

Artikel Penelitian

Kajian Waktu dan Suhu Pelayuan Daun Alpukat dalam Upaya Pemanfaatannya sebagai Teh Herbal

Study of Withering Time and Temperature Avocado Leaf in the Use as Herbs Tea

I Wayan Rai Widarta*, I Dewa Gede Mayun Permana, Anak Agung Istri Sri Wiadnyani

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Badung

*Korespondensi dengan penulis (rai_widarta@yahoo.com)

Artikel ini dikirim pada tanggal 01 Januari 2018 dan dinyatakan diterima tanggal 24 Mei 2018. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jatp. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Diproduksi oleh Indonesian Food Technologists ©2018

Abstrak

Daun Alpukat mengandung komponen bioaktif yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pangan fungsional seperti teh herbal. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan suhu dan waktu pelayuan daun alpukat yang tepat sehingga menghasilkan teh herbal dengan karakteristik sensoris terbaik serta komponen bioaktif dan aktivitas antioksidan yang tinggi. Pelayuan dilakukan dengan cara pengukusan pada suhu 80, 90, dan 100°C selama 1, 3 dan 5 menit. Karakteristik teh yang diamati meliputi kadar total tanin, kadar total fenol, total flavonoid dan aktivitas antioksidan serta evaluasi sensorisnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu dan waktu pelayuan yang terbaik diperoleh pada suhu 90°C selama 5 menit dengan karakteristik teh herbal daun alpukat yang dihasilkan yaitu total fenolik 296,48 mg/g ekstrak, total flavonoid 644 mg/g ekstrak, total tanin 315,14 mg/g ekstrak, warna seduhan teh coklat kekuningan, rasa agak tidak pahit dan aroma agak khas daun alpukat serta dengan penerimaan keseluruhan agak suka. Sementara itu, nilai IC₅₀ baik yang diukur dengan metode DPPH maupun reducing power masing-masing adalah 527,93 mg/L dan 78,95 mg/L. Kesimpulannya, suhu dan waktu pelayuan daun alpukat berpengaruh terhadap komponen bioaktif dan aktivitas antioksidan yang terkandung pada teh herbal yang dihasilkan.

Kata kunci: antioksidan, daun alpukat, teh herbal, karakteristik sensoris

Abstract

Avocado leaves contain high bioactive components that can be used as functional food such as herbal tea. The purpose of this research was to obtain the appropriate withering time and temperature to produce herbs tea with the best sensory characteristics, high bioactive compounds and antioxidant activity. The withering was carried out by steaming at 80, 90, and 100°C for 1, 3 and 5 minutes. The observation of herb tea characteristics were total tannin content, total phenolic content, total flavonoids, antioxidant activity, and sensory evaluation. The results showed that the best temperature and withering time were obtained at 90°C for 5 minutes with the herb tea characteristic of total phenolic was 296.48 mg/g extract, total flavonoid was 644 mg/g extract, total tannin was 315.14 mg/g extract, yellowish brown tea color, slightly bitter taste and a rather typical scent of avocado leaf as well as with overall acceptance rather like. Whereas, IC₅₀ value measured using DPPH and reducing power were 527.93 mg/L and 78.95 mg/L. As conclusion, temperature and withering time effected to the bioactive component and antioxidant activity of herb tea.

Keyword : antioxidant, avocado leaf, herb tea, sensoris characteristics

Pendahuluan

Tanaman Alpukat merupakan tanaman yang tumbuh di daerah tropis dan subtropis, sehingga tanaman ini sangat mudah ditemui di Indonesia. Daun alpukat telah diketahui sebagai sumber antioksidan serta mempunyai manfaat yang sangat baik bagi kesehatan khususnya untuk penyakit-penyakit kardiovaskuler seperti antihipertensi (Tahla *et al.*, 2011), obat hiperlipidemia (Kolawole *et al.* 2012), dan antidiabetes (Marrero-Faz *et al.*, 2014; Antia *et al.* 2005). Manfaat daun alpukat dalam mengatasi berbagai penyakit kardiovaskuler tersebut diperoleh dari komponen bioaktifnya, salah satunya adalah senyawa flavonoid. Mink *et al.* (2007) melaporkan bahwa konsumsi beberapa produk pangan yang kaya akan kadar flavonoid dapat menurunkan resiko jantung koroner dan kematian akibat penyakit kardiovaskuler.

Hasil penelitian terdahulu yang telah dilakukan menunjukkan bahwa daun alpukat memiliki kadar

komponen bioaktif dan aktivitas antioksidan yang tinggi. Diantaranya total total fenol, total flavonoid dan total tanin masing-masing sebesar adalah 23,28 mg/g bahan, 93,97 mg/g bahan, 9,47 mg/g bahan. Sementara itu, aktivitas antioksidan yang dilihat dari nilai IC₅₀ dengan metode DPPH, *reducing power*, dan *chelating activity* masing-masing adalah 1870 mg/L, 85,24 mg/L, dan 1180 mg/L (Widarta dan Arnata 2017). Berdasarkan komposisi komponen bioaktif dan aktivitas antioksidan yang dikandungnya menunjukkan bahwa daun alpukat memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai minuman fungsional.

