

Kajian Suhu Pengeringan dan Ketebalan Irisan Terhadap Mutu Tepung Batang Tanaman Buah Naga (*Hylocereus sp.*)

Study of Drying Temperature and Slice Thickness on the Quality of Dragon Fruit Plant Stem Flour (Hylocereus sp.)

Ifmalinda, Weni Harjuniati, Andasuryani

Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Unand, Limau Manis, Kec. Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat 25163

*Penulis korespondensi: Ifmalinda, e-mail: ifmalinda@ae.unand.ac.id

Tanggal submisi: 25 Januari 2023; Tanggal penerimaan: 27 Juli 2023; Tanggal publikasi: 16 Agustus 2023

ABSTRACT

Cactus plants include the stems of dragon fruit plants (*Hylocereus sp.*), which have nutrients that may be good for human health. These can also be used to make flour because they have the ability to replace wheat flour by up to 25% and have been used in a variety of processed goods, including noodles, yoghurt, cakes, puddings, cookies, and jelly drinks. Abundant dragon fruit plant stems will come to waste if not utilized optimally, so it is necessary to process dragon fruit stems by processing them into flour. One of the stages of making flour is drying, which aims to remove the water content of the material to a certain extent to get maximum results and can extend the shelf life of flour. This study aimed to examine the effect of the appropriate drying temperature and slice thickness on the quality of dragon fruit stem flour using a rack-type oven with gas as a heat source. This study used an experimental method with a Completely Randomized Design arranged in a factorial manner consisting of 2 factors: drying temperature and slice thickness. The results showed that the best treatment was at a drying temperature of 60°C with a thickness of 2 mm, as seen from the observations, namely the relative humidity of 28,51 and the fineness modulus of 1,030.

Keywords: Dragon Fruit Plant Stem; Drying Temperature; Slice Thickness; Quality

© The Authors. Publisher Universitas Pattimura. Open access under CC-BY-SA license.

ABSTRAK

Batang tanaman buah naga (*Hylocereus sp.*) termasuk tanaman kaktus yang memiliki kandungan yang dapat bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia serta dapat digunakan sebagai bahan untuk membuat tepung, karena memiliki potensi mensubstitusi tepung terigu hingga 25% dan sudah diaplikasikan pada beberapa produk olahan seperti mie, yoghurt, kue, puding, cookies dan minuman jelly. Batang tanaman buah naga yang melimpah akan menjadi limbah jika tidak dimanfaatkan secara optimal, sehingga perlu dilakukan pengolahan terhadap batang buah naga dengan cara mengolah menjadi tepung. Salah satu tahapan pembuatan tepung yaitu pengeringan, yang bertujuan untuk mengeluarkan kandungan air bahan sampai batas tertentu agar mendapatkan hasil yang maksimal dan dapat memperpanjang umur simpan tepung. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji suhu pengeringan dan ketebalan irisan yang tepat terhadap mutu tepung batang buah naga menggunakan oven tipe rak dengan sumber panas yang berasal dari gas. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap disusun secara faktorial terdiri dari 2 faktor yaitu suhu pengeringan dan ketebalan irisan. Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada suhu pengeringan 60°C dengan ketebalan 2 mm, dilihat dari hasil pengamatan yaitu kelembaban relatif sebesar 28,51 dan fineness modulus sebesar 1,030.

Kata kunci: Batang Tanaman Buah Naga; Ketebalan Irisan; Mutu; Suhu Pengeringan

© Penulis. Penerbit Universitas Pattimura. Akses terbuka dengan lisensi CC-BY-SA.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang beriklim tropis dan memiliki berbagai

keanekaragaman alam salah satunya yaitu tumbuh-tumbuhan. Pada iklim tersebut tanaman sayur, buah dan tanaman lainnya dapat tumbuh dan berkembang dengan baik di dataran tinggi maupun di dataran

rendah, sehingga mudah untuk dilakukan pembudidayaan. Salah satu tanaman buah yang cocok dibudidayakan di daerah tropis yaitu tanaman buah naga.

