

# Uji Sifat Fisika Tepung Batang Buah Naga Menggunakan Pengereng Tipe Rak

*(Physical Properties of Pitaya Stem Flour Using Cabinet Dryer)*

Yunia Nisa Fauziah<sup>1\*</sup>, Budi Hariono<sup>2</sup>

Teknologi Rekayasa Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

\*Email Koresponden: yunianisa230@gmail.com

Received : 09-08-2022 | Accepted : 10-10-2022 | Published : 10-10-2022

## Kata Kunci

pengereng lampu pijar, sifat fisika, sifat kimia, tepung batang buah naga

Copyright (c) 2022 Yunia Nisa Fauziah, Budi Hariono



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## ABSTRAK

Pemanfaatan batang buah naga sebagai bahan pangan masih sangat terbatas. Pengembangan batang buah naga perlu dilakukan dengan memanfaatkan teknologi yang ada yaitu dengan cara membuatnya menjadi tepung batang buah naga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap sifat fisika dan kimia tepung batang buah naga Rancangan percobaan pada penelitian ini terdiri dari 2 faktor yaitu suhu pengeringan (faktor S) meliputi S1 (45°C), S2 (55°C), dan S3 (65°C) serta lama pengeringan (faktor L) yang terdiri dari L1 (18 jam), L2 (21 jam), dan L3 (24 jam). Rancangan percobaan pada penelitian utama menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola factorial 3 x 3 yang diulang sebanyak 3 kali. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah suhu pengeringan dan lama pengeringan berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, vitamin C, warna, daya serap air, fineness modulus dan diameter rerata partikel tetapi lama pengeringan tidak berpengaruh terhadap nilai a pada warna. Interaksi suhu dan lama pengeringan berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, vitamin C, warna, daya serap air, fineness modulus dan diameter partikel namun tidak berpengaruh terhadap rendemen tepung batang buah naga.

## Keywords

*chemical properties, incandescent lamp dryer, physical properties, pitaya stem flour*

## ABSTRACT

*The use of dragon fruit stems as food is still very limited. The development of dragon fruit stems needs to be done by utilizing existing technology, namely by making it into dragon fruit stem flour. This study aims to determine the effect of temperature and drying time on the physical and chemical properties of pitaya stem flour. The experimental design in this study consisted of two factors, namely drying temperature (S Factors) covering S1 (45°C), S2 (55°C), S3 (65°C) and a drying time (L factors) consisting of L1 (18 hours), L2 (21 hours) and L3 (24 hours). The experimental design in the main study used a randomized*

---

*block design with a 3 x 3 factorial pattern, which was repeated 3 times. The result obtained from this study show that drying temperature and drying time significantly affect the moisture content, ash content, vitamin C, water absorption, fineness modulus, and average diameter of the particles. The interaction of temperature and drying time had a significant effect on moisture content, ash content, vitamin C, color, water absorption, fineness modulus and average diameter but did not affect the yield of pitaya stem flour.*

---

## 1. PENDAHULUAN

Bagian dari tanaman buah naga yang masih jarang dimanfaatkan yaitu batang. Menurut hasil penelitian (Tsai et al., 2019) menyatakan bahwa batang buah naga mempunyai kandungan fenolik dan flavonoid yang tinggi. Batang buah naga juga mempunyai aktivitas pembersihan radikal bebas yang baik. Kadar air pada batang buah naga cukup tinggi sehingga rentan mengalami kerusakan. Menurut (Soedjatmiko et al., 2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa tepung batang buah naga yang difermentasi memiliki kandungan vitamin C yang cukup tinggi. Selama ini batang buah naga banyak yang terbuang karena dianggap tidak dapat diolah menjadi sesuatu yang mempunyai nilai jual.

