



Pengaruh Suhu Pengeringan dan Tingkat Ketebalan Irisan Wortel Terhadap Mutu Tepung Wortel

Effect of Drying Temperature and Thickness of Carrot Slices on The Quality of Carrot Flour

Risya Delfira Cahyani Effendi¹, Tamrin^{1*}, Muhammad Amin¹

¹Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Corresponding Author: tamrinajis62@gmail.com

Abstract. *This research is about the effect of temperature and thickness level of carrot slices on the quality of carrot flour. Processing and consumption of carrots is still limited to fresh carrots and carrot juice. The advance of technology makes people demand alternatives to fresh materials that have a short shelf life and are less practical in processing them into a product. Carrot shelf life is short resulting in many carrots wasted. Therefore, an alternative is needed to process carrots into flour. The purpose of this study was to study the effect of temperature and thickness level of slices on the quality of carrot flour on water content, color, vitamin C content, and flour density. This research uses factorial completely randomized design (RAL) consisting of 2 treatments and 3 replications. First factor is temperatures of 50 ° C (T1), 70 ° C (T2), and 90 ° C (T3). The second factor is the thickness of the slices of 2 mm (A1), 4 mm (A2), and 6 mm (A3). The parameters observed were water content, color, vitamin C content, and density. The results obtained in this study were the water content obtained ranged from 13.15% - 18.74%. The resulting color resembles fresh carrots that is orange with a color value of 95.087. The content of vitamin C in carrot flour ranges from 0.4425 mg/g - 0.5508 mg/g. The density of carrot flour produced is close to each other in the range of 0.5133 g/cm³ - 0.5142 g/cm³. The difference in temperature and thickness affects the level of concentration and does not affect the content of vitamin C and flour density. The difference in thickness does not affect the color.*

Keyword: *Carrot, Drying, Temperature, Thickness.*

1. Pendahuluan

Wortel berasal dari daerah yang beriklim sedang yaitu subtropis. Wortel merupakan sumber vitamin A, B, dan C yang mudah didapatkan pada sayuran. Di Indonesia, produksi wortel mencapai 45 ribu

ton sepanjang tahun. Pengolahan dan konsumsi wortel hingga saat ini masih terbatas pada wortel segar dan jus wortel. Namun saat panen raya, melimpahnya ketersediaan wortel menyebabkan wortel tidak dapat terserap oleh masyarakat. Umur simpan wortel yang pendek mengakibatkan banyak wortel terbuang percuma. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengolahan wortel menjadi tepung wortel.

Pengeringan merupakan salah satu cara mengurangi kadar cairan dalam bahan padat dengan metode penguapan, penghembusan ataupun pemanasan pada suhu tinggi, baik dalam tekanan normal maupun vakum (Sudarmi et al., 2010). Umumnya bahan pangan yang dikeringkan dipotong-potong atau diiris-iris untuk mempercepat proses pengeringan. Irisan yang tipis dapat mengurangi jarak dimana panas harus bergerak sampai bahan pangan melalui massa air dari pusat bahan keluar ke permukaan bahan (Muchtadi, 2013).

Pada proses pengeringan terdapat keuntungan dan kerugian. Keuntungan pengeringan pada bahan pangan yaitu bahan menjadi lebih awet dan volume bahan menjadi lebih kecil. Sedangkan sisi kerugiannya antara lain terjadinya perubahan-perubahan sifat fisik seperti; pengerutan, perubahan warna, kekerasan, dan sebagainya. Perubahan kualitas kimia, antara lain penurunan kandungan vitamin C maupun terjadinya pencoklatan, demikian pula kualitas organoleptiknya (Apriliyanti, 2010).

