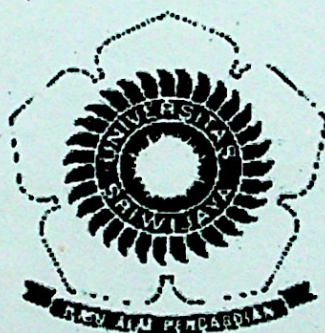


**SKRIPSI**

**PENGARUH TEKANAN, KETEBALAN BAHAN DAN  
SUHU TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA WORTEL  
MENGUNAKAN ALAT PENGERING VAKUM**

***EFFECT OF PRESSURE, MATERIAL THICKNESS AND  
TEMPERATURE ON PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES  
OF CARROT USING VACUUM DRYER***



**M. SELPAN MAHERIYONO**

**05101002046**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2017**



S  
635.1307  
Fd  
P  
2017

103132



**SKRIPSI**

**PENGARUH TEKANAN, KETEBALAN BAHAN DAN SUHU TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA WORTEL MENGGUNAKAN ALAT PENGERING VAKUM**

***EFFECT OF PRESSURE, MATERIAL THICKNESS AND TEMPERATURE ON PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF CARROT USING VACUUM DRYER***



**M. SELPAN MAHERIYONO**  
**05101002046**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2017**

## SUMMARY

**I. SELPAN MAHERIYONO.** Effect of Pressure, Material Thickness and Temperature on Physicochemical Properties of Carrot Using Vacuum Dryer (Supervised by **DANIEL APUTRA** and **HAISEN HOWER**).

The objective of this research was to study effect of pressure, material thickness and temperature on the physicochemical of carrot. The research was conducted at the Department of Agriculture Technology, University of Sriwijaya from 2015 March till 2015 June. The research used randomized block design factorial with three factors of drying pressure in two level which were drying pressure -60cmHg and -70 cmHg, material thickness were 1 mm, 2 mm, and also drying temperature in two level were 45°C and 55°C. The observed parameter include moisture content (%), drying rate (%/hour), total of carotene (ppm) and color with Lab method. The result showed that drying pressure, material thickness and temperature had significant effect on moisture content, drying rate, total of carotene and color. Whereas interaction pressure with material thickness had significant effect on moisture content of carrot chip, moisture content of carrot flour, total of carotene and lightness value. Treatment A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>1</sub> (drying pressure -70 cmHg, material thickness 2 mm and temperature 45°C) showed good characteristic of carrot flour with moisture content was 7.39%, drying rate was 83,19%/hour, total of carotene was 17.73 ppm and color (lightness was 63.50, redness was 32.90 dan yellowness was 27.47).

**Key words :** Carrot, Vacuum Dryer, Pressure, Material Thickness, Temperature

## RINGKASAN

**SELPAN MAHERIYONO** Pengaruh Tekanan, Ketebalan Bahan dan Suhu Terhadap Sifat Fisikokimia Wortel Menggunakan Alat Pengereng Vakum (Dibimbing oleh **DANIEL APUTRA** dan **HAISEN HOWER**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tekanan, ketebalan bahan dan suhu pengeringan terhadap karakteristik fisikokimia wortel. Penelitian ini dilaksanakan Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya dari bulan Maret 2015 hingga Juni 2015. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok factorial dengan tiga factor perlakuan yaitu tekanan pengeringan yang terdiri dari dua taraf yaitu -60 cmHg dan -70 cmHg, ketebalan bahan yang terdiri dari dua taraf yaitu 1 mm dan 2 mm, dan suhu pengeringan yang terdiri dari 2 taraf yaitu 35°C dan 50°C. Setiap kombinasi perlakuan diulangi tiga kali untuk masing-masing kombinasi. Parameter yang diamati meliputi kadar air (%bb), laju pengeringan (%bk/jam), total karoten (ppm) dan warna dengan metode Lab. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan tekanan pengeringan, ketebalan bahan dan suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap kadar air, laju pengeringan, total karoten dan warna. Sedangkan, interaksi tekanan dengan ketebalan bahan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air irisan wortel, kadar air tepung wortel, total karoten dan nilai kecerahan. Lalu interaksi antara tekanan dan suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap kadar air wortel. Perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C<sub>1</sub> (tekanan pengeringan -70 cmHg, ketebalan bahan 2 mm dan suhu pengeringan 45°C) menunjukkan karakteristik tepung yang baik dengan kadar air tepung wortel 7,39%bb, laju pengeringan 83,19%bk/jam, total karoten 17,72 ppm dan warna derajat kecerahan 63,50, derajat kemerahan 32,90 dan derajat kekuningan 27,47).

Kata kunci : Wortel, Alat Pengereng *Vacuum*, Tekanan, Ketebalan Bahan, Suhu



**SKRIPSI**

**PENGARUH TEKANAN, KETEBALAN BAHAN DAN SUHU  
TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA WORTEL  
MENGUNAKAN ALAT PENGERING VAKUM**

***EFFECT OF PRESSURE, MATERIAL THICKNESS AND  
TEMPERATURE ON PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF  
CARROT USING VACUUM DRYER***

**sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian**



**M. Selpan Maheriyono  
05101002046**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2017**



# LEMBAR PENGESAHAN

## PENGARUH TEKANAN, KETEBALAN BAHAN DAN SUHU TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA WORTEL MENGUNAKAN ALAT PENDINGIN VAKUM

### SKRIPSI

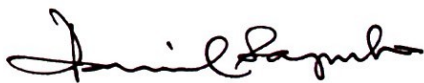
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh :

**M. Selpan Maheriyono**  
**05101002046**

Indralaya, Juli 2017

**Pembimbing I**



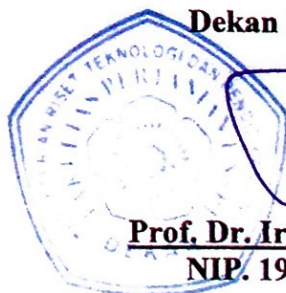
**Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng.**  
**NIP. 195808091985031003**

**Pembimbing II**



**Ir. Haisen Hower, M.P.**  
**NIP. 196612091993031003**

**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Pertanian**

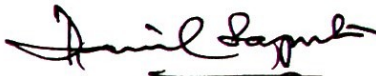





**Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.**  
**NIP. 196012021986031003**



Skripsi dengan judul “Pengaruh Tekanan, Ketebalan Bahan dan Suhu Terhadap Sifat Fisikokimia Wortel Menggunakan Alat Pengering Vakum” oleh M. Selpan Maheriyono telah dipertahankan Komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal Juli 2017 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

#### Komisi Penguji

- |  |            |   |
|--|------------|---|
| 1. Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M. S. A. Eng.<br>NIP.195808091985031003 | Ketua      |   |
| 2. Ir. Haisen Hower, M.P.<br>NIP. 196612061994031003                     | Sekretaris |   |
| 3. Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr.<br>NIP.196210291988031003                | Anggota    |   |
| 4. Ir. Endo Agro Kuncoro, M. Agr.<br>NIP. 198105142005012003             | Anggota    |  |

Indralaya, Juli 2017

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.  
NIP. 196012021986031003

Ketua Program Studi  
Teknik Pertanian



Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr.  
NIP. 196210291988031003



## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Selpan Maheriyono

NIM : 05101002046

Judul : Pengaruh Tekanan, Ketebalan Bahan dan Suhu Terhadap Sifat Fisikokimia Wortel Menggunakan Alat Pengering Vakum

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil praktek saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Dengan pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2017



M. Selpan Maheriyono

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama lengkap M. Selpan Maheryono dilahirkan di Selatpanjang, Kabupaten Kepulauan Meranti, tanggal 1 Maret 1993, merupakan anak kedua dari lima bersaudara dan anak lelaki satu-satunya dari keluarga Bapak Zulkifli Harahap dan Ibu Sunarti.

Penulis menempuh pendidikan dasar pada tahun 1998 di Sekolah Dasar Negeri 13 Tebing Tinggi dan selesai pada tahun 2004. Pendidikan menengah pertama diselesaikan di SMP Negeri 1 Tebing Tinggi pada tahun 2007. Serta pendidikan menengah atas diselesaikan di SMA Negeri 1 Tebing Tinggi pada tahun 2010.

Penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian di Universitas Sriwijaya pada bulan Agustus 2010 melalui jalur SNMPTN. Penulis melakukan praktik lapangan di Balai Pembibitan Ternak Unggul (BPTU) Sembawa. Penulis pernah melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Desa Tanjung Atap Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir bulan Juli sampai September 2013.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'la yang telah memberikan kenikmatan dalam hidup dan berkat karunia serta kuasanya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Tekanan, Ketebalan Bahan dan Suhu Terhadap Sifat Fisikokimia Wortel Menggunakan Alat Pengereng Vakum".