Pemanfaatan batang buah naga sebagai bahan pangan masih sangat terbatas. Limbah batang buah naga tergolong banyak. Pengembangan batang buah naga perlu dilakukan dengan memanfaatkan teknologi yang ada yaitu dengan cara membuatnya menjadi tepung batang buah naga. Pengolahan batang buah naga dapat meminimalisir limbah batang buah naga dan tepung batang buah naga dapat digunakan untuk berbagai macam pangan olahan. Batang buah naga yang digunakan dalam pembuatan tepung adalah bagian kulit ari dan korteks batang (Chrisnasari et al., 2019). Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember (2021) menunjukkan bahwa jumlah tanaman buah naga sebanyak 130.610 pohon dengan jumlah produktifitas tiap pohon sebanyak 0,16 kwintal (BPS, 2020).

Pengeringan adalah metode pengawetan tertua yang telah digunakan sejak zaman dahulu, daging dan ikan diawetkan dengan cara menjemurnya dibawah terik matahari. Selama ini metode pengeringan masih banyak digunakan untuk memperpanjang umur simpan. Proses pengeringan dapat mengawetkan bahan pangan dan memperpanjang umur simpannya, karena sebagian air dalam bahan pangan telah dikeluarkan sehingga mikroorganisme pembusuk tidak dapat tumbuh dalam kondisi air yang terbatas (Syamsir et al., 2019).

Dua proses penting pada pengeringan, yaitu perpindahan panas yang menyebabkan air menguap dan perpindahan massa yang menyebabkan air atau uap air melewati bahan dan kemudian memisahkannya. Pergerakan air dalam bahan terjadi melalui proses difusi yang disebabkan oleh tekanan uap air antara bagian dalam dan permukaan makanan (Syamsir et al., 2019). Setiap bahan pangan memiliki parameter suhu dan waktu optimal yang berbeda-beda. Kedua parameter tersebut sangat dipengaruhi oleh karakteristik bahan pangan itu sendiri misalnya kandungan air yang ada didalamnya. Jika kandungan air pada bahan pangan sangat tinggi maka suhu yang diperlukan juga tinggi tetapi waktu yang dibutuhkan akan semakin sedikit. Hal ini dikarenakan waktu pengeringan bergantung pada suhunya karena suhu yang tinggi akan mempercepat bahan pangan tersebut untuk melepaskan kandungan airnya.

## 2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah statistik deskriptif yang disajikan dalam bentuk grafik. Bahan yang diperlukan tepung batang buah naga, aquades, iodum 0,01 N, amilum 1%, air. Peralatan pengering lampu pijar, timbangan digital, wadah plastik, pisau, penjepit kurs, alat penggiling, ayakan tyler, stopwatch, dan sendok plastik. Peralatan untuk analisis meliputi botol semprot, timbangan analitik (Sartorius BL 210 S), color reader (Precise TCR 200), oven (Venticell 55), tanur (A 130), vortex, gelas ukur, sentrifuse (Hermo Scientific), erlenmeyer, gelas beaker, labu ukur, tabung sentrifuse, cawan dan desikator.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei – Juli 2022 di Laboratorium Analisis Pangan dan Tefa Fish Canning Politeknik Negeri Jember. Penelitian diawali dengan mengeringkan batang buah naga hingga menjadi tepung dengan sembilan kombinasi perlakuan yaitu variasi suhu pengeringan dan lama pengeringan.

### 2.1 Batang Buah Naga

Batang buah naga dilakukan trimming untuk menghilangkan duri yang masih menempel pada batang, kemudian dicuci dengan air kran hingga bersih. Batang buah naga diiris tipis dan ditimbang kemudian di letakkan diatas loyang. Batang buah naga kemudian dikeringkan dengan pengering lampu pijar dengan suhu 45°C, 55°C, 60°C selama 18 jam, 21 jam dan 24 jam. Batang buah naga yang sudah kering kemudian di blender dan diayak dengan ayakan tyler.