Pentingnya cara pengeringan ini karena pada proses pengeringan kadar air bahan akan mengalami penurunan hingga batas tertentu, sehingga dengan kadar air yang relatif rendah pada bahan akan mengakibatkan aktivitas mikroorganisme terhambat. Hal tersebut akan menyebabkan umur simpan produk menjadi lebih lama. Tujuan penelitian adalah mempelajari pengaruh suhu pengeringan dan tingkat ketebalan terhadap tingkat kehalusan tepung wortel.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai dengan Februari 2020 di Laboratorium Bioproses dan Pasca Panen, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu oven, blender, colormeter, neraca analitik, *plastic zipclock*, baskom, stopwatch, pisau, tissue, ayakan 50 mesh, erlenmeyer, gelas ukur, gelas kimia, pipet tetes, kertas saring, dan penggaris. Sedangkan bahan yang digunakan adalah wortel, natrium bisulfit, larutan amilum 1%, larutan iodin 0,01 N, dan aquades.

Proses pembuatan tepung wortel pada umumnya sama dengan pembuatan tepung pada umbi-umbian lainnya yang dilakukan melalui tahapan seperti pencucian, pengupasan, pengirisan, perendaman, pengeringan, penggilingan, dan pengayakan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 perlakuan dan 3 ulangan dengan 27 satuan percobaan. Perlakuan yang digunakan ada dua faktor. Faktor pertama yaitu pengaruh suhu pengeringan didalam oven yaitu 50°C (T1), 70 °C (T2), dan 90°C (T3). Faktor kedua yaitu ketebalan irisan terdiri dari 2 mm (A1), 4 mm (A2), dan 6 mm (A3).

2.1 Kadar Air

Pengukuran kadar air dilakukan menggunakan metode oven. Kadar air dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air (\%bb)} = \frac{W_0 - W_{bk}}{W_{bk}} \times 100\% \quad (1)$$

dimana W_0 adalah berat awal sampel (gram), W_{bk} adalah berat akhir sampel (gram), dan % bb adalah Kadar air per bobot kering.

2.2 Pengukuran Warna

Pengukuran warna dilakukan dengan uji colormeter. Tepung wortel diletakkan di atas kertas putih kemudian diukur tingkat warnanya. Pengukuran menghasilkan nilai L, a, dan b. L menyatakan parameter kecerahan (warna akromatis yaitu 0; hitam sampai 100; putih). Warna kromatik campuran merah hijau ditunjukkan oleh nilai a ($a^+ = 0-100$ untuk warna merah dan $a^- = 0-(-80)$ untuk warna hijau). Warna kromatik campuran biru kuning ditunjukkan oleh nilai b ($b^+ = 0-70$ untuk warna kuning dan $b^- = 0-(-70)$ untuk warna biru). Pengujian warna dilakukan sebanyak tiga kali ulangan.

2.3 Pengukuran Kandungan Vitamin C

Pengukuran vitamin C dilakukan dengan cara titrasi iodimetri dengan menimbang 10-50 gram tepung wortel dimasukan ke dalam labu takar 100 ml dan ditambahkan aquades sampai tanda tera. Saring dengan krus gooch atau sentrifug untuk memisahkan fitratnya. Diambil 5 – 25 ml filtrat dengan pipet dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 ml (untuk sampel yang berwarna pekat boleh ditambahkan aquades untuk mengurangi kepekatan warna). Lalu tambahkan 2 ml larutan amilum 1 % sebagai indikator kemudian dititrasi dengan 0,01 N (1 ml 0,01 N = 0,88 mg asam askorbat) standar yodium yang mengandung 16 g. K.l per liter. Kadar vitamin C dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Vitamin C} = \frac{\text{ml titrasi} \times 0,88 \times FB}{b} \times 100\% \quad (2)$$

dimana fb adalah faktor pengenceran dan b adalah bobot penimbangan (gram).

2.4 Kerapatan Tepung

Kerapatan (*Density*) adalah massa suatu bahan dibagi dengan isi (volume) bahan tersebut. Pengukuran kerapatan tepung dilakukan dengan cara menimbang massa menggunakan gelas ukur kemudian diamati volume tepung. Kerapatan dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (3)$$

dimana ρ adalah kerapatan (kg/m^3), m adalah massa (kg), dan v adalah volume (m^3).

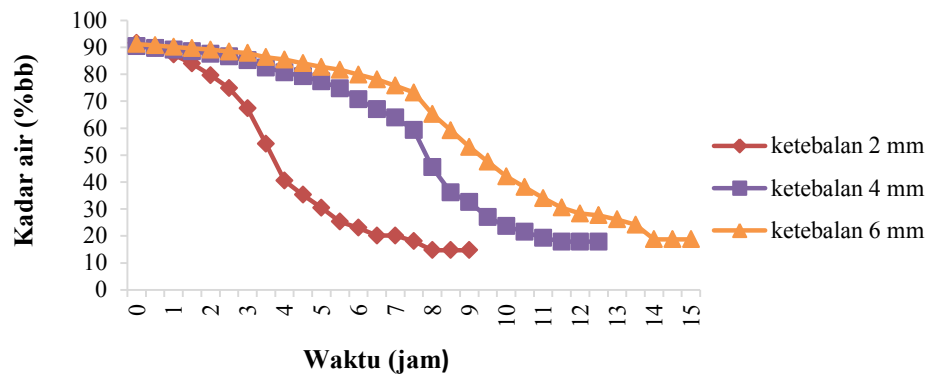
2.5 Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji fisik dan kimia. Uji fisik meliputi analisis kadar air, pengukuran warna, dan kerapatan tepung. Uji kimia yaitu pengukuran kandungan vitamin C. Pengolahan data menggunakan analisis ragam apabila terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan selang kepercayaan 5% ($\alpha = 0,05$).

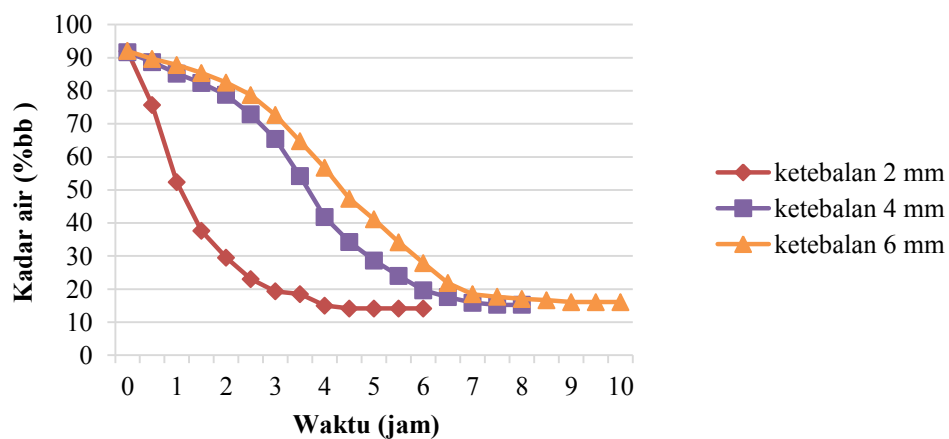
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kadar Air

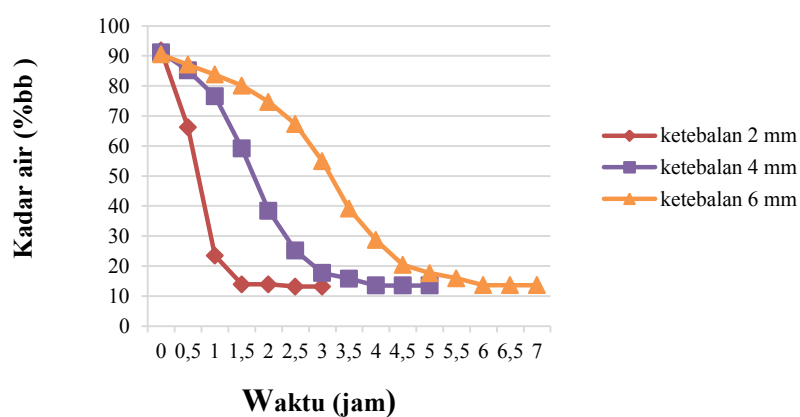
Pengukuran kadar air selama proses pengeringan dapat dilihat pada Gambar 1,2, dan 3.



