

Pengaruh Suhu Terhadap Kualitas dan Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Kulit Buah Matoa (*Pometia pinatta* J.R & G. Forst)

Cindy B.P. Gultom^{1,*}, Max Revolta John Runtuwene¹, Vanda Selvana Kamu¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

*Corresponding author: cindygultom101@student.unsrat.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan suhu terbaik yang mempengaruhi mutu, menentukan pengaruh suhu terhadap aktivitas antioksidan, menganalisa kualitas minuman dari teh herbal kulit buah matoa sesuai dengan mutu teh kering dalam kemasan berdasarkan BSN-SNI No.3836.2013. Pembuatan teh herbal kulit buah matoa dilakukan dengan pembuatan simplisia (pengumpulan bahan baku, sortasi basah, pencucian, perajangan, sortasi kering, pengepakan dan penyimpanan), pembuatan air seduhan (mengemas teh herbal dalam *tea bag*), ekstraksi dengan cara *microwave*, pengujian kandungan fenolik dengan metode spektrofotometri dengan pereaksi Folin-Ciocalteu. Uji aktivitas antioksidan ditentukan dengan menggunakan metode DPPH. Uji persyaratan mutu teh kering meliputi: uji warna, bau, rasa, pengujian kadar air, kadar abu, kadar abu tak larut asam, serat kasar dan cemaran logam. Berdasarkan hasil yang diperoleh, teh herbal kulit buah matoa dengan variasi suhu pengeringan menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap mutu teh kering, mengandung aktivitas antioksidan kuat dan teh herbal kulit buah matoa terbaik menurut hasil SNI dan hasil uji organoleptik terdapat pada suhu 50 °C.

Kata Kunci: Antioksidan; teh herbal; buah matoa

The Effect of Temperature on the Quality and Antioxidant Activity of Matoa Fruit Herbal Tea (*Pometia pinatta* J.R & G. Forst)

Abstract

This study aims to determine the best temperature that affects quality, determine the effect of temperature on antioxidant activity, and analyze the quality of drinks from matoa fruit peel herbal tea according to the quality of packaged dry tea based on BSN-SNI No.3836.2013. Making herbal tea from matoa rind is done by making *Simplicia* (collecting raw materials, sorting wet, washing, chopping, sorting dry, packing, and storing), making steeping water (packing herbal tea in tea bags), extraction by microwave, testing for phenolic content. by spectrophotometric method with Folin-Ciocalteu reagent. The antioxidant activity test was determined using the DPPH method. Tests for dry tea quality requirements include testing for color, smell, taste, testing for water content, ash content, acid-insoluble ash content, crude fiber, and metal contamination. Based on the results obtained, matoa rind herbal tea with variations in drying temperature showed a significant difference in the quality of dry tea, containing strong antioxidant activity, and the best matoa rind herbal tea according to SNI results and organoleptic test results were found at 50 °C.

Keywords: Antioxidants; herbal tea; matoa fruit

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati sangat besar. Salah satu keanekaragaman hayati tersebut berasal dari tanaman matoa. Matoa dikenal sebagai tanaman khas Papua yang dijadikan identitas Papua Barat, matoa juga telah tersebar di beberapa kepulauan Indonesia seperti Pulau Jawa, Sumatera, Sulawesi, dan lain sebagainya (Lely, 2016). Matoa termasuk ke dalam keluarga *Sapindaceae*, manfaat beberapa bagian tanaman matoa seperti kulit kayu dipakai masyarakat Priangan untuk mengobati luka, rebusan campuran daun matoa dan kulit kayu dipakai mandi untuk mengatasi demam. Masyarakat Fiji menggunakan ekstrak daun untuk menghitamkan rambut, rendaman daun di air panas baik untuk mengobati disentri (Suharno & Tanjung, 2011). Ekstrak daun *Pometia pinnata* J.R & G. Forst mampu menghambat virus HIV-1IN (Suedee, 2012).

Faustina & Santoso (2014), melaporkan bahwa kulit buah matoa mengandung tanin, fenolik dan saponin. Total senyawa fenolik yang terkandung di dalam kulit buah matoa berkisar antara 208 mg/L hingga 715 mg/L. Kandungan ini mengidentifikasi bahwa kulit buah matoa memiliki aktivitas antioksidan dan antimikroba yang tinggi pada ekstrak kulit buah matoa. Potensi antioksidan pada daging buah matoa ini juga dilaporkan setara dengan nilai 50% aktivitas antioksidan dari asam askorbat. Pada ekstrak metanol buah matoa juga dilaporkan memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder dari golongan tannin dan fenolik (Irawan *et al.*, 2017).

Kandungan dalam buah matoa menunjukkan bahwa kulit matoa memiliki potensi untuk diolah sebagai produk pangan dalam bentuk teh herbal. Teh merupakan salah satu alternatif pengolahan dari kulit matoa, teh dibagi menjadi dua kelompok umum: teh herbal dan teh herbal non-herbal (Winarsi, 2011). Ravikumar (2014), melaporkan teh herbal umumnya campuran dari beberapa bahan yaitu daun kering, biji, kayu, buah, bunga dan tanaman lain yang memiliki manfaat. Pada dasarnya, proses pengolahan teh herbal hampir sama dengan teh pada umumnya, begitu pula dalam cara penyajiannya.

Pembuatan teh herbal kulit buah matoa dapat dilakukan dengan cara pengeringan. Metode pengeringan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pengeringan secara non-konvensional yaitu dengan oven. Pengeringan dengan oven dianggap lebih menguntungkan karena akan terjadi pengurangan kadar air dengan jumlah besar dalam waktu yang singkat (Muller *et al.*, 2016). Dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik akan dicegah penurunan mutu atau perusakan simplisia. Proses biologis simplisia dapat dipengaruhi oleh suhu dan oksigen atau aliran udara yang ada pada proses pengeringan.

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik melakukan penelitian tentang pengaruh suhu terhadap mutu dan aktivitas antioksidan teh kulit herbal kulit buah matoa.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan alat

Sampel kulit buah matoa, toluena, asam klorida 2N (NaCl) 25 ml, aquades, larutan standar Timbal (Pb) 5 ml, larutan standar Cadmium (Cd) 5 ml, larutan standar Arsen (As) 0,5 ml, HCl 37%, etanol 80%, air panas, NaOH 3,25%, H₂SO₄ 1,25%, N-heksan, Buffered Peptone Water (BPW), Plate Count Agar (PCA), etanol 96%. Baskom plastik, blender, penjepit cawan, desikator, gelas beaker, saringan, keras saring (*Whatman* 541), oven, timbangan analitik, sudip, tanur, kantung teh, Plastik Poch, spektrofotometri UV-Vis, corong, *Microwave Asisted Extraction (MAE)*, autoklaf, Spektrofotometri Serapan Atom (AAS).

Pengambilan sampel

Sampel buah matoa diambil dalam keadaan segar dan matang yang diperoleh dari Kecamatan Passi Barat, Bolaang Mangondow, Sulawesi Utara. Bagian yang digunakan adalah kulit buah matoa yang telah dikering anginkan sebanyak 10 kg.

Proses Pembuatan Simplisia

Proses pembuatan simplisia melalui tahapan sebagai berikut: pengumpulan bahan baku, sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering, pengepakan dan penyimpanan (Depertemen Kesehatan Republik Indonesia, 1985).

Air Seduhan (Horizic *et al.*, (2009))

Sebanyak 2 gram bubuk teh herbal kulit buah matoa yang sudah dikemas dalam *tea bag* dengan masing-masing suhu yaitu dicelupkan dan direndam dengan 200 mL air bersuhu 100 °C selama 3-5 menit dengan digerakkan naik turun dalam air. Kantong teh herbal kulit buah matoa dikeluarkan dan dihasilkan air seduhan. Perlakuan yang sama juga dilakukan pada air seduhan bersuhu 50 °C, 70 °C dan 90 °C dan tanpa pengeringan oven.

Rendemen dan Ekstrak Serbuk Kulit Buah Matoa

Metode ekstraksi yang digunakan adalah mengkombinasikan *Mikrowave Assisted Extraction* (MAE), masing-masing sampel diayak dengan ayakan 60 mesh untuk memperoleh serbuk kulit buah matoa sebanyak 2 gram dimasukkan dalam 50 mL pelarut ekstraksi yaitu etanol 80% kedalam tabung *microwave*, dengan suhu yaitu 50 °C, 70 °C dan 90 °C dan tanpa pengeringan oven yang dilarutkan pada Selanjutnya tabung dimasukkan dalam *Microwave Accelerated Reaction System* (MARS) 6 (1200 W, MHz, 150° C) dengan waktu 3 menit. Setelah itu dipisahkan antara filtrat dengan residu menggunakan kertas saring, filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan rotary evaporator sehingga diperoleh ekstrak pekat yang telah diperoleh di masukkan kedalam cawan petri kemudian dimasukkan dalam oven dengan suhu 30-40 °C sampai ekstrak menjadi kering.

Dibuat larutan stok 1000 µg/mL dengan melarutkan 10 µg ekstrak kulit buah matoa dengan 10 ml etanol hingga larut sempurna. Kemudian diencerkan dengan konsentrasi 500 µg/mL dan 100 µg/mL.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak yang di peroleh}}{\text{bobot simplisia sebelum diekstraksi (gam)}} \times 100\%$$

Kandungan Total Fenolik

Kandungan fenolik ditentukan menggunakan metode Jeong *et al.*, (2004). Sebanyak 0,1 mL ekstrak etanol dengan masing-masing suhu yaitu 50 °C, 70 °C, 90 °C dan Tanpa Pengeringan Oven kedalam masing masing konsentrasi yaitu 500 µg/mL, 100 µg/mL dan seduhan teh herbal. Kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 0,1 mL reagen Folin Ciocalteu 50% dalam tabung reaksi dan kemudian campuran divortex selama 3 menit. Setelah interval waktu 3 menit, ditambahkan 2 mL larutan Na₂CO₃ 2%, kemudian campuran diinkubasi dalam ruang gelap selama 30 menit. Selanjutnya dibaca absorbansinya pada λ 750 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Aktivitas Penangkal Radikal Bebas

Penentuan aktivitas penangkal radikal bebas kulit buah matoa ditentukan dengan metode Burda & Oleszeck (2001). Sebanyak 0,5 mL masing-masing air seduhan dengan masing-masing suhu yaitu 50 °C, 70 °C, 90 °C dan seduhan teh herbal. Ditambahkan dengan 1,5 mL larutan *1,1-dipheny-2-pikrilhidrazil* dan divortex selama 2 menit. Perubahan warna larutan dari ungu kekuning menunjukkan efisiensi penangkal radikal bebas. Selanjutnya pada 5 menit terakhir menjelang 30 menit inkubasi, absorbansinya diukur pada panjang λ 517 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Aktivitas penangkal radikal bebas (APRB) dihitung sebagai persentase berkurangnya warna DPPH dengan menggunakan persamaan:

$$\text{APRB (\%)} = 1 - \frac{(\text{absorbansi sampel})}{(\text{absorbansi kontrol})} \times 100\%$$

Uji Persyaratan Mutu Teh Kering

Pengujian Keadaan Air Seduhan (SNI 3836:2013)

Warna

Meliputi jenis warna dan sifat hidup air seduhan yang di analisis menggunakan aplikasi *Color Grab*. Seduhan teh herbal sesudah pengolahan.

Bau dan Rasa

Metode yang digunakan adalah uji skoring dan yang dinilai adalah keseluruhan produk (*overall*), Skor yang digunakan pada uji ini skor 1 sampai 5. Pengujian ini dilakukan terhadap

15 panelis diminta untuk menghirup sampel, kemudian panelis diminta untuk mengisi kuisioner, Skor yang dilakukan untuk uji aroma dan rasa yaitu :
1= Sangat tidak suka, 2= Tidak suka, 3= Kurang suka, 4= Cukup suka, 5= Sangat suka.

Pengujian Kadar Air (AOAC, 2005)

Bahan serbuk kulit buah Matoa ditimbang ± 2 gram di dalam cawan menggunakan neraca analitik, cawan berisi sampel dipanaskan dalam oven bersuhu 105°C selama 3 jam. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang kembali menggunakan neraca analitik, setelah itu dilakukan pengonstanan berat sampel dengan cara memanaskan selama 1 jam dalam oven bersuhu 105°C . Kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang kembali, dilakukan pengulangan sampai berat sampel dalam cawan konstan. Pada analisis ini pengonstanan dilakukan sebanyak 2-3 kali, suatu objek dikatakan konstan apabila perbedaan berat saat ditimbang kembali tidak melebihi 0,002 gram. Setelah didapat berat sampel setelah pemanasan maka dapat dihitung kadar airnya. Kadar air dihitung sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{berat awal} + \text{berat sampel} - \text{berat akhir}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Pengujian Kadar Abu yang Tidak Larut Asam (SNI 3753:2014)

Abu yang telah diperoleh dalam penetapan kadar abu total dididihkan dengan 25 ml asam klorida 2 N selama 5 menit, bagian yang tidak larut dalam asam dikumpulkan, disaring melalui kertas saring bebas abu dan dicuci dengan air panas. Residu dan kertas saring dipijar pada suhu 600°C sampai bobot tetap, kemudian didinginkan dan ditimbang. Kadar abu tidak larut asam dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Abu yang tidak larut asam} = \frac{C-A}{B} \times 100\%$$

Pengujian Serat Kasar (SNI 01-2891-1992 Butir 11)

Timbang sampel 2-4 gram, Bebaskan lemaknya dengan cara ekstraksi dengan cara soxlet atau dengan cara mengaduk, mengendap tuangkan contoh dalam pelarut organik sebanyak 3 kali. Keringkan contoh dan masukkan kedalam Erlenmeyer 500 ml. Tambahkan 50 ml larutan H_2SO_4 1,25%, kemudian dididihkan selama 30 menit dengan menggunakan pendingin tegak. Tambahkan 50 ml NaOH 3,25% dan dididihkan lagi selama 30 menit Dalam keadaan panas, saring dengan corong bucher yang berisi kertas saring tak berabu *Whatman* 54,41 atau 541 yang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya. Cuci endapan yang terdapat pada kertas saring berturut-turut dengan H_2SO_4 1,25% panas, air panas dan etanol 96%. Angkat kertas saring beserta isinya, masukkan kedalam kotak timbang yang telah diketahui bobotnya, keringkan pada suhu 105°C dinginkan dan timbang sampai bobot tetap. Bila ternyata kadar serat kasar lebih besar 1% abukan kertas saring beserta isinya, timbang sampai bobot tetap.

➤ Serat kasar < 1%

$$\% \text{ serat kasar} = \frac{w}{w_2} \times 100\%$$

➤ Serat kasar > 1%

$$\% \text{ serat kasar} = \frac{w-w_1}{w_2} \times 100\%$$

Cemaran Logam (SNI 01-2896-1998)

Pengujian cemaran logam timbal (Pb), kadmium (Cd), dan Arsen (As) dilakukan dengan mengikuti prosedur SNI 01-2896-1998 (SNI, 1998).

Cemaran Mikroba

Angka Lempeng Total (SNI 19-2897-1992)

Pengujian cemaran mikroba dilakukan untuk mengetahui Angka Lempeng Total (ALT), yang dilaksanakan berdasarkan prosedur SNI 19-2897-1992 (SNI, 1992). Jumlah koloni yang tumbuh diamati dan dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan total mikroba (Harigan, 1998), yaitu:

$$\text{ALT} = \frac{\sum C}{(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2) \times d}$$

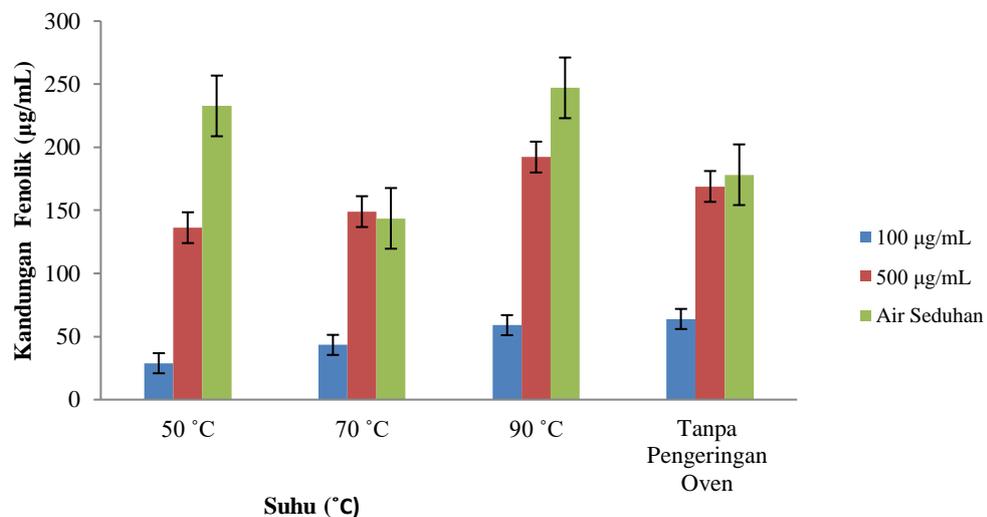
HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Ekstrak Kulit Buah Matoa

Hasil ekstrak yang disonikasi dengan pelarut etanol 80% dengan menggunakan *microwave* berturut-turut adalah 12,86%, 14,17%, 17,18% dan 12,27%. Berdasarkan data yang diperoleh pada keempat perlakuan menghasilkan semakin tinggi suhu yang dilakukan maka semakin tinggi rendemen yang diperoleh bergantung kepada sifat kelarutan bioaktifnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pengeringan pada kulit buah matoa sangat berpengaruh. Perbedaan tinggi dan rendahnya rendemen suatu bahan pangan sangat dipengaruhi oleh kandungan air suatu bahan pangan. Suhu merupakan salah satu faktor penentu dalam proses pemanasan, selain itu sifat bahan yang dipanaskan seperti kadar air awal dan ukuran produk akan mempengaruhi proses pemanasan (Ramelan, 1996).

Kandungan Total Fenolik

Pada penelitian ini dilakukan kandungan total fenolik untuk mengetahui potensi penangkal radikal bebas ekstrak kulit buah matoa menggunakan pelarut etanol 80% dengan konsentrasi 500 µg/mL dan 100 µg/mL. Kandungan total fenolik dapat ditentukan secara spektrofotometri dengan Folin-Ciocalteu. Metode ini memiliki keuntungan yaitu sederhana, dapat diulang, hasil yang akurat dan telah digunakan secara luas, (Huang *et al.*, 2005; Fu *et al.*, 2011; Berker *et al.*, 2013). Prinsip dari metode tersebut adalah reaksi oksidasi senyawa fenol dalam suasana basa oleh pereaksi Folin-Ciocalteu menghasilkan kompleks berwarna biru yang memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 750-760 nm. Peningkatan intensitas warna biru akan sebanding dengan jumlah senyawa total fenolik yang ada dalam sampel. Kandungan total fenolik masing-masing sampel dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat. Hasil analisis kandungan fenolik dari masing-masing ekstrak ditunjukkan pada Gambar 1.

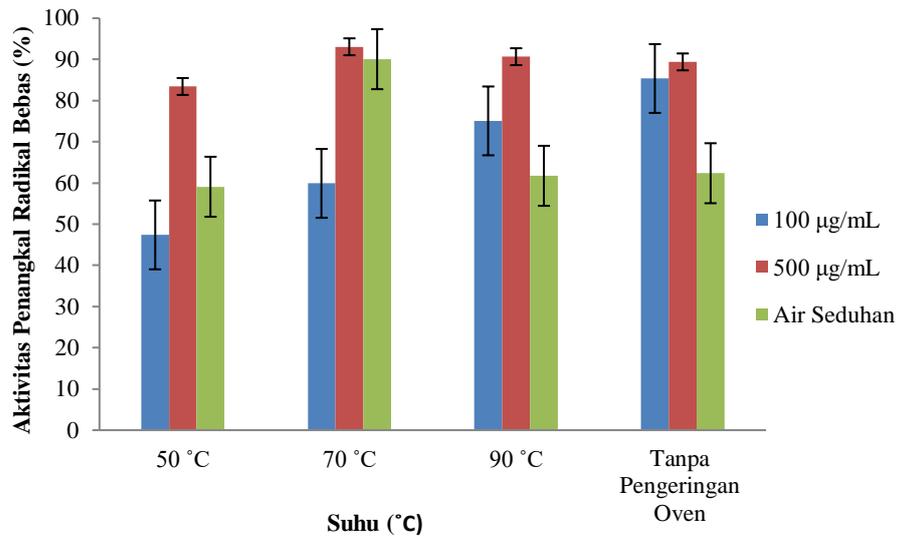


Gambar 1. Kandungan Fenolik Kulit Buah Matoa

Berdasarkan data yang diperoleh pada Gambar 1, dapat diketahui bahwa hasil ekstraksi untuk keempat perlakuan yang digunakan memiliki kandungan total fenolik tertinggi pada seduhan teh herbal pada suhu pengeringan 90 °C yaitu (247,1 µg/mL), dan diikuti dengan ekstrak etanol yaitu dengan konsentrasi 500 µg/mL yaitu 192,24 µg/mL. Pembentukan senyawa total fenolik pada suhu tinggi yaitu (90 °C).

Kemampuan Penangkal Radikal Bebas

Hasil pengujian kemampuan penangkal radikal bebas DPPH dari ekstrak etanol dengan konsentrasi 100 µg/mL, 500 µg/mL dan seduhan teh herbal kulit buah matoa dapat ditunjukkan pada Gambar 2.



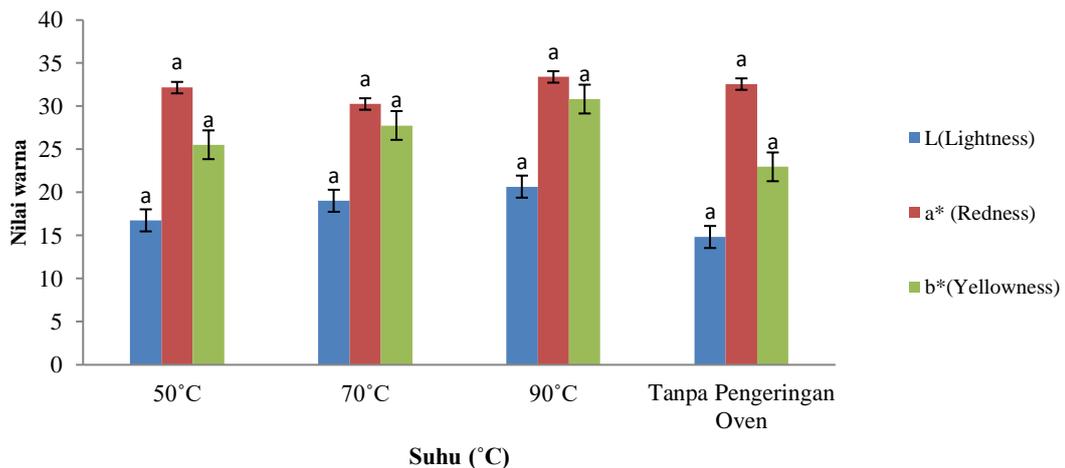
Gambar 2. Aktivitas Penangkal Radikal Bebas

Hasil analisis penangkal radikal bebas dari Gambar 2 menunjukkan aktivitas penangkal radikal bebas DPPH melebihi 50 %, hal ini berarti bahwa ekstrak fenolik dapat menghambat radikal bebas seperti fungsi antioksidan primer. Antioksidan primer dapat menghambat radikal bebas melalui pemberian hidrogen kepada radikal bebas DPPH yang berwarna ungu akan berubah menjadi non radikal yang berwarna kuning, Semakin berkurangnya warna ungu menunjukkan bahwa kemampuan antioksidan tersebut untuk menangkal radikal bebas DPPH semakin kuat (Suryanto, 2018). Hasil analisis penangkal radikal bebas pada Gambar 2 terdapat 2 jenis konsentrasi yaitu 100 µg/mL, 500 µg/mL dan seduhan teh herbal kulit buah matoa.

Keadaan Air Seduhan (Warna, Bau, Rasa)

Warna

Warna seduhan teh herbal kulit buah matoa menjadi parameter yang penting untuk menarik konsumen hasil uji warna tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Uji Warna Pada Air Seduhan Teh Herbal Kulit Matoa

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

Tujuan pengelompokan menggunakan segmentasi ruang warna $L^*a^*b^*$, mengidentifikasi kandungan warna secara digital. Ruang warna CIELAB mengekspresikan warna sebagai tiga nilai numerik, L^* untuk level cahaya dan a^* dan b^* untuk komponen hijau-merah dan biru-kuning. Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa nilai L (Lightness) pada air seduhan kulit buah

matoa dengan masing-masing suhu menunjukkan rentan nilai antara (16,76 - 20,67). Pada hasil uji a* (Redness) menunjukkan nilai rentan antara (32,16-33,40) nilai termasuk indikasi nilai merah kecoklatan. Pada nilai b* (Yellowness) menunjukkan indikasi warna kuning.

Bau dan Rasa

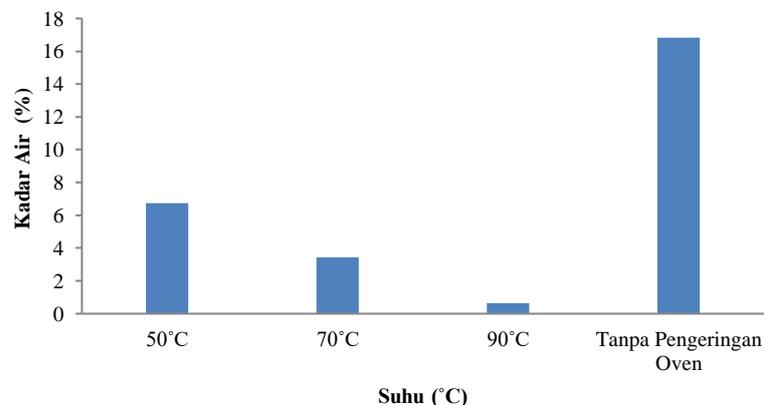
Rasa merupakan faktor yang penting dalam menentukan keputusan bagi konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan. Menurut Dewita (2010), dalam industri bahan pangan uji terhadap aroma dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan penilaian terhadap hasil produksinya disukai atau tidak oleh konsumen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Pengaruh Suhu Terhadap Keadaan Air Seduhan Teh Herbal Kulit Buah Matoa

Kriteria uji	Persyaratan	Variasi suhu dan lama pengeringan (3 jam)			
		50 °C	70 °C	90 °C	Tanpa Pengeringan Oven
Keadaan air seduhan Warna	Khas produk teh	Seduhan berwarna merah kecoklatan	Seduhan berwarna merah kecoklatan	Seduhan berwarna merah kecoklatan	Seduhan berwarna hijau kekuningan
Bau	Khas produk teh	Bau sangat memuaskan	Bau memuaskan	Bau memuaskan	Bau Tidak memuaskan
Rasa	Khas produk teh	Rasa sangat memuaskan	Rasa tawar	Rasa pakat	Rasa pakat

Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air

Hasil analisis statistik air menunjukkan yaitu 6,75%, 3,42%, 0,65%, dan tanpa pengeringan oven 16,82%, dengan standar deviasi 0,07; 0,03; 0,01; 0,43 dan menunjukkan bahwa kadar air teh herbal kulit buah matoa tertinggi berada yaitu pada tanpa perlakuan yaitu 16,82% dan suhu 50 °C dengan waktu 3 jam yaitu 6,75% dan kadar air teh herbal terendah berada pada suhu 90 °C dengan waktu 3 jam yaitu 0,65%. Berdasarkan penelitian dari Bimantara (2015), menyebutkan bahwa aktivitas kadar air yang rendah disebabkan oleh suhu pemanasan yang tinggi dan aktivitas kadar air yang tinggi disebabkan oleh suhu pemanasan yang rendah. Kadar air dapat dilihat pada Gambar 4.



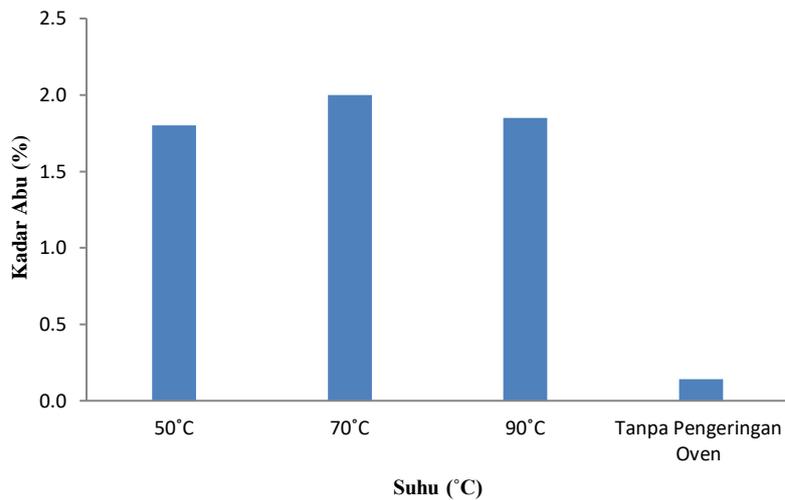
Gambar 4. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air

Berdasarkan Gambar 4, menunjukkan adanya perbedaan kadar air pada suhu pengeringan, hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan akan semakin

kecil pula nilai kadar airnya. Hal ini disebabkan semakin banyaknya air yang menguap dari bahan tersebut.

Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Abu

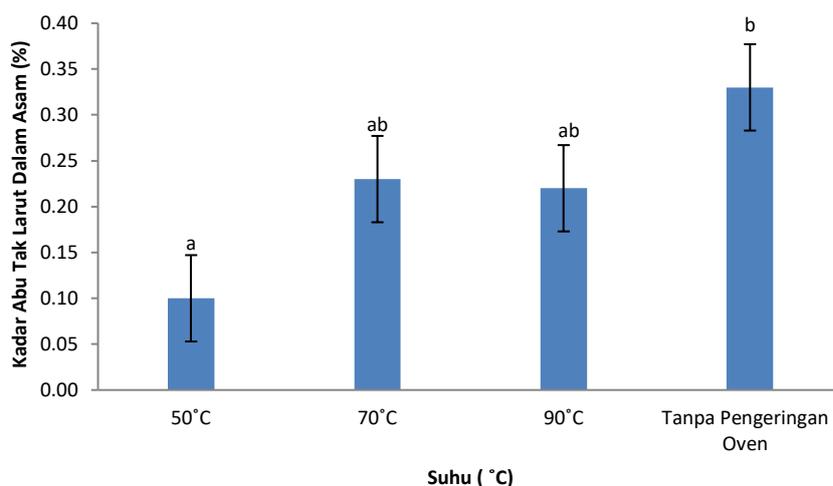
Kadar abu penentuannya bertujuan untuk mengetahui banyaknya kandungan mineral yang terdapat pada herbal kulit buah matoa kering yang dihasilkan. Hasil pemeriksaan kadar abu total yaitu 1,8%; 2,0%, 1,85% dan tanpa pengeringan oven 0,14%, dengan standar deviasi 0,1; 0,4; 0,7; dan tanpa pengeringan oven 0,0% dan kadar abu yang terendah adalah tanpa pengeringan yaitu sebesar 0,14%. Kadar abu total dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Abu

Pengaruh Suhu Pengeringan Kadar Abu Tak Larut dalam Asam

Dalam pemeriksaan kadar abu larut dalam asam yaitu 0,1%; 2,57%; 2,39%; tanpa pengeringan 0,33%. Dengan standar deviasi 0,06; 4,22; 3,74; dan 0,25 menunjukkan bahwa kadar abu tak larut dalam asam tertinggi pada suhu 70 °C dengan waktu 3 jam yaitu 2,57% dan tanpa pengeringan oven yaitu pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh Suhu Pengeringan Kadar Abu Tak Larut Dalam Asam
Keterangan : Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

Berdasarkan Gambar 6 menunjukkan adanya perbedaan kadar abu tak larut asam pada setiap suhu dan waktu pengeringan hal ini sesuai dengan pernyataan Sudarmadji *et al.*,

(1997), bahwa kadar abu tergantung pada jenis bahan, cara pengabuan, waktu dan suhu yang digunakan saat pengeringan.

Hasil Uji Cemar Logam

Tabel 2. Hasil Uji Cemar Logam dan Mikroba

No	Serat kasar	Satuan	Hasil	Metode uji
1.	Serat kasar	%	54,20	SNI-01-2891-1992 BUTIR 11
2.	Kadmium (Cd)	Mg/kg	<LoD	SNI 01-2896-1998
3.	Timbal (Pb)	Mg/kg	0,12	SNI 01-2896-1998
4.	Arsen (As)	Mg/kg	0,09	
5.	Angka Lempeng Total	Koloni/gr	1,2x10 ²	

Nilai LoD: Kadmium (Cd)<0,00008

Hasil Uji Serat Kasar

Serat kasar (*crude fiber*) bertujuan untuk analisis proksimat bahan pangan yaitu bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh asam sulfat dan natrium hidroksida. Berdasarkan hasil pengujian serat kasar pada teh herbal kulit buah matoa diperoleh 54,29%. Berdasarkan SNI teh kering tentang teh kering dalam kemasan kadar serat teh maksimal sebesar 16%. Teh herbal kulit buah matoa belum memenuhi syarat standar teh kering dalam kemasan karena memiliki nilai yang melebihi batas maksimal serat kasar pada SNI 01—2891-1992.

Cemaran Logam

Hasil pemeriksaan cemaran logam terhadap cadmium (<0,00008 ppm) dan timbal (0,1240 ppm), kadar cadmium (Cd) dan timbal (Pb) yang diperoleh tersebut masih memenuhi standar mutu teh kering yang ditetapkan oleh SNI 3836:2013.

Cemaran Arsen

Hasil pemeriksaan cemaran arsen terhadap teh herbal kulit buah matoa diperoleh cemaran arsen (0,089 ppm). Kadar arsen (As) yang diperoleh tersebut masih memenuhi standar mutu teh kering yang ditetapkan oleh SNI 3836:2013.

Cemaran Mikroba

Hasil penelitian cemaran mikroba (Angka Lempeng Total) terhadap teh kulit buah matoa Angka Lempeng total 1,2x10². Angka lempeng total yang diperoleh tersebut masih memenuhi standar mutu teh kering yang ditetapkan oleh SNI 3836:2013.

KESIMPULAN

Variasi suhu pengeringan menunjukkan perbedaan signifikan terhadap standar mutu teh herbal kulit buah matoa yaitu: (6,75%, 3,42%, 0,65%, dan Tanpa Pengeringan Oven 16,82%), kadar abu (1,8%; 2,0%, 13,6% dan Tanpa Pengeringan Oven 0,14%), kadar abu tak larut asam (0,1%; 2,57%; 2,39%; Tanpa Pengeringan Oven 0,33%), serat kasar (54,29%), cemaran logam cadmium (< LoD), dan timbal (0,12 mg/kg), cemaran arsen (0,09 mg/kg), cemaran mikroba (1,2 x 10² koloni/gr). Lama pengeringan teh herbal kulit buah matoa yang bervariasi menunjukkan perbedaan signifikan terhadap aktivitas antioksidan seduhan teh herbal kulit buah matoa 50 °C (59,082%) 70 °C (048%) 90 °C (61,739%) dan tanpa pengeringan oven (62,367%). Berdasarkan hasil uji organoleptik dan analisis serta uji mutu SNI yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa teh herbal kulit buah matoa terbaik dengan suhu 50°C dengan lama pengeringan 3 jam (180 menit) dan sesuai dengan standar mutu teh kering dalam kemasan berdasarkan BSN-SNI No. 3836:2013.

DAFTAR PUSTAKA

- Bimantara F. 2015. Modifikasi dan Pengujian Alat Pengasapan Ikan Sistem Kabinet. Inderalaya: Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. [Skripsi].
- Burda, S. & Oleszek, W. 2001. Antioxidant and Antiradical Activities Of Flavonoids. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 49: 2774- 2779.
- Depkes RI. 1985. Cara Pembuatan Simplisia. Depkes RI. Jakarta.
- Dewita, 2010. Pola Penerimaan Siswa Sekolah Dasar Terhadap Produk Makanan Jajanan Berbahan Baku konsentrat Protein Ikan Baung di kabupaten Kampar. Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia.
- Faustina, F. C., & Santoso, F. (2014). Extraction of fruit pells of *Pometia pinnata* and it's antioxidant and antimicrobial activities. *J. Pascapenen*, **11(2)**, 80-88
- Huang, D., Ou, B. & Prior, R.I. 2005. The Chemistry Behind Antioxidant Capacity Assays. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 53: 1841-1856.
- Irawan, C., Hanafi., Sulistiawaty, L., & Rochaeni, H. Phytochemistry and total phenolic content of methanol extract of *pometia pinnata* J.R Forst. & G. Forst. Fruit flesh from Papua, Indonesia. *International Journal Tropical Plant Research*. **4(3)** : 401-404.
- Jeong, S. M., Kim, S. Y., Kim, D. R., Jo, S. C., Nam, K. C., Ahn, D. U. & Lee, S. C. 2004. Effect of Heat Treatment on The Antioxidant Activity of Extracts From Citrus Peels. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 52: 3389- 3393.
- Lely N, Ayu AM, Adrimas. Efektifitas Beberapa Fraksi Daun Matoa. 2016; **1(1)**: 51-9.
- Muller, J and Heindl. 2006. Drying Of Medical Plants In R.J. Bogers, L.E. Cracer, and D> Lange (eds), *Medical and Aromatic Plant*, springer, The Netherland, p.237-252.
- Ramelan, A.H., Nur Her Riyadi Parnanto, Kawiji, 1996. *Fisika Pertanian*. UNS-Press.
- Ravikumar, 2014. Review on Herbal Teas. *Jurnal of Pharmaceutical Sciences and Research*. Vol. **6(5)** : 236 - 238.
- SNI 3836:2013. 2013. Standar Mutu Teh Kering. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 3753:2014. *Standar Mutu Teh*. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta
- SNI. (1998). SNI 01-2891-1992. *Cara Uji Makanan dan Minuman*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- SNI. (1998). SNI 01-2896-1998. *Penentuan Cemaran Logam dalam Makanan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- SNI. (2009). SNI 7387:2009. *Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).
- SNI. 01-2897-1992 *Cara Uji Cemaran Mikroba*. Departemen Perindustrian Republik Indonesia. Jakarta
- Sudarmadji. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Suedee A, 2012. *Phytochemical Studie of Mimusops elengi and Pometia pinnata Leaf Extract with Anti-HIV-I Integrase Activity*, Songkla (TH): Prince of Songkla University.
- Suryanto, E. 2018. *Kimia Antioksidan*. CV. Patra Media Gravindo, Bandung.
- Winarsi, Hery. 2011. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.