### 2.2 Analisis Sifat Fisika

#### 2.2.1 Rendemen

Rendemen adalah jumlah yang dihasilkan dari suatu produksi. Rendemen dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Rendemen (\%)} = ((\text{berat akhir})/(\text{berat awal})) \times 100\%$$

#### 2.2.2 Fineness Modulus dan Diameter Partikel

Tepung diayak menggunakan ayakan tyler dengan ukuran mesh (12, 20, 40, 60 dan 100 mesh). Data dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

- 1) Menentukan fraksi % bahan tertinggal

$$X_i = \frac{m_i}{m_{total}} \times 100\%, \text{ dimana } m_i \text{ adalah berat bahan tertinggal disetiap mesh dan } m \text{ total adalah berat bahan yang diayak.}$$

- 2) Menentukan Fineness Modulus

Fineness Modulus dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$FM = \frac{8a+7b+6c+5d+4e+3f+2g+1h}{100}$$

- 3) Menentukan Diameter Partikel

$$D = 0,10414(2)^{FM}$$

#### 2.2.3 Warna

Warna tepung batang buah naga diukur menggunakan chromameter Chromameter akan mengukur nilai L, a, b. Prosedur kerjanya yakni mengambil sampel tepung batang buah naga secukupnya dan diletakkan di atas wadah bersih dan kering

#### 2.2.4 Daya Serap Air

Menimbang tepung batang buah naga sebanyak 1 gram kedalam tabung sentrifuse dan ditambahkan 10 ml aquades. Vortex selama 1 menit lalu diamkan selama 30 menit. Sentrifugasi dengan kecepatan 3500 rpm selama 30 menit. Pisahkan supernatant dan sampel ditimbang. Untuk menghitung nilai daya serap air dapat menggunakan rumus berikut:

$$DSA = \frac{d-c-a}{c}$$

Keterangan :

- a = berat tabung sentrifuse
- d = berat tabung + bahan + air setelah di sentrifuse
- c = berat sampel

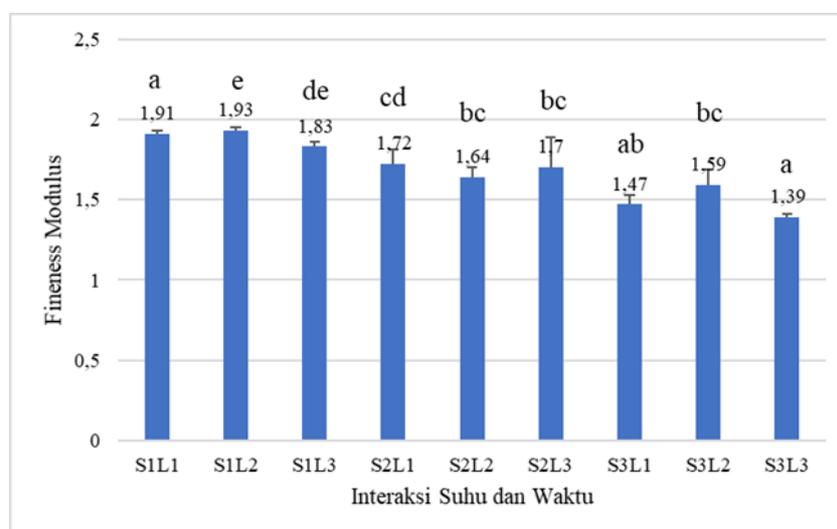
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Rendemen

Rendemen adalah parameter yang digunakan untuk mengetahui banyak bahan yang dihasilkan dari bahan yang digunakan. Pengukuran rendemen didapatkan dari berat kering bahan. Pengeringan bahan pangan mengakibatkan penurunan rendemen bahan tersebut (Diza et al., 2014). Pada penelitian ini interaksi suhu dan lama pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen tepung batang buah naga. Faktor suhu dan lama pengeringan masing-masing berpengaruh terhadap rendemen tepung yang dihasilkan. Suhu dan lama pengeringan yang tinggi menyebabkan hilangnya kadar air pada bahan dalam jumlah banyak sehingga berat bahan akan semakin berkurang.