Tanaman buah naga (*Hylocereus sp.*) dikenal dikalangan masyarakat karena memiliki bentuk buah yang unik dan kandungan yang dapat bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia. Buah naga dapat dipanen 30-50 hari setelah bunga mekar. Setelah buah naga dipanen dilakukan pemangkasan terhadap cabang dan setiap ujung batang tanaman buah naga sisa pemanenan dengan tujuan untuk menghentikan pertumbuhan cabang atau menghilangkan tunas baru yang muncul. Jika tidak dilakukan pemangkasan maka unsur hara yang diserap tidak dapat memenuhi kebutuhan buah secara maksimal. Menurut Soedjatmiko *et al.* (2019), batang tanaman buah naga yang dipangkas secara berkala akan menghasilkan limbah yang tidak teroptimalkan.

Batang tanaman buah naga memiliki kandungan dan dapat bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia, diantaranya mengandung serat yang tinggi, antioksidan (Safira *et al.*, 2021) yang dapat menghambat proses penuaan, vitamin C yang berfungsi sebagai zat penetral racun didalam tubuh (Ramadhan *et al.*, 2015) dan kandungan senyawa fitokimia yang terdiri dari kandungan flavonoid sebagai antimikroba, tannin berfungsi menangkap radikal bebas, serta steroid yang berfungsi sebagai antioksidan dan anti radikal (Hanifa, 2018; Sinaga *et al.*, 2015). Batang tanaman buah naga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar tepung terigu, karena tepung batang tanaman buah naga memiliki potensi mensubstitusi tepung terigu hingga 25%, dan sudah diaplikasikan pada beberapa produk olahan seperti mie, *yoghurt*, kue, *puding*, *cookies* dan minuman *jelly* (Chrisnasari *et al.*, 2019). Untuk itu, tepung batang tanaman buah naga ini harus memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) dimana tepung terigu maksimal nilai kadar airnya tidak lebih dari 14,5% agar mendapatkan mutu tepung yang baik. Faktor yang mempengaruhi mutu tepung diantaranya kadar air pada proses pengeringan, kadar protein, rendemen untuk mengetahui kehilangan berat pada proses pengolahan, warna dan faktor fisik lainnya.

Tahapan pembuatan tepung naga melalui salah satu proses yaitu pengeringan, dimana proses pengeringan ini bertujuan untuk mengeluarkan atau mengurangi kadar air bahan sampai batas tertentu agar mendapatkan hasil yang maksimal serta dapat memperpanjang umur simpan tepung tersebut. Pengeringan dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu

menggunakan sinar matahari dan alat pengering semi mekanis. Proses pengeringan yang lebih ekonomis yaitu menggunakan sinar matahari, tetapi kurang efisien karena memiliki kekurangan diantaranya faktor lingkungan, kondisi cuaca dan suhu tidak dapat dikontrol, sehingga berdampak pada mutu produk yang dihasilkan. Sedangkan proses pengeringan menggunakan alat pengering dinilai lebih efisien, praktis dan suhu dapat dikontrol (Airlangga *et al.*, 2016). Salah satu alat pengering yang dapat digunakan yaitu oven yang dilengkapi dengan kontrol suhu, karena kontrol suhu berperan penting pada saat proses pengeringan dan dapat mempengaruhi mutu suatu produk. Chrisnasari *et al.* (2019) menyatakan bahwa suhu pengeringan terbaik yang didapat dari hasil penelitian adalah 60°C.

