

Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Karakteristik *Infused Water* Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa* (Hassk.) Ochse)

The Effect of Immersion Time on The Characteristics of Lime (*Citrus amblycarpa* (Hassk.) Ochse) Infused Water

Bernard Abielius Sugiardja¹, I Desak Putu Kartika Pratiwi^{1*}, N. M. Indri Hapsari Arihantana¹

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

*Penulis korespondensi: I Desak Putu Kartika Pratiwi, Email: kartika.pratiwi@unud.ac.id

Abstract

This study aimed to determine the effect of immersion time on the characteristics of lime infused water and to determine the appropriate immersion time to produce lime infused water with the best characteristics. The method used in this study was a completely randomized design with treatment of immersion time that consisted of 5 levels: 3 hours, 6 hours, 9 hours, 12 hours and 15 hours. The experiment was repeated in three replications to obtain 15 experimental units. The data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and if there was a significant effect of treatment on the observed variables, the Duncan Multiple Range Test (DMRT) were performed. The results showed that the treatment of immersion time had significant effect on turbidity level, degree of acidity (pH), total phenol, total flavonoid, vitamin C, antioxidant activity, aroma, color, taste and overall acceptance. The best treatment was 12 hours with 0.11 (OD₆₀₀) of turbidity level, 4.29 degree of acidity (pH), 68.70 mg GAE/100 ml of total phenol, 22.70 mg QE/100 ml of total flavonoids, 8.10 mg/100 ml of vitamin C, 82.34% of antioxidant activity and 11793.46 mg/L of IC₅₀, aroma liked, color liked, taste liked and overall acceptance liked.

Keywords: *lime, immersion time, characteristic of infused water*

PENDAHULUAN

Konsumsi pangan sehat masyarakat tidak terbatas hanya pada makanan saja, tetapi juga minuman sehat terutama yang berasal dari ekstrak buah. *Infused water* merupakan salah satu jenis minuman yang meningkat perkembangannya dewasa ini. Menurut Food Marketing Institute (2016), produksi *fresh squeezed juice*, *infused water* dan *smoothies* meningkat 22% selama satu tahun terakhir, sedangkan menurut Market Watch (2021) perubahan perilaku konsumen dari mengkonsumsi minuman manis dan bersoda menjadi minuman sehat akan meningkatkan

konsumsi *infused water* untuk beberapa tahun kedepan.

Infused water adalah air yang diberi tambahan potongan bahan alami seperti buah, sayur, atau herbal yang mengandung antioksidan sehingga dengan adanya penambahan buah atau sayur dalam air dapat memberikan citarasa alami dan manfaat untuk kesehatan (Soraya, 2014). Berat buah yang digunakan pada pembuatan *infused water* sangat beragam, Triyani *et al.* (2021) menyatakan penggunaan 10 g kurma dalam 250 ml air menghasilkan tingkat aktivitas antioksidan tertinggi, yaitu sebesar 34,82% pada pembuatan *infused water* apel-kayu manis dengan

penambahan kurma. Pada pengolahan *infused water*, air yang diberi tambahan potongan buah kemudian didiamkan selama beberapa jam (4–12 jam) pada lemari pendingin sampai sari buahnya keluar (Haitami *et al.*, 2017). Melalui cara ini, air minum yang dikonsumsi akan menjadi lebih beraroma dan terasa segar.

Keunggulan *infused water* dari air minum biasa adalah memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi, karena komponen kimia air minum menjadi semakin bertambah sesuai dengan kandungan gizi buah yang digunakan (Trisnawati *et al.*, 2019) dan air minum menjadi beraroma secara alami. *Infused water* bisa menjadi alternatif untuk mendorong orang minum air putih lebih banyak (Soraya, 2014). Pembuatan *infused water* juga tergolong sangat mudah jika dibandingkan pembuatan minuman jenis lainnya seperti *smoothies* karena prosesnya yang sangat sederhana sehingga bisa dilakukan oleh siapapun.

Jenis buah yang umum digunakan sebagai bahan baku *infused water* adalah lemon, namun di Indonesia lemon merupakan buah dengan harga yang relatif tinggi yaitu diatas Rp.45.000 per kilogram (Harga di bulan Juli 2021). Beberapa penelitian tentang *infused water* dari buah lemon telah dilakukan antara lain: pengolahan *infused water* lemon dengan variasi suhu dan lama perendaman; aktivitas antioksidan *infused water* dengan berbagai jenis jeruk (nipis, lemon dan *baby*) dan buah tambahan (stroberi, anggur hitam, dan kiwi); *infused water* lemon-daun mint dengan penambahan kurma (Trisnawati *et al.*, 2019; Harifah *et al.*, 2017; Putri, 2017). Tingginya harga buah lemon di pasaran menyebabkan perlu dicari

alternatif pengganti buah lemon yang memiliki kandungan fungsional serupa dan harga yang lebih ekonomis.

Jeruk limau merupakan salah satu alternatif buah yang dapat digunakan sebagai bahan pembuat *infused water*, jeruk limau memiliki harga yang ekonomis (Rp.18.500,00/kg) serta memiliki kandungan vitamin C dan aktivitas antioksidan yang tinggi, namun belum banyak dimanfaatkan untuk diolah menjadi produk pangan dan biasanya hanya digunakan sebagai bahan penambah cita rasa sambal. Pedana *et al.* (2017) melaporkan bahwa jeruk limau memiliki kandungan vitamin C sebesar 70 mg/100 g dan aktivitas antioksidan sebesar 86,6%, sedangkan jeruk lemon memiliki kandungan vitamin C sebesar 53 mg/100 g (Ekaputri, 2018) dan aktivitas antioksidan sebesar 46,98% (Al-Juhaimi, 2014).