Penyusunan skripsi yang penulis lakukan tidak akan selesai dengan baik tanpa bantuan orang-orang berdedikasi yang ada di sekitar penulis. Adapun ucapan terimakasih yang tulus dan sebesar-besarnya untuk bantuan yang telah diberikan penulis sampaikan kepada :

1. Kedua orang tuaku tersayang, yaitu Alm. Zulkifli Harahap, S.P., dan Sunarti, serta Kakak dan Adik-adik tercint yang telah memberi motivasi, mendidik disiplin, tempat berbagi cerita, memberi semangat dan doa yang selalu menyertai penulis hingga saat ini.
2. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Yth. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Yth. Ketua Program Studi Teknik Pertanian dan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
5. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng., sebagai Dosen Pembimbing I serta Bapak Ir. Haisen Hower, M.P., sebagai Dosen Pembimbing II sekaligus pembimbing akademik yang telah membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Yth. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr. dan Bapak Ir. Endo Agro Kuncoro, M. Agr., selaku penguji yang telah memberikan bimbingan, saran dan arahan kepada penulis.
7. Yth. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik dan membagi ilmu kepada penulis.

8. Staf administrasi akademik dan staf laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian yang telah membantu proses administrasi dan penelitian yang penulis lakukan.
9. Sahabat, teman-teman TP 2010 Indralaya sekaligus sahabat ketika bersama-sama menimba ilmu di Jurusan Teknologi pertanian Abdul Hamid, Heri Yuliansyah, Akai Arzuki, Leoza Chardiansyah, Ahmad Wajdi, S, Nofrianto, Agus Slamet Prayogo, Jenius Manata, S, Sahat parulian Sinaga, Septi Puspitasari, Ennike Novyawati, Felicia Trias Putri dan seluruh teman-teman satu angkatan 2010 atas kebersamaan, kekompakan dan seluruh cerita yang pernah kita lalui dahulu.
10. Teman sekosan Candra, Ujek, Bima, Megrif, Nia, Irma, Dila, Olin, Ridha, Jennifer, Oliv, wiwit dan seluruh anak kos Balqis yang telah membantu dan saling berbagi cerita, permainan serta hal gila lainnya.
11. Sahabat ketika SMP yaitu Genk RASA (Rahis, Arif, Akmal) yang selalu ada dan tetap dekat walau jauh-jauhan.
12. Teman-teman dan adik-adik Toni, Nopiarsy, Tri Arie Lestari, Sarhan Sherly, Jayari dan Fuadi yang telah memantu pembuatan skripsi ini hingga dapat selesai.
13. Junior Balqis yang selalu mengingatkan, memberi motivasi dan ada ketika dibutuhkan.
14. Balqis skuad, Adinda Skuad, GCU skuad dan skuad-skuad lain yang telah memberi cerita dan bermain bersama sehingga penulis bisa terhibur.
15. Keluarga mahasiswa Teknologi Pertanian angkatan 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 dan 2015 atas segala bantuan dan semangat yang diberikan.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk kita semua.  
Aamiin.

Indralaya, Juli 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| KATA PENGANTAR.....                    | ix      |
| DAFTAR ISI .....                       | xi      |
| DAFTAR GAMBAR .....                    | xiii    |
| DAFTAR TABEL .....                     | xiv     |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                  | xvi     |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....                | 1       |
| 1.1. Latar Belakang .....              | 1       |
| 1.2. Tujuan .....                      | 2       |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....           | 3       |
| 2.1. Wortel .....                      | 3       |
| 2.2. Karotenoid .....                  | 8       |
| 2.3. Tepung Wortel.....                | 14      |
| 2.4. Pengeringan.....                  | 15      |
| BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....      | 17      |
| 3.1. Tempat dan Waktu .....            | 17      |
| 3.2. Alat dan Bahan .....              | 17      |
| 3.3. Metode Penelitian .....           | 17      |
| 3.4. Cara Kerja .....                  | 18      |
| 3.5. Analisis Statistik.....           | 18      |
| 3.6. Parameter Yang Diamati .....      | 20      |
| 3.6.1. Kadar Air.....                  | 20      |
| 3.6.2. Laju Pengeringan Rata-rata..... | 21      |
| 3.6.3. Penentuan Total Karoten.....    | 21      |
| 3.6.4. Uji Warna .....                 | 21      |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....        | 23      |
| 4.1. Kadar Air Irisan Wortel.....      | 23      |
| 4.2. Kadar Air Tepung Wortel .....     | 26      |
| 4.3. Laju Pengeringan Rata-rata.....   | 31      |

|                                 | Halaman |
|---------------------------------|---------|
| 4.4. Total Karoten .....        | 34      |
| 4.5. Warna .....                | 37      |
| 4.5.1. <i>Lightness</i> .....   | 37      |
| 4.5.2. <i>Redness(a)</i> .....  | 40      |
| 4.5.3. <i>Yellowness</i> .....  | 42      |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN..... | 45      |
| 5.1. Kesimpulan .....           | 45      |
| 5.2. Saran .....                | 45      |
| DAFTAR PUSTAKA .....            | 46      |
| LAMPIRAN .....                  | 51      |