#### 3.2. Fineness Modulus dan Diameter Rerata

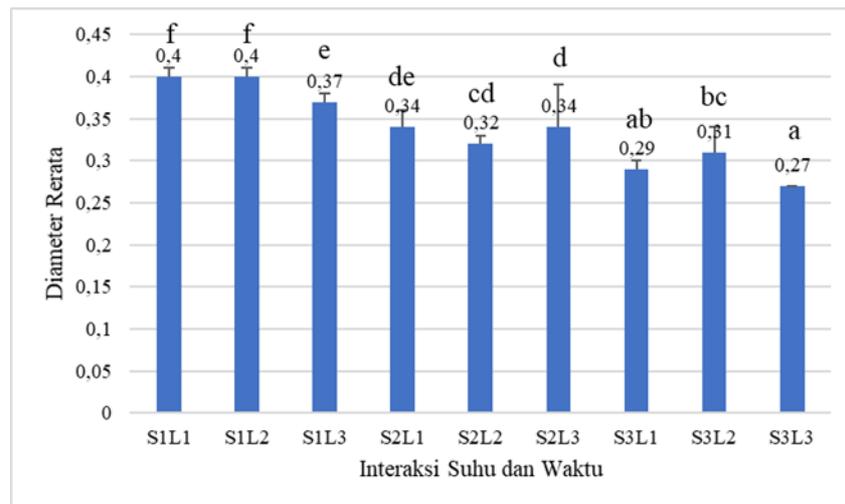
Fineness Modulus adalah suatu indikator untuk mengutarakan ukuran kehalusan butiran. Jumlah keseluruhan butiran yang tertinggal dari suatu ayakan dan dibagi seratus. Semakin besar fineness modulus maka semakin kecil luas permukaan butiran (Besouw et al., 2019). Interaksi suhu dan lama pengeringan dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram Interaksi Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap *Fineness Modulus*

Pada gambar 1. diketahui bahwa interaksi suhu dan lama pengeringan berpengaruh nyata terhadap fineness modulus tepung batang buah naga. Pada perlakuan S1L1 dan S1L3 memiliki nilai fineness modulus sebesar 1,91 dan 1,39. Hal ini diduga peningkatan suhu pengeringan dan semakin lama pengeringan membuat bahan semakin kering dan mudah dihaluskan. Menurut (Witdarko et al., 2015) menyatakan bahwa suhu pengering yang tinggi akan membuat tepung semakin halus dikarenakan pada saat tahap pengeringan akan menghilangkan kandungan air dalam jumlah besar sehingga modulus kehalusan tepung

semakin halus (FM semakin kecil). Proses pengeringan yang lama akan menghasilkan tepung yang semakin halus. Hal ini didukung oleh penelitian (Witdarko et al., 2015) bahwa waktu pengeringan yang lama mengakibatkan kandungan air yang diupkan lebih banyak sehingga proses penghalusan tepung semakin mudah dan tepung yang dihasilkan menjadi lebih halus. Interaksi perlakuan suhu dan lama pengeringan terhadap diameter rerata tepung dapat dilihat pada gambar 2.

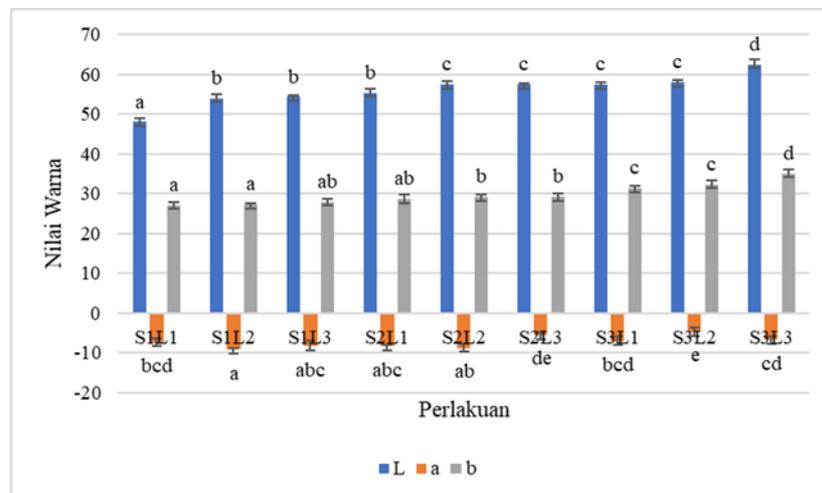


**Gambar 2.** Diagram Interaksi Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Diameter Rerata

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan suhu 45<sup>0</sup>C dengan suhu 65<sup>0</sup>C menunjukkan adanya perbedaan nyata. Perlakuan suhu 65<sup>0</sup>C memiliki rerata diameter partikel tepung sebesar 0,27 yang lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan suhu 45<sup>0</sup>C yang memiliki diameter partikel sebesar 0,4 yang lebih besar dikarenakan meningkatnya suhu pengeringan membuat tepung memiliki tekstur yang lebih halus dibandingkan dengan tepung yang dikeringkan pada suhu rendah. Diameter partikel tepung yang kecil akan membuat modulus kehalusan tepung meningkat. Witdarko et al., (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kecilnya diameter partikel disebabkan oleh banyaknya kandungan air bahan yang hilang sehingga membuat partikel tepung semakin mudah terpecah dan lebih mudah mengering sehingga derajat kehalusan semakin tinggi. Nilai *fineness modulus* yang rendah akan membuat diameter rerata tepung juga rendah.

### 3.3 Warna

Warna dapat digunakan sebagai penentu kualitas dan sebagai parameter kesegaran atau kematangan suatu bahan pangan. Warna yang seragam pada suatu bahan dapat digunakan untuk mengetahui benar atau tidaknya metode pengolahan bahan pangan tersebut. Penerimaan warna bahan bervariasi tergantung pada aspek alam, geografis dan social dari individu penerima (Winarno, 2004).



**Gambar 3.** Diagram Interaksi Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Warna

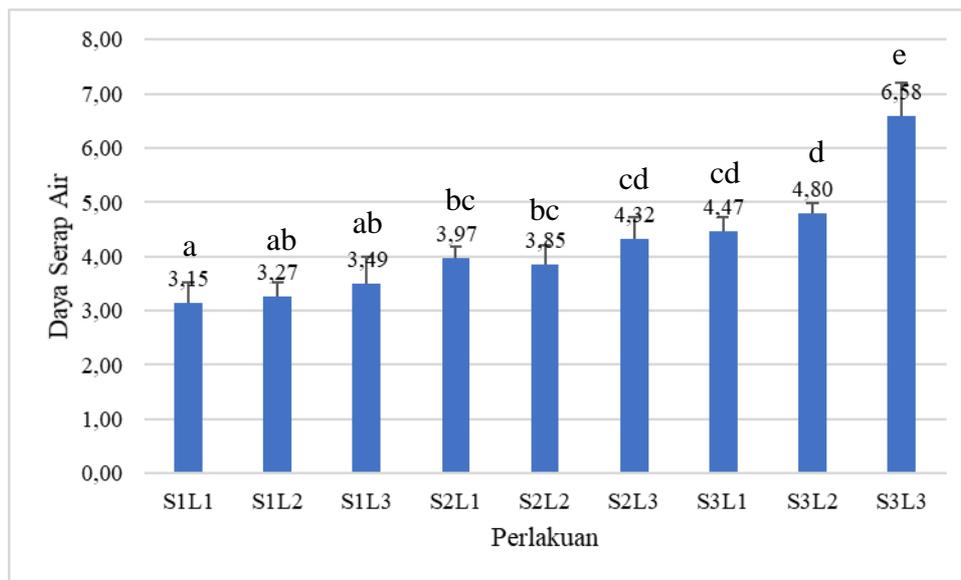
Hasil analisis pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap tingkat kecerahan tepung batang buah naga dapat dilihat pada gambar 4.1 dengan nilai lightness tertinggi terdapat pada perlakuan S3L3 sebesar 62,47 dan nilai lightness terendah terdapat pada perlakuan S1L1 sebesar 48,02. Tingkat kecerahan pada tepung batang buah naga diduga dipengaruhi oleh suhu dan lama pengeringan, dimana semakin tinggi suhu dan semakin lama pengeringan maka warna yang dihasilkan pada tepung batang buah naga akan semakin gelap. Hal ini sejalan dengan penelitian (Martunis, 2012) dimana lama pengeringan mengakibatkan perubahan warna pada permukaan bahan menjadi tidak cerah dan menyebabkan tingkat kecerahan pada bahan semakin berkurang.

Hasil analisis pengaruh interaksi suhu dan lama pengeringan terhadap nilai a tepung batang buah naga dapat dilihat pada gambar 4.1 yang menunjukkan tingkat kehijauan tepung batang buah naga berkisar antara -4,73 hingga -9,17. Semakin negatif nilai a maka warna yang dihasilkan semakin hijau. Nilai a pada perlakuan S1L1 (45<sup>0</sup>C, 18 jam) dengan S3L1 (65<sup>0</sup>C, 18 jam) memberikan pengaruh berbeda nyata yang disebabkan oleh pengaruh suhu dan lama pengeringan. Hal ini didukung oleh pendapat Winarno, (2004) bahwa warna hijau dapat dihasilkan dari klorofil. Klorofil adalah zat yang tidak konstan sehingga sulit untuk mempertahankan warna hijaunya. Klorofil yang terkandung pada tumbuhan berikatan dengan protein, dan apabila terkena proses pemanasan maka protein akan terpecah dan klorofil akan terlepas.

Hasil analisis pengaruh interaksi suhu dan lama pengeringan terhadap nilai b tepung batang buah naga dapat dilihat pada gambar 4.1 dengan nilai b tertinggi terdapat pada perlakuan S3L3 sebesar 35,05 dan nilai b terendah terdapat pada perlakuan S1L1 sebesar 27,14. Nilai b sendiri menunjukkan tingkat kekuningan pada tepung batang buah naga. Perlakuan S3L3 (55<sup>0</sup>C, 24 jam) menghasilkan warna tepung yang lebih kuning dibandingkan perlakuan S1L1 (45<sup>0</sup>C, 18 jam). Hal ini diduga perlakuan lama pengeringan dan suhu pengeringan yang tinggi dapat menjadikan tepung berwarna kekuningan. Hal ini didukung oleh penelitian Susanto dan Saneto, (1994) dalam Martunis, (2012) bahwa suhu dan lama pengeringan akan merubah zat warna suatu bahan.

### 3.4 Daya Serap Air

Daya serap dilakukan untuk mengetahui kemampuan tepung dalam menyerap air sehingga mudah dihomogenkan (Rohmah, 2012). Penyerapan air adalah kemampuan suatu bahan untuk menyerap air (Farida et al., 2016). Interaksi suhu dan lama pengeringan dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4.** Diagram Interaksi Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Daya Serap Air

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan taraf 5% menunjukkan perlakuan S1L1 dengan S3L1 memiliki perbedaan yang sangat nyata yang disebabkan oleh semakin tingginya suhu dan semakin lama pengeringan maka semakin besar daya serap air yang dihasilkan pada tepung batang buah naga. Pada grafik dapat dilihat bahwa setiap perlakuan semakin ke kanan mengalami peningkatan daya serap air. Hal ini sejalan dengan pendapat (Haruna et al., 2019) dimana peningkatan daya serap air suatu bahan pangan dipengaruhi oleh tingginya suhu yang digunakan. Semakin lama pengeringan dan semakin besar suhu pengeringan maka kadar air bahan akan turun dan higroskopisitas bahan semakin tinggi yang menyebabkan daya serap air meningkat. Tingginya kadar air menyebabkan daya serap air semakin berkurang. Daya serap air terjadi penurunan apabila kadar air pada bahan semakin besar, hal ini sesuai yang dinyatakan (Ajala et al., 2018) bahwa penurunan kadar air akan meningkatkan daya serap air pada bahan.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa suhu pengeringan berpengaruh terhadap rendemen, fineness modulus, diameter rerata tepung, daya serap air, kadar air, kadar abu dan vitamin C. Lama pengeringan berpengaruh terhadap rendemen, fineness modulus, warna (nilai L dan nilai b), diameter rerata, daya serap air, kadar abu dan vitamin C tetapi tidak berpengaruh terhadap nilai a pada warna. Interaksi suhu dan lama pengeringan berpengaruh terhadap daya serap air, warna, kadar air, kadar abu dan vitamin C tetapi tidak berpengaruh terhadap rendemen.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada Dosen Pembimbing Ir. Budi Hariono, M.Si yang telah membimbing penelitian ini sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajala, A. S., Ajagbe, O. A., Abioye, A. O., & Bolarinwa, I. F. (2018). Investigating the effect of drying factors on the quality assessment of plantain flour and wheat- plantain bread. *International Food Research Journal*, 25(4), 1566–1573.
- Besouw, G. V., Manoppo, M. R. E., & Palenewen, S. C. N. (2019). Pengaruh Modulus Kehalusan Agregat terhadap Penentuan Kadar Aspal pada Campuran Jenis AC-WC. *Jurnal Sipil Statik*, 7(4), 481–490.
- Badan Pusat Statistik. 2020. “Jumlah Tanaman Menghasilkan, Rata-rata Produksi dan Total Produksi Buah-buahan Menurut Jenis Buah di Kabupaten Jember, 2020”. Diperoleh dari <https://jemberkab.bps.go.id/>.
- Chrisnasari, R., Sudono, C. C., Utami, M. R. D., Dewi, A. D. R., & Pantjajani, T. (2019). the Proximate and Phytochemical Properties of Red Pitaya (*Hylocereus Polyrhizus*) Stem Flour and Its Potential Application As Food Products. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 42(3), 903–920.
- Diza, Y. H., Wahyuningsih, T., & Silfia, S. (2014). Penentuan Waktu dan Suhu Pengeringan Optimal Terhadap Sifat Fisik Bahan Pengisi Bubur Kampiun Instan Menggunakan Pengering Vakum. *Jurnal Litbang Industri*, 4(2), 105. <https://doi.org/10.24960/jli.v4i2.635.105-114>
- Farida, S., Ishartani, D., & Affandi, R. (2016). Available online at [jurnal.uns.ac.id/teknosains-pangan](http://jurnal.uns.ac.id/teknosains-pangan). *Jurnal Teknosains Pangan*, 5(4).
- Haruna, S. A., Akanya, H. O., Adejumo, B. A., Chinma, C. E., & Okolo, C. (2019). The Effect of Drying Temperature on Functional / baking Properties of Flour Produced from fresh Orange-Fleshed Sweet Potato Tubers ( OFSPT ) American Journal of Engineering Research ( AJER ). *American Journal of Engineering Research, AJER*.8(3)(3), 215–220.
- Martunis. (2012). Pengaruh Suhu Dan Lama Pengeringan Terhadap Kuantitas Dan Kualitas Pati Kentang Varietas Granola Effect of Drying Temperature and Time To Quantity and Quality of Potato Starch Variety of Granola. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 4, 26–30.
- Rohmah, M. (2012). Characterization of Physico-Chemical Properties of Kapas Banana (*Musa comiculata*) Flour and Starch. *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman*, 8(1), 20–24.
- Soedjatmiko, H., Chrisnasari, R., & Hardjo, P. H. (2019). The effect of fermentation process on physical and chemical characteristics of pitaya (*Hylocereus polyrhizus* [F.A.C. Weber] Britton & Rose) stem flour. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 293(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/293/1/012020>
- Syamsir, E, Nur Wulandari, and Dede R Adawijah. 2019. Psikometrika dan Pengeringan. In N. W. Elvira Syamsir, & P. Hariyadi (Ed.), *Landasan Teknik Pangan* (p. 522). Bogor: PT Penerbit IPB Press.
- Tsai, Y., Lin, C. G., Chen, W. L., Huang, Y. C., Chen, C. Y., Huang, K. F., & Yang, C. H. (2019). Evaluation of the antioxidant and wound-healing properties of extracts from different parts of *hylocereus polyrhizus*. *Agronomy*, 9(1), 1–11. <https://doi.org/10.3390/agronomy9010027>
- Winarno, F. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia.

Witdarko, Y., Bintoro, N., Suratmo, B., & Rahardjo, B. (2015). Modelling on Mechanical Cassava Flour Drying Process by Using Pneumatic Dryer: Correlation of Fineness Modulus and Drying Process Variable. *Agritech*, 35(4), 481–487.