

## KARAKTERISTIK TEPUNG DAUN KELOR BERDASARKAN PERBEDAAN SUHU DAN LAMA BLANSING

*Characteristics of Moringa Leaf Flour Based on the Difference of  
Temperature and Blanching Time*

Ni Putu Satya Kencana Dewi<sup>1</sup>, Ni Wayan Wisaniyasa<sup>2\*</sup>, Ni Made Wartini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian,  
Universitas Udayana

Diterima 12 Juni 2023 / Disetujui 19 Juni 2023

### ABSTRACT

Moringa plants contain various bioactive compounds such as phenolic compounds as antioxidants that are beneficial for health. One way of processing moringa leaves is to make moringa leaf flour by drying and blanching methods. The purpose of this study was to determine the effect of the best blanching time and temperature to produce moringa leaf flour. The blanching of moringa leaf flour was conducted with temperatures of  $80 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $90 \pm 2^\circ\text{C}$ , and  $100 \pm 2^\circ\text{C}$  and a duration of 5 minutes, 7 minutes, and 9 minutes. Based on the results, the variance of temperature and duration of blanching significantly affected the yield, total phenol content, beta-carotene content, and antioxidant activity (IC<sub>50</sub>) of moringa leaf flour. The results of the effectiveness index test showed that treatment at a temperature of  $90 \pm 2^\circ\text{C}$  and a duration of 5 minutes produced the best moringa leaf flour with yield characteristics of  $24.44 \pm 0.09\%$ , total phenol content  $666.89 \pm 4.57$  mg/100 g, beta-carotene content  $5763.86 \pm 3.03$  mg/100 g and antioxidant activity (IC<sub>50</sub>)  $840.49 \pm 31.29$  ppm.

**Keywords:** *Moringa leaf flour; Blanching; Drying*

### PENDAHULUAN

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu jenis tanaman tropis yang tumbuh dan berkembang di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman kelor merupakan tanaman perdu dengan ketinggian 7-11 meter dan tumbuh subur di dataran rendah maupun dataran tinggi. Pohon kelor adalah tanaman yang toleran terhadap kekeringan, cepat tumbuh dan memiliki manfaat yang banyak. Tanaman kelor dijuluki sebagai tanaman *The Miracle Tree*, *Tree For Life*, dan *Amazing Tree* karena seluruh bagian tanaman mulai dari daun, buah biji, bunga, kulit, batang, hingga akar memiliki manfaat yang luar biasa (Anwar *et al.*, 2007).

Tanaman kelor mengandung berbagai jenis senyawa bioaktif yang bermanfaat untuk kesehatan, yaitu vitamin, karotenoid, polifenol, asam fenolik, flavonoid, alkaloid, glucosinolat, isothiocyanat, tanin, saponin dan oksalat (Leone A *et al.*, 2015). Senyawa fenolik memiliki sifat sebagai antioksidan yang terbukti dapat melawan efek bahaya radikal bebas dan diketahui mampu menurunkan resiko kanker, penyakit jantung koroner, stroke, inflamasi, dan penyakit neurodegeneratif lain dihubungkan dengan stres oksidatif. Selain itu, senyawa fenolik diketahui juga mempunyai sifat-sifat multifungsional seperti berperan sebagai reduktan (penangkal radikal).

Daun kelor segar memiliki kandungan air yang cukup tinggi yaitu 75,0% (Krisnadi,

---

\*Korespondensi Penulis:

Email: [wisaniyasa@unud.co.id](mailto:wisaniyasa@unud.co.id)

2015) sehingga menyebabkan daun kelor segar mudah mengalami kerusakan dan tidak dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan metode pengeringan yaitu mengolah daun kelor segar menjadi tepung. Pengolahan daun kelor segar menjadi tepung akan memudahkan untuk diolah menjadi berbagai produk pangan. Berdasarkan hasil analisis tepung daun kelor diketahui kadar air 9,57%, kadar abu 7,85%, kadar karbohidrat 51,91%, kadar serat 4,043%, kadar lemak 2,52%, kadar protein 26,02%, dan kadar vitamin C 1,92% (Augustyn *et al.*, 2017).

Dalam proses pembuatan tepung kelor terdapat tahapan yang cukup penting yaitu blansing yang bertujuan untuk menonaktifkan enzim-enzim yang ada di dalam bahan pangan yang dapat menyebabkan perubahan warna, hidrolisis atau oksidasi, menurunkan jumlah mikroba, mempercepat pengeringan, serta menghilangkan residu pestisida yang menyebabkan pembusukan maupun penurunan mutu pada sayuran sebelum sayuran diproses lebih lanjut (Susanto dan Yuniarta, 1987; Fellows, 2017; Xiao *et al.*, 2017). Trisnawati dan Nisa (2015) juga menyatakan proses blansing selama 5 menit pada daun kelor segar dapat menginaktifkan enzim penyebab bau langu, sedangkan Arwani (2018) pada penelitiannya menyebutkan blansing selama 8 menit pada suhu 85°C efektif untuk menurunkan kandungan saponin penyebab bau langu pada daun kelor sebesar 80,86% (b/b). Proses blansing pada sayur daun kacang tunggak menghasilkan kadar air yang lebih rendah setelah dikeringkan dibandingkan tanpa blansing (Natabirwa *et al.*, 2016). Hal ini diperkuat dengan studi yang dilakukan oleh Kwarteng *et al.* (2017) pada proses pengeringan cabai merah yaitu laju pengeringan cabai merah yang telah melalui proses blansing lebih tinggi daripada

pengeringan cabai merah tanpa didahului proses blansing.

Pujimulyani *et al.* (2010) menyatakan bahwa blansing dalam media asam sitrat 0,05 %, suhu 100°C selama 5 menit dapat meningkatkan secara nyata aktivitas antioksidan dari 87,38 menjadi 90,90% RSA (*Radical Scavenging Activity*) serta kadar fenol total dari 58,35 menjadi 81,80 mg Ekuivalen Asam Galat (EAG)/g. Aktivitas antioksidan kunir putih yang telah mengalami blansing dalam media asam sitrat 0 % maupun 0,05 % berkorelasi positif secara signifikan dengan kadar fenol total, flavonoid total dan kadar tanin terkondensasi. Penelitian tentang perebusan buncis dan cabai selama 5 menit juga dapat meningkatkan kadar fenol total (Turkmen *et al.*, 2005) dan untuk memperoleh total fenolat, tanin, dan flavonoid terbaik pada ekstrak jahe merah adalah dengan blansing 8 menit pada suhu 85°C, yang menghasilkan total fenolat yaitu 2,66 mg.EAG/g, flavonoid yaitu 0,31 mg.QE/g, kadar tanin yaitu 2,83 mg.EC/g dan ekstrak etanol jahe merah mempunyai aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 sebesar 133 ppm (Perdana *et al.*, 2018). Meningkatnya kadar fenol total akibat blansing juga terjadi pada biji lentil (Xu dan Chang, 2007), kecambah gandum dan kecambah biji jagung (Randhir *et al.*, 2008). Roy *et al.*, (2009) menyatakan bahwa blansing selama 5 menit terhadap brokoli dapat meningkatkan kadar fenol total dari 135,66 mg EAG/100 g (segar) menjadi 144,33 mg EAG/100 g. Penentuan suhu dan lama blansing untuk menghasilkan tepung daun kelor dengan karakteristik tepung daun kelor terbaik belum pernah dilaporkan sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kombinasi suhu dan lama blansing yang mampu menghasilkan tepung daun kelor dengan karakteristik terbaik.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian yaitu oven (Blue M OV-520C-2), *vortex* (Thermolyne), ayakan 80 mesh, kertas saring, *blender*, spektrofotometer UV-Vis (Turner SP - 870), gelas beker, timbangan analitik (Mettler Toledo AB 204), gelas ukur, labu Erlenmeyer, tabung reaksi, panci kukusan, sentrifuse (EC HN-S II 0-9000 rpm), labu ukur, pipet volume, kertas saring, penangas air, labu Kjeldhal, *Soxhlet*, *waterbath*, kertas lakmus, cawan porselin, eksikator, desikator, dan spatula.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bahan baku dan bahan kimia. Bahan baku yang digunakan adalah daun kelor (*Moringa oleifera*) berwarna hijau segar tanpa adanya bercak kuning berbintik putih atau rusak. Daun kelor yang dipakai diperoleh di Banjar Serongga Kelod, Desa Serongga, Kecamatan Gianyar, Kabupaen Gianyar dan dipetik pada pagi hari. Bahan kimia yang digunakan adalah pelarut etanol teknis 96% (Bratachem), akuades, akuabidestilata, pereaksi *follin-cioccalteu phenol*, pereaksi *follin-denis*,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , dan methanol PA,  $\beta$ -karoten baku, larutan DPPH, HCl 25%, NaOH, glukosa standar, arsenomolybdat,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , HgO,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , plarut heksana.

### Rancangan Penelitian dan Analisa Data

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental yakni penelitian yang dilakukan dan dibuktikan dengan eksperimen atau percobaan. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2 faktor yaitu suhu blansing dengan 3 taraf perlakuan  $80 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $90 \pm 2^\circ\text{C}$  dan  $100 \pm 2^\circ\text{C}$  dan lama waktu blansing dengan 3 taraf perlakuan 5 menit, 7 menit dan 9 menit. Dari kedua faktor tersebut diperoleh 9 perlakuan kombinasi, masing – masing perlakuan dikelompokkan menjadi 2 kelompok berdasarkan waktu pelaksanaan sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Data hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam dan apabila terdapat pengaruh perlakuan terhadap

variabel yang diamati, analisis dilanjutkan dengan uji Duncan. Penentuan perlakuan terbaik menggunakan uji efektivitas menurut (De Garmo *et al.*, 1984).

### Pelaksanaan Penelitian.

Proses pembuatan tepung daun kelor mengadopsi hasil penelitian Kurniawati dan Fitriyya (2018) dengan modifikasi perlakuan suhu dan lama blansing. Diawali dengan pemilihan bahan baku yang baik untuk mendapatkan produk yang bermutu, daun kelor yang digunakan adalah daun kelor segar. Setelah mendapatkan daun kelor segar, kemudian dilakukan sortasi dan pencucian; penirisan untuk mengurangi jumlah air pada daun kelor; kemudian dilakukan proses blansing dengan suhu perlakuan :  $80 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $90 \pm 2^\circ\text{C}$  dan  $100 \pm 2^\circ\text{C}$ ; dan lama perlakuan : 5 menit, 7 menit dan 9 menit. Langkah selanjutnya adalah pengeringan dengan oven pada suhu  $60^\circ\text{C}$  selama 5 jam hingga daun kering (Nurismanto *et al.*, 2017), dilanjutkan dengan proses penggilingan dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh sehingga diperoleh hasil tepung daun kelor.

### Parameter yang diamati

Parameter yang diamati meliputi rendemen tepung daun kelor dengan menghitung berat tepung dan berat daun (Sudarmadji *et al.*, 1989), kadar total fenol dengan m pereaksi *Follin-cioccalteu Phenol* yang dimodifikasi (Julkunen-tiito., 1985), kadar beta-karoten dengan metode Spektrofotometri UV-VIS yang dimodifikasi (Naid *et al.*, 2012) dan aktivitas antioksidan ( $\text{IC}_{50}$ ) dengan metode DPPH dengan sedikit modifikasi (Molyneux., 2004).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen

Berdasarkan hasil sidik ragam diperoleh bahwa suhu, lama, dan interaksi antara suhu dan lama blansing berpengaruh sangat nyata

Dewi dkk. Media Ilmiah Teknologi Pangan (Scientific Journal of Food Technology)

**Tabel 1.** Nilai rata-rata rendemen tepung daun kelor (%)

Suhu Blansing (°C)	Lama Blansing (Menit)		
	5	7	9
80 ± 2	23,22±0,07 e	24,10 ± 0,09 d	24,04 ± 0,09 d
90 ± 2	24,44±0,09 c	24,90 ± 0,09 b	26,32 ± 0,07 a
100 ± 2	24,43±0,09 c	24,89 ± 0,12 b	24,93 ± 0,14 b

Keterangan : Nilai rata-rata ± standar deviasi. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ).