## DAFTAR GAMBAR

|  | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 2.1. Bagian-bagian penampang wortel .....                   | 4       |
| Gambar 2.2. Jenis-jenis wortel .....                               | 5       |
| Gambar 2.3. Struktur $\beta$ -karoten.....                         | 11      |
| Gambar 4.1. Rata-rata kadar air (%) irisan wortel .....            | 23      |
| Gambar 4.2. Rata-rata kadar air tepung wortel (%bb) .....          | 27      |
| Gambar 4.3. Rerata laju pengeringan (%bk/jam) irisan wortel.....   | 31      |
| Gambar 4.4. Rerata total karoten wortel (ppm) .....                | 34      |
| Gambar 4.5. Rerata nilai <i>lightness</i> (%) tepung wortel .....  | 37      |
| Gambar 4.6. Rerata nilai <i>redness</i> (%) tepung wortel .....    | 40      |
| Gambar 4.7. Rerata nilai <i>yellowness</i> (%) tepung wortel ..... | 42      |

## DAFTAR TABEL

|   | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1. Komposisi zat gizi wortel per 100 g berat basah .....  | 7       |
| Tabel 2.2. Jenis-jenis karotenoid yang memiliki aktivitas vitamin A.....  | 10      |
| Tabel 2.3. Kandungan gizi tepung wortel .....   | 14      |
| Tabel 3.1. Tabel analisis keseragaman Rancangan Acak Kelompok Faktorial .....   | 18      |
| Tabel 4.1. Uji BNJ taraf 5% pengaruh tekanan pengeringan terhadap nilai kadar air irisan wortel .....                     | 24      |
| Tabel 4.2. Uji BNJ taraf 5% pengaruh ketebalan bahan terhadap nilai kadar air irisan wortel .....                         | 24      |
| Tabel 4.3. Uji BNJ taraf 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap nilai kadar air irisan wortel .....                        | 25      |
| Tabel 4.4. Uji BNJ taraf 5% interaksi tekanan pengeringan dan ketebalan bahan terhadap nilai kadar air irisan wortel..... | 25      |
| Tabel 4.5. Uji BNJ taraf 5% interaksi tekanan dan suhu pengeringan terhadap nilai kadar air irisan wortel.....            | 26      |
| Tabel 4.6. Uji BNJ taraf 5% pengaruh tekanan pengeringan terhadap nilai kadar air tepung wortel .....                     | 27      |
| Tabel 4.7. Uji BNJ taraf 5% pengaruh ketebalan bahan terhadap nilai kadar air tepung wortel .....                         | 28      |
| Tabel 4.8. Uji BNJ taraf 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap nilai kadar air tepung wortel .....                        | 29      |
| Tabel 4.9. Uji BNJ taraf 5% interaksi tekanan pengeringan dan ketebalan bahan terhadap nilai kadar air tepung wortel..... | 29      |
| Tabel 4.10. Uji BNJ taraf 5% interaksi tekanan dan suhu pengeringan terhadap nilai kadar air tepung wortel.....           | 30      |
| Tabel 4.11. Uji BNJ taraf 5% pengaruh tekanan pengeringan terhadap laju pengeringan irisan wortel.....                    | 31      |
| Tabel 4.12. Uji BNJ taraf 5% pengaruh ketebalan bahan terhadap laju pengeringan irisan wortel.....                        | 32      |
| Tabel 4.13. Uji BNJ taraf 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap laju pengeringan irisan wortel.....                       | 33      |



|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Tabel 4.14. | Uji BNJ taraf 5% interaksi ketebalan bahan dan suhu pengeringan terhadap laju pengeringan irisan wortel .....             | 33 |
| Tabel 4.15. | Uji BNJ taraf 5% pengaruh tekanan pengeringan terhadap kandungan total karoten wortel.....                                | 35 |
| Tabel 4.16. | Uji BNJ taraf 5% pengaruh ketebalan bahan terhadap kandungan total karoten wortel .....                                   | 35 |
| Tabel 4.17. | Uji BNJ taraf 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap kandungan total karoten wortel.....                                   | 36 |
| Tabel 4.18. | Uji BNJ taraf 5% interaksi tekanan pengeringan dan ketebalan bahan terhadap kandungan total karoten wortel .....          | 36 |
| Tabel 4.19. | Uji BNJ taraf 5% pengaruh tekanan pengeringan terhadap nilai <i>lightness</i> (%) tepung wortel .....                     | 38 |
| Tabel 4.20. | Uji BNJ taraf 5% pengaruh ketebalan bahan terhadap nilai <i>lightness</i> (%) tepung wortel .....                         | 38 |
| Tabel 4.21. | Uji BNJ taraf 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap nilai <i>lightness</i> (%) tepung wortel .....                        | 39 |
| Tabel 4.22. | Uji BNJ taraf 5% interaksi tekanan pengeringan dan ketebalan bahan terhadap nilai <i>lightness</i> (%) tepung wortel..... | 39 |
| Tabel 4.23. | Uji BNJ taraf 5% pengaruh tekanan pengeringan terhadap nilai <i>redness</i> (%) tepung wortel .....                       | 41 |
| Tabel 4.24. | Uji BNJ taraf 5% pengaruh ketebalan bahan terhadap nilai <i>redness</i> (%) tepung wortel.....                            | 41 |
| Tabel 4.25. | Uji BNJ taraf 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap nilai <i>redness</i> (%) tepung wortel.....                           | 42 |
| Tabel 4.26. | Uji BNJ taraf 5% pengaruh tekanan pengeringan terhadap nilai <i>yellowness</i> (%) tepung wortel.....                     | 43 |
| Tabel 4.27. | Uji BNJ taraf 5% pengaruh ketebalan bahan terhadap nilai <i>yellowness</i> (%) tepung wortel.....                         | 43 |
| Tabel 4.28. | Uji BNJ taraf 5% pengaruh suhu pengeringan terhadap nilai <i>yellowness</i> (%) tepung wortel.....                        | 44 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran 1. Diagram alir penelitian .....                                | 51      |
| Lampiran 2. Alat pengering <i>vacuum</i> .....                           | 52      |
| Lampiran 3. Foto irisan wortel sebelum dan sesudah pengeringan .....     | 53      |
| Lampiran 4. Perhitungan analisa nilai kadar air irisan wortel (%bb)..... | 54      |
| Lampiran 5. Perhitungan analisa nilai kadar air tepung wortel (%bb)..... | 59      |
| Lampiran 6. Perhitungan analisa laju pengeringan wortel (%bk/jam).....   | 64      |
| Lampiran 7. Perhitungan analisa total karoten (ppm) .....                | 68      |
| Lampiran 8. Perhitungan analisa <i>lightness</i> (%).....                | 72      |
| Lampiran 9. Perhitungan analisa <i>redness</i> (%).....                  | 76      |
| Lampiran 10. Perhitungan analisa <i>yellowness</i> (%).....              | 80      |



# BAB 1

## PENDAHULUAN



### 1.1. Latar Belakang

Tanaman wortel merupakan tumbuhan jenis sayuran yang banyak tumbuh di Indonesia dan produksinya terus bertambah setiap waktu. Pada tahun 2013 produksi wortel Indonesia mencapai 512.112 ton (Badan Pusat Statistik, 2014). Umbi wortel biasanya berwarna jingga dengan tekstur serupa kayu, bagian yang dapat dimakan dari wortel adalah bagian umbi atau akarnya, kandungan vitamin A cukup tinggi yaitu mencapai 12000 SI (Nuansa, 2011).

Selain itu, wortel memiliki kadar air yang cukup tinggi yaitu mencapai 88% menyebabkan wortel segar mudah rusak sehingga penanganan pascapanennya harus optimal (Nuansa, 2011). Wortel juga mengandung protein dan zat gizi lainnya yang diperlukan tubuh serta mengandung zat warna alami yaitu karotenoid yang merupakan kelompok pigmen yang berwarna kuning, jingga dan merah jingga (Winarno, 2002).

Proses pengolahan wortel sangat menentukan kandungan gizi akhir dari wortel tersebut terutama kandungan  $\beta$ -karoten, dimana  $\beta$ -karoten merupakan senyawa kimia pembentuk vitamin A. Pengolahan yang baik akan menjaga kandungan  $\beta$ -karoten pada wortel. Salah satu proses pengolahan yang perlu diperhatikan adalah proses pengeringan, karena pada saat proses pengeringan akan terjadi memucatnya pigmen warna pada wortel, padahal warna jingga tua pada wortel menandakan kandungan  $\beta$ -karoten yang tinggi.