Daun alpukat selama ini sangat jarang dimanfaatkan oleh masyarakat, meskipun ada sebagian kecil masyarakat yang telah mengolahnya menjadi minuman. Pengolahannya sangat sederhana hanya dengan merebus daun alpukat kemudian air rebusan tersebut digunakan untuk minuman. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengkajian secara ilmiah pemanfaatan

daun alpukat ini menjadi minuman fungsional seperti teh herbal.

Teh herbal pada dasarnya campuran herbal yang terbuat dari daun, biji dan/atau akar berbagai tanaman. Teh herbal tidak seperti teh pada umumnya yang menggunakan daun *Camellia sinensis*, dimana teh herbal tidak mengandung kafein (Ravikumar, 2014). Proses pengolahan teh hijau meliputi pemilihan bahan baku, pelayuan, penggilingan, dan pengeringan. Teh herbal daun alpukat yang dihasilkan diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai minuman fungsional yang bermanfaat bagi kesehatan khususnya untuk terapi berbagai penyakit kardiovaskuler.

Faktor penting yang mempengaruhi produk teh yang dihasilkan adalah pelayuan. Pada pengolahan teh hijau, proses pelayuan ini juga bertujuan untuk menginaktivkan enzim khususnya polifenoloksidase sehingga akan menghambat terjadinya proses fermentasi (Turkmen *et al.*, 2009). Suhu dan waktu pelayuan yang tepat akan menghasilkan teh herbal dengan karakteristik kimia dan sensoris yang baik. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemilihan metode pelayuan yang tepat sehingga menghasilkan karakteristik teh herbaldan alpukat yang terbaik.

Materi dan Metode

Materi

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun alpukat yang diperoleh dari kebun di Denpasar, 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH), reagen Folin-Ciocalteu, etanol, akuades, metanol, NaOH, sodium karbonat, standar *tanic acid*, reagen Follin Denis, standar asam galat, buffer posfat, NaNO_2 , AlCl_3 , potasium ferisianida, trichloroacetic acid, FeCl_3 , dan standar kuersetin. Alat-alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah *sonicator* (Elma S450H), oven, spektrofotometer (Genesys 10S UV-Vis), *rotary evaporator* vakum (IKA RV 10 basic), timbangan analitik (Shimadzu ATY224), Waterbath (J.P. Selecta), kertas Whatman No. 1, dan alat-alat gelas.

Metode

Penelitian dilaksanakan selama periode Juni–September 2017. Penelitian meliputi proses pembuatan teh herbal daun alpukat, ekstraksi komponen bioaktif teh herbal daun alpukat, pengujian sensoris teh herbal daun alpukat dan karakterisasi produk terbaik yang dihasilkan.

Persiapan sampel

Pembuatan teh herbal daun alpukat dimulai dari persiapan bahan berupa pencucian dan penirisan daun alpukat, pelayuan dengan pengukusan pada suhu 80, 90, dan 100°C selama 1, 3, dan 5 menit (sesuai perlakuan), pendinginan, pengeringan pada suhu 90°C selama 25 menit, penghilangan batang dan tulang daun, serta penggilingan (Topuz *et al.*, 2014). Selanjutnya teh herbal daun alpukat kering dihaluskan dengan menggunakan blender kemudian diayak dengan ayakan 40 mesh. Hasil yang diperoleh adalah teh herbal daun alpukat yang sebagian digunakan untuk proses ekstraksi dan sisanya dimasukkan ke dalam kantong teh celup

untuk uji sensoris. Tiap kantong diisi dengan 2 g bubuk teh herbal daun alpukat.

Ekstraksi teh herbal daun alpukat

Sebanyak 7 g teh herbal daun alpukat dilarutkan dengan 70 ml pelarut etanol 80%. Perbandingan bahan dengan pelarut adalah 1:10 (b/v) kemudian di tempatkan dalam sonikator selama 30 menit pada suhu kamar dengan frekuensi 37 kHz. Selanjutnya disaring dengan kertas saring whatman no 1. Filtrat yang diperoleh dipekatkan dalam rotari evaporator vakum pada suhu 30°C sehingga diperoleh ekstrak kasar (Widarta dan Arnata, 2017). Ekstrak kasar yang diperoleh selanjutnya dianalisis : kadar total flavonoid, total tanin, total fenolik dan aktivitas antioksidan (% penghambatan radikal DPPH). Indikator hasil penelitian terbaik pada tahap ini adalah ekstrak yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi. Hasil terbaik pada tahap ini selanjutnya diuji aktivitas antioksidannya melalui dua metode yaitu, penentuan nilai IC_{50} dengan metode DPPH dan *reducing power*.

Prosedur Penentuan Total Fenolik

Penentuan total fenolik dengan metode Folin–Ciocalteu (Garcia *et al.* 2007). Reagen Folin-Ciocalteu didilusi dengan air 1 : 9 (v/v). Ke dalam 1,25 ml reagen ini ditambahkan 50 μl sampel. Setelah itu diinkubasi selama 2 menit pada suhu ruang, kemudian ditambahkan 1 ml sodium karbonat (75 g/L). Selanjutnya diinkubasi selama 15 menit pada suhu 50°C dan didinginkan dengan cepat dalam wadah yang berisi air es. Absorbansi dibaca pada panjang gelombang 760 nm dalam 15 menit. Hasil pembacaan dibandingkan dengan kurva standar menggunakan asam galat.

