alas aluminium foil. Daun tenggulun yang telah di susun di keringkan dalam oven dengan suhu pengeringan 50°C, 60°C, dan 70°C dan waktu pengeringan 1,5 jam, 2 jam, dan 2,5 jam. Daun tenggulun yang telah kering kemudian dihancurkan dengan blender lalu diayak dengan ayakan 100 mesh sehingga

menghasilkan bubuk teh herbal *matcha* daun tenggulun. Bubuk teh herbal *matcha* daun tenggulun kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang dibungkus dengan aluminium foil. Proses pembuatan bubuk teh herbal *matcha* daun tenggulun dapat dilihat pada Gambar 1.

Proses pembuatan seduhan teh herbal *matcha* daun tenggulun

Proses penyeduhan teh herbal *matcha* daun tenggulun menggunakan metode yang dilakukan oleh Gromer (2009) yaitu sebanyak 1 gram bubuk *matcha* daun tenggulun dimasukkan kedalam gelas dan dilarutkan dengan air hangat bersuhu 80°C sebanyak 80 ml. Teh diaduk dengan menggunakan alat pengaduk teh yang dinamakan dengan *chasen* atau dengan *milk frother* hingga mengeluarkan busa dan homogen.

Parameter yang diamati

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah: kadar air dengan menggunakan metode pengeringan Sudarmadji *et.al.* (1997), kadar total flavonoid (Rahman *et.al.* (2006), kadar total fenol Sakanaka *et.al.* (2003), kadar total tanin Suhardi (1997), penentuan aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode 2,2-dihyphenyl-1 picrylhydrazyl (DPPH) Shah dan Modi (2015), dan sifat sensoris teh herbal *matcha* daun tenggulun dilakukan dengan menggunakan uji hedonik (kesukaan) dan uji skoring berdasarkan Soekarto (1985).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil analisis kadar air teh herbal *matcha* daun tenggulun dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata kadar air (%) teh herbal *matcha* daun tenggulun dengan perlakuan suhu dan lama pengeringan

Lama Pengeringan	Suhu pengeringan		
	50°C (S1)	60°C (S2)	70°C (S3)
90 menit (T1)	11,09±0,01a a	10,87±0,08a a	9,38±0,06b a
120 menit (T2)	10,98±0,23a a	9,89±0,12b b	8,78±0,11c b
150 menit (T3)	10,69±0,25a b	9,31±0,03b c	8,26±0,04c c

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

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara suhu dan lama pengeringan daun tenggulun berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar air teh herbal *matcha* daun tenggulun. Tabel 1 menunjukkan, kadar air (%bb) teh herbal *matcha* daun tenggulun berkisar antara 8,26% hingga 11,09%. Kadar air terendah

diperoleh pada suhu 70°C selama 150 menit yaitu 8,26% dan kadar air tertinggi diperoleh pada suhu 50°C selama 90 menit yaitu 11,09%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu dan lama pengeringan yang tinggi akan menghasilkan kadar air yang rendah. Felicia *et.al.* (2016), melaporkan bahwa makin tinggi suhu udara pengering, makin

besar energi panas yang dibawa udara sehingga makin banyak jumlah massa cairan yang diuapkan. Kemampuan bahan untuk melepaskan air dari permukaannya juga akan semakin besar dengan meningkatnya suhu udara pengering yang digunakan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Taib *et.al.* (1997) yang melaporkan bahwa meningkatnya kemampuan suatu bahan untuk melepaskan air dari permukaannya seiring dengan meningkatnya suhu udara pengering.

Waktu pengeringan juga berpengaruh terhadap kadar air teh herbal *matcha* daun tenggulun. Semakin lama waktu pengeringan yang diberikan akan membuat panas yang diterima bahan akan semakin banyak sehingga jumlah air yang diuapkan pada bahan pangan semakin banyak dan mengakibatkan kadar air semakin rendah

(Winarno, 1995). Setiap kenaikan suhu dan waktu pengeringan yang diberikan akan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap perpindahan air pada bahan (Riansyah *et.al.* (2013).

Berdasarkan standar pengujian SNI 03-3836-2012 kadar air teh hijau bubuk maksimal adalah 8%, sehingga kadar air teh herbal *matcha* yang dikeringkan pada suhu 70°C selama 120 menit dan pada suhu 70°C selama 150 menit sudah memenuhi standar yang ditetapkan, sedangkan perlakuan yang lainnya belum memenuhi standar pengujian SNI dikarenakan kadar air yang diperoleh masih diatas 8%.

Kadar Total Flavonoid

Hasil analisis kadar total flavonoid teh herbal *matcha* daun tenggulun dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar total flavonoid (mg QE/g) teh herbal *matcha* daun tenggulun dengan perlakuan suhu dan lama pengeringan

Lama Pengeringan	Suhu pengeringan		
	50°C (S1)	60°C (S2)	70°C (S3)
90 menit (T1)	0,51±0,01b c	0,61±0,003a b	0,61±0,006a a
120 menit (T2)	0,54±0,0007c b	0,64±0,005a a	0,59±0,001b b
150 menit (T3)	0,57±0,003b a	0,63±0,003a a	0,57±0,001b c

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

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara suhu dan lama pengeringan daun tenggulun berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar total flavonoid teh herbal *matcha* daun tenggulun. Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar total flavonoid tertinggi pada teh herbal *matcha* daun tenggulun diperoleh pada suhu 60°C

selama 120 menit yaitu 0,64 mg QE/g yang tidak berbeda dengan pengeringan suhu 60°C selama 150 menit dan suhu 70°C selama 90 menit, Kadar total flavonoid terendah diperoleh pada pengeringan teh herbal *matcha* daun tenggulun suhu 50°C selama 90 menit yaitu 0,51 mg QE/g. Semakin tinggi suhu yang disertai waktu pemanasan yang semakin lama

akan mengakibatkan senyawa flavonoid mengalami kerusakan. Menurut Lenny (2006) dalam penelitian Felicia *et.al.* (2013), menjelaskan bahwa senyawa flavonoid bersifat tidak tahan panas dan mudah teroksidasi pada suhu yang tinggi. Semakin tinggi suhu dan lama pemanasan maka flavonoid akan semakin menurun. Perlakuan pemanasan pada bahan dapat menyebabkan keluarnya beberapa senyawa fenolik dengan berat molekul rendah, dimana flavonoid yang terdapat

pada teh merupakan senyawa fenolik yang memiliki berat molekul rendah (Jeong *et.al.*, 2004). Nathaniel *et.al.* (2019) juga melaporkan bahwa kadar total flavonoid teh herbal celup daun rambusa mulai mengalami penurunan pada suhu 60°C dan waktu pengeringan 3,5 jam.

Kadar Total Fenol

Hasil analisis kadar total fenol teh herbal *matcha* daun tenggulun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar total fenol (mg GAE/g) teh herbal *matcha* daun tenggulun dengan perlakuan suhu dan lama pengeringan

Lama Pengeringan	Suhu pengeringan		
	50°C (S1)	60°C (S2)	70°C (S3)
90 menit (T1)	8,03±0,02c c	9,20±0,09a b	9,00±0,01b a
120 menit (T2)	8,40±0,03c b	9,61±0,07a a	8,86±0,02b b
150 menit (T3)	8,89±0,04b a	9,42±0,08a ab	8,75±0,04b c

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

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara suhu dan lama pengeringan daun tenggulun berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar total fenol the herbal matca daun tenggulun. Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar total fenol tertinggi pada teh herbal *matcha* daun tenggulun diperoleh pada suhu pengeringan 60°C selama 120 menit yaitu 9,61 mg GAE/g yang tidak berbeda nyata dengan suhu pengeringan 60°C selama 150 menit, sedangkan kadar total fenol terendah diperoleh pada suhu pengeringan 70°C selama 150 menit yaitu 8,75 mg GAE/g .

Berdasarkan pada Tabel 3, total fenol meningkat mulai dari suhu 50°C ke suhu 60°C dikarenakan kandungan fenol yang ada di dalam teh belum melewati masa optimumnya, kemudian mengalami penurunan pada suhu 70°C disertai dengan lama pengeringan yang semakin lama. Hal ini sesuai dengan penelitian Nathaniel *et.al.*, (2019) mengatakan total fenol pada teh celup daun rambusa mengalami peningkatan pada suhu 50°C kemudian turun setelah melewati suhu optimumnya. Kadar total fenol pada teh kulit kakao menunjukkan penurunan seiring dengan meningkatnya suhu pengeringan disertai dengan

lama pengeringan (Kusuma *et.al.*, 2019). Total fenol pada penelitian teh herbal matcha daun tenggulun optimum pada suhu 60°C selama 120 menit. Semakin tinggi suhu dan lama pengeringan maka kandungan fenol akan terganggu sehingga jumlah total fenol akan mencapai puncak

maksimum kemudian konstan dan cenderung mengalami penurunan (Rahmawati *et.al.*, 2013).

Kadar Total Tanin

Hasil analisis kadar total tanin teh herbal *matcha* daun tenggulun dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata kadar total tanin (mg TAE/g) teh herbal *matcha* daun tenggulun dengan perlakuan suhu dan lama pengeringan

Lama Pengeringan	Suhu pengeringan		
	50°C (S1)	60°C (S2)	70°C (S3)
90 menit (T1)	4,22±0,01b a	4,41±0,04a ab	3,93±0,03c a
120 menit (T2)	4,29±0,027b a	4,52±0,03a a	3,63±0,10c a
150 menit (T3)	4,33±0,0005a a	4,36±0,05a b	3,49±0,22b a

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

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi antara suhu dan lama pengeringan daun tenggulun berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap total tanin teh herbal *matcha* daun tenggulun. Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar total tanin tertinggi teh herbal *matcha* daun tenggulun diperoleh pada suhu pengeringan 60°C selama 120 menit yaitu 4,52 mg TAE/g yang tidak berbeda dengan suhu pengeringan 60°C selama 90 menit dan 50°C selama 150 menit, sedangkan kadar total tanin terendah diperoleh pada suhu pengeringan 70°C selama 150 menit yaitu 3,49 mg TAE/g. Suhu dan waktu pengeringan yang tinggi akan menghasilkan total tannin yang semakin rendah. Tanin merupakan senyawa polifenol yang larut dalam air dan rentan terhadap panas. Menurut Sekarin (2011), komponen tannin akan mengalami

banyak perubahan kimia apabila dikenai suhu dan waktu pengeringan yang tinggi. Hasil penelitian ini serupa dengan yang dilaporkan Sari *et.al.* (2020) bahwa suhu dan lama pengeringan yang tinggi pada teh daun tin menghasilkan nilai kadar tannin yang semakin rendah.

Aktivitas Antioksidan berdasarkan IC₅₀

Hasil analisis aktivitas antioksidan berdasarkan IC₅₀ teh herbal *matcha* daun tenggulun dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara suhu dan lama pengeringan daun tenggulun berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap aktivitas antioksidan berdasarkan IC₅₀ Teh herbal *matcha* daun tenggulun. Tabel 5 menunjukkan bahwa IC₅₀ terbaik pada teh herbal

matcha daun tenggulun diperoleh pada suhu 60°C selama 120 menit yaitu 1253,99 ppm.

Pada suhu tinggi dan waktu pengeringan yang lama menunjukkan terjadinya peningkatan nilai IC₅₀ pada teh herbal *matcha* daun tenggulun. Semakin rendah nilai IC₅₀ suatu bahan menunjukkan kemampuan bahan tersebut untuk menghambat radikal bebas semakin tinggi. Menurut Widarta *et.al.* (2018) penghambatan radikal DPPH sangat terkait dengan data kadar total fenolik, total flavonoid, dan total tannin yang diperoleh. Semakin tinggi total fenol, total

flavonoid, dan total tannin maka penghambatan radikal DPPH-nya juga semakin meningkat, demikian pula sebaliknya. Serupa dengan pernyataan Widarta dan Arnata (2017) menyatakan bahwa terdapat korelasi positif antara total fenolik, total flavonoid dan total tannin terhadap aktivitas antioksidan. Berdasarkan Tabel 5, nilai IC₅₀ pada teh *matcha* herbal daun tenggulun memiliki intensitas sangat tinggi tetapi aktivitas antioksidan yang sangat rendah.