**Tabel 2.** Nilai rata-rata kadar total fenol tepung daun kelor (mg/100 g)

Suhu Blansing (°C)	Lama Blansing (Menit)		
	5	7	9
80 ± 2	745,06 ± 4,76 a	668,94 ± 2,86 b	634,75 ± 3,66 c
90 ± 2	666,89 ± 4,57 b	617,61 ± 3,15 d	580,40 ± 5,54 e
100 ± 2	572,20 ± 7,02 e	537,05 ± 3,50 f	533,06 ± 0,14 f

Keterangan : Nilai rata-rata ± standar deviasi. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ).

( $P<0,01$ ) terhadap rendemen tepung daun kelor. Rerata dari rendemen (%) disajikan dalam Tabel 1. Rata-rata rendemen tertinggi terdapat pada perlakuan S2W3 ( $90 \pm 2^\circ\text{C}$ ; 9 menit) yaitu sebesar 26,32%, sedangkan rendemen terendah terdapat pada perlakuan S1W1 ( $80 \pm 2^\circ\text{C}$ ; 5 menit) yaitu sebesar 23,22%.

Peningkatan rendemen disebabkan karena semakin lama waktu blansing menyebabkan bahan /kelor semakin banyak mengikat air. Banyaknya air yang diikat oleh kelor disebabkan karena daun kelor mengandung banyak serat yang berpengaruh pada proses penyerapan air (Kusuma *et al.*, 2020). Hal ini terjadi karena didalam serat terdapat cukup banyak gugus hidroksil bebas yang bersifat polar (Santoso, 1999). Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Fajar *et al* (2014) yang mengatakan bahwa proses blansing menyebabkan pembengkakan pori yang terjadi didalam rebung mengakibatkan berdifusinya air kedalam jaringan rebung selama proses blansing sehingga mempengaruhi peningkatan fase keterikatan air. Rendemen tertinggi pada kubis yang dikeringkan juga terjadi pada suhu  $75^\circ\text{C}$  selama 20 menit, dibandingkan dengan suhu

$65^\circ\text{C}$  dengan lama 15 dan 30 menit serta dibandingkan dengan suhu  $85^\circ\text{C}$  dengan lama 5 dan 10 menit (Asgar *et al.*, 2006). Perbedaan rendemen tersebut diduga berhubungan erat dengan jumlah air yang diuapkan di mana pada suhu yang semakin tinggi yang dikombinasikan dengan waktu blansing yang semakin lama mengakibatkan proses penguapan akan semakin banyak dan akhirnya susut bobot bahan tersebut semakin tinggi dan berakibat rendahnya rendemen.

### Kadar Total Fenol

Berdasarkan hasil sidik ragam diperoleh bahwa suhu, lama, dan interaksi antara suhu dan lama blansing berpengaruh sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap kadar total fenol tepung daun kelor. Rerata dari kadar total fenol (mg/100 g) disajikan dalam Tabel 2. Rata-rata kadar total fenol tertinggi terdapat pada perlakuan S1W1 ( $80 \pm 2^\circ\text{C}$ ; 5 menit) yaitu sebesar 745,06 mg/100 g, sedangkan kadar total fenol terendah terdapat pada perlakuan S3W3 ( $100 \pm 2^\circ\text{C}$ ; 9 menit) yaitu sebesar 533,06 mg/100 g.

Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan kadar total fenol tepung daun kelor seiring dengan meningkatnya suhu dan lama

**Tabel 3.** Nilai rata-rata kadar beta-karoten tepung daun kelor (mg/100 g)

Suhu Blansing (°C)	Lama Blansing (Menit)		
	5	7	9
80 ± 2	5.265,03 ± 1,27 <b>c</b>	5.273,85 ± 2,14 <b>b</b>	5.274,55 ± 2,30 <b>b</b>
90 ± 2	5.763,86 ± 3,03 <b>a</b>	5.260,67 ± 3,83 <b>c</b>	4.763,91 ± 2,52 <b>e</b>
100 ± 2	4.858,79 ± 2,06 <b>d</b>	4.742,66 ± 2,40 <b>f</b>	4.740,62 ± 1,55 <b>f</b>

Keterangan : Nilai rata-rata ± standar deviasi. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ).

**Tabel 4.** Nilai rata-rata nilai IC<sub>50</sub> tepung daun kelor (ppm)

Suhu Blansing (°C)	Lama Blansing (Menit)		
	5	7	9
80 ± 2	624,65 ± 15,92 <b>d</b>	750,39 ± 49,58 <b>cd</b>	823,56 ± 18,17 <b>bc</b>
90 ± 2	840,49 ± 31,29 <b>abc</b>	899,93 ± 62,88 <b>abc</b>	857,22 ± 107,16 <b>abc</b>
100 ± 2	851,25 ± 72,68 <b>abc</b>	978,78 ± 42,32 <b>a</b>	918,41 ± 79,85 <b>ab</b>

Keterangan : Nilai rata-rata ± standar deviasi. Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ).

blansing. Total fenol yang dihasilkan menurun dengan semakin lamanya pemanasan. Hal ini dikarenakan senyawa fenol tidak stabil dalam panas. Senyawa fenol merupakan senyawa yang bersifat antioksidan dan sifat antioksidan tersebut akan teroksidasi dengan adanya cahaya, panas dan oksigen (Widiyanti, 2006). Jahangiri *et al.*, (2011) menyebutkan bahwa waktu penurunan kadar total fenol sangat dipengaruhi oleh proses pemanasan karena waktu pemanasan yang lama dapat menghancurkan senyawa fenol dalam komponen sel sehingga ekstraksi senyawa fenol menjadi sulit. Hal ini mungkin disebabkan karena peristiwa oksidasi senyawa fenol oleh oksigen udara dipercepat oleh pengaruh suhu dan lama pemanasan. Atom H pada gugus OH diambil oleh senyawa pengoksidasi, sehingga menjadi tidak dikenal sebagai senyawa fenol pada hasil analisis total senyawa fenolik. Makin banyak atom H yang diambil, makin kecil kadar senyawa fenolik yang terukur (Ribereau Gayon, 1972).

### Kadar Beta-karoten

Berdasarkan hasil sidik ragam diperoleh bahwa lama dan interaksi antara suhu dan lama

blansing berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ), sedangkan suhu blansing berpengaruh sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap kadar beta-karoten tepung daun kelor. Rerata dari kadar beta-karoten (mg/100 g) disajikan dalam Tabel 3. Rata-rata kadar beta-karoten tertinggi terdapat pada perlakuan S2W1 ( $90 \pm 2^\circ\text{C}; 5$  menit) yaitu sebesar 5763,86 mg/100 g, sedangkan kadar beta-karoten terendah terdapat pada perlakuan S3W3 ( $100 \pm 2^\circ\text{C}; 9$  menit) yaitu sebesar 4740,62 mg/100 g. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar beta-karoten tepung daun kelor seiring dengan meningkatnya suhu dan waktu blansing. Sebagaimana menurut Apriyantono (2002) bahwa pada zat gizi lainnya, nilai beta karoten akan menurun akibat adanya proses pemanasan. Sama halnya dengan vitamin C bahwa sifat beta karoten tidak terlalu tahan panas. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Medho dan Muhamad (2019), penurunan nilai beta karoten tepung daun kelor bila dibandingkan dengan tanpa blansing yaitu terjadi penurunan nilai beta karoten sebesar 1,02% pada blanching 3 menit dan 1,43 % pada blanching 5 menit serta 22,7% pada blanching 7 menit. Berkurangnya kandungan  $\beta$ -karoten

**Tabel 5.** Data uji indeks efektifitas tepung daun kelor

Variabel		Rendemen	Total Fenol	Beta Karoten	Aktivitas Antioksidan	Jumlah
	(BV)	1,50	3,00	2,25	3,25	10,00
	(BN)	0,15	0,30	0,23	0,33	1,00
S1W1	Ne	0,88	1,00	0,91	0,64	0,85
	Nh	0,13	0,30	0,21	0,21	
S1W2	Ne	0,92	0,90	0,91	0,75	0,86
	Nh	0,14	0,27	0,21	0,24	
S1W3	Ne	0,91	0,85	0,92	0,85	0,88
	Nh	0,14	0,26	0,21	0,28	
S2W1	Ne	0,93	0,90	1,00	0,87	0,92
	Nh	0,14	0,27	0,23	0,28	
S2W2	Ne	0,95	0,83	0,91	0,88	0,88
	Nh	0,14	0,25	0,21	0,29	
S2W3	Ne	1,00	0,78	0,83	0,89	0,86
	Nh	0,15	0,23	0,19	0,29	
S3W1	Ne	0,93	0,77	0,84	0,89	0,85
	Nh	0,14	0,23	0,19	0,29	
S3W2	Ne	0,95	0,72	0,82	1,00	0,87
	Nh	0,14	0,22	0,19	0,33	
S3W3	Ne	0,95	0,72	0,82	1,00	0,87
	Nh	0,14	0,21	0,19	0,32	

Keterangan : BV = bobot variabel BN = bobot normal Ne = nilai efektifitas Nh = nilai hasil

selama pemanasan mengindikasikan terjadinya degradasi/kerusakan senyawa  $\beta$ -karoten, sehingga terjadi penurunan kandungan  $\beta$ -karoten yang cukup signifikan. Degradasi  $\beta$ -karoten oleh panas menghasilkan 6 jenis senyawa mudah menguap yang utama, yaitu 2-metil heksana, 3-metil heksana, heptana, siklooktanona, toluena dan (orto, meta atau para) xilena (Sahidin *et al.*, 2000). Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi suhu dan waktu pemanasan, akan menurunkan kadar beta-karoten.

#### Aktivitas Antioksidan (IC<sub>50</sub>)

Berdasarkan hasil sidik ragam diperoleh bahwa lama dan interaksi antara suhu dan lama blansing berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ), sedangkan suhu blansing berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap nilai IC<sub>50</sub> tepung daun kelor. Rerata dari nilai IC<sub>50</sub> (ppm) disajikan dalam Tabel 4. Rata-rata nilai IC<sub>50</sub> tertinggi terdapat pada perlakuan S3W2 ( $100 \pm 2^\circ\text{C}; 7$  menit) yaitu sebesar 978,78 ppm, sedangkan nilai IC<sub>50</sub> terendah terdapat pada perlakuan

S1W1 ( $80 \pm 2^\circ\text{C}; 5$  menit) yaitu sebesar 624,65 ppm. Parameter yang digunakan untuk aktivitas antioksidan dengan metode penangkapan radikal DPPH ini adalah nilai IC<sub>50</sub> yaitu konsentrasi senyawa ekstrak uji yang dibutuhkan untuk mengurangi intensitas warna radikal DPPH sebesar 50% (Zou *et al.*, 2004). Nilai IC<sub>50</sub> yang semakin kecil menunjukkan aktivitas antioksidannya yang akan semakin besar karena hanya sedikit konsentrasi yang dibutuhkan untuk peredaman radikal bebas sebesar 50%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai IC<sub>50</sub> pada tepung daun kelor yang berarti aktivitas antioksidannya menurun seiring dengan meningkatnya suhu dan lama blansing. Nilai IC<sub>50</sub> yang dibutuhkan untuk menangkal radikal bebas semakin besar dengan semakin lamanya pemanasan. Hal ini dikarenakan, selama proses pemanasan terjadi kerusakan senyawa-senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan, diantaranya polifenol. Fenol yang merupakan senyawa antioksidan mengalami penurunan seiring meningkatnya



suhu dan waktu blansing. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Trissanthi dan Susanto (2016) dimana stabilitas fenol yang merupakan antioksidan terganggu karena semakin lamanya pemanasan. Maka dari itu, dengan menurunnya fenol, aktivitas antioksidan juga menurun.

### Perlakuan Terbaik

Uji indeks efektivitas digunakan untuk menentukan perlakuan terbaik untuk menghasilkan tepung daun kelor. Dalam uji indeks efektivitas, setiap variabel uji diberikan bobot oleh panelis sesuai dengan kontribusinya. Parameter yang diberi pembobotan adalah : rendemen, total fenol, kadar beta karoten, dan aktivitas antioksidan. Hasil perhitungan uji indeks efektivitas dapat dilihat pada Tabel 5. Tabel 5 menunjukkan perlakuan terbaik ditunjukkan dengan nilai hasil (Nh) tertinggi. Pada penelitian ini, perlakuan S2W1 mendapatkan nilai hasil (Nh) tertinggi sebesar 0,92. Perlakuan tersebut merupakan perlakuan tepat untuk menghasilkan tepung daun kelor dengan karakteristik terbaik apabila dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut: Suhu dan lama waktu blansing berpengaruh nyata terhadap rendemen, kadar total fenol, kadar beta-karoten, dan aktivitas antioksidan ( $IC_{50}$ ) tepung daun kelor. Perlakuan pada suhu  $90 \pm 2^{\circ}C$  dan lama waktu 5 menit menghasilkan tepung daun kelor terbaik dengan karakteristik rendemen  $24,44 \pm 0,09$  %, kadar total fenol  $666,89 \pm 4,57$  mg/100 g, kadar beta-karoten  $5.763,86 \pm 3,03$  mg/100 g dan aktivitas antioksidan ( $IC_{50}$ )  $840,49 \pm 31,29$  ppm. Berdasarkan hasil penelitian, untuk menghasilkan tepung daun kelor dengan karakteristik terbaik disarankan

menggunakan metode blansing dengan suhu  $90 \pm 2^{\circ}C$  dan lama waktu 5 menit.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., Gilani, A.H. 2007. Moringa oleifera: a food plant with multiple medicinal uses. *Phytother: Res*, 21.
- Ardianti, D.Y., Sukardi dan R. Anggriani. 2019. Pembuatan Cookies Substitusi Tepung Talas (*Colocasia esculenta* (L) Schot) dan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.). *Jurnal Teknologi Pangan*. DOI:10.22219/ftsh.v2i1.12973
- Arwani, M. 2018. Produksi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Rendah Saponin. Magister thesis, Universitas Brawijaya.
- Augustyn, G.H., H.C.D. Tuhumury dan M. Dahoklory. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Karakteristik Organoleptik dan Kimia Biskuit Mocaf (*Modified Cassava Flour*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2).DOI:10.30598/jagritekno.
- Budiyanto., D. Silsia, Z. Efendi dan R. Janika. 2010. Perubahan Kandungan  $\beta$ -Karoten, Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksidan Minyak Sawit Merah Selama Pemanasan. *Jurnal Agritech*, 30(2). DOI: 10.22146/agritech.9676.
- Cahyaningati, O dan T.D. Sulistiyati. 2020. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) terhadap Kadar  $\beta$ -Karoten dan Organoleptik Bakso Ikan PATin (*Pangasius pangasius*). *Journal of Fishies and Marine Research*, 4(3). DOI:10.21776/ub.jfmr.2020.004.03.5.
- Chandra, B., Zulharmita, A.D.H. Handayani. 2017. Analisis Kandungan Beta Karoten pada Daun Bayam Merah (*Amaranthus hybridus* L.) dengan Metode Spektrofotometri Visibel. *Jurnal Farmasi Higea*, 9(2).

- DOI: <http://dx.doi.org/10.52689/higea.v9i2.170>.
- Fellows. 2017. Food Processing Technology. Elsevier. DOI: 10.1016/B978-0-08-101907-8.0 0009-2.
- Hidayah, N., Rohadi dan B. Kunarto. 2019. Pengaruh Lama Waktu Pemanasan Oven terhadap Stabilitas Antioksidatif Ekstrak Metanolik Biji Duwet (*Syzygium cumini* Linn.).
- Julkunen – Tiito, R. 1985. Phenolic Constituen in The Leaves of Northern Willows. Methods for The Analysis of Certain Phenolics. J. Agric. Food Chem.33.
- Krisnadi, A Dudi. 2015. Kelor Super Nutrisi. Blora: Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia.
- Kurniasih, A. 2016. Daya Patah dan Daya Terima Flakes Jagung yang Disubstitusi Tepung Jantung Pisang[Skripsi]. Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Kurniawati, I., Fitriyya,M., Wijayanti. 2018. Karakteristik Tepung Daun Kelor Dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari. Prosiding Seminar Nasional Unimus (Volume 1, 2018). p-ISSN: 2654-3168.
- Lawes, M. J. 1990. Potato Based Textured Snacks. Di dalam Gouth, R. E. SnackFood. Avi Book. Van Nostrand Reinhold Publisher. New York.
- Leone A, *et al* (2015). Smoking and Hypertension. Journal Cardiology and Current Research.
- Matz, S. A. 1991. Chemistry and Technology of Cereals as Food and Feed. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Medho, M.S dan E.V. Muhamad. 2019. Pengaruh Blanching terhadap Perubahan Nilai Nutrisi Mikro Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*). Jurnal Manajemen Pertanian Lahan Kering, 24(2) : 1010-1019. DOI:10.35726/jp.v24i2.363.
- Molyneux, P., 2004, The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity, Songklanakar J. Sci. Technol.
- Murdiasa, P.Y., I.P. Suparhana dan P.T. Ina. 2021. Pengaruh Penambahan Puree Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Karakteristik Siomay Ayam. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, 10(2).
- Naid T dkk, 2012. Analisis Kadar  $\beta$ -karoten Pada Buah Pare (*Momordica Charantia* L.) Asal Ternate Secara Spektrofotometri Uv-Vis. Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia, Makassar.
- Natabirwa, H., Mukiibi, J., Zziwa, E. & Kabirizii, J. 2016. Nutritional and physicochemical properties of stored solar-dried cowpea leafy vegetables. Uganda Journal of Agricultural Sciences, 17(1).
- Nurismanto, R., Sarofa, U., dan Setyowatik A.T. 2017. Aktivitas Antioksidan Komponen Fungsional Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam). Jurnal Teknologi Pangan. ISSN 1978-4163.
- Pujimulyani, D., Raharjo, S., Marsono, Y., Santoso, U. 2010. Pengaruh blanching terhadap aktivitas antioksidan, kadar fenol, flavonoid, dan tanin terkondensasi kunir putih (*Curcuma mangga* Val.). Agritech, Vol. 30, No. 3.
- Ramadan, M.F. 2011. “Bioactive phytochemicals, nutritional value, and functional properties of Cape gooseberry (*P. peruviana*): an overview”. Food Research International. vol. 44.
- Sudarmadji, S; B. Haryono dan Suhardi. 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Susanto dan Yunianta. 1987. Teknologi Bahan Makanan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Trisnawati dan Nisa. (2015). Pengaruh penambahan konsentrat protein daun kelor dan keragenan terhadap kualitas mie kering tersubstitusi mocaf. Jurnal Pangan dan Agroindustri 3(1).



- Trissanthi, C.M dan W.H. Susanto. 2016. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat dan Lama Pemanasan terhadap Karakteristik Kimia dan Organoleptik Sirup Alang-Alang (*Imperata cylindrica*). Jurnal Pangan dan Agroindustri, 4(1).
- Turkmen, N., Sari, F. dan Velioglu, Y.S. (2005). The effect of cooking methods on total phenolics and antioxidant activity of selected green vegetables. Food Chemistry 93.
- Xiao, HW., Pan, Z., Deng, LZ., El-Mashad, HM., Yang, XH., Mujumdar, AS. , Gao, Z.J & Zhang, Q. 2017. Recent developments and trends in thermal blansing – A comprehensive review Information Processing in Agriculture 4(2).