Prosedur Penentuan Total Flavonoid

Sebanyak 1 ml sampel dicampur dengan 4 ml akuades dan 0,3 ml larutan NaNO_2 (5%). Setelah 5 menit, ditambahkan 0,3 ml larutan AlCl_3 (10%), kemudian divortex dan dibiarkan selama 6 menit. Selanjutnya ditambahkan 2 ml larutan NaOH (1 M) dan 2,4 ml akuades, lalu langsung diuji dengan spektrofotometer. Absorbansi campuran diukur pada panjang gelombang 510 nm. Kurva standar kuersetin disiapkan (0-12 mg/ml). Konsentrasi flavonoid dalam sampel uji dihitung dari standar kalibrasi dan dinyatakan sebagai ekuivalen kuersetin dalam mg/g sampel (Josipovic *et al.*, 2016).

Prosedur penentuan Total Tanin

Ekstrak sebanyak 0,1 ml dicampur dengan 0,5 ml reagen Folin Denis dan 1 ml larutan Na_2CO_3 (0,5% b/v) dan diencerkan hingga volumenya 10 ml dengan menggunakan akuades. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 755 nm dalam 30 menit. Total tanin pada ekstrak diekspresikan sebagai ekuivalen terhadap asam tanat (Rajan *et al.*, 2011).

Penentuan penghambatan radikal DPPH dan IC_{50}

Sebanyak 3 ml DPPH (0,004% b/v dalam metanol) dilarutkan dengan 100 μl ekstrak daun alpukat

(konsentrasi 1%) dalam tabung reaksi. Larutan dishaker dan diinkubasi selama 30 menit dalam gelap dan suhu ruang. Absorbansi dibaca pada panjang gelombang 517 nm terhadap kontrol (sebagai 100%) menggunakan spektrofotometer. Metanol digunakan sebagai blanko. Persentase kemampuan menangkap radikal bebas (aktivitas antioksidan) dihitung dengan rumus absorbansi kontrol dikurangi dengan absorbansi sampel lalu dibagi dengan absorbansi kontrol dikalikan seratus. Absorbansi kontrol adalah absorbansi DPPH ditambahkan dengan metanol. Absorbansi sampel adalah absorbansi DPPH dengan ekstrak. Selanjutnya hasil perhitungan dimasukkan ke dalam persamaan regresi $Y = aX + b$. Konsentrasi ekstrak (100-2000 mg/L) sebagai absis (sumbu X) dan nilai % inhibisi (aktivitas antioksidan) sebagai ordinatnya (sumbu Y). Nilai IC_{50} dari perhitungan pada saat % inhibisi sebesar 50% (Khan *et al.* 2012).

Prosedur penentuan Reducing Power

Sebanyak 1 ml larutan ekstrak dengan konsentrasi (20, 40, 60, 80, dan 100 mg/L) ditambahkan dengan 2,5 ml buffer fosfat (0,2 M, pH 6,6) dan 2,5 ml potasium ferisianida $K_3Fe(CN)_6$ (10g/L), kemudian dikocok dan diinkubasi pada suhu 50°C selama 20 menit. Selanjutnya ditambahkan 2,5 ml *trichloroacetic acid* (100g/L) kemudian disentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Sebanyak 2,5 ml supernatan ditambahkan 2,5 ml akuades dan 0,5 ml $FeCl_3$ (1 g/L). Absorbansi diukur pada panjang gelombang 700 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Rajan *et al.*, 2011). Rumus untuk menentukan % *reducing power* adalah absorbansi sampel dibagi dengan absorbansi blanko lalu dikurangi dengan satu yang kemudian dikalikan seratus.

Prosedur pengujian sensoris

Sebanyak 1 kantong contoh yang mengandung 2 g bubuk teh herbal daun alpukat dimasukkan ke dalam gelas piala 300 ml, kemudian ditambahkan air mendidih sebanyak 200 ml. Dibiarkan selama 5 menit sambil kantong digerakkan naik turun dalam air. Selanjutnya kantong dikeluarkan dan dibiarkan sampai suhu kamar (SNI 3753:2014). Uji karakteristik sensoris menggunakan uji skoring (skala 1 sampai 5) dan uji hedonik (skala 1 sampai 5), dengan skala 1 sebagai yang "sangat lemah atau sangat tidak disukai" untuk masing-masing parameternya (Lee *et al.* 2013). Parameter pengujian air seduhan teh herbal meliputi warna, aroma, rasa, serta penerimaan keseluruhan.

Analisis Statistik

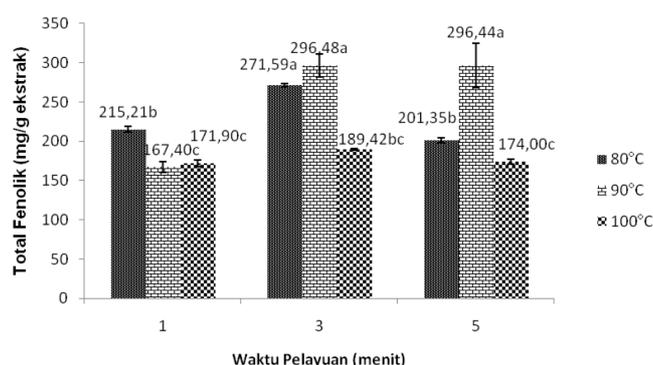
Data yang diperoleh dianalisis keragamannya dan apabila perlakuan berpengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.