Tabel 5. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan berdasarkan IC₅₀ (ppm) teh herbal *matcha* daun tenggulun dengan perlakuan suhu dan lama pengeringan

Lama Pengeringan	Suhu pengeringan		
	50°C (S1)	60°C (S2)	70°C (S3)
90 menit (T1)	1452,83±0,04c c	1306,83±0,46a b	1338,96±0,18b a
120 menit (T2)	1417,28±0,26c b	1253,99±0,72a a	1378,84±0,84b b
150 menit (T3)	1368,14±1,32b a	1275,46±0,46a a	1432,77±0,64b c

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

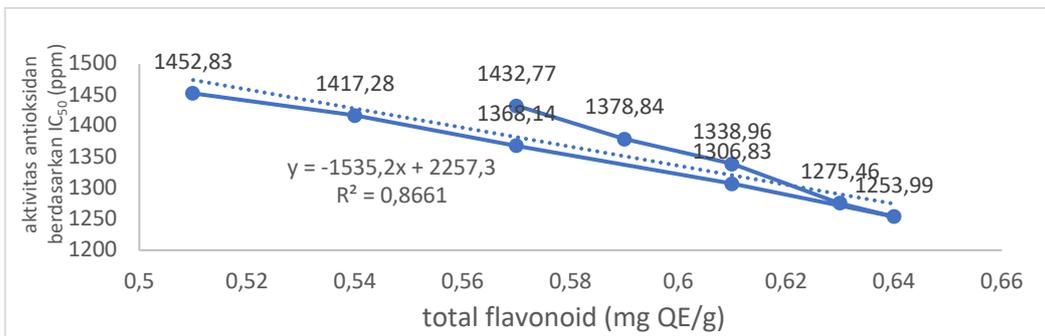
Hubungan Antara Total Flavonoid, Total Fenol, dan Total Tanin Terhadap Aktivitas Antioksidan Berdasarkan IC₅₀

Pada penelitian teh herbal *matcha* daun tenggulun, hasil total flavonoid, total fenol, dan total tannin memiliki korelasi positif terhadap aktivitas antioksidan berdasarkan IC₅₀. Hubungan antara total flavonoid, total fenol, dan total tannin dapat dilihat pada Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4. Gambar tersebut menunjukkan hubungan antara nilai kadar total (sumbu Y) dengan aktivitas antioksidan berdasarkan IC₅₀

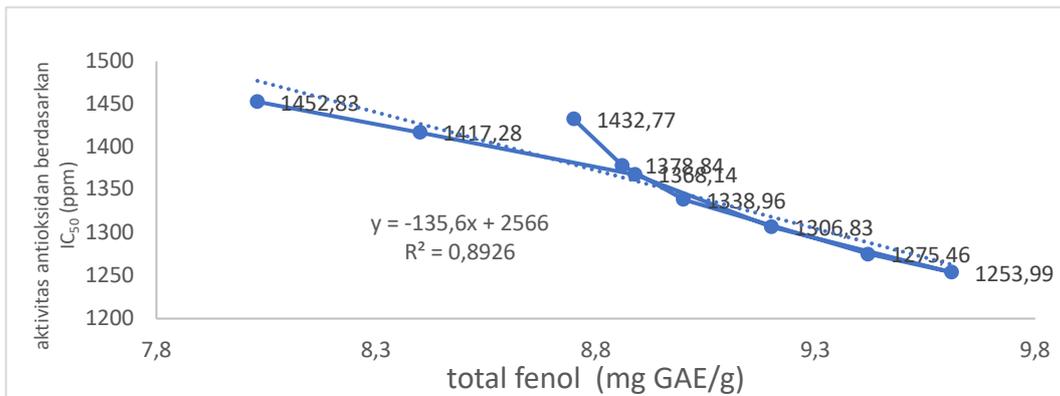
(sumbu X). Berdasarkan Gambar 2, 3, dan 4 koefisien korelasi (R²) antara total flavonoid dengan aktivitas antioksidan berdasarkan IC₅₀ teh *matcha* herbal daun tenggulun yaitu 0,8661, sementara koefisien korelasi (R²) antara total fenol dengan aktivitas antioksidan berdasarkan IC₅₀ teh *matcha* herbal daun tenggulun yaitu 0,8926 dan koefisien korelasi (R²) antara total tannin dengan aktivitas antioksidan berdasarkan IC₅₀ teh *matcha* herbal daun tenggulun yaitu 0,2828.

Menurut Sarwono (2006) mengatakan koefisien korelasi (R^2) mempunyai nilai lebih besar dari 0,75-0,99 dapat dikategorikan korelasi sangat kuat. Semakin tinggi nilai koefisien korelasi maka semakin tinggi tingkat keeratan antara kedua variable (Simamora *et.al.*,2020). Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan berdasarkan IC_{50} pada teh herbal matcha daun tenggulun dipengaruhi oleh total fenol

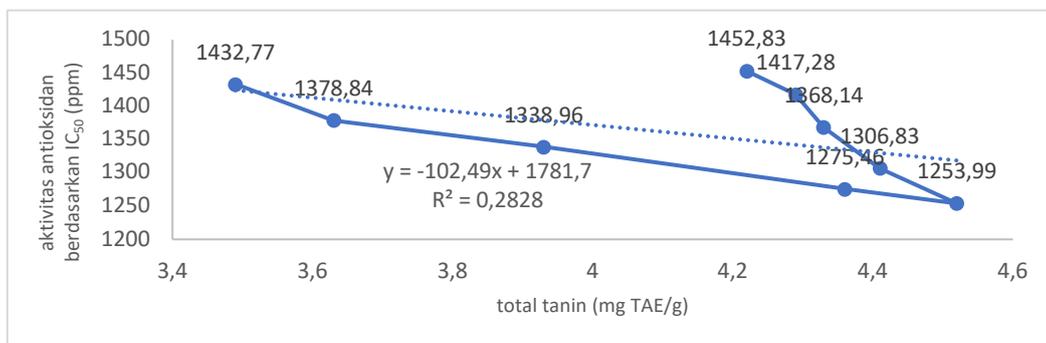
yaitu dengan nilai koefisien (R^2) 0,8926. Sampel teh yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi memiliki total fenol yang tinggi, sedangkan sampel teh yang memiliki aktivitas antioksidan rendah memiliki total fenol yang rendah (Indarwati, 2015). Hal ini sesuai dengan penelitian Atmaja (2011), menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan fenolik maka akan memberikan aktiviras antioksidan yang semakin besar.



Gambar 2. Grafik hubungan antara total flavonoid dengan aktivitas antioksidan berdasarkan IC_{50}



Gambar 3. Grafik hubungan antara total fenol dengan aktivitas antioksidan berdasarkan IC_{50}



Gambar 4. Grafik hubungan antara total tanin dengan aktivitas antioksidan berdasarkan IC_{50}

Sifat Sensoris

Pengujian Sifat sensoris teh herbal *matcha* daun tenggulun dilakukan oleh 25 panelis semi terlatih. Parameter yang diuji meliputi warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Evaluasi sensoris menggunakan uji hedonik (kesukaan) dan

uji skoring. Uji hedonik dilakukan terhadap warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan sedangkan uji skoring dilakukan terhadap warna. Hasil rata-rata penilaian panelis terhadap karakteristik sensoris teh herbal *matcha* daun tenggulun dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata hasil uji organoleptik teh herbal *matcha* daun tenggulun

Perlakuan	Nilai Rata-Rata				
	Warna		Aroma	Rasa	Penerimaan keseluruhan
	Skoring	Hedonik	Hedonik	Hedonik	Hedonik
S1T1	1,08 h	1,88 g	2,96 h	2,72 a	2,56 i
S1T2	1,68 g	2,56 e	3,16 g	2,84 a	2,72 h
S1T3	2,04 f	2,44 f	3,36 e	2,64 a	2,84 g
S2T1	2,04 f	2,76 e	3,24 f	2,68 a	3,08 f
S2T2	3,68 c	3,64 c	3,60 a	2,88 a	3,40 d
S2T3	2,96 e	3,44 d	3,44 d	2,80 a	3,52 c
S3T1	3,56 d	3,96 b	3,48 c	2,80 a	3,56 b
S3T2	3,80 b	3,96 b	3,52 b	3,04 a	3,60 a
S3T3	3,84 a	4,04 a	3,48 c	2,84 a	3,28 e

Keterangan : S merupakan suhu dan T merupakan lama pengeringan. S1=50°C, S2 = 60°C, S3 =70°C, T1 = 90 menit, T2 = 120 menit, T3 = 150 menit Hedonik : 1= Sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= netral, 4= suka, 5= sangat suka Skoring : 1 = Kuning kehijauan, 2= hijau kekuningan, 3= hijau muda, 4= hijau, 5= hijau tua

Warna

Hasil uji friedman pada warna teh herbal *matcha* daun tenggulun terdapat perbedaan secara signifikan dengan nilai $p= 0,00$ ($p.value < 0,05$) pada uji skoring dan uji hedonic. Tabel 6 menunjukkan nilai rata-rata warna teh herbal *matcha* daun tenggulun dengan uji skoring tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu pengeringan 70°C selama 150 menit yaitu 3,84 dengan kriteria warna teh *matcha* hijau dan uji skoring terendah di peroleh pada suhu pengeringan 50°C selama 90 menit yaitu 1,08 dengan kriteria warna teh *matcha* kuning kehijauan. Uji hedonik warna teh tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu

70°C selama 150 menit yaitu 4,04 dengan kriteria suka dan uji hedonik terendah diperoleh pada suhu 50°C selama 90 menit yaitu 1,88 dengan kriteria tidak suka.

Adanya proses pengeringan yang dilakukan pada teh herbal *matcha* daun tenggulun mengakibatkan terjadinya proses oksidasi enzimatis Semakin tinggi suhu disertai semakin lama waktu pengeringan akan membuat enzim polifenol oksidasi inaktif sehingga warna air seduhan masih memiliki warna kehijauan sedangkan suhu rendah disertai dengan waktu yang singkat menyebabkan enzim polifenol oksidasi masih aktif dan membuat warna air seduhan

teroksidasi menjadi warna coklat (Nathaniel *et.al.*,2019) Tujuan dari oksidasi adalah memperoleh sifat-sifat karakteristik teh yang dikehendaki yaitu salah satunya warna air seduhan. (Setyamidjaja, 2000).

Rasa

Hasil uji friedman pada uji hedonik rasa teh herbal *matcha* daun tenggulun tidak terdapat perbedaan secara signifikan dengan nilai $p= 0,69$ ($p.value>0,05$). Tabel 6 menunjukkan nilai rata-rata rasa teh herbal *matcha* daun tenggulun dengan uji hedonik tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu 70°C selama 120 menit yaitu 3,04 dengan kriteria suka dan uji hedonik terendah diperoleh pada suhu 50°C selama 150 menit yaitu 2,72 dengan kriteria netral. Teh herbal *matcha* daun tenggulun memiliki rasa agak pahit (sepat). Rasa pahit yang terkandung pada teh herbal *matcha* daun tenggulun di peroleh dari polifenol berupa katekin.

Aroma

Hasil uji friedman pada uji hedonik aroma teh herbal *matcha* daun tenggulun terdapat perbedaan secara signifikan dengan nilai $p= 0,003$ ($p.value<0,05$). Tabel 6 menunjukkan nilai rata-rata aroma teh herbal *matcha* daun tenggulun dengan uji hedonik tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu pengeringan 60°C selama 120 menit yaitu 3,60 dengan kriteria suka dan uji hedonik terendah diperoleh pada suhu pengeringan 50°C selama 90 menit yaitu 2,96 dengan kriteria netral.

Aroma yang khas dari daun tenggulun dapat dirasakan oleh indera penciuman panelis. Peran aroma terhadap produk dapat mempengaruhi minat konsumen untuk mencoba suatu produk makanan.

Aroma dalam suatu bahan makanan atau minuman dapat ditimbulkan oleh komponen-komponen volatile, akan tetapi komponen volatile tersebut dapat hilang selama proses pengolahan terutama terhadap panas (Fellow,1990)

Penerimaan Keseluruhan

Penerimaan keseluruhan dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis secara keseluruhan terhadap warna, rasa, dan aroma dari teh herbal *matcha* daun tenggulun. Hasil uji statistik pada uji hedonik penerimaan keseluruhan teh herbal *matcha* daun tenggulun terdapat perbedaan secara signifikan dengan nilai $p= 0,00$ ($p.value<0,05$). Tabel 6 menunjukkan nilai rata-rata penerimaan teh herbal *matcha* daun tenggulun dengan uji hedonik tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu pengeringan 70°C selama 120 menit yaitu 3,60 dengan kriteria suka dan uji hedonik terendah diperoleh pada suhu pengeringan 50°C selama 90 menit yaitu 2,56 dengan kriteria netral. Hal ini menunjukkan panelis dapat menerima produk teh herbal *matcha* daun tenggulun dari segi warna, rasa, dan aroma khas daun tenggulun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Interaksi antara suhu dan lama pengeringan pada teh herbal *matcha* daun tenggulun berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, total flavonoid, total fenol, total tannin, dan aktivitas antioksidan berdasarkan IC_{50} . Perbedaan suhu dan lama pengeringan berpengaruh terhadap warna, aroma, dan penerimaan keseluruhan dan tidak berpengaruh terhadap rasa teh herbal *matcha* daun

tenggulun. Karakteristik teh herbal *matcha* daun tenggulun terbaik dihasilkan dari perlakuan pengeringan pada suhu 60°C selama 120 menit dengan kadar total flavonoid 0,64 mg QE/g, total fenol 9,61 mg GAE/g, total tannin 4,52mg TAE/g, dan aktivitas antioksidan berdasarkan IC₅₀ 1253,99 ppm warna hijau, aroma agak disukai, dan penerimaan keseluruhan suka.

Saran

Pembuatan teh herbal *matcha* daun tenggulun digunakan suhu 60°C selama 120 menit dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan bahan pangan yang lain pada proses pengolahan teh herbal *matcha* daun tenggulun untuk menghasilkan teh herbal *matcha* daun tenggulun dengan kandungan antioksidan yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adri, D., dan W. Hersoelistyorini. 2013. Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Teh Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. *Jurnal Pangan dan Gizi*. Vol.004. No.07. Tahun 2013.
- Amanto, B. S., T. N. Aprilia., A. Nursiwi. 2020. Pengaruh Lama Blanching dan Rumus Petikan Daun Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, Serta Sensoris Teh Daun Tin (*Ficus carica*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, Vol. XII, No. 1. Februari 2019.
- Atmaja, A. I. K. 2011. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah *Psidium guajava* L., *Melaleuca Leucadendron* L., *Capsicum frutescens* L., *Anethum graveolens* L. Dengan Metode DPPH Beserta Penerapan Kadar Fenolik Totalnya. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Eniek, K. 1997. Identifikasi, Struktur Anatomi dan Studi Pendahuluan Golongan Senyawa Kimia Daun Pelengkap Bumbu Lawar dan Betutu. F. Mipa. Universitas Udayana. Jimbaran
- Felicia, N. I.W.R.Widarta., N.L.A.Yusasrini 2016. Pengaruh Ketuaan Daun dan Metode Pengolahan Terhadap Aktivitas Antioksidan Serta Karakteristik Sensoris Teh Herbal Bubuk Daun Alpukat (*Persea americana* Mill). Skripsi Program Study Ilmu dan Teknologi Pangan. Universitas Udayana. Bukit Jimbaran.
- Fellow, P.J. 1990. *Food Processing Technology. Principle and Practice*. Ellis Horwood. New York.
- Gromer, T. 2009. *The Secret of Japanese Tea*. AIYA Europe GmbH, Jerman.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia II*, Edisi I, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Indarwati, D. 2015. Aktivitas Antioksidan dan Total Fenol Seduhan Teh Herbal Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.) Dengan Variasi Metode Pengeringan dan Konsentrasi. Naskah Publikasi Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Jeong, S. M., S. Y. Kim., D. R. Kim., S. C. Jo., K. C. Nam., D.U.Ahn dan S. C. Lee. 2004. Effect of heat treatment on the antioxidant activity of extracts from citrus peels. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 52:3389-3393.
- Kusuma, I. G. N. S., I. N. K. Putra., L. P. T. Darmayanti. 2019. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Kulit Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. Vol. 8, No.1, 85-93, Maret 2019.
- Liliana, W. 2005. Kajian Proses Pembuatan Teh Herbal dari Seledri (*Apium graveolens* L.). Fakultas Teknologi Pertanian. IPB.
- Lingganingrum. F. S., E.S.Maharini. 2018. Teh Hijau dari Daun Ashitaba: Aktifitas Antioksidan dan Mutusensori. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" ISSN 1693-4393 Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia Yogyakarta, 12 April 2018. 1693-4393.
- Nathaniel A. N., I. N. K. Putra., A. A. I. S. Wiadnyani. 2019. Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Sifat Sensoris Teh Herbal Celup Daun Rambutan (*Passiflora foetida* L.). Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian.
- Preddy, V. R. 2014. *Processing and Impact on Antioxidants in Beverages*, Academic press, Massachusetts.
- Rahman A., R. Utari. 2006. Aktivitas Antioksidan, Kandungan Fenolat Total dan Kandungan Flavonoid Total Ekstrak Etil Asetat Buah Mengkudu Serta Fraksi-Fraksinya. *Majalah Farmasi Indonesia*. 17:137-13.
- Rahmawati, N., A.Fernando, dan Wachyuni. 2013. Kandungan Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Gambir Kering (*Uncaria gambir* hunter roxb). *J. Ind. Che. Acta*. 4(1):1-6
- Riansyah A., A. Supriadi., R. Nopianti. 2013. Pengaruh Perbedaan Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap

- Karakteristik Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*) Dengan Menggunakan Oven. Jurnal Fishtech. Vol II, No 1,
- Sakanaka, S., Y. Tachibana, dan Y. Okada. 2013. Preparation and antioxidant properties of extracts of japanese persimo leaf tea (kakinocha-cha). Food chemistry. 89:569-575.
- Sari. D. K., D. R. Affandi., S. Prabawa. 2020. Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik The Daun Tin (*Ficus Carica* L.)
- Sekarin, G. A. 2011. Kajian Penambahan Gula dan Suhu Penyajian Terhadap Kadar Total Fenol, Kadar Tanin (Katekin) dan Aktivitas Antioksidan pada Minuman The Hijau (*Camellia sinensis* L.). Skripsi Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Setyamidjaja, D. 2000. Teh: Budi Daya dan Pengolahan Pascapanen. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Simamora, A. C. Y., N. L. A. Yusasrini., I. N. K. Putra. 2020. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Tenggulun (*Protium javanicum* Burm.F) Menggunakan Metode Maserasi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian.
- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Pertanian. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Standarisasi Nasional Indonesia (SNI). Teh Hijau.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Suhardi. 1997. Analisis Senyawa Polifenol Produk Buah-buahan dan Sayuran Vol.3. Yogyakarta. Laboratorium Kimia-Biokimia Pengolahan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Taib, G., G. Said dan S. Wiraatmadja. 1997. Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Topuz, A., C. Dincer, M. Torun, I. Tontul, H. S. Nadeem, A. Haznedar, F. Ozdemir. 2014. Physicochemical Properties of Turkish Green Tea Powder: Effects of Shooting Period, Shading, and Clone. Turkish Journal Of Agriculture and Forestry 38:233-241.
- Wahyuningsih, M. 2011. The Efektif Turunkan Berat Badan. <https://health.detik.com/read/2011/01/04/081927/1538547/766/teh-efektif-turunkan-berat-badan>, (Diakses tanggal 8 Desember 2020)
- Widarta I. W. R., I. D. G. M. Permana., A. A. I. S. Wiadnyani. 2018. Kajian Waktu dan Suhu Pelayuan Daun Alpukat dalam Upaya Pemanfaatannya sebagai Teh Herbal. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 7 (2).
- Winarno, F. G. 1995. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Widarta, I. W. R., Arnata. I. W. 2017. Ekstraksi Komponen Bioaktif Daun Alpukat dengan Bantuan Ultrasonik Pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Pelarut. Agritech 37(2): 148-157. DOI:10.22146/agritech.10397.