Arfiansyah (2004) menyatakan bahwa kadar  $\beta$ -karoten yang terkandung dalam wortel (745  $\mu\text{g}/100\text{g}$ ) hampir dua kali lebih banyak dari kandungan  $\beta$ -karoten dalam kangkung (380  $\mu\text{g}/100\text{g}$ ). Melihat potensinya sebagai sumber provitamin A dan untuk mengatasi masalah penurunan kualitas setelah pemanenan maka perlu dilakukan penanganan wortel lebih lanjut menjadi dalam bentuk diversifikasi produk wortel. Bentuk diversifikasi wortel tersebut antara lain ialah tepung wortel (Pujimulyani, D, 2009), tablet evervescent (Nariswara, Y *et al*, 2013), bubur instan (Iswari, K, 2007), keripik wortel (Rosida dan I.I Purwanti, 2008) dan produk lainnya.

Tepung wortel adalah salah satu produk olahan wortel segar yang merupakan bahan setengah jadi. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Deviurianty (2011) melaporkan bahwa tepung wortel memiliki daya simpan yang cukup lama yaitu 6-8 bulan dengan kadar air <8%. Dalam proses untuk menghasilkan tepung wortel, wortel melewati beberapa proses pengolahan. Salah satu proses pengolahan yang perlu diperhatikan adalah pengeringan. Pada proses pengeringan akan terjadi pemucatan pigmen warnapada wortel, padahal warna jingga tua pada wortel menandakan kandungan  $\beta$ -karoten yang tinggi.

Pengeringan yang dilakukan untuk mengurangi kadar air pada wortel, juga harus tetap menjaga kandungan  $\beta$ -karoten agar tidak rusak atau banyak berkurang. Menurut Widaningrum *et al* (2009), pengeringan yang dilakukan secara vakum dapat mempertahankan warna, aroma dan tekstur bahan. Pengeringan vakum adalah sistem pengeringan suatu bahan dengan memanfaatkan keadaan vakum. Pengeringan dapat dilakukan dalam waktu yang lebih singkat dan suhu lebih rendah dibandingkan dengan pengeringan biasa (Sutapradja, 2008). Selain itu, menurut Winarno (2002), vitamin A sifatnya rentan terhadap kerusakan oleh faktor suhu dan lama pengeringan, sehingga metode pengeringan vakum dipilih untuk digunakan dalam pengeringan wortel.

## **1.2. Tujuan**

Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh tekanan, ketebalan dan suhu dalam proses pengeringan irisan wortel secara vakum terhadap sifat fisikokimia tepung wortel.



## DAFTAR PUSTAKA



- Alabran, D.M dan Ahmed Mabrouk. 1973. *Carrot Flavor. Sugar and Free Nitrogenous Compounds in Fresh Carrot*. Food. Chem. 21 (2) : 205-207.
- Almatsier, S, 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Andarwulan, N dan Koswara. S. 1992. *Kimia Vitamin*. Rajawali Press. Jakarta.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analytical. Association of Official Analytical Chemistry*. Washington D.C. University of America
- Apandi, M., 1984. *Teknologi Buah dan Sayur*. Alumni. Bandung.
- Arfiansyah. 2004. *Penelitian Pusat Litbang Gizi*. <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0207/07/iptek/wort22.htm/> (Diakses tanggal 10 November 2014).
- Asgar A., S Zain., A Widyasanti. Dan A Wulan. 2013. *Kajian Karakteristik Proses Pengeringan Jamur Tiram (Pleurotus sp.) Menggunakan Mesin Pengering Vakum*. J. Hort. 23 (4) : 379-389.
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Wortel*. Jakarta. [http://www.bps.go.id/tab\\_sub/view.php?kat=3&tabel=1&daftar=1&idubek=55&notab=65](http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=3&tabel=1&daftar=1&idubek=55&notab=65). (Diakses tanggal 10 Oktober 2014).
- Berlian Nur, dan Hartuti, 2003. *Wortel dan Lobak*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Bohm V., Putpitasari-Nienaber N.L., Ferruzzi M.G., dan Schwartz S.J. (2002): *Trolox equivalent antioxidant capacity of different geometrical isomers of alfa-carotene, beta-carotene, lycopene and zeaxanthin*. J. Agric. Food Chem, 50:221-226.
- Buckle, K.A, R.A. Edward, G. H. Fleet, dan M. Wooton. 1985. *Ilmu Pangan*. UI Press. Jakarta.
- Cahyono, B. 2002. *Wortel Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Deviurianty, F. 2011. *Analisa Proses HrACCP Pada Proses Pembuatan Tepung Wortel*. Universitas Bengkulu, Bengkulu. <http://blog.ub.ac.id/deviurianty/files2012/04/Analisa-Proses-HrACCPada-Proses-Pembuatan-Tepung-Wortel4.docx>. (Diakses tanggal 10 November 2014).

- Earle, R.L. 1969. *Satuan Operasional dalam Pengolahan Pangan. Terjemahan Ir. Zein Nasution*. Sastra Hudaya. Bogor.
- Eskin. 1979. *Plant Pigmen, Flavor and Texture*. New York : Academic Press.
- Faudi, a., 1999. *Mempelajari Karakteristik Batu Kapur Tohor/Lime (CaO) Sebagai Absorben Untuk Proses Pengeringan Secara Adsorpsi*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Jurusan mekanisasi pertanian, IPB.
- Fennema, O.R. 1996. *Food Chemistry*. Marcel Dekker Inc. New York.
- Goddwin T.W. 1976. *Chemistry and Biochemistry of Plant Pigmen*, second edition. Academic Press. New York San Fransisco.
- Goldman, C.R dan Horne A.J.. 1983. *Lymnology*. Mc Graw Hill International Book Company. Aukland.
- Gross. J. 1991. *Pigment in Vegetables, Chlorophils and Carotenoids*. Van Norstrand Reinhold. New York.
- Hendersen, S. M, dan Perry, R.L. 1976. *Agricultural Process Engineering*. The AVI Publishing Company, Inc.
- Histifarina. D, D. Musaddad, dan E. Mutiningsih. 2004. *Teknik Pengeringan dalam Oven untuk Irisan Wortel Kering Bermutu*. J. Hortikultura. 14 (2) : 107-112.
- Hung R.J., Zhang Z.F., Rao J.Y., Pantuck A., Reuter V.E., Heber D., dan Lu Q.Y. (2006). *Protective effects of plasma carotenoids on the risk of bladder cancer*. J.Urology, 176: 1192–1197.
- Hurst, W.J. 2002. *Methods of Analysis for Functional Foods and Nutraceuticals*. Florida, CRC Press.
- Indartiyah, N. 1993. *Pedoman Praktis Bercocok Tanam Sayuran Sumber Vitamin A*. Mahkota, Jakarta.
- Irawati, B, Raharjo dan Bintaro, N 2008, *Perpindahan Massa pada Pengeringan Vakum disertai Pemberian Panas secara Konvektif*, Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian 2008, Yogyakarta, hlm. 1-16, November.
- Iswari, K. 2007. *Kajian Pengolahan Bubuk Instan Wortel dengan Metode Foam Mat Drying*. Buletin Teknologi Pascapanen, Vol.3.
- Kjellenberg.L. 2007. *Sweet and Bitter Taste in Organic Carrot*. Agric. Sci. 16 (1) : 126-129.



- Kurniawan, H. 2009. *Karakteristik Kimia, Fisik dan Sensori Daging Ikan Asin dari Ikan Rucuh dengan Perlakuan Pencucian Daging Lumat dan berbagai konsentrasi Penggaraman*. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Makmun, C. 2007. *Wortel Komoditas Ekspor yang Gampang Dibudidayakan*. Hortikultura. 20 Desember, halaman 32.
- Malasari. 2005. *Sifat Fisik dan Organoleptik Nugget Ayam dengan Penambahan Wortel (Daucus Carotal.L)*. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mardiah E. 1996. *Penentuan Aktivitas Dan Inhibisi Enzim Polifenol Oksidase dari Apel (Pyrus Malus Linn.)*. Jurnal Kimia Andalas2: 2.
- Melati P. 2011. *Karakteristik Proses Tepung Pepaya Mangkal dengan Proses Pengeringan Vakum*. Skripsi S1 (Tidak Dipublikasikan). Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Methakhup, S, Chiewchan, N danDevahasti, S 2009. *Effect of Drying Methods and Condition on Drying Kinetic and Quality of Indian Gooseberry Flake*. *J. Swiss Soc of Food Sci. and Technol.*, vol. 38, no. 2, pp. 580-7.
- Mohamed, S dan R. Hussein. 1994. *Effect Of Low Temperature Blanching, Cysleing-HCL, N-acetyl-L-Cysteine, Na Metabisulphite And Drying Temperatures on The firmness and Nutrient Content of Dried Carrots*. *J. Food. Proc. Preserva*. 8(3):13-20
- Nariswara, Y., Nur Hidayat., dan Mas'ud Effendi. 2013. *Pengaruh Waktu dan Gaya Terkan Terhadap Kekerasan dan Waktu Larut Tablet Efervescent dari Serbuk Wortel (Daucus Carota L.)*. Jurnal Agraria. 2(1):27-35.
- Nuansa, 2011. *Wortel* [Internet]. Universitas Airlangga, Surabaya. <http://fpk.unair.-ac.id/jurnal/files/disk1/1/1234561234-nuansaa-19-2-wortel.pdf>. (Diakses Tanggal 10 Oktober 2014).
- Palm Oil Research Institute of Malaysia [PORIM]. 1995. *PORIM Test Methods*. Malaysia : The Palm Oil Refiner Assosiation of Malaysia
- Perumal, R 2007. *Comparative Performance of Solar Cabinet, Vacuum Assisted Solar and Oven Drying Method*. Thesis, Natural Resources Technology Depostment, University Montreal, Kanada.

- Pitojo, S. *Benih Wortel*. Kanisius. Yogyakarta.
- Pratama. M. 2011. *Karakteristik Fisiko Kimia Tepung Pepaya Mangkal dengan Proses Pengeringan Vakum*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya
- Pujimulyani, D. 2009. *Teknologi Pengolahan Sayur-Sayuran dan Buah-Buahan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Rosida dan I.I.Purwanti. 2008. *Pengaruh Substitusi Tepung Wortel dan Lama Penggorengan Vakum Terhadap Karakteristik Keripik Wortel Simulasi*. J.Teknologi Pertanian. 9(1):19-24
- Rubatzky, V.E. dan Yamaguchi, M. 1997. *Sayuran Dunia 2 Prinsip, Produksi, dan Gizi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Skrede. G., Nilsson, A., Baardseth, p., Rosenfeld, H.J., Enersen, G., dan Slide, E. 1997. *Evaluation of Carrots Varieties for Production of Deep Fried Carrot Chips*. Food Research International. 30 : 73-81.
- Sudarmadji, S. B. Haryono dan Suhardi, 1984. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Suherman, Fajar, B, Satriadi, H, Yuariska, O, Nugroho, RS & Shodiq, A 2011. *Thin Layer Drying Kinetics of Roselle*. J. of Food Sci and Technol., vol. no. 41, pp. 51-55.
- Sutapradja, H. 2008. *Teknik Mempertahankan Mutu Lobak (Rhapanus sativus. L) dengan menggunakan alat pengering vakum*. J. Ilmu-Ilmu Pertanian Agrijati. 5(1):42-47.
- Suwandi, U. 1991. *Manfaat Beta-Karoten bagi Kesehatan*. [http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/13\\_manfaatbeta-karoten.pdf/13\\_manfaatbetakaroten.html](http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/13_manfaatbeta-karoten.pdf/13_manfaatbetakaroten.html). (Diakses tanggal 10 November 2014)
- Taib, Gunarif., Gumbira Said, dan S. Wiraatmadja. 1988. *Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian*. PT. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Taufiq. M. 2004. *Pengaruh Temperatur Terhadap Laju Pengeringan Jagung pada Pengeringan Konvensional dan Fluidized Bed*. Skripsi. Fakultas teknik. Universitas sebelas maret.



- United States Department of Agriculture. 2007. *USDA National Nutrient Database for Standart Reference*. [http://www.nal.us.da.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list\\_nut\\_edit.pl](http://www.nal.us.da.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl). (Diakses tanggal 10 November 2014)
- Velíšek J. 1999. *Chemie potravin (II)*. OSSIS, Tábor. *Isolations and formulationsofnutrient-richcarotenoids*. United States Patent : 6056962.
- Widaningrum, N. Setyawan dan D.A Setyabudi. 2009. *Pengaruh Cara Pembumbuan dan Suhu Penggorengan Vakum Terhadap Sifat Kimia dan Sensori Keripik Buncis (phaseolus radiates) Muda*. J.Pascapanen 5(2):45-54.
- Widayanto, E. 2007. *Optimasi Karotenoid Pada Metil Ester Kasar (Crude Methyl Ester) Minyak Sawit dengan Menggunakan Metode Kromatografi kolom Adsorpsi*. Skripsi S1. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Winarno, F.G, 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Wiseman, G. 2002. *Nutrition and Helth*. Taylor dan Francis. London.