Hasil dan Pembahasan

Total fenolik

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi antara suhu dan waktu pelayuan daun alpukat

berpengaruh sangat nyata terhadap total fenolik ekstrak bubuk teh herbal daun alpukat yang dihasilkan. Analisis total fenolik (Figur 1) menunjukkan bahwa kadar total fenolik tertinggi pada ekstrak bubuk teh herbal daun alpukat diperoleh pada suhu pelayuan 90°C selama 3 menit yaitu 296,48 mg/g ekstrak yang tidak berbeda nyata dengan suhu pelayuan 80°C selama 3 menit, sedangkan kadar total fenolik terendah diperoleh pada perlakuan suhu pelayuan 90°C selama 1 menit yaitu 167,40 mg/g ekstrak yang tidak berbeda nyata dengan suhu pelayuan 100°C selama 1-5 menit dan suhu 100°C selama 1 menit. Kadar total fenolik tertinggi yang ditemukan pada teh herbal daun alpukat lebih tinggi dari ekstrak *Micromeria hedgei* dan *M. persica* yaitu masing-masing 263,5 dan 256,3 mg/g ekstrak (Sonboli, 2015).

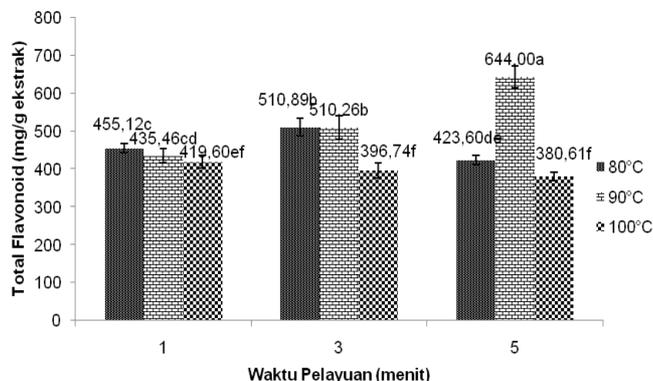


Figur 1. Hubungan antara suhu dan waktu pelayuan terhadap total fenolik ekstrak bubuk teh herbal daun alpukat. Keterangan: huruf yang berbeda dibelakang nilai rata-rata menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p \leq 0,05$)

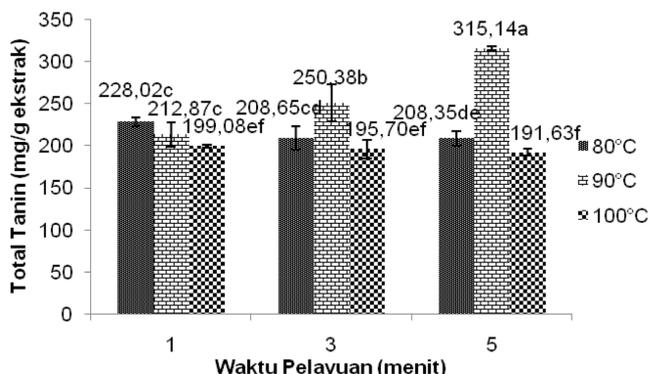
Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi antara suhu dan waktu yang paling optimum untuk menginaktivkan enzim polifenolase serta mempertahankan kandungan senyawa fenolik pada daun alpukat adalah 90°C selama 3-5 menit. Suhu yang lebih tinggi seperti 100°C akan mengakibatkan penurunan kadar total fenolik sementara itu suhu yang lebih rendah yaitu 80°C belum optimal untuk menginaktivkan enzim polifenolase sehingga kadar total fenol yang dihasilkan lebih rendah. Beberapa peneliti telah melaporkan terjadinya degradasi fitokimia akibat perlakuan termal seperti brokoli yang direbus selama 5 menit mengalami penurunan total fenolik sebesar 72% dan penurunan aktivitas antioksidan sebesar 65% (Zainol *et al.*, 2009).

Steaming atau pengukusan bertujuan untuk inaktivasi enzim khususnya polifenoloksidase yang merupakan kunci dalam pengolahan teh hijau. Dalam teh, inaktivasi polifenoloksidase menghambat oksidasi katekin untuk membentuk teaflavin dan tearubigin (Turkmen *et al.* 2009). Polifenoloksidase bukan merupakan enzim yang sangat stabil terhadap panas. Polifenoloksidase stabil pada suhu 40°C dan akan terdenaturasi pada suhu yang lebih tinggi dengan waktu yang semakin lama. Hal ini disebabkan oleh perubahan struktur tersier pada suhu tinggi (Zhang dan Shao, 2015). Stabilitas senyawa polifenol sangat dipengaruhi oleh suhu terutama suhu diatas 50°C. Pada suhu

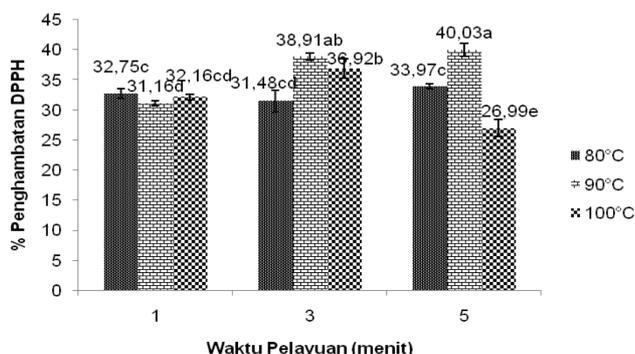
pemanasan ekstrak buah *Cornelian cherry* pada suhu 50 dan 75°C, terjadi penurunan yang signifikan terhadap total fenolik. Penurunan total fenolik pada suhu tinggi disebabkan oleh oksidasi senyawa polifenol. Laju oksidasinya meningkat sesuai dengan peningkatan suhu (Moldovan *et al.*, 2016).



Figur 2. Hubungan antara suhu dan waktu pelayuan terhadap total flavonoid ekstrak bubuk teh herbal daun alpukat. Keterangan : huruf yang berbeda dibelakang nilai rata-rata menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p \leq 0,05$)



Figur 3. Hubungan antara suhu dan waktu pelayuan terhadap total tanin ekstrak bubuk teh herbal daun alpukat. Keterangan: huruf yang berbeda dibelakang nilai rata-rata menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p \leq 0,05$)



Figur 4. Hubungan antara suhu dan waktu pelayuan terhadap % penghambatan radikal DPPH ekstrak bubuk teh herbal daun alpukat. Keterangan : huruf yang berbeda dibelakang nilai rata-rata menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p \leq 0,05$)

Total Flavonoid

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi antara suhu dan waktu pelayuan daun alpukat berpengaruh sangat nyata terhadap total flavonoid ekstrak bubuk teh herbal daun alpukat yang dihasilkan ($P < 0,01$). Nilai rata-rata total flavonoid yang dihasilkan dapat dilihat pada Figur 2.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar total flavonoid tertinggi pada ekstrak bubuk teh herbal daun alpukat diperoleh pada suhu pelayuan 90°C selama 5 menit yaitu 644,00 mg/g ekstrak, sedangkan kadar total flavonoid terendah diperoleh pada perlakuan suhu pelayuan 100°C selama 5 menit yaitu 380,61 mg/g ekstrak yang tidak berbeda nyata dengan waktu pelayuan 1 dan 3 menit pada suhu yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi antara suhu dan waktu yang paling optimum untuk menginaktivkan enzim polifenoloksidase serta mempertahankan kandungan total flavonoid pada daun alpukat adalah 90°C selama 5 menit. Suhu yang lebih tinggi seperti 100°C akan mengakibatkan penurunan kadar total flavonoid sementara itu suhu yang lebih rendah yaitu 80°C belum optimal untuk menginaktivkan enzim polifenolase sehingga kadar total flavonoid yang dihasilkan lebih rendah. Polifenoloksidase bukan merupakan enzim yang sangat stabil terhadap panas. Pemanasan pada suhu 40°C selama 10 menit dapat mempertahankan 65% aktivitasnya. Polifenoloksidase dapat terdenaturasi sebagian pada kisaran suhu 50–70°C. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pemanasan maka aktivitasnya akan semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh perubahan struktur tersier pada suhu tinggi (Zhang and Shao, 2015).

Penurunan makromolekul seperti flavonoid selama pemanasan dipengaruhi oleh suhu dan waktu yang digunakan. Pengolahan dengan pemanasan basah dapat mempengaruhi senyawa fitokimia dan integritas struktur sel yang mengakibatkan migrasi komponen sehingga menyebabkan kerugian akibat kebocoran atau kerusakan melalui berbagai reaksi kimia yang melibatkan enzim, cahaya dan oksigen (Zainol *et al.*, 2009). Kadar total flavonoid pada ekstrak bubuk teh herbal daun alpukat lebih tinggi dari total flavonoid ekstrak metanol buah merah (*Pandanus conoideus* Lam) yaitu 260,03 mg/g ekstrak, namun lebih rendah dari ekstrak buah merah dengan pelarut etil asetat yaitu 697,12 mg/g ekstrak (Rohman *et al.* 2010).

Total Tanin

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi antara suhu dan waktu pelayuan daun alpukat berpengaruh sangat nyata terhadap total tanin ekstrak bubuk teh herbal daun alpukat yang dihasilkan ($P < 0,01$). Nilai rata-rata total tanin yang dihasilkan dapat dilihat pada Figur 3.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar total tanin tertinggi pada ekstrak bubuk teh herbal daun alpukat diperoleh pada suhu pelayuan 90°C selama 5 menit yaitu 315,14 mg/g ekstrak, sedangkan kadar total tanin terendah diperoleh pada perlakuan suhu pelayuan 90°C selama 1 menit yaitu 191,63 mg/g ekstrak yang

Tabel 1. Hasil uji sensoris air seduhan bubuk teh herbal daun alpukat

Suhu	Waktu (menit)	Nilai rata-rata						Penerimaan Keseluruhan (Hedonik)
		Aroma		Rasa		Warna		
		Skoring	Hedonik	Skoring	Hedonik	Skoring	Hedonik	
80°C	1	3,87±0,640	4,80±1,082	3,60±0,674	4,93±1,060	2,40±0,986	5,40±1,100	5,13±1,060
	3	4,00±0,926	4,27±1,223	3,00±0,910	4,33±1,033	2,33±0,724	5,20±1,343	4,93±1,033
	5	3,60±0,737	4,33±1,589	3,27±1,134	4,47±1,363	2,60±0,986	5,20±1,642	5,00±1,363
90°C	1	3,60±0,828	4,20±1,320	3,07±1,100	4,47±1,291	2,40±1,056	5,80±1,457	4,67±1,291
	3	3,53±0,516	4,20±1,082	3,13±1,187	4,33±0,990	1,93±0,884	4,80±1,234	4,47±0,990
	5	3,93±0,704	4,60±1,454	3,27±1,280	4,67±1,000	1,87±0,834	4,80±1,496	5,00±1,000
100°C	1	3,87±0,743	4,13±1,457	3,13±1,187	4,13±0,884	2,73±1,033	5,20±1,457	4,93±0,884
	3	3,07±0,704	4,13±1,125	3,60±0,910	4,27±0,968	1,80±0,775	4,60±1,100	4,60±0,968
	5	3,33±0,816	4,73±1,100	3,60±1,121	4,73±1,056	1,33±0,606	4,40±1,100	4,60±1,056