Jeruk limau juga kaya akan kandungan senyawa flavonoid. Hodgson (1967) dalam Putra *et al.* (2018) menyebutkan bahwa jeruk limau memiliki kandungan *flavonone glikosida* meliputi *didymin*, *hesperidin*, *naringin*, *narirutin*, *neohesperidin*, dan *poncerin*. Banyak penelitian yang membuktikan manfaat aktivitas senyawa golongan flavonoid pada Citrus seperti antikarsinogenik, antikardiovaskular, antihiperglikemi, antiinflamasi, antialergi, analgesik, antibakteri, dan antidepresan (Berho *et al.*, 1998) dalam Putra *et al.* (2018). Kelebihan jeruk limau lainnya adalah karena tersedia sepanjang musim.

Infused water diolah dengan perendaman buah di dalam air selama beberapa jam. Proses perendaman membuat air minum menjadi lebih

keruh daripada sebelum perendaman. Trisnawati *et al.* (2019) melaporkan semakin lama perendaman maka tingkat kekeruhan akan semakin tinggi, dikarenakan semakin banyak komponen sari buah yang terlarut sehingga mempengaruhi kekeruhan air. Prinsip yang digunakan dalam pembuatan *infused water* jeruk limau adalah difusi. Difusi dapat diartikan perpindahan zat (padat, cair, dan gas) dari larutan konsentrasi tinggi (hipertonis) ke larutan dengan konsentrasi rendah (hipotonis) (Roza *et al.*, 2013). Pada proses pembuatan *infused water* jeruk limau, bahan yang bersifat larut air seperti vitamin C, fenol dan flavonoid akan terlarut ke luar menuju pelarut hingga kesetimbangan terjadi.

Proses difusi akan terjadi selama beberapa waktu, Trisnawati *et al.* (2019) melaporkan semakin lama perendaman maka komponen sari buah yang terlarut akan semakin banyak, akan tetapi apabila proses difusi dilakukan terlalu lama, mengakibatkan semakin banyak komponen sari buah yang terlarut, salah satunya adalah kandungan limonin yang terdapat dalam kulit jeruk yang mengakibatkan *infused water* berasa pahit dan getir. Lama perendaman juga berpengaruh terhadap kadar vitamin C dari *infused water*. Putri (2017) melaporkan bahwa perendaman *infused water* jeruk lemon-daun mint tanpa penambahan kurma dengan rasio 1 potong jeruk lemon dan 1 helai daun mint dalam 250 ml air mengalami penurunan kandungan vitamin C dari 13 mg/100 ml pada perendaman 6 jam menjadi 7 mg/100 ml pada perendaman 12 jam, hal ini dikarenakan vitamin C mengalami oksidasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman terhadap karakteristik *infused water* jeruk limau dan mengetahui lama perendaman yang tepat untuk menghasilkan *infused water* jeruk limau dengan karakteristik terbaik. Berdasarkan hal tersebut, lama perendaman jeruk limau dalam pembuatan *infused water* perlu diteliti sehingga akan menghasilkan *infused water* jeruk limau dengan vitamin C dan aktivitas antioksidan yang tinggi serta memiliki karakteristik yang dapat diterima secara sensoris.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analisis Pangan dan Laboratorium Pengolahan Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Gedung Agrokomplek Universitas Udayana, Denpasar, Bali, serta Laboratorium Biokimia dan Nutrisi Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Jimbaran, Bali. Penelitian ini berlangsung selama 1 bulan, dimulai dari bulan Februari 2021 sampai Maret 2021.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air mineral merk "Aqua" dan jeruk limau (*Citrus amblycarpa* (Hassk.) Ochse) berwarna hijau pekat dengan diameter ± 2 cm yang diperoleh dari Pasar Tradisional Kusuma Jimbaran Bali, aquades, metanol, alkohol, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) (Himedia), standar asam galat (*Sigma-Aldrich*), reagen Folin-Ciocalteu (Merck), Na₂CO₃ (Merck), standar quercetin (*Sigma-Aldrich*), AlCl₃·6H₂O (Merck), KI (Merck), I₂ (Merck), dan amilum (Merck).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik (*Shimadzu ATY224*), pisau, jar plastik, pipet volume (*Pyrex*), sendok, tissue, *refrigerator* (*Midea*), labu ukur 100 ml (*Pyrex*), labu erlenmayer (*Pyrex*), gelas beaker, tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas ukur (*Pyrex*), botol gelap, *aluminium foil* (*Best fresh*), buret (*Pyrex*), pH meter (*ATC*), vortex (*Maxi Mix II Type 367000*), kuvet, mikropipet (*Socorex*), dan spektrofotometer (*Genesys 10S UV - Vis*).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan lama perendaman yang terdiri dari 5 taraf, yaitu P1 (Perendaman jeruk limau selama 3 jam), P2 (Perendaman jeruk limau selama 6 jam), P3 (Perendaman jeruk limau selama 9 jam), P4 (Perendaman jeruk limau selama 12 jam), P5 (Perendaman jeruk limau selama 15 jam). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam. Apabila perlakuan lama perendaman berpengaruh terhadap parameter yang diamati maka akan dilanjutkan dengan Duncan *Multiple Range Test* (DMRT) menggunakan *Statistical Product and Service Solution (SPSS) Statistics 25* pada selang kepercayaan 95% (Harsojuwono *et al.*, 2021).

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan *infused water* jeruk limau dilakukan sesuai dengan yang dikerjakan oleh Putri (2017) dengan modifikasi. Jeruk limau berwarna hijau pekat dengan diameter ± 2 cm dicuci dengan air bersih mengalir. Jeruk limau

(*Citrus amblycarpa* (Hassk.) Ochse) dipotong melintang menjadi empat bagian dengan ukuran pemotongan ± 1 cm, selanjutnya biji buah dibuang untuk menghindari rasa pahit, dan selanjutnya jeruk limau ditimbang seberat ± 10 g untuk semua perlakuan, kemudian dimasukkan ke dalam jar plastik yang sudah berisikan 250 ml air mineral, selanjutnya ditutup. Dilakukan perendaman selama 3, 6, 9, 12 dan 15 jam pada suhu 4°C. Jeruk limau (*Citrus amblycarpa* (Hassk.) Ochse) terendam yang telah mencapai batas waktu perlakuan dikeluarkan dari air.

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati yaitu, tingkat kekeruhan dengan metode OD₆₀₀ (Natanael, 2015), derajat keasaman (pH) dengan metode pH meter (AOAC, 2005), total fenol dengan metode *Folin-Ciocalteu* (Yoga *et al.*, 2011), total flavonoid dengan metode spektrofotometri (Mantra *et al.*, 2019), kadar vitamin C metode titrasi iodometri (Haitami *et al.*, 2017), aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (Vasic *et al.*, 2012) dan karakteristik sensoris menggunakan uji hedonik terhadap warna, aroma, rasa, penerimaan keseluruhan serta uji skoring terhadap intensitas aroma khas jeruk limau, intensitas rasa khas jeruk limau dan intensitas rasa pahit (Soekarto, 1985).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia *Infused Water* Jeruk Limau

Nilai rata-rata tingkat kekeruhan dan derajat keasaman (pH) *infused water* jeruk limau dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai rata-rata total fenol, total flavonoid, kadar vitamin C dan aktivitas

antioksidan *infused water* jeruk limau dapat dilihat pada Tabel 2.

Tingkat Kekeruhan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman jeruk limau berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat kekeruhan *infused water* jeruk limau. Tingkat kekeruhan paling tinggi dihasilkan oleh perlakuan dengan lama waktu perendaman selama 15 jam (P5) dengan nilai absorbansi sebesar 0,12 (OD_{600}), sedangkan tingkat kekeruhan paling rendah dihasilkan oleh perlakuan dengan lama perendaman 3 jam (P1) dengan nilai absorbansi

sebesar 0,08 (OD_{600}) (Tabel 1). Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu perendaman maka semakin banyak bahan yang terlarut, sehingga semakin lama bahan direndam akan menghasilkan tingkat kekeruhan yang lebih tinggi. Menurut Anggraeni (2016) dalam Harrijanto (2018) peningkatan kekeruhan dipengaruhi oleh senyawa fitokimia yang bersifat polar seperti flavonoid ikut terlarut ke dalam air. Rohmah dan Anton (2008) dalam Trisnawati *et al.* (2019) menyatakan zat padat seperti garam, mineral, anion, kation yang terlarut didalam air juga akan meningkatkan kekeruhan air.

Tabel 1. Nilai rata-rata tingkat kekeruhan dan derajat keasaman (pH) *infused water* jeruk limau

Waktu Perendaman	Tingkat Kekeruhan (OD_{600})	pH
P1 (3 jam)	0,08±0,003e	5,65±0,13a
P2 (6 jam)	0,09±0,002d	5,34±0,11b
P3 (9 jam)	0,10±0,001c	4,61±0,22c
P4 (12 jam)	0,11±0,002b	4,29±0,14d
P5 (15 jam)	0,12±0,004a	3,80±0,12e

Keterangan: Huruf yang berbeda dibelakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Tabel 2. Nilai rata-rata total fenol, total flavonoid, kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan *infused water* jeruk limau

Waktu Perendaman	Total Fenol (mg GAE/100 ml)	Total Flavonoid (mg QE/100 ml)	Kadar Vitamin C (mg/100 ml)	Aktivitas Antioksidan (%)
P1 (3 jam)	40,89±0,41e	18,29±0,38e	2,70±0,20e	54,40±0,54e
P2 (6 jam)	44,78±0,27d	19,30±0,14d	4,11±0,53d	64,57±0,17d
P3 (9 jam)	49,22±0,56c	20,34±0,10c	5,63±0,70c	73,31±0,26c
P4 (12 jam)	68,70±0,54a	22,70±0,28a	8,10±0,35a	82,34±0,35a
P5 (15 jam)	62,26±0,68b	21,41±0,18b	7,16±0,40b	78,59±0,42b

Keterangan: Huruf yang berbeda dibelakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Trisnawati *et al.* (2019) dalam penelitiannya, melaporkan bahwa komponen sari buah akan semakin banyak terlarut seiring dengan peningkatan waktu perendaman *infused water* jeruk lemon dan menyebabkan peningkatan kekeruhan, yaitu 32,6 NTU (Nephelometric Turbidity Unit) pada perendaman 1 jam menjadi

89,7 NTU (Nephelometric Turbidity Unit) pada perendaman 5 jam. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Harrijanto (2018) yang menyatakan bahwa tingkat kekeruhan *infused water* mentimun mengalami peningkatan seiring dengan lamanya waktu perendaman bahan, yaitu 6,48 NTU (Nephelometric Turbidity Unit) pada perendaman

1 jam menjadi 16,63 NTU (Nephelometric Turbidity Unit) pada perendaman 24 jam.

Derajat Keasaman (pH)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman jeruk limau berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap derajat keasaman (pH) *infused water* jeruk limau. pH tertinggi dihasilkan oleh perlakuan dengan lama perendaman 3 jam (P1) dengan nilai pH sebesar 5,65, sedangkan pH terendah dihasilkan oleh perlakuan dengan lama perendaman 15 jam (P5) dengan nilai pH sebesar 3,80 (Tabel 1). Semakin lama perendaman mengakibatkan semakin menurunnya pH *infused water* jeruk limau, hal ini disebabkan terlarutnya asam sitrat yang terdapat dalam jeruk limau ke dalam air seiring dengan lamanya perendaman.

Dev dan Nidhi (2016) melaporkan bahwa kandungan asam sitrat pada jeruk menyebabkan penurunan derajat keasaman (pH) dan menandakan semakin banyaknya konsentrasi ion H^+ pada larutan. Barus (2009) menyatakan bahwa asam sitrat memiliki sifat larut dalam air dan kandungan asam sitrat pada jeruk limau adalah sebesar 8%. Hal ini sejalan dengan penelitian Lisandi (2021) yang melaporkan pH *infused water* jahe merah-lemon-kunyit akan semakin menurun seiring dengan lama perendaman, yaitu 4,1 pada perendaman 1 jam dan terus menurun hingga 3,85 pada perendaman 9 jam.

Total Fenol

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman jeruk limau berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total fenol *infused water* jeruk limau. Total fenol tertinggi

dihasilkan oleh perlakuan dengan waktu perendaman selama 12 jam (P4) sebesar 68,70 mg GAE/100 ml, sedangkan total fenol terendah dihasilkan oleh perlakuan dengan waktu perendaman selama 3 jam (P1) sebesar 40,89 mg GAE/100 ml (Tabel 2).

Semakin lama perendaman jeruk limau, maka jumlah fenol yang terlarut akan semakin meningkat sampai dengan lama perendaman 12 jam, namun mengalami penurunan pada perendaman 15 jam. Peningkatan total fenol sampai dengan lama perendaman 12 jam diakibatkan karena sifat dari senyawa fenol yang dapat terlarut dalam air. Hal ini sejalan dengan penelitian Beatrix (2021) yang melaporkan perendaman *infused water* jahe merah-lemon-serai menghasilkan peningkatan total senyawa fenol dengan bertambahnya waktu perendaman, yaitu 33 mg GAE/100 ml pada perendaman 7 jam menjadi 35 mg GAE/100 ml pada perendaman 9 jam.

Penurunan total senyawa fenol pada perendaman 15 jam disebabkan oleh senyawa fenol yang tidak lagi terlarut karena telah mencapai kesetimbangan dengan pelarut dan selanjutnya mengalami kerusakan. Asendy *et al.* (2018) menyatakan semakin lama waktu perendaman, maka senyawa terlarut akan terus terlarut kedalam pelarut sampai pada titik jenuh dari pelarut tersebut, setelah titik jenuh tercapai maka senyawa terlarut tidak lagi larut dan cenderung mengalami kerusakan.

Rho *et al.* (2021) menyatakan senyawa fenol teroksidasi akibat oksigen mudah berikatan dengan gugus hidroksil senyawa fenol. Kristiani dan Halim (2014) menyatakan bahwa waktu

perendaman yang terlalu lama dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya oksidasi senyawa fenol karena kontak yang relatif lama dengan faktor lingkungan seperti oksigen. Hal ini selaras dengan yang dilaporkan oleh Lisandi (2021) bahwa *infused water* jahe merah-lemon-kunyit menghasilkan total fenol tertinggi sebesar 13 mg GAE/100 ml pada perendaman 3 jam, namun mengalami penurunan hingga 11 mg GAE/100 ml pada perendaman 9 jam.

Total Flavonoid

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman jeruk limau berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total flavonoid *infused water* jeruk limau. Total flavonoid tertinggi dihasilkan oleh perlakuan dengan waktu perendaman selama 12 jam (P4) sebesar 22,70 mg QE/100 ml, sedangkan total flavonoid terendah dihasilkan oleh perlakuan dengan waktu perendaman selama 3 jam (P1) sebesar 18,29 mg QE/100 ml (Tabel 2).

Hal ini menunjukkan semakin lama perendaman jeruk limau, maka jumlah flavonoid yang terlarut akan semakin meningkat sampai dengan lama perendaman 12 jam, namun pada perendaman 15 jam kandungan senyawa flavonoid dalam *infused water* jeruk limau mengalami penurunan. Peningkatan total flavonoid sampai dengan lama perendaman 12 jam diakibatkan karena sifat dari senyawa flavonoid yang dapat terlarut dalam air. Hal ini sejalan dengan penelitian Beatrix (2021) yang melaporkan perendaman *infused water* jahe merah-lemon-serai menghasilkan peningkatan total senyawa flavonoid dengan bertambahnya waktu perendaman, yaitu 13

mg QE/100 ml pada perendaman 7 jam menjadi 14 mg QE/100 ml pada perendaman 9 jam.

Penurunan senyawa flavonoid pada perendaman 15 jam disebabkan oleh senyawa flavonoid yang tidak lagi terlarut karena telah mencapai kesetimbangan dengan pelarut dan selanjutnya mengalami kerusakan. Asendy *et al.* (2018) menyatakan semakin lama waktu perendaman, maka senyawa terlarut akan terus terlarut kedalam pelarut sampai pada titik jenuh dari pelarut tersebut, setelah titik jenuh tercapai maka senyawa terlarut tidak lagi larut dan cenderung mengalami kerusakan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Utami (2009) yang menyatakan waktu perendaman yang tepat dapat menghasilkan total senyawa fitokimia yang tinggi, namun waktu perendaman yang terlalu lama akan menyebabkan rusaknya senyawa fitokimia yang terlarut.

Zainol *et al.* (2009) menyatakan bahwa kerusakan flavonoid terjadi karena reaksi oksidasi yang menyebabkan gugus hidroksil teroksidasi dan akan membentuk senyawa lain yang mudah menguap dengan cepat. Lisandi (2021) dalam penelitiannya melaporkan bahwa perendaman *infused water* jahe merah-lemon-kunyit menghasilkan total flavonoid tertinggi pada perendaman 3 jam, yaitu sebesar 13 mg QE/100 ml, namun mengalami penurunan hingga 5 mg QE/100 ml pada perendaman 9 jam.

Kadar Vitamin C

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman jeruk limau berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar vitamin C *infused water* jeruk limau. Kadar vitamin C tertinggi dihasilkan oleh perlakuan

dengan lama waktu perendaman selama 12 jam (P4) sebesar 8,10 mg/100 ml, sedangkan kadar vitamin C terendah dihasilkan oleh perlakuan dengan waktu perendaman selama 3 jam (P1) sebesar 2,70 mg/100 ml (Tabel 2). Kadar vitamin C *infused water* jeruk limau mengalami peningkatan sampai dengan lama perendaman 12 jam dan selanjutnya mengalami penurunan pada perendaman 15 jam.

Terjadi peningkatan vitamin C diakibatkan karena semakin lama perendaman sampai dengan titik tertentu akan mengakibatkan vitamin C semakin banyak terlarut ke dalam air. Beatrix (2021) melaporkan bahwa terdapat peningkatan kandungan vitamin C dengan meningkatkannya waktu perendaman dari *infused water* jahe merah-lemon-serai, yaitu 2,08 mg/100 ml pada perendaman 7 jam menjadi 2,16 mg/100 ml pada perendaman 9 jam.

Penurunan kadar vitamin C pada perendaman 15 jam diduga akibat vitamin C tidak lagi terlarut karena sudah mencapai kesetimbangan dengan pelarut dan selanjutnya mengalami kerusakan. Asendy *et al.* (2018) menyatakan semakin lama waktu perendaman, maka senyawa terlarut akan terus terlarut kedalam pelarut sampai pada titik jenuh dari pelarut tersebut, setelah titik jenuh tercapai maka senyawa terlarut tidak lagi larut dan cenderung mengalami kerusakan.

Winarno (2008) menyatakan asam askorbat sangat mudah teroksidasi menjadi asam dehidroaskorbat. Asam dehidroaskorbat secara kimia tidak stabil dan dapat mengalami perubahan menjadi asam diketogulonat yang tidak lagi aktif sebagai vitamin C. Utami (2009) menyatakan lama

perendaman yang tidak tepat akan menyebabkan rusaknya senyawa fitokimia yang terlarut. Hal ini selaras dengan penelitian Lisandi (2021) yang melaporkan bahwa *infused water* jahe merah-lemon-kunyit menghasilkan kandungan vitamin C tertinggi pada perendaman selama 5 jam, yaitu sebesar 1,77 mg/100 ml dan mengalami penurunan hingga 1,05 mg/100 ml pada perendaman 9 jam.

Aktivitas Antioksidan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman jeruk limau berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan *infused water* jeruk limau. Aktivitas antioksidan tertinggi dihasilkan oleh perlakuan dengan waktu perendaman selama 12 jam (P4) sebesar 82,34%, sedangkan aktivitas antioksidan terendah dihasilkan oleh perlakuan dengan waktu perendaman selama 3 jam (P1) sebesar 54,40% (Tabel 2). Aktivitas antioksidan dari *infused water* jeruk limau semakin meningkat sampai dengan lama perendaman 12 jam. Aktivitas antioksidan meningkat seiring dengan meningkatnya kandungan senyawa fitokimia yang terlarut, namun setelah lama perendaman 12 jam aktivitas antioksidan semakin berkurang selaras dengan penurunan kandungan senyawa fitokimianya.

Hal ini sejalan dengan hasil analisis total fenol, total flavonoid dan kadar vitamin C yang terus meningkat hingga mencapai lama perendaman 12 jam. Trisnawati *et al.* (2019) dalam penelitiannya melaporkan bahwa total fenol, flavonoid dan vitamin C *infused water* jeruk lemon yang terlarut dalam air meningkatkan aktivitas antioksidan hingga mencapai waktu tertentu karena senyawa fenol, flavonoid dan vitamin C bersifat

sebagai antioksidan alami. Aktivitas antioksidan *infused water* jeruk lemon akan terus meningkat hingga mencapai titik tertingginya yaitu 39,78% pada perendaman 4 jam kemudian mengalami penurunan menjadi 33,51% pada perendaman 5 jam dikarenakan senyawa fenol, flavonoid dan vitamin C sudah teroksidasi. Utami (2009) menyatakan waktu perendaman yang terlalu lama akan menyebabkan rusaknya senyawa fitokimia yang terlarut.

Berdasarkan hasil analisis persentase daya reduksi (%RSA) diperoleh perlakuan waktu perendaman 12 jam memiliki aktivitas antioksidan tertinggi, oleh karena itu dipilih untuk diuji lanjut yaitu penentuan IC_{50} . Hasil analisis regresi linier dalam penentuan IC_{50} diperoleh persamaan $y = 0,0041x + 1,6468$ dengan nilai IC_{50} sebesar 11.793,46 mg/L. Suatu senyawa dikatakan sebagai

antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 mg/L ($IC_{50} < 50$ mg/L), kuat (50 mg/L $< IC_{50} < 100$ mg/L), sedang (100 mg/L $< IC_{50} < 150$ mg/L), lemah ($IC_{50} > 200$ mg/L) (Sarfina *et al.*, 2017). Nilai IC_{50} dari *infused water* jeruk limau tergolong kedalam antioksidan lemah karena memiliki nilai IC_{50} diatas 200 mg/L, namun tetap lebih kuat jika dibandingkan dengan nilai IC_{50} *infused water* lemon (135.188,29 mg/L), *infused water* kiwi (75.061,23 mg/L) dan *infused water* apel (148.286,32 mg/L) (Auliyanti, 2016).

Karakteristik Sensoris *Infused Water* Jeruk Limau

Nilai rata-rata warna, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan secara hedonik *infused water* jeruk limau dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai rata-rata skoring aroma dan rasa *infused water* jeruk limau dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Nilai rata-rata hedonik warna, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan *infused water* jeruk limau

Waktu Perendaman	Warna	Aroma	Rasa	Penerimaan Keseluruhan
P1 (3 jam)	5,55±0,82a	3,80±0,61e	3,60±0,75e	3,65±0,67e
P2 (6 jam)	5,60±0,68a	4,35±0,67d	4,25±0,63d	4,15±0,58d
P3 (9 jam)	5,75±0,63a	5,10±0,44c	4,90±0,78c	4,70±0,80c
P4 (12 jam)	5,85±0,67a	5,85±0,58b	6,05±0,88a	5,80±0,89a
P5 (15 jam)	6,05±0,75a	6,40±0,68a	5,40±0,82b	5,25±0,85b

Keterangan: Huruf yang berbeda dibelakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$). Kriteria Hedonik: 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak tidak suka, 4 = biasa, 5 = agak suka, 6 = suka, 7 = sangat suka

Warna

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman jeruk limau tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap warna (hedonik) *infused water* jeruk limau. Tabel 3 menunjukkan nilai rata-rata kesukaan warna (hedonik) panelis terhadap *infused water* jeruk limau berada pada skala hedonik suka.

Keseluruhan panelis memberikan tingkat kesukaan yang sama terhadap warna *infused water* jeruk limau yaitu suka.

Aroma

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman jeruk limau berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat kesukaan aroma (hedonik) *infused water* jeruk

limau. Tabel 3 menunjukkan nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma (hedonik) *infused water* jeruk limau tertinggi diperoleh pada perlakuan P5 (perendaman selama 15 jam) yaitu 6,40 (suka) dan

nilai rata-rata kesukaan terendah diperoleh pada perlakuan P1 (perendaman selama 3 jam) yaitu 3,80 (biasa).

Tabel 4. Nilai rata-rata skoring intensitas aroma khas, intensitas rasa khas dan intensitas rasa pahit *infused water* jeruk limau

Waktu Perendaman	Intensitas Aroma Khas Jeruk Limau	Intensitas Rasa Khas Jeruk Limau	Intensitas Rasa Pahit
P1 (3 jam)	1,25±0,44e	1,40±0,50e	1,05±0,22e
P2 (6 jam)	2,05±0,51d	2,10±0,44d	1,55±0,51d
P3 (9 jam)	2,80±0,41c	2,85±0,36c	2,05±0,39c
P4 (12 jam)	3,35±0,48b	3,30±0,47b	2,40±0,50b
P5 (15 jam)	3,90±0,30a	3,95±0,22a	2,90±0,30a

Keterangan: Huruf yang berbeda dibelakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$). Kriteria Skoring Intensitas Aroma Khas Jeruk Limau: 1 = tanpa aroma jeruk limau, 2 = aroma jeruk limau lemah, 3 = aroma jeruk limau kuat, 4 = aroma jeruk limau sangat kuat. Kriteria Skoring Intensitas Rasa Khas Jeruk Limau: 1 = tidak khas jeruk limau, 2 = kurang khas jeruk limau, 3 = khas jeruk limau, 4 = sangat khas jeruk limau. Kriteria Skoring Intensitas Rasa Pahit: 1 = tidak pahit, 2 = pahit, 3 = sangat pahit.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman jeruk limau berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap intensitas aroma khas jeruk limau (skoring). Tabel 4 menunjukkan nilai rata-rata skoring intensitas aroma khas jeruk limau tertinggi diperoleh pada perlakuan P5 (perendaman selama 15 jam) yaitu 3,90 (aroma jeruk limau sangat kuat) dan nilai rata-rata skoring terendah diperoleh pada perlakuan P1 (perendaman selama 3 jam) yaitu 1,25 (tanpa aroma jeruk limau).

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian ini, dapat diketahui bahwa semakin lama waktu perendaman maka aroma khas jeruk limau akan semakin kuat tercium, hal ini dapat diakibatkan karena senyawa limonin pada jeruk limau semakin banyak terlarut ke dalam air seiring dengan bertambahnya lama perendaman. Menurut

Kim *et al.* (2013) limonin berperan dalam memberikan aroma khas pada buah jeruk limau.

Rasa

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman jeruk limau berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap tingkat kesukaan rasa (hedonik) *infused water* jeruk limau. Tabel 3 menunjukkan nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap rasa (hedonik) *infused water* jeruk limau tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 (perendaman selama 12 jam) yaitu 6,05 (suka) dan nilai rata-rata kesukaan terendah diperoleh pada perlakuan P1 (perendaman selama 3 jam) yaitu 3,60 (biasa).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman jeruk limau berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap intensitas rasa khas jeruk limau (skoring). Tabel 4 menunjukkan nilai rata-rata skoring intensitas rasa

khas jeruk limau pada *infused water* jeruk limau tertinggi diperoleh pada perlakuan P5 (perendaman selama 15 jam) yaitu 3,95 (sangat khas jeruk limau) dan nilai rata-rata skoring terendah diperoleh pada perlakuan P1 (perendaman selama 3 jam) yaitu 1,40 (tidak khas jeruk limau).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman jeruk limau berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap intensitas rasa pahit (skoring). Tabel 4 menunjukkan nilai rata-rata skoring terhadap intensitas rasa pahit pada *infused water* jeruk limau tertinggi diperoleh pada perlakuan P5 (perendaman selama 15 jam) yaitu 2,90 (sangat pahit) dan nilai rata-rata skoring terendah diperoleh pada perlakuan P1 (perendaman selama 3 jam) yaitu 1,05 (tidak pahit). Berdasarkan data yang diperoleh dalam penelitian ini, dapat diketahui bahwa semakin lama waktu perendaman maka intensitas rasa khas jeruk limau dan intensitas rasa pahit akan semakin kuat.

Peningkatan intensitas rasa khas jeruk limau dapat diakibatkan karena asam sitrat yang terkandung pada jeruk limau semakin banyak terlarut seiring dengan bertambahnya lama perendaman. Penniston *et al.* (2008) menyatakan bahwa asam sitrat merupakan senyawa yang banyak ditemukan pada jeruk limau dan berperan dalam memberikan rasa asam yang khas pada jeruk limau. Barus (2009) menyatakan bahwa kandungan asam sitrat pada jeruk limau adalah sebesar 8%.

Peningkatan intensitas rasa pahit dapat diakibatkan oleh kandungan limonin yang terdapat pada jeruk limau semakin banyak terlarut seiring dengan bertambahnya lama perendaman. Setyadjit

et al. (2010) menyatakan bahwa limonin merupakan senyawa yang berperan dalam memberikan rasa pahit pada buah jeruk. Menurut Setyadjit *et al.* (2010) rasa pahit muncul disebabkan karena semakin banyak prekursor *limonoat A ring lactone* dalam sari buah jeruk yang berubah menjadi limonin selama proses perendaman berlangsung.

Penerimaan Keseluruhan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman jeruk limau berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap penerimaan keseluruhan (hedonik) *infused water* jeruk limau. Tabel 3 menunjukkan nilai rata-rata penerimaan keseluruhan (hedonik) yang paling disukai panelis adalah perlakuan P4 (lama perendaman 12 jam) dengan kategori 5,80 (suka).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Lama perendaman berpengaruh nyata terhadap tingkat kekeruhan, derajat keasaman (pH), total fenol, total flavonoid, kadar vitamin C, aktivitas antioksidan dan karakteristik sensoris meliputi aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan *infused water* jeruk limau.
2. Lama perendaman selama 12 jam (P4) menghasilkan *infused water* jeruk limau dengan karakteristik terbaik dengan kriteria tingkat kekeruhan dengan nilai absorbansi sebesar 0,11 (OD_{600}), derajat keasaman (pH) 4,29, total fenol 68,70 mg GAE/100 ml, total flavonoid 22,70 mg QE/100 ml, kadar vitamin C 8,10 mg/100

ml, aktivitas antioksidan 82,34% dengan IC₅₀ 11.793,46 mg/L serta karakteristik sensoris hedonik warna suka, aroma suka, rasa suka dan skoring intensitas aroma jeruk limau khas, intensitas rasa jeruk limau khas dan pahit, serta penerimaan keseluruhan suka.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan untuk menggunakan waktu perendaman selama 12 jam dalam pembuatan *infused water* jeruk limau. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan jumlah bahan yang digunakan dalam pembuatan *infused water* sehingga dapat menghasilkan kandungan antioksidan yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists. Published by the Association of Official Analytical Chemist. Marlyand.
- Al-Juhaimi, F. Y. 2014. Citrus fruits by-products as sources of bioactive compounds with antioxidant potential. *Pakistan Journal of Botany*. 46(4): 1459-1462.
- Asendy, D. A., I. W. R, Widarta, dan K. A. Nocianitri. 2018. Pengaruh waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah jeruk lemon (*Citrus limon Linn*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 7(3): 102-109.
- Auliyanti, Z. 2016. Uji Aktivitas Antioksidan Total Pada Air Rendaman Buah Lemon, Kiwi dan Apel. Karya Tulis Ilmiah. Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya, Surabaya.
- Barus, P. 2009. Pemanfaatan Bahan Pengawet dan Antioksidan Alami Pada Industri Bahan Makanan. Pidato Pengukuhan Guru Besar. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Beatrix, E. 2021. Karakteristik *Infused Water* Dengan Penggunaan Jahe Merah, Lemon, dan Serai Serta Variasi Lama Perendaman. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan, Jakarta.
- Dev, C., dan S. R. R. S. Nidhi. 2016. Basketful benefit of citrus limon. *Int. Res. J. Pharm.* 7(6): 1-4.
- Ekaputri, F. 2018. Pengaruh Perbandingan Kulit dan Sari Lemon dan Konsentrasi Kayu Manis Terhadap Karakteristik Selai Lemon (*Citrus limon burm f.*) Secara Organoleptik. Skripsi. Dipublikasikan. Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.
- Food Marketing Institute. 2016. Top trends in fresh. www.fmi.org. Diakses pada tanggal 18 Agustus 2020.
- Haitami, A., Ulfa, dan A. Muntaha. 2017. Kadar vitamin C jeruk sunkest peras dan *infused water*. *Medical Laboratory Technology Journal*. 3(1): 98-102.
- Harifah, I., A. Mustofa, dan Suhartatik . 2017. Aktivitas antioksidan *infused water* dengan variasi jenis jeruk (nipis, lemon, dan baby dan buah tumbuhan (stroberi, anggur hitam, dan kiwi) . *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 1(1): 54-58.
- Harrijanto, R. T. 2018. Pengaruh Perendaman Mentimun dalam *Infused Water* Menggunakan Kemasan Kaca dan Plastik Terhadap Aktivitas Antioksidan, Kadar Flavonoid dan Kekeruhan. Skripsi. Dipublikasikan, Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
- Harsojuwono, B. A., I. W. Arnata, G. A. K. D. Puspawati, I. D. P. K. Pratiwi. 2021. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasinya. *Inteligenzia Media*, Malang.
- Kim, Y. W., M. J. Kim, B. Y. Chung, D. Y. Bang, S. K. Lim , S. L. M. Choi , D. S. Lim , M. C. Cho , K. Yoon , H. S. Kim , K. B. Kim , Y. S. Kim , S. J. Kwack, dan B. M. Lee. 2013. Safety evaluation and risk assessment of d-limonene. *Journal of Toxicology and Environmental Health Part B*. 16: 17-38.
- Kristiani, V., dan F. I. Halim. 2014. Pengaruh Konsentrasi Etanol dan Waktu Maserasi Terhadap Perolehan Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rambut Jagung. Skripsi. Dipublikasikan. Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Lisandi, V. F. 2021. Pengaruh Rasio Lemon-Kunyit, Suhu Penyimpanan Rendaman, dan Waktu Perendaman Terhadap Karakteristik *Infused Water*. Skripsi.

- Tidak dipublikasikan. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan, Jakarta.
- Mantra, I. B. K., I. N. K. Putra, dan L. P. Wraswati. 2019. Karakterisasi senyawa bioaktif ekstrak daun sembung (*Blumea balsamifera (L)dc*) dari beberapa jenis pelarut. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*. 6(1): 54-65.
- Marketwatch. 2021. Fruit Infused Water Marketing Growing Rapidly With Recent Trends, Development, Revenue, Demand and Forecast to 2027. <https://www.marketwatch.com/press-release.com>. Diakses pada tanggal 15 Juni 2021.
- Natanael, Y. R. 2015. Penentuan Jumlah Sel Mikroorganisme. Laboratorium Mikrobiologi Teknik. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Pedana, F., F. M. Fadhilillah dan W. Lestari. 2017. Antioxidant activities three orange oil (*Citrus amblycarpa*) area in the west java using the carotenoid bleaching method. *Farmako Bahari*. 8(1): 34-40.
- Penniston, K. L., S. Y. Nakada, R. P. Holmes, dan D. G. Assimos. 2008. Quantitative assessment of citric acid in lemon juice, lime juice, and commercially-available fruit juice products. *Journal Endouro*. 22(3): 567-570.
- Putra, G. M. D., D. A. Satraiwati, N. K. W. Astuti, A. A. G. R. Y. Putra. 2018. Standarisasi dan skrining fitokimia ekstrak etanol 70% daun jeruk limau (*Citrus amblycarpa (hassk.) osche*). *Jurnal Kimia*. 12(2): 187-194.
- Putri, F. A. 2017. Pengaruh Lama Perendaman dan Penambahan Kurma Terhadap Kadar Vitamin C *Infused Water* Lemon Daun Mint. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Fakultas Ekologi dan Manusia, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Roza, M., Gusnedi, dan Ratnawulan. 2013. Kajian sifat konduktansi membran kitosan pada berbagai variasi waktu perendaman dalam larutan pb. *Pillar of Physics*. 1(1): 60-67.
- Rho, S. H., S. Mun, J. Park, Y. R. Kim. 2021. Retarding oxidative and enzymatic degradation of phenolic compounds using large-ring cycloamylose. *Foods*. 10(1457): 1-14.
- Sarfina, J., Nurhamidah, D. Handayani. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun Ricinus communis L (Jarak Keyar). *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*. 1(1): 66-70.
- Setyadjit, L. Kasigit, W. Broto, R. I. Thahir, dan D. Setyaningsih. 2010. Kinerja enzim nariginase dan cmc dalam mengurangi tingkat kepahitan jus jeruk siam. *Jurnal Pasca Panen*. 7(1): 32-42.
- Soekarto, S. T. 1985. Penilaian Organoleptik (Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian). Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Soraya, N. 2014. *Infused Water* Minuman Alami Bervitamin & Super Sehat. Penebar Swadaya Grup, Jakarta.
- Trisnawati, I., W. Hersoelistyorini, dan Nurhidajah. 2019. Tingkat kekeruhan, kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan *infused water* lemon dengan variasi suhu dan lama perendaman. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 9(1): 27-38.
- Triyani, H. S., M. Karyantina, N. Suhartatik. 2021. Aktivitas antioksidan *infused water* apel (*Malus domestica*) - kayu manis (*Cinnamon burmannii*) dengan variasi penambahan kurma (*Phoenix dactylifera l*) dan lama perendaman. *Jitipari*. 6(1): 65-77.
- Utami. 2009. Potensi daun alpukat (*Persea americana mill*) sebagai sumber antioksidan alami. *Jurnal Teknik Pertanian*. 2(1) : 58-64.
- Vasic, S. M., O. D. Stefanovic, B. Z. Licina, I. D. Radojevic, dan L. R. Comic. 2012. Biological activities of extracts from cultivated granadilla *Passiflora alata*. *EXCLI Journal*. 11: 208-218.
- Winarno, F. G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. MBrio, Bogor.
- Yoga, I. B. K. W., N. Andarwulan, dan E. Prangdimutri. 2011. Potensi antioksidan gel dan daun kacapiring (*Gardenia jasminoides ellis*). Seminar Nasional Undiksha: 108-117.
- Zainol, M., Abdul-Hamid, A., Abu, B. F., and Pak, D. S. 2009. Effect of different drying methods on the degradation of selected flavonoids in *Centella asiatic*. *International Food Research Journal*. 16: 531-537.