Gambar 1. Grafik rata-rata kadar air selama pengeringan wortel pada suhu 50 °C dengan ketebalan berbeda



Gambar 2. Grafik rata-rata kadar air selama pengeringan wortel pada suhu 70 °C dengan ketebalan berbeda



Gambar 3. Grafik rata-rata kadar air selama pengeringan wortel pada suhu 90 °C dengan ketebalan berbeda

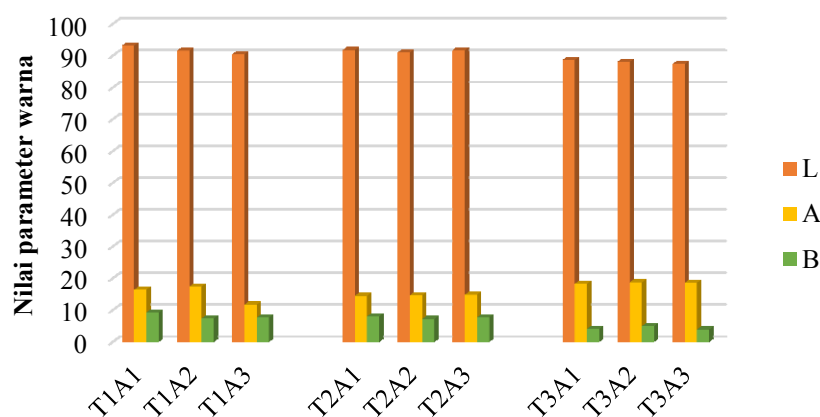
Dari ketiga grafik pada Gambar 1, 2, dan 3 dapat dilihat bahwa kadar air wortel segar cukup tinggi sebesar 91,35%. Nilai kadar air akhir tepung wortel berkisar antara 13,15% - 18,74%. Kadar air akhir tertinggi yaitu pada suhu 50 °C dengan ketebalan 6 mm (T_1A_3) sebesar 18,74% dan kadar

air terendah yaitu pada suhu 90 °C dengan ketebalan 2 mm (T_3A_1) sebesar 13,15%. Peningkatan suhu pengering dengan ketebalan yang berbeda berpengaruh terhadap kadar air tepung wortel. Semakin tinggi suhu yang digunakan dalam pengeringan maka kadar air suatu bahan semakin sedikit. Menurut (Nurdahlia, 2015) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu pengering semakin cepat kadar air bahan mengalami penurunan. Hal ini disebabkan terjadinya penguapan air yang besar pada suhu yang tinggi sehingga bahan dapat kering dan kadar air tepung yang dihasilkan menjadi rendah.

Sugito dkk (2013) menyatakan bahwa irisan akan memperluas permukaan bahan dan permukaan bahan yang luas dapat berhubungan langsung dengan medium pemanasan sehingga air lebih mudah menguap. Semakin tipis irisan wortel maka lebih mudah air yang menguap pada wortel sebaliknya semakin tebal irisan wortel maka lebih sedikit air yang menguap. Hal ini dikarenakan irisan yang semakin tebal maka semakin sulit proses pengeringan.

3.2 Warna

Warna merupakan salah satu faktor yang menentukan pilihan konsumen terhadap mutu bahan makanan. Pengukuran warna pada penelitian ini menggunakan Colormeter tipe Tes-135A ini sensitif terhadap setiap cahaya yang diukur dan sebagian besar cahaya yang diserap oleh suatu benda atau zat. Cara kerja alat ini dalam menentukan warna berdasarkan komponen warna merah, hijau, kuning, serta biru dari cahaya yang terserap oleh objek atau sampel. Pada saat cahaya melalui sebuah objek, maka sebagian dari cahaya yang akan diserap, hal itu akan mengakibatkan terjadinya penurunan jumlah sebagian besar cahaya yang dipantulkan oleh mediumnya. Dalam hal ini Colormeter akan berubah sehingga kita dapat menganalisa konsentrasi zat tertentu pada medium atau objek tersebut (Engelen, 2017).



Gambar 4. Grafik rata-rata warna

Dapat dilihat pada Gambar 4. Nilai warna tepung wortel berkisar antara 95,087 –89,420. Warna tertinggi yaitu pada suhu 50 °C dengan ketebalan 2 mm (T_1A_1) sebesar 95,087 dan warna terendah yaitu pada suhu 90 °C dengan ketebalan 6 mm (T_3A_3) sebesar 89,420.

Tabel 1. Tabel Anova warna

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Fak1 (suhu)	2	58.96	29.48	10.53	0.0009
Fak2 (ketebalan)	2	11.12	5.56	1.99	0.1660
Fak1*fak2	4	11.37	2.84	1.02	0.4252

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap warna diperoleh $Pr < \alpha$ 5%. Uji anova menunjukkan bahwa pengaruh interaksi faktor suhu terhadap warna pada tepung wortel berbeda nyata sehingga dilanjutkan dengan uji BNT.

Tabel 2. Uji BNT warna

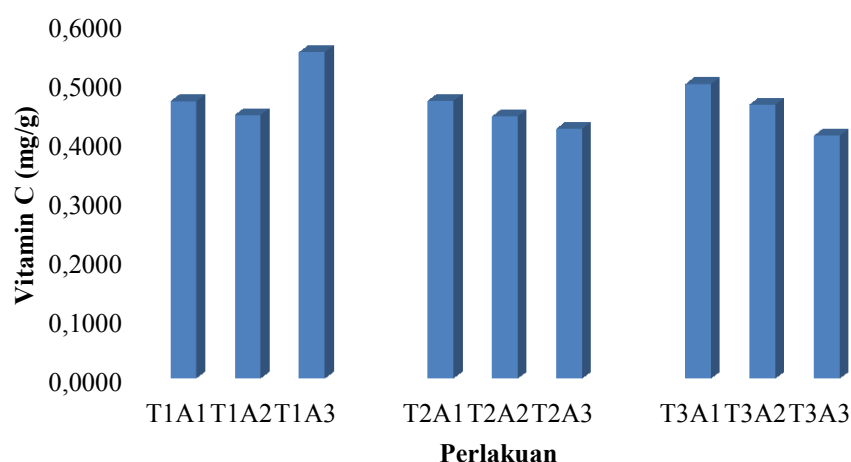
Perlakuan	Warna	Notasi 5%
T1	93.381	a
T2	93.008	a
T3	90.076	b

*) Data dengan label huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% (BNT= 1,65)

Dari Tabel 2. dapat dilihat bahwa perlakuan T₁ tidak berbeda nyata dengan perlakuan T₂ dan berbeda nyata dengan perlakuan T₃. Perlakuan T₂ berbeda nyata dengan perlakuan T₃. Berdasarkan analisis sidik ragam bahwa suhu berpengaruh terhadap warna tepung wortel. Semakin tinggi suhu maka semakin rendah nilai warna. Hal ini terjadi akibat peningkatan suhu yang semakin tinggi pada setiap perlakuan pengeringan mengakibatkan tepung wortel mempunyai warna yang gelap. Pengeringan suhu 50 °C menghasilkan warna kromatik yang lebih cerah bila dibandingkan dengan suhu 70 °C dan 90 °C. Hal ini dapat terjadi karena adanya reaksi *maillard* yang lebih cepat pada suhu pengering 90 °C dibandingkan suhu pengering 50 °C dan 70 °C. Reaksi *maillard* terjadi pada bahan yang mengandung gula dan protein tinggi yang mengalami pemanasan sehingga menimbulkan warna coklat (Winarmo, 1991).

3.3 Kandungan Vitamin C

Vitamin C adalah salah satu vitamin yang mudah larut dalam air yang umumnya terdapat pada buah-buahan dan sayur-sayuran. Dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil tetapi dalam keadaan larut vitamin C mudah rusak karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama apabila terkena panas. (Almatsier, 2003). Pengukuran kandungan vitamin C yang digunakan adalah metode titrasi iodimetri. Iodimetri adalah metode titrimetri yang dapat digunakan untuk menetapkan kadar vitamin C pada berbagai buah dan sayuran.



Gambar 5. Grafik rata-rata kandungan vitamin C

Dapat dilihat pada Gambar 5 kandungan vitamin C pada tepung wortel berkisar antara 0,4425 mg/g – 0,5508 mg/g. Kandungan nilai vitamin C akibat perlakuan suhu pengering yang

berbeda mengakibatkan kandungan vitamin C juga berbeda dikarenakan panas menyebabkan kerusakan vitamin C yang mengalami oksidasi.

Tabel 3. Tabel ANOVA kandungan vitamin C

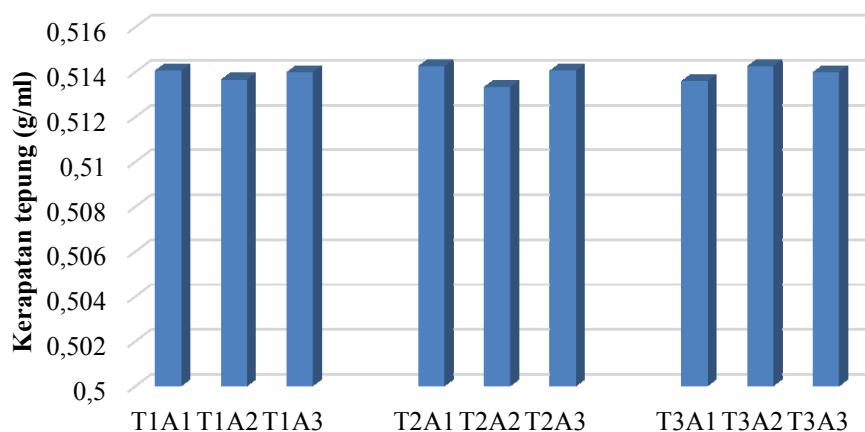
Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Fak1 (suhu)	2	0.009	0.004	1.03	0.3767
Fak2 (ketebalan)	2	0.003	0.001	0.40	0.6767
Fak1*fak2	4	0.029	0.007	1.71	0.1923

Berdasarkan analisis sidik ragam terhadap kandungan vitamin C diperoleh $Pr > \alpha$ 5%. Uji anova menunjukkan bahwa pengaruh interaksi faktor suhu dan faktor ketebalan terhadap vitamin C pada tepung wortel tidak berbeda nyata sehingga tidak dilanjutkan uji BNT.

Kandungan vitamin C pada wortel segar yaitu 5,9 mg/100 gr atau 0,059 mg/gr. Kandungan vitamin C dengan suhu pengering dan ketebalan setelah pengeringan berkurang berkisar 1,69% - 30,41%. Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh suhu dan ketebalan tidak berpengaruh terhadap kandungan vitamin C. Hal ini dikarenakan kandungan vitamin C dalam tepung wortel relatif sedikit. Selain itu, analisis pengukuran kandungan vitamin C menggunakan metode titrasi iodimetri, proses titrasi tersebut membutuhkan proses pengamatan secara langsung dan dituntut teliti saat menghitung jumlah tetesan. Oleh karena itu alat ukur untuk membedakan vitamin C ini memiliki tingkat ketelitian yang relatif rendah sehingga tidak bisa membedakan perbedaan kandungan vitamin C antar perlakuan.

3.4 Kerapatan Tepung

Tepung wortel adalah produk awetan yang dapat dijadikan alternatif untuk memperpanjang umur simpan, memudahkan penyimpanan dan transportasi, memperluas jangkauan pemasaran dan mudah diolah menjadi produk-produk lain. Kerapatan merupakan perbandingan bobot bahan dengan volume yang ditempatinya, termasuk ruang kosong diantara butiran bahan. Pengukuran kerapatan tepung wortel dilakukan dengan cara menimbang berat tepung menggunakan gelas ukur dan diamati volumenya.



Gambar 6. Grafik rata-rata kerapatan tepung

Dapat dilihat pada Gambar 6 menunjukkan bahwa kerapatan tepung wortel berkisar antara 0,5133 g/cm³ – 0,5142 g/cm³. Suhu pengering dan ketebalan wortel yang berbeda tidak berpengaruh pada kerapatan tepung. Hal ini dapat dilihat dari nilai kerapatan yang saling mendekati dikarenakan tepung wortel diayak menggunakan mesh 50 pada semua perlakuan tepung sehingga ukuran

partikel tepung yang dihasilkan seragam. Ukuran partikel yang seragam membuat nilai pada kerapatan tepung tidak berbeda.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah:

1. Penurunan kadar air dipengaruhi oleh suhu dan ketebalan suatu bahan semakin tinggi suhu dan semakin tipis suatu bahan maka semakin cepat penurunan kadar air. Kadar air terendah pada tepung wortel pada suhu pengeringan 90 °C dengan ketebalan 2 mm dengan kadar air 13,14%.
2. Suhu berpengaruh terhadap warna tepung wortel tetapi ketebalan wortel tidak berpengaruh terhadap warna tepung wortel. Warna tepung wortel yang menyerupai wortel segarnya pada tingkat ketebalan 2 mm dan suhu 50 °C dengan nilai warna sebesar 95,087. Pengeringan dengan suhu rendah menghasilkan warna kromatik yang lebih cerah bila dibandingkan dengan suhu tinggi, semakin tinggi suhu suatu bahan maka semakin gelap warna yang dihasilkan suatu bahan.
3. Suhu pengering dan ketebalan irisan tidak berpengaruh terhadap kandungan vitamin C. Kandungan vitamin C berkisar 0,4425 mg/g – 0,5508 mg/g.
4. Suhu pengering dan ketebalan irisan tidak berpengaruh terhadap kerapatan tepung wortel. Kerapatan tepung berkisar antara 0,5133 g/cm³ – 0,5142 g/cm³.

4.2 Saran

Pengeringan wortel untuk dijadikan tepung dengan ketebalan 1-2 cm agar didapatkan tepung wortel yang berkualitas dan untuk mendapatkan warna tepung wortel serupa dengan wortel segarnya yaitu orange menggunakan suhu rendah.

Daftar Pustaka

- Almatsier, S. 2003. *Prinsip Ilmu Gizi Dasar*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Apriliyanti, T. 2010. Kajian Sifat Fisikokimia dan Sensori Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas blackie*) dengan Variasi Proses Pengeringan. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Engelen, A. 2017. *Analisis Sensori dan Warna Pada Pembuatan Telur Asin Dengan Cara Basah*. Politektik Gorontalo. Gorontalo.
- Muchtadi, T. R. dan Sugiono. 2013. *Prinsip Proses dan Teknologi Pangan*. Alfabeta. Bandung.
- Nurdahlia. 2015. *Karakteristik Pengeringan Pisang Sale Menggunakan Alat Pengering Hybrid Tipe Rak*. Universitas Mataram. Mataram.
- Sudarmi, S., Aulia H., Eko S., dan Sri W. SR. 2010. *Pembuatan Tepung Tape dari Tape Ubi Kayu Menggunakan Operasi Pengeringan*. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”. Yogyakarta.
- Sugito., Hermanto, dan Arafah. 2013. Pengaruh Ketebalan Irisan dan Suhu Penggoreng Hampa (Vakum) Terhadap Karakteristik Keripik Labu Kuning (*Cucurbita moschota*). *Jurnal Agroindustri*. 3(2): 83-97.
- Winarmo, F.G. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.