Tabel 2. Karakteristik produk terbaik

No	Karakteristik	Nilai
1	Total Fenolik	296,44±28,6 mg/g ekstrak
2	Total Flavonoid	644,00±29,27 mg/g ekstrak
3	Total Tanin	305,37±2,10 mg/g ekstrak
4	IC ₅₀ dengan metode DPPH	527,93 ±9,27 mg/L
5	IC ₅₀ dengan metode <i>Reducing Power</i>	78,95±2,90 mg/L
6	Kadar Abu	7,14 ±0,04%
7	Kadar air	7,89±0,42 %
8	Uji Hedonik	Aroma = agak suka Warna = agak suka Rasa = agak suka Penerimaan keseluruhan = agak suka
9	Uji Skoring	Warna = coklat kekuningan Rasa = agak tidak pahit Aroma = agak khas daun alpukat

tidak berbeda nyata dengan suhu pelayuan 100°C waktu pelayuan 3-5 menit. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi antara suhu dan waktu yang paling optimum untuk menginaktifkan enzim pemecah tanin serta mempertahankan kandungan total tanin pada daun alpukat adalah 90°C selama 5 menit. Tanin merupakan senyawa polifenol larut air. *Hydrolysable* tanin dapat mengalami dekomposisi dengan katalis enzim Tanase atau Tanin Asil Hidrolase. Suhu optimum untuk aktivitas Tanase adalah 40°C selama 1 jam. Aktivitas enzim ini mengalami penurunan seiring dengan peningkatan suhu dan waktu pemanasan (Iqbal and Kapoor, 2012). Suhu yang lebih tinggi seperti 100°C mampu menginaktifkan enzimnamun berdampak pada penurunan kadar total tanin, sementara itu suhu yang lebih rendah yaitu 80°C belum optimal untuk menginaktifkan enzim polifenoloksidase sehingga kadar total tanin yang dihasilkan lebih rendah. Tanin merupakan senyawa polifenol yang rentan terhadap panas. Kadar total tanin dapat menurun seiring dengan peningkatan suhu pemanasan (Cuong *et al.*, 2014). Total tanin pada ekstrak bubuk teh herbal daun alpukat lebih tinggi dibandingkan total tanin pada daun *Psychotriadeflexa* yaitu 194,67 mg/g ekstrak (Formagio *et al.*, 2014).

Penghambatan Radikal DPPH (Aktivitas Antioksidan)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi antara suhu dan waktu pelayuan daun alpukat

berpengaruh sangat nyata terhadap penghambatan radikal DPPH ekstrak bubuk teh herbal daun alpukat yang dihasilkan ($P < 0,01$). Nilai rata-rata penghambatan radikal DPPH yang dihasilkan dapat dilihat pada Figur 4.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penghambatan radikal DPPH tertinggi pada ekstrak bubuk daun alpukat diperoleh pada suhu pelayuan 90°C selama 5 menit yaitu 40,03% yang berbeda tidak nyata dengan waktu pelayuan 3 menit pada suhu yang sama yaitu 38,91%, sedangkan penghambatan radikal DPPH terendah diperoleh pada perlakuan suhu pelayuan 100°C selama 5 menit yaitu 26,99%. Persentase penghambatan radikal DPPH pada teh herbal daun alpukat lebih tinggi dibandingkan ekstrak dari akar *Asparagus racemosus* yaitu 30% (Ghimire *et al.*, 2011) dan ekstrak bayam merah yaitu 40,38% (Ghasemzadeh *et al.*, 2012). Beberapa peneliti telah melaporkan terjadinya degradasi fitokimia akibat perlakuan termal seperti brokoli yang direbus selama 5 menit mengalami penurunan total fenolik sebesar 72% dan penurunan aktivitas antioksidan sebesar 65% (Zainol *et al.* 2009).

Penghambatan radikal DPPH sangat terkait dengan data kadar total fenolik, total flavonoid, dan total taninyang diperoleh. Semakin tinggi total fenolik, total flavonoid, dan total tanin maka penghambatan radikal DPPH-nya juga semakin meningkat, demikian pula sebaliknya. Hasil penelitian serupa juga di laporkan oleh Widarta dan Arnata (2017) yang menyatakan bahwa

terdapat korelasi positif antara total fenolik, total flavonoid dan total tanin terhadap aktivitas antioksidan.

Evaluasi Sensoris

Hasil uji sensoris menunjukkan bahwa suhu dan waktu pelayuan berpengaruh nyata terhadap hasil uji skoring aroma dan warna namun tidak berpengaruh nyata terhadap hasil uji skoring rasa serta uji hedonik aroma, rasa, warna, dan penerimaan keseluruhan. Adapun nilai rata-rata hasil uji sensoris dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil uji skoring terhadap aroma air seduhan daun alpukat menunjukkan bahwa suhu 80-90°C menghasilkan aroma agak khas daun alpukat sedangkan suhu yang lebih tinggi seperti 100°C dan waktu yang lebih lama 3-5 menit mengurangi kekhasan aroma daun alpukat. Hasil uji hedonik terhadap aroma menunjukkan penilaian panelis tidak berpengaruh nyata yaitu antara biasa sampai agak suka. Hasil uji skoring rasa juga menunjukkan penilaian panelis yang tidak berpengaruh nyata yaitu agak tidak sepat sampai tidak sepat dan hasil uji hedoniknya menunjukkan dari biasa sampai agak suka.

Hasil uji skoring terhadap warna menunjukkan bahwa adanya pengaruh yang nyata terhadap warna air seduhan. Warna air seduhan berkisar antara kuning kecoklatan hingga coklat kekuningan dengan hasil uji hedonik agak suka. Hasil uji hedonik terhadap penerimaan keseluruhan juga menunjukkan bahwa panelis memberikan penilaian agak suka terhadap produk teh herbal daun alpukat.

Karakteristik Produk Terbaik

Berdasarkan hasil pengujian secara kuantitatif total fenolik, total flavonoid, total tanin, dan penghambatan radikal DPPH serta uji sensoris terhadap bubuk teh herbal daun alpukat, dapat disimpulkan bahwa suhu pelayuan 90°C selama 5 menit menghasilkan total fenolik, total flavonoid, total tanin, dan penghambatan radikal DPPH tertinggi serta uji sensoris terbaik. Oleh karena itu, karakterisasi dilakukan terhadap produk yang diperoleh dari suhu dan waktu pelayuan tersebut. Adapun karakteristik produk yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 2.

Nilai IC_{50} bubuk teh herbal daun alpukat yang diuji dengan metode DPPH sebesar 527,93 mg/L, lebih rendah dari nilai IC_{50} cabai hijau yaitu 575,7 mg/L dan kunyit 600,7 mg/L (Ghasemzadeh *et al.*, 2012), sedangkan nilai IC_{50} bubuk teh herbal daun alpukat yang diuji dengan metode *reducing power* adalah 78,95 mg/L, lebih rendah dibandingkan pada ekstrak daun alpukat yaitu 85,24 mg/L (Widarta dan Arnata, 2017). Hal ini menunjukkan bahwa teh herbal daun alpukat sangat berpotensi dijadikan minuman fungsional. Kadar air dan kadar abu bubuk teh herbal daun alpukat adalah 7,89% dan 7,14%. Apabila dibandingkan dengan SNI 3945:2016 tentang Teh Hijau, maka kadar air dan kadar abu bubuk teh herbal daun alpukat telah memenuhi persyaratan. Dimana, persyaratan untuk kadar air yaitu maksimal 8% sedangkan kadar abunya yaitu 4-8% sesuai dengan SNI 3945:2016.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu dan waktu pelayuan daun alpukat berpengaruh terhadap komponen bioaktif dan aktivitas antioksidan yang terkandung pada teh herbal yang dihasilkan. Suhu dan waktu terbaik adalah 90°C selama 5 menit dengan komposisi komponen bioaktif yang dihasilkan yaitu total fenolik 296,48 mg/g ekstrak, total flavonoid 644 mg/g ekstrak, total tanin 305,37 mg/g ekstrak. Sementara itu, nilai IC_{50} baik yang diukur dengan metode DPPH maupun *reducing power* masing-masing adalah 527,93 mg/L dan 78,95 mg/L. Adapun karakteristik air seduhan teh herbal daun alpukat yang dihasilkan yaitu warna seduhan teh coklat kekuningan, rasa agak tidak pahit dan aroma agak khas daun alpukat serta penerimaan keseluruhan agak suka. Dengan demikian, teh herbal daun alpukat sangat berpotensi untuk dijadikan minuman fungsional.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Rektor Universitas Udayana melalui Ketua LPPM atas dana penelitian yang diberikan dalam bentuk Hibah Unggulan Program Studi dengan SPK Nomor: 2248/UN14.2.12.III/PNL.01.03.00/2017

Daftar Pustaka

- Antia, B.S., Okokon, J.E., Okon, P.A. 2005. Hypoglycemic activity of aqueous leaf extract of *Persea americana* Mill. *Indian Journal Pharmacology*. 37 (5): 325-326. DOI:10.4103/0253-7613.16858
- Cuong, R.V., Ling, L.H., Quan, G.K., Tiep, T.D., Nan, X., Qing, C.X., Lin, T.L. 2014. Effect of roasting conditions on several chemical constituents of vietnam robusta coffee. *Food Technology* 38(2): 43-56
- Formagio, A.S.N., Volobuff, C.R.F., Santiago, M., Cardoso, C.A.L., Vieira, M.D.C., Pereira, Z.V. 2014. Evaluation of antioxidant activity, total flavonoids, tannins and phenolic compounds in *Psychotria* leaf extracts. *Antioxidants* 3:745-757. DOI:10.3390/antiox3040745
- Garcia, C.A., Gavino, G., Mosqueda, M.B., Hevia, P., Gavino, V.C. 2007. Correlation of tocopherol, tokotrienol, γ -oryzanol and total polyphenol content in rice bran with different antioxidant capacity assays. *Food Chemistry* 102: 1228-1232. DOI:10.1016/j.foodchem.2006.07.012
- Ghasemzadeh, A., Azarifar, M., Soroodi, O., Jaafar, H.Z.E. 2012. Flavonoid compounds and their antioxidant activity in extract of some tropical plants. *Journal of Medicinal Plants Research* 6(13):2639-2643. DOI: 10.5897/JMPR11.1531
- Ghimire, B.K., Seong, E.S., Kim, E.H., Ghimeray, A.K., Yu, C.Y., Ghimire, B.K., Chung, M. 2011. A comparative evaluation of the antioxidant activity of some medicinal plants popularly used in Nepal. *Journal of Medicinal Plants Research* 5(10):1884-1891

- Iqbal, H., Kapoor, A. (2012). Tannin degradation efficiency of tannase produced by *Trichoderma harzianum* MTCC 10841 and its biochemical properties. *International Journal Life Science Biotechnology and Pharma Research* 1(4): 106-117
- Josipovic, A., Sudar, R., Sudaric, A., Jurkovic, V., Kocar, M.M., Kulundžic, A.M. 2016. Total phenolic and total flavonoid content variability of soybean genotypes in eastern Croatia. *Croatian Journal Food Science Technology* 8 (2):60-65. DOI: 10.17508/CJFST.2016.8.2.04
- Khan, R. A., Khan, M.R., Sahreen, S., Ahmed, M. 2012. Evaluation of phenolic contents and antioxidant activity of various solvent extracts of *Sonchus asper* (L.) Hill. *Chemistry Central Journal* 6:1-7. DOI: 10.1186/1752-153X-6-12
- Kolawole O.T., Kolawole, S.O., Ayankunle, A.A., Olaniran, I.O. 2012. Methanol leaf extract of *Persea americana* protects rats against cholesterol-induced hyperlipidemia. *British Journal Medicine & Medical Research* 2(2): 235-242
- Lee, J., Chambers, D., Chambers, IV.E. 2013. Sensory and instrumental flavor changes in green tea brewed multiple times. *Foods* 2:554-571. DOI:10.3390/foods2040554
- Marrero-Faz E., Sánchez-Calero, J., Young, L., Harvey, A. 2014. Inhibitory effect of *Persea americana* Mill leaf aqueous extract and its fractions on PTP1B as therapeutic target for type 2 diabetes. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 13 (2): 144 – 151
- Mink P.J., Scrafford, C.G., Barraj, L.M., Harnack, L., Hong, C., Nettleton, J.A., Jacobs Jr.D.R. 2007. Flavonoid intake and cardiovascular disease mortality: a prospective study in postmenopausal women. *American Journal Clinic Nutrition* 85:895–909. DOI: 10.1093/ajcn/85.3.895
- Moldovan, B., Popa, A., David, L. 2016. Effects of storage temperature on the total phenolic content of Cornelian Cherry (*Cornus mas* L.) fruits extracts. *Journal of Applied Botany and Food Quality* 89: 208 – 211. DOI:10.5073/JABFQ.2016.089.026
- Rakic, S., Maletic, R., Perunovic, M., Svrzic, G. 2004. Influence of thermal treatment on tannin content and antioxidation effect of oak acorn *Quercus Cerris* extract. *Journal of Agricultural Sciences* 49(1): 97-107. UDC: 633.873:664.8.03
- Rajan, S., Mahalakshmi, S., Deepa, V., Sathya, K., Shajitha, S., Thirunalasundari, T. 2011. Antioxidant potentials of *punica granatum* fruit rind extracts. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 3: 82-88
- Ravikumar, C. (2014). Review on herbal teas. *Journal Pharmaceutical Science & Research* 6(5): 236-238
- Rohman, A., Riyanto, S., Yuniarti, N., Saputra, W. R., Utami, R., Mulatsih, W. 2010. Antioxidant activity, total phenolic, and total flavonoid of extracts and fractions of red fruit (*Pandanus conoideus* Lam). *International Food Research Journal* 17: 97-106
- Sonboli, A. Biological activity of various extracts and phenolic content of *Micromeria persica* and *M. hedgei*. *Research Journal of Pharmacognosy* 2(4): 27-31
- Tahla J., Priyanka, M., Akanksha, A. 2011. Hypertension and herbal plants. *International Research Journal of Pharmacy* 2(8): 26-30
- Topuz, A., Dincer, C., Torun, M., Tontul, I., Nadeem, H.S., Haznedar, A., Özdemir, F. 2014. Physicochemical properties of turkish green tea powder: Effects of shooting period, shading, and clone. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 38:233-241. DOI:10.3906/tar-1307-17
- Turkmen N., Sari, F., Velioglu, Y.S. 2009. Factors affecting polyphenol content and composition of fresh and processed tea leaves. *Akademik Gıda* 7(6): 29-40
- 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
- Zainol, M.K.M., Hamid, A.A., Bakar, F.A., Dek, S.P. 2009. Effect of different drying methods on the degradation of selected flavonoids in *Centella asiatica*. *International Food Research Journal* 16: 531-537
- Zhang, X., Shao, X. 2015. Characterisation of polyphenol oxidase and peroxidase and the role in browning of Loquat fruit. *Czech Journal Food Science* 33(2): 109–117. DOI: 10.17221/384/2014-CJFS