Ketebalan irisan suatu produk juga dapat mempengaruhi mutu tepung tersebut. Ketebalan irisan dapat mempengaruhi warna tepung yang dihasilkan, karena warna dapat menjadi indikator kerusakan, kematangan atau kesegaran dan baik atau tidaknya pada proses pengolahan tepung tersebut (Ntau *et al.*, 2017). Ketebalan irisan yang terlalu tipis dapat mempercepat proses pengeringan, tetapi juga dapat menyebabkan berkurangnya senyawa yang terdapat pada bahan tersebut (Rosanti, 2007; Widodo & Subositi, 2021). Jika ketebalan irisan terlalu tipis dan suhu pengeringan tidak tepat maka dapat merusak produk tersebut, warna tepung yang dihasilkan tidak maksimal, sehingga dapat merusak mutu tepung. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian tentang suhu pengeringan dan ketebalan irisan yang tepat untuk mendapatkan mutu tepung yang baik.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial terdiri dari 2 faktor yaitu suhu pengeringan dan ketebalan irisan dengan 6 perlakuan, dimana setiap perlakuan dilakukan 3 kali ulangan. Suhu pengeringan yang digunakan pada penelitian ini yaitu 40°C, 50°C dan 60°C (Chrisnasari *et al.*, 2019). Sedangkan ketebalan irisan yang digunakan pada penelitian ini yaitu 2 mm dan 4 mm merujuk pada pra-penelitian yang telah dilakukan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah pisau, wadah, alat pengiris, blender Philips HR 2115, timbangan

digital, termometer, oven pengering tipe rak, cawan, desikator, loyang, ayakan, labu Kjeldahl, tabung gas dan *aluminium foil*. Bahan yang digunakan adalah batang tanaman buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).

Prosedur Penelitian

Persiapan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak ± 22 kg limbah batang tanaman buah naga hasil pemagkasan yang telah dikupas, berumur ± 4 tahun (Purwanti *et al.*, 2020) dan diambil langsung dari petani di Kebun Buah Naga Angku, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat. Batang yang digunakan adalah cabang sekunder hasil dari pemangkasan yang berwarna hijau mulus, terhindar dari bercak virus dan tidak bercacar, kemudian dilakukan pengupasan kulit terhadap batang tanaman buah naga tersebut, lalu dibersihkan dan dirajang dengan ketebalan 2 mm dan 4 mm. Tujuan dari pembersihan yaitu untuk memisahkan bahan dari kotoran, produk yang tidak baik serta benda asing lainnya. Sedangkan perajangan bertujuan untuk mendapatkan ketebalan terbaik yang dibutuhkan agar tidak merusak kualitas bahan.

Pengeringan

Pengeringan adalah suatu proses menghilangkan sejumlah air dari suatu produk. Proses pengeringan dilakukan setelah bahan dibersihkan dan dirajang, kemudian bahan tersebut dikeringkan hingga mencapai kadar air yang diinginkan. Kadar air yang hendak dicapai pada proses pembuatan tepung ini adalah $\leq 14,5\%$. Chrisnasari *et al.* (2019) mengatakan bahwa suhu pengeringan terbaik yang didapat dari hasil penelitian adalah 60°C . Pada penelitian ini suhu yang akan digunakan yaitu 40°C , 50°C dan 60°C . Variasi suhu bertujuan sebagai pembandingan untuk mendapatkan suhu optimum agar menghasilkan kualitas tepung yang baik dari ketebalan irisan yang berbeda.

Pengecilan Ukuran

Pengecilan ukuran dapat dilakukan dengan pemotongan, penggilasan, pencacahan, pengikisan, penggilingan, pengirisan dan sebagainya (Tim Asisten Lab. Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian, 2021). Pengecilan ukuran pada batang naga kering dilakukan menggunakan blender sampai menjadi partikel-partikel kecil selama 5 menit. Tujuannya yaitu untuk menambah luas

permukaan padatan, mengurangi ukuran bahan padat menjadi partikel yang lebih kecil dan dapat mempermudah dalam proses pencampuran. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan bentuk yang seragam sehingga menarik dan mempunyai nilai mutu yang tinggi.

Pengayakan

Setelah proses pengecilan ukuran, kemudian diayak menggunakan ayakan *mesh* 10, *mesh* 18, *mesh* 40, *mesh* 50, *mesh* 70, *mesh* 80 dan *mesh* 100 secara bertahap untuk mendapatkan hasil yang maksimal dan indeks keseragaman yang bervariasi (kasar, sedang dan halus). Tujuan pengayakan yaitu memisahkan ukuran bahan tertentu untuk menghasilkan ukuran bahan yang seragam dan lebih presisi.

Prosedur Pengamatan

Kadar Air

Kadar air adalah jumlah air yang terkandung dalam suatu bahan. Pengukuran kadar air dilakukan untuk mengetahui kadar air yang terkandung di dalam tepung batang buah naga. Metode yang digunakan yaitu metode pengeringan (Thermogavimetri) (AOAC, 2005). Kadar air dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan (1).

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan: a = Berat cawan kosong (g); b = Berat cawan + sampel sebelum dioven (g); c = Berat cawan + sampel sesudah dioven (g)

Kadar Protein

Metode yang digunakan untuk analisis kadar protein yaitu metode Kjeldahl. Kadar protein yang terkandung di dalam tepung batang buah naga diperoleh dari proses perkalian N% dengan faktor konveksi 6,25 (Chrisnasari *et al.*, 2019). Kadar protein dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan (2).

$$\text{N\%} = \frac{(\text{HCLsampil}(\text{ml}) - \text{HCLblanko}(\text{ml})) \times \text{NHCL} \times 1,4007}{\text{Beratsampil}(\text{g})} \times 100\% \quad (2)$$

Kandungan protein (%) = N% \times 6,25

Suhu dan Kelembaban Relatif

Pengukuran kelembaban relatif didapatkan dari suhu bola basah dan suhu bola kering pada alat pengering tipe rak yang terdiri dari *inlet*, setiap rak yang digunakan, *plenum* dan *outlet*. Pengambilan suhu bola basah dan suhu bola kering dilakukan setiap 15 menit (Monica, 2021). Setelah

mendapatkan suhu bola kering dan suhu bola basah, lakukan pengukuran kelembaban relatif dengan memasukkan data ke *psycrometric calculator* sesuai dengan grafik panduan *psycrometric chart* (Dure *et al.*, 2016).

Fineness Modulus

Fineness modulus merupakan salah satu pengamatan yang digunakan masyarakat untuk mengetahui tingkat kehalusan tepung dan juga sebagai persyaratan dari mutu tepung tersebut. Beberapa tingkatan dari *fineness modulus* yaitu kasar, sedang dan halus. Tingkatan *mesh* yang digunakan yaitu *mesh* 10 dan *mesh* 18 (kasar), *mesh* 40 dan *mesh* 50 (sedang), *mesh* 70, *mesh* 80 dan *mesh* 100 (halus) (Makky *et al.*, 2017). *Fineness modulus* dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan (3).

$$\text{Fineness Modulus (FM)} = \frac{\text{Total } dx}{100} \quad (3)$$

Berdasarkan nilai FM tersebut, maka diameter rata-rata dari bahan tersebut juga dapat dihitung. Diameter rata-rata dapat dihitung dengan Persamaan (4).

$$D = 0,0041 (2)^{\text{FM}} \text{ (inchi)} \quad (4)$$

Keterangan: d = Fraksi tertinggal (g); e = Faktor pengali; D = Diameter rata-rata hasil gilingan (inchi)

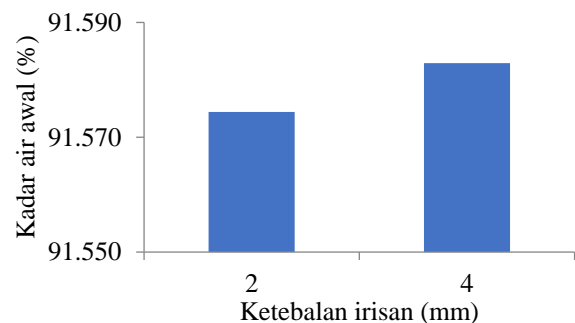
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air merupakan jumlah air yang terkandung didalam suatu bahan. Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kadar air awal batang tanaman buah naga dengan variasi ketebalan irisan 2 mm sebesar 91,574% dan pada ketebalan irisan 4 mm sebesar 91,583%. Nilai rata-rata kadar air awal batang tanaman buah naga yang didapatkan tidak signifikan, dapat disimpulkan bahwa ketebalan irisan tidak berpengaruh terhadap kadar air awal batang tanaman buah naga.

Berdasarkan Gambar 2 didapatkan nilai rata-rata kadar air setelah pengeringan pada suhu 40°C dengan ketebalan irisan 2 mm yaitu 14,444% dan dengan ketebalan irisan 4 mm yaitu 14,445%, nilai rata-rata kadar air setelah pengeringan pada suhu 50°C dengan ketebalan irisan 2 mm yaitu 14,436% dan dengan ketebalan irisan 4 mm yaitu 14,443%, nilai rata-rata kadar air setelah pengeringan pada suhu 60°C dengan ketebalan 2 mm yaitu 14,435%

dan dengan ketebalan irisan 4 mm yaitu 14,442%. Nilai rata-rata kadar air setelah pengeringan tidak signifikan berada pada rentang 14,435% - 14,445%. Menurut Adriani *et al.* (2013), semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan, maka kadar air suatu produk akan semakin rendah dan nilai rendemen yang dihasilkan juga semakin rendah, karena kadar air yang terkandung didalam bahan teruapkan dan bahan mengalami penyusutan sehingga berat bahan menjadi semakin rendah. Kadar air yang terkandung pada tepung sangat berpengaruh terhadap mutu tepung tersebut, karena jika kadar air melebihi batas standar maksimum menyebabkan mutu dan umur simpan tepung mengalami penurunan. Nilai kadar air yang hendak dicapai pada penelitian ini yaitu $\leq 14,5\%$ berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3751-2009) dari mutu tepung terigu, jika kadar air setelah pengeringan sudah mencapai kadar air yang diinginkan maka pengeringan dihentikan. Menurut Kasim *et al.*, (2017) laju pengeringan akan mengalami penurunan secara perlahan selama proses pengeringan sampai kadar air yang ditentukan.

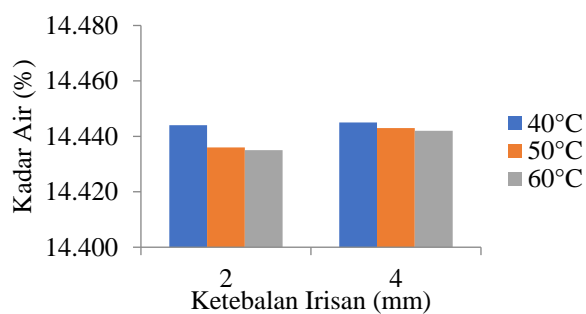


Gambar 1. Kadar air awal batang tanaman buah naga

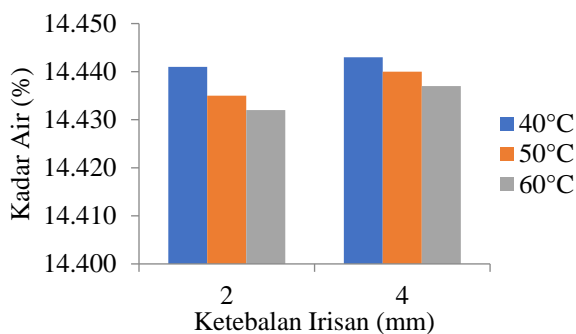
Kadar air yang terkandung dalam tepung dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain bahan baku tepung, perlakuan yang digunakan, suhu penyimpanan, tempat penyimpanan dan jenis kemasan yang digunakan juga dapat mempengaruhi kualitas dari tepung tersebut. Salