

## **PENGARUH SUHU DAN JANGKA WAKTU PENDINGINAN WORTEL TERHADAP BEBERAPA KARAKTERISTIK TEPUNG WORTEL**

**Kelik Putranto**

Universitas Ma'soem, Jl.Raya Cipacing No.22 Jatinangor Sumedang  
kputranto9@gmail.com

### **ABSTRACT**

*The carrot has a sweet flavor and is one of the most popular versatile root vegetables. Carrot powder should be produced from carrot roots without damaging its carotene. The product may be mixed to many foods especially baby foods. The manufacturing procedure is relatively easy, simple and inexpensive. In manufacturing process of carrot powder, temperature and time of drying should be properly adjusted. The experiment was conducted in the laboratory of Chemistry and Food Processing, Faculty of Agriculture, Ma'soem University in June 2021. The experiment used a Split Plot Design with Randomized Block as the basic design. It was consisted of two factors having both three levels and three replications. The first factor was drying temperature i.e 55<sup>o</sup>C, 60<sup>o</sup>C and 65<sup>o</sup>C. The second factor was drying time i.e 17 hours, 20 hours and 23 hours. The examined parameters were moisture, vitamin C, reduction sugars, and crude fibers contents and also organoleptic color, aroma and texture. It can be concluded that: there was an interactions effect between temperature and time of drying on moisture and vitamin C contents of produced carrot powder. The 65<sup>o</sup>C of drying gave the best characteristic of carrot powder based on color, aroma, texture and crude fibers. The 23 hours of drying time gave the best characteristic of carrot powder based on colors, aroma, texture, reduction sugars and crude fibers.*

**Keywords:** *Temperature, Carrot Drying Period, Carrot Flour Characteristics.*

### **ABSTRAK**

Wortel memiliki rasa manis dan merupakan salah satu sayuran akar serbaguna yang paling populer. Tepung wortel merupakan salah satu produk dari wortel yang diolah menjadi tepung tanpa merusak kandungan provitamin A. Tepung wortel dapat ditambahkan pada berbagai jenis makanan terutama makanan bayi. Cara pembuatan tepung wortel relatif mudah, sederhana dan ekonomis. Dalam proses pembuatan tepung wortel faktor yang harus diperhatikan adalah suhu pendinginan dan jangka waktu pendinginan. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Kimia dan Pengolahan Pangan Fakultas Pertanian Universitas Ma'soem pada bulan Juni 2021. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan Split Plot Design (SPD) dengan pola dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas dua faktor yang masing-masing mempunyai tiga taraf dengan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah suhu pendinginan (S) yang terdiri atas tiga taraf : s<sub>1</sub> suhu pendinginan 55<sup>o</sup>C, s<sub>2</sub> suhu pendinginan 60<sup>o</sup>C dan s<sub>3</sub> suhu pendinginan 65<sup>o</sup>C. Faktor kedua adalah jang waktu pendinginan (T) yang terdiri atas tiga taraf : t<sub>1</sub> jangka waktu pendinginan 17 jam, t<sub>2</sub> jangka waktu pendinginan 20 jam dan s<sub>3</sub> jangka waktu pendinginan 23 jam. Analisis kimia dilakukan terhadap kadar air, vitamin C, kadar gula reduksi dan kadar serat kasar. Sedangkan uji organoleptik meliputi warna, aroma dan tekstur. Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa terjadi interaksi antara suhu pendinginan dengan jangka waktu pendinginan terhadap kadar air dan kadar vitamin C tepung wortel suhu pendinginan 65<sup>o</sup>C selama 23 jam menghasilkan kadar air tepung wortel terendah 7,72%, suhu pendinginan 65<sup>o</sup>C menghasilkan tepung wortel yang memiliki karakteristik baik. Penetapan ini berdasarkan pada warna, aroma, tekstur yang disukai dan kadar serat kasar, dan angka waktu pendinginan 23 jam menghasilkan tepung wortel yang memiliki karakteristik baik. Penetapan ini berdasarkan pada warna, aroma, tekstur yang disukai, kadar gula reduksi dan kadar serat kasar.

**Kata Kunci** : Suhu, Jangka Waktu Pengeringan Wortel, Karakteristik Tepung Wortel.

## PENDAHULUAN

Wortel (*Daucus carota* L) merupakan sayuran umbi yang sangat digemari masyarakat, karena warnanya menarik, rasanya manis, renyah dan enak untuk dimakan langsung mentah-mentah atau setengah matang sebagai lalab. Selain itu wortel merupakan sayuran sumber vitamin A, vitamin C, vitamin B, kalsium, fosfor serta mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Wortel merupakan sayuran hasil pertanian yang memerlukan penanganan yang hati-hati setelah dipanen, jika dibiarkan begitu saja akan mengalami perubahan-perubahan fisiologis, biologis, fisik dan kimia. Perubahan-perubahan tersebut dapat menurunkan karakteristik wortel, baik dari segi warna, rasa, aroma dan tekstur. Penanganan pasca panen wortel yang kurang cermat dan hati-hati akan menyebabkan kerusakan pada umbi seperti susut berat, keriput dan terpotong-potong. Pada tahap pengangkutan seringkali terjadi bantingan dan benturan sehingga wortel mengalami memar dan lecet, hal ini akan memberi kesempatan mikroorganisme pembusuk mudah tumbuh dan berkembang biak yang menyebabkan kualitas wortel menurun.

Salah satu upaya untuk menanggulangi masalah pasca panen wortel adalah dengan mengubah bentuk bahan tersebut menjadi bahan pangan yang bisa disimpan lama melalui proses pengolahan. Beberapa cara pengolahan wortel telah banyak dilakukan misalnya ; sari wortel (*carot juice*), serpihan wortel (*dehydrated carot*), irisan kering wortel dan manisan wortel. Dalam percobaan ini akan dilakukan pembuatan tepung wortel (*carot powder*). Tepung wortel memiliki masa depan yang baik untuk dikembangkan. Wortel dalam bentuk tepung selain lebih tahan lama disimpan, juga mudah pengemasannya dan penyimpanannya, sehingga dapat memperluas distribusi pemasarannya.

Tujuan pembuatan tepung wortel adalah untuk menambah keanekaragaman olahan wortel, untuk mengurangi kerugian karena komoditas yang tidak terkonsumsi dan sebagai bahan makanan campuran (BMC) balita yang diharapkan dapat membantu mengatasi kekurangan vitamin A. Beberapa faktor yang akan mempengaruhi karakteristik tepung wortel selama proses pengeringan diantaranya ; ketebalan irisan wortel, kapasitas bahan yang dikeringkan, kadar air awal bahan, suhu dan jangka waktu pengeringan. Suhu pengeringan merupakan faktor yang harus diperhatikan, suhu pengeringan yang terlalu

tinggi dan jangka waktu pengeringan yang terlalu lama akan menyebabkan kerusakan dan penurunan beberapa zat gizi serta kerusakan pada warna alami yang dimiliki umbi wortel.

Berdasarkan hal tersebut maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut : 1) adakah pengaruh interaksi antara suhu pengeringan dan jangka waktu pengeringan terhadap karakteristik tepung wortel yang dihasilkan, 2) adakah pengaruh suhu pengeringan terhadap karakteristik tepung wortel yang dihasilkan dan 3) adakah pengaruh jangka waktu pengeringan terhadap karakteristik tepung wortel yang dihasilkan.

## METODE PENELITIAN

Percobaan dalam penelitian ini dilakukan di laboratorium Kimia dan Pengolahan Pangan Fakultas Pertanian Universitas Ma'soem pada bulan Juni 2021. Bahan percobaan yang digunakan adalah umbi wortel varietas lokal Lembang yang dipilih panjangnya berkisar antara 15-20 cm dengan diameter pangkal sekitar 2-3 cm. Bahan kimia yang digunakan adalah aquades, larutan Amilum 1%, Iodium 0,01N, Kalium Iodida 20%, Asam Klorida 20%, Natrium Hidroksida 0,315N, Kalium Sulfat 10%, Natrium Tiosulfat 0,1N, Alkohol 95%, Petroleumeter, Asam Sulfat 4N, kertas saring dan kertas lakmus. Alat-alat yang digunakan adalah blender, pisau stainless steel, oven Memert, baki plastic, saringan 60 mesh, eksikator, pH meter, pengaduk, cawan porselin, Erlenmeyer 250 ml, labu ukur 250 ml, penangas air, alat penggiling, biuret, pipet gondok, corong, hand refractometer, mortar, neraca analitik, gelas piala dan stirrer.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan dengan rancangan Split Plot Design dengan pola dasar Rancangan Acak Kelompok pola faktorial. Percobaan ini terdiri dari dua faktor yang masing-masing mempunyai tiga taraf, yaitu : faktor suhu pengeringan (S) terdiri dari ;  $s_1 = 55^{\circ}\text{C}$  ,  $s_2 = 60^{\circ}\text{C}$  ,  $s_3 = 65^{\circ}\text{C}$  dan faktor jangka waktu pengeringan (T) terdiri dari ;  $t_1 = 17$  jam,  $t_2 = 20$  jam,  $t_3 = 23$  jam. Dari dua faktor tersebut didapat 9 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang 3 kali, sehingga jumlah kombinasi perlakuan adalah 27 satuan percobaan. Uji statistik yang digunakan adalah uji Beda Nyata Terkecil (BNT/LSD), sedangkan Model linier dalam percobaan ini adalah sebagai berikut :  $Y_{ijk} = \mu + r_i + S_j + \delta_{ij} + T_k + (ST)_{ij} + \epsilon_{ijk}$

Pelaksanaan penelitian terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dimaksudkan untuk mencoba berbagai suhu dan jangka waktu pengeringan yang digunakan sehingga dapat diketahui berapa suhu dan jangka waktu

pengeringan yang tepat untuk penelitian utama. Penelitian utama telah ditetapkan perlakuan dengan suhu pengeringan dan jangka waktu pengeringan tertentu sehingga akan menghasilkan tepung wortel dengan karakteristik yang baik. Pada penelitian utama dilakukan proses pembuatan tepung wortel, analisis kimia dan uji organoleptik tepung wortel. Prosedur percobaan pembuatan tepung wortel didahului dengan melakukan sortasi, pencucian, pengirisan, pengeringan, penggilingan, pengayakan dan hasil akhir adalah tepung wortel. Sortasi dilakukan dengan memilih umbi wortel yang masih segar, panjang 15-20 cm, diameter 2-3 cm, bebas dari penyakit dan tidak cacat, warna yang menarik, tidak berserabut dan tidak bercabang. Pencucian bertujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada umbi wortel dengan menggunakan air bersih sampai umbi wortel terlihat bersih. Pengirisan bertujuan untuk memperkecil ukuran umbi wortel sehingga memudahkan dalam pengeringan. Ukuran ketebalan irisan wortel adalah 1 mm. Pengeringan bertujuan untuk menghilangkan sebagian air yang terdapat dalam bahan, sampai kadar air tertentu. Pengeringan dilakukan dengan oven pengering pada suhu berbeda sesuai dengan perlakuan yang dicoba yaitu  $s_1 = 55^{\circ}\text{C}$ ,  $s_2 = 60^{\circ}\text{C}$ ,  $s_3 = 65^{\circ}\text{C}$  dengan jangka waktu  $t_1 = 17$  jam,  $t_2 = 20$  jam,  $t_3 = 23$  jam. Penggilingan bertujuan untuk memperkecil ukuran wortel sampai menjadi butiran-butiran yang cukup halus. Pengayakan bertujuan untuk memisahkan butiran-butiran yang halus dan kasar, sehingga diperoleh tepung wortel dengan ukuran 60 mesh. Kriteria pengamatan karakteristik tepung wortel terdiri dari : kadar air, kadar vitamin C, kadar gula pereduksi, kadar serat kasar, uji organoleptik terhadap warna, aroma dan tekstur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Pengujian statistik berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf nyata 5 persen menunjukkan terjadi interaksi antara suhu pengeringan dengan jangka waktu pengeringan terhadap kadar air tepung wortel. Nilai rata-rata kadar air tepung wortel dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa kadar air tepung wortel menurun dengan semakin meningkatnya suhu dan jangka waktu pengeringan. Hasil uji BNT atau LSD 5 persen memperlihatkan bahwa masing-masing kadar air tepung wortel hasil pengeringan pada suhu  $55^{\circ}\text{C}$  berbeda nyata dengan kadar air tepung wortel hasil pengeringan suhu  $60^{\circ}\text{C}$  dan suhu  $65^{\circ}\text{C}$  pada setiap jangka waktu pengeringan yang berbeda. Kadar air tepung wortel

hasil pengeringan suhu 55<sup>0</sup>C selama 17 jam adalah 12,72 persen berbeda nyata dengan kadar air tepung wortel hasil pengeringan suhu 60<sup>0</sup>C selama 17 jam yaitu sebesar 10,65 persen, selanjutnya keduanya berbeda nyata dengan kadar air tepung wortel hasil pengeringan suhu 65<sup>0</sup>C selama 17 jam yaitu sebesar 9,65 persen. Selanjutnya suhu pengeringan yang berbeda pada jangka waktu pengeringan selama 20 jam menghasilkan kadar air tepung wortel yang berbeda nyata. Demikian pula suhu pengeringan yang berbeda pada jangka waktu pengeringan selama 23 jam menghasilkan kadar air tepung wortel yang berbeda nyata. Suhu pengeringan akan mempengaruhi kadar air bahan. Jika suhu pengeringan meningkat, maka laju penguapan air bahan akan meningkat, sehingga kandungan air dalam bahan akan berkurang. Proses berkurangnya kadar air dalam irisan wortel dipengaruhi oleh suhu pengeringan dan jangka waktu pengeringan yang digunakan. Laju penguapan air selama pengeringan sangat ditentukan oleh kenaikan suhu pengeringan sehingga panas yang dibutuhkan selama penguapan menjadi berkurang (Gunarif Taif, Gumbira Said dan Sutedja Wiraatmadja, 1987).

**Tabel 1. Pengaruh Suhu dan Jangka Waktu Pengeringan terhadap Kadar Air (%) Tepung Wortel**

| Suhu Pengeringan                    | Jangka Waktu Pengeringan |                          |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                     | 17 Jam (t <sub>1</sub> ) | 20 Jam (t <sub>2</sub> ) | 23 Jam (t <sub>3</sub> ) |
| 55 <sup>0</sup> C (s <sub>1</sub> ) | 12,72 C<br>b             | 10,99 C<br>a             | 10,81 C<br>a             |
| 60 <sup>0</sup> C (s <sub>2</sub> ) | 10,65 B<br>b             | 10,05 B<br>a             | 9,76 B<br>a              |
| 65 <sup>0</sup> C (s <sub>3</sub> ) | 9,65 A<br>c              | 8,72 A<br>b              | 7,72 A<br>a              |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf besar yang sama kearah vertikal dan huruf kecil yang sama kearah horizontal menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Terkecil.

### Kadar Gula Reduksi

Pengujian statistik berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf nyata 5 persen menunjukkan tidak terjadi interaksi antara suhu pengeringan dengan jangka waktu pengeringan terhadap kadar gula reduksi tepung wortel. Pengaruh mandiri suhu pengeringan terhadap kadar gula reduksi tepung wortel dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Reduksi (% berat kering) Tepung Wortel**

| Suhu Pengeringan                    | Kadar Gula Reduksi (%) | Uji LSD 0.05 |
|-------------------------------------|------------------------|--------------|
| 55 <sup>0</sup> C (s <sub>1</sub> ) | 25,32                  | b            |
| 60 <sup>0</sup> C (s <sub>2</sub> ) | 24,49                  | a            |

|                                     |       |   |
|-------------------------------------|-------|---|
| 65 <sup>0</sup> C (s <sub>3</sub> ) | 24,21 | a |
|-------------------------------------|-------|---|

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Terkecil.

Kadar gula reduksi tepung wortel mengalami penurunan seiring dengan penggunaan suhu pengering yang semakin meningkat. Suhu pengeringan 55<sup>0</sup>C berbeda pengaruhnya dengan suhu pengeringan 60<sup>0</sup>C dan 65<sup>0</sup>C terhadap kadar gula reduksi tepung wortel, suhu pengeringan 60<sup>0</sup>C dan 65<sup>0</sup>C akan menurunkan kadar gula reduksi tepung wortel. Hal ini disebabkan terjadinya reaksi pencoklatan (browning non enzimatis) antara gula reduksi dengan komponen lain seperti protein. Jangka waktu pengeringan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar gula reduksi tepung wortel seperti terlihat pada Tabel3.

**Tabel 3. Pengaruh Jangka Waktu Pengeringan Terhadap Kadar Gula Reduksi (% berat kering) Tepung Wortel**

| Jangka Waktu             | Kadar Gula Reduksi (%) | Uji LSD 0.05 |
|--------------------------|------------------------|--------------|
| 17 Jam (t <sub>1</sub> ) | 25,48                  | a            |
| 20 Jam (t <sub>2</sub> ) | 25,38                  | a            |
| 23 Jam (t <sub>3</sub> ) | 25,16                  | a            |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Terkecil.

Jangka waktu pengeringan 17 jam, 20 jam dan 23 jam, masing-masing tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap kadar reduksi tepung wortel. Namun ada kecenderungan semakin lama jangka waktu pengeringan maka semakin menurun kadar gula reduksi tepung wortel.

### Kadar Serat Kasar

Pengujian statistik berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf nyata 5 persen menunjukkan tidak terjadi interaksi antara suhu pengeringan dengan jangka waktu pengeringan terhadap kadar serat kasar tepung wortel. Pengaruh mandiri suhu pengeringan terhadap kadar serat kasar tepung wortel dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Kasar (% berat kering) Tepung Wortel**

| Suhu Pengeringan                    | Kadar Serat Kasar (%) | Uji LSD 0.05 |
|-------------------------------------|-----------------------|--------------|
| 55 <sup>0</sup> C (s <sub>1</sub> ) | 10,66                 | a            |
| 60 <sup>0</sup> C (s <sub>2</sub> ) | 10,17                 | a            |
| 65 <sup>0</sup> C (s <sub>3</sub> ) | 10,56                 | a            |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Terkecil.

Suhu pengeringan 55<sup>0</sup>C, 60<sup>0</sup>C dan 65<sup>0</sup>C masing-masing tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap kadar serat kasar tepung wortel. Suhu pengeringan tidak mempengaruhi kadar serat kasar tepung wortel karena lignin dan hemiselulosa sebagai penyusun utama serat wortel tidak mengalami penurunan selama pengeringan. Pengaruh mandiri jangka waktu pengeringan terhadap kadar serat kasar tepung wortel dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Pengaruh Jangka Waktu Pengeringan terhadap Kadar Serat Kasar (% berat kering) Tepung Wortel**

| Jangka Waktu             | Kadar Serat Kasar (%) | Uji LSD 0.05 |
|--------------------------|-----------------------|--------------|
| 17 Jam (t <sub>1</sub> ) | 10,67                 | a            |
| 20 Jam (t <sub>2</sub> ) | 10,31                 | a            |
| 23 Jam (t <sub>3</sub> ) | 10,55                 | a            |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Terkecil.

Jangka waktu pengeringan 17 jam, 20 jam dan 23 jam, masing-masing tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap kadar serat kasar tepung wortel.

### Kadar Vitamin C

Pengujian statistik berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf nyata 5 persen menunjukkan terjadi interaksi antara suhu pengeringan dengan jangka waktu pengeringan terhadap kadar vitamin C tepung wortel. Nilai rata-rata kadar vitamin C tepung wortel dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Pengaruh Suhu dan Jangka Waktu Pengeringan terhadap Kadar Vitamin C (% berat kering) Tepung Wortel**

| Suhu Pengeringan                    | Jangka Waktu Pengeringan |                          |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                     | 17 Jam (t <sub>1</sub> ) | 20 Jam (t <sub>2</sub> ) | 23 Jam (t <sub>3</sub> ) |
| 55 <sup>0</sup> C (s <sub>1</sub> ) | 6,03 C<br>c              | 4,90 C<br>b              | 3,66 C<br>a              |
| 60 <sup>0</sup> C (s <sub>2</sub> ) | 3,39 B<br>c              | 2,98 B<br>b              | 2,65 B<br>a              |
| 65 <sup>0</sup> C (s <sub>3</sub> ) | 2,50 A<br>c              | 1,96 A<br>b              | 1,48 A<br>a              |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf besar yang sama kearah vertikal dan huruf kecil yang sama kearah horizontal menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Terkecil.

Pada Tabel 6 dapat diketahui bahwa kadar vitamin C menurun dengan semakin meningkatnya suhu dan jangka waktu pengeringan. Hasil uji LSD 5 persen memperlihatkan

bahwa Suhu pengeringan 55<sup>0</sup>C, 60<sup>0</sup>C dan 65<sup>0</sup>C masing-masing berbeda pengaruhnya terhadap kadar vitamin C tepung wortel. Selanjutnya jangka waktu pengeringan 17 jam, 20 jam dan 23 jam masing-masing berbeda pengaruhnya terhadap kadar vitamin C tepung wortel. Suhu pengeringan 55<sup>0</sup>C dengan jangka waktu pengeringan yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kadar vitamin C tepung wortel, demikian pula pada suhu pengeringan 60<sup>0</sup>C maupun 65<sup>0</sup>C dengan jangka waktu pengeringan yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kadar vitamin C tepung wortel. Suhu pengeringan yang semakin meningkat dan diikuti oleh jangka waktu pengeringan yang semakin lama, maka kadar vitamin C tepung wortel akan semakin menurun. Hal ini disebabkan vitamin C memiliki sifat mudah rusak oleh penggunaan suhu pengeringan yang semakin tinggi, suhu yang tinggi dan jangka waktu pengeringan yang terlalu lama juga akan menyebabkan menurunnya kadar vitamin C tepung wortel. Winarno (1991) menyatakan bahwa vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak oleh oksidasi dan suhu tinggi.

### Warna Tepung Wortel

Pengujian statistik berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf nyata 5 persen menunjukkan tidak terjadi interaksi antara suhu pengeringan dengan jangka waktu pengeringan terhadap kesukaan warna tepung wortel. Pengaruh mandiri suhu pengeringan terhadap warna tepung wortel dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Kesukaan Warna Tepung Wortel**

| Suhu Pengeringan                    | Tingkat Kesukaan | Uji LSD 0.05 |
|-------------------------------------|------------------|--------------|
| 55 <sup>0</sup> C (s <sub>1</sub> ) | 3,63             | a            |
| 60 <sup>0</sup> C (s <sub>2</sub> ) | 3,72             | a            |
| 65 <sup>0</sup> C (s <sub>3</sub> ) | 3,86             | a            |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Terkecil.

Pada Tabel 7 dapat diketahui bahwa suhu pengeringan 55<sup>0</sup>C, 60<sup>0</sup>C dan 65<sup>0</sup>C masing-masing tidak berbeda pengaruhnya terhadap kesukaan warna tepung wortel, hal ini disebabkan pigmen karotenoid penyusun yang paling dominan pada wortel tahan terhadap panas, sehingga warna tepung wortel tidak mengalami perubahan yang nyata. Sependapat dengan Paul dan Palmer (1975) menyatakan bahwa karotenoid dalam buah-buahan dan sayur-sayuran pada umumnya stabil selama pengolahan. Pengaruh mandiri jangka waktu pengeringan terhadap warna tepung wortel dapat dilihat pada Tabel 8. Pada Tabel 8 dapat diketahui bahwa Jangka waktu pengeringan 17 jam, 20 jam dan 23 jam masing-masing tidak

berbeda pengaruhnya terhadap kesukaan warna tepung wortel. Warna tepung wortel dengan skor tingkat kesukaan 3,58 – 4,00 umumnya masih cukup disukai oleh panelis, walaupun jangka waktu pengeringan mencapai 23 jam akan tetapi tidak terjadi penurunan tingkat kesukaan terhadap warna, hal ini menunjukkan bahwa pigmen karotenoid tidak dipengaruhi oleh jangka waktu pengeringan.

**Tabel 8. Pengaruh Jangka Waktu Pengeringan terhadap Kesukaan Warna Tepung Wortel**

| Jangka Waktu             | Tingkat Kesukaan | Uji LSD 0.05 |
|--------------------------|------------------|--------------|
| 17 Jam (t <sub>1</sub> ) | 3,58             | a            |
| 20 Jam (t <sub>2</sub> ) | 3,86             | a            |
| 23 Jam (t <sub>3</sub> ) | 4,00             | a            |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Terkecil.

### Aroma Tepung Wortel

Pengujian statistik berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf nyata 5 persen menunjukkan tidak terjadi interaksi antara suhu pengeringan dengan jangka waktu pengeringan terhadap kesukaan aroma tepung wortel. Pengaruh mandiri suhu pengeringan terhadap aroma tepung wortel dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kesukaan Aroma Tepung Wortel**

| Suhu Pengeringan                    | Tingkat Kesukaan | Uji LSD 0.05 |
|-------------------------------------|------------------|--------------|
| 55 <sup>0</sup> C (s <sub>1</sub> ) | 3,68             | a            |
| 60 <sup>0</sup> C (s <sub>2</sub> ) | 3,43             | a            |
| 65 <sup>0</sup> C (s <sub>3</sub> ) | 4,18             | b            |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Terkecil.

Pada Tabel 9 dapat diketahui bahwa antara suhu pengeringan 55<sup>0</sup>C dan 60<sup>0</sup>C tidak berbeda pengaruhnya terhadap kesukaan aroma tepung wortel, namun keduanya berbeda dengan suhu pengeringan 65<sup>0</sup>C. Tingkat kesukaan terhadap aroma pada penggunaan suhu pengeringan 65<sup>0</sup>C menghasilkan nilai tertinggi yaitu 4,18 dibandingkan dengan penggunaan suhu pengeringan 55<sup>0</sup>C dan 60<sup>0</sup>C. hal ini disebabkan komponen-komponen penyusun aroma pada wortel terutama yang mudah menguap akan memberikan pengaruh yang baik terhadap tepung wortel sehingga penggunaan suhu pengeringan 65<sup>0</sup>C lebih baik bila dibandingkan dengan penggunaan suhu dibawahnya. Pengaruh mandiri jangka waktu pengeringan terhadap aroma tepung wortel dapat dilihat pada Tabel 10. Pada Tabel 10 dapat diketahui bahwa Jangka waktu pengeringan 17 jam, 20 jam dan 23 jam masing-masing tidak berbeda

pengaruhnya terhadap kesukaan aroma tepung wortel. Aroma tepung wortel dengan skor tingkat kesukaan 3,62 – 4,90 umumnya sangat disukai oleh panelis. Jangka waktu pengeringan sampai dengan 23 jam justru dapat meningkatkan kesukaan terhadap aroma tepung wortel.

**Tabel 10. Pengaruh Jangka Waktu Pengeringan terhadap Kesukaan Aroma Tepung Wortel**

| Jangka Waktu             | Tingkat Kesukaan | Uji LSD 0.05 |
|--------------------------|------------------|--------------|
| 17 Jam (t <sub>1</sub> ) | 3,62             | a            |
| 20 Jam (t <sub>2</sub> ) | 3,77             | a            |
| 23 Jam (t <sub>3</sub> ) | 4,90             | a            |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Terkecil.

### Tekstur Tepung Wortel

Pengujian statistik berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf nyata 5 persen menunjukkan tidak terjadi interaksi antara suhu pengeringan dengan jangka waktu pengeringan terhadap kesukaan tekstur tepung wortel. Pengaruh mandiri suhu pengeringan terhadap tekstur tepung wortel dapat dilihat pada Tabel 11.

**Tabel 11. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Kesukaan Tekstur Tepung Wortel**

| Suhu Pengeringan                    | Tingkat Kesukaan | Uji LSD 0.05 |
|-------------------------------------|------------------|--------------|
| 55 <sup>0</sup> C (s <sub>1</sub> ) | 3,76             | a            |
| 60 <sup>0</sup> C (s <sub>2</sub> ) | 3,90             | a            |
| 65 <sup>0</sup> C (s <sub>3</sub> ) | 4,08             | b            |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Terkecil.

Pada Tabel 11 dapat diketahui bahwa antara suhu pengeringan 55<sup>0</sup>C dan 60<sup>0</sup>C tidak berbeda pengaruhnya terhadap kesukaan aroma tepung wortel, namun keduanya berbeda dengan suhu pengeringan 65<sup>0</sup>C. Tingkat kesukaan terhadap tekstur pada penggunaan suhu pengeringan 65<sup>0</sup>C menghasilkan nilai tertinggi yaitu 4,08 dibandingkan dengan penggunaan suhu pengeringan 55<sup>0</sup>C dan 60<sup>0</sup>C. hal ini disebabkan penggunaan suhu pengeringan 65<sup>0</sup>C lebih optimal dalam mengeringkan umbi wortel sehingga tepung wortel yang dihasilkan teksturnya lebih baik bila dibandingkan dengan penggunaan suhu dibawahnya. Pengaruh mandiri jangka waktu pengeringan terhadap tekstur tepung wortel dapat dilihat pada Tabel 12. Pada Tabel 12 dapat diketahui bahwa Jangka waktu pengeringan 17 jam, 20 jam dan 23 jam masing-masing tidak berbeda pengaruhnya terhadap kesukaan tekstur tepung wortel. Tekstur tepung wortel dengan skor tingkat kesukaan antara 3,55 – 3,95 umumnya masih

cukup disukai oleh panelis. Jangka waktu pengeringan sampai dengan 23 jam justru dapat meningkatkan kesukaan terhadap tekstur tepung wortel.

**Tabel 12. Pengaruh Jangka Waktu Pengeringan terhadap Kesukaan Tekstur Tepung Wortel**

| Jangka Waktu     | Tingkat Kesukaan | Uji LSD 0.05 |
|------------------|------------------|--------------|
| 17 Jam ( $t_1$ ) | 3,73             | A            |
| 20 Jam ( $t_2$ ) | 3,55             | A            |
| 23 Jam ( $t_3$ ) | 3,95             | A            |

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Terkecil.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa (1) Terjadi interaksi antara suhu pengeringan dengan jangka waktu pengeringan terhadap kadar air dan kadar vitamin C tepung wortel. Suhu pengeringan 65<sup>0</sup>C selama 23 jam menghasilkan kadar air tepung wortel terendah 7,72%, (2) Suhu pengeringan 65<sup>0</sup>C menghasilkan tepung wortel yang memiliki karakteristik baik. Penetapan ini berdasarkan pada warna, aroma, tekstur yang disukai dan kadar serat kasar, dan (3) Jangka waktu pengeringan 23 jam menghasilkan tepung wortel yang memiliki karakteristik baik. Penetapan ini berdasarkan pada warna, aroma tekstur yang disukai dan kadar gula reduksi serta kadar serat kasar. Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk mencoba memanfaatkan tepung wortel sebagai formulasi bahan makanan campuran (BMC) bagi balita dan bahan substitusi pangan sebagai salah satu upaya terobosan diversifikasi pangan dan gizi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Berlian Nur, dan Hartuti, 2003. *Wortel dan Lobak*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Buckle, K.A, Edward, R.A. Fleet, G.H. dan Wootom. M. 1987. Ilmu Pangan Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. Erlangga. Jakarta.
- Cahyono, B. 2002. *Wortel Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Deddy Muchtadi. 2009. Prinsip Teknologi Pangan Sumber Protein. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Dwiyati, P 2012. Teknologi Pengolahan Sayur-sayuran dan buah-Buahan. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Fitriyono, A. 2014. Teknologi Pangan. Graha Ilmu. Semarang.
- Gatot Priyanto. 1987. Teknik Pengawetan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Gross. J. 1991. *Pigment in Vegetables, Chlorophils and Carotenoids*. Van Norstrand Reinhold. New York.
- Henny Krissetiana. 2014. Uji Organoleptik Bahan Pangan. PT. Intan Sejati. Yogyakarta.

- Histifarina, D, D. Musaddad, dan E. Mutiningsih. 2004. *Teknik Pengeringan dalam Oven untuk Irisan Wortel Kering Bermutu*. J. Hortikultura. 14 (2) : 107-112.
- Iswari, K. 2007. *Kajian Pengolahan Bubuk Instan Wortel dengan Metode Foam Mat Drying*. Buletin Teknologi Pascapanen, Vol.3.
- Meyer, L.H. 1973. *Food Chemistry*. The Avi Publishing Company, Inc, Westport. Connecticut.
- Murdijati Gardjito, Agung S Wardana. 2003. *Hortikultura Teknik Analisis Pasca Panen*. Transmedia Global Wacana. Yogyakarta.
- Pantastico, ERB. 2003. *Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Paul, P.C and H. Palmer. 1975. *Food and Application*. John Willey and Sons, Inc, Newyork, London, Sidney.
- Soewarno, T. Soekarto 1985. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan PUSBANGTEPA IPB- Bogor*.
- Sudarmadji, S., Bambang Haryono, Suhardi., 1989. *Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Soekirman. 2000. *Ilmu Gizi dan Aplikasinya Untuk Keluarga dan Masyarakat*. Dirjen Dikti Depdiknas RI. Jakarta.
- Supli Effendi. 2012. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*. Alfabeta. Bandung.
- Toto Warsa dan Cucu S, Achyar. 1982. *Teknik Rancangan Percobaan*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Undang-undang Pangan RI. Nomor 18 Tentang Pangan Tahun 2012. Kemenhumkam. Jakarta
- Wills, R.B.H., McGlasson, B., Graham, D., and Joice, D. 1998. *Postharvest, An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit, Vegetables and Ornamentals*. 4th Ed. The Univ. of New South Wales, Sydney. 22pp.
- Winarno, F.G. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. Cetakan Kelima. PT. Gramedia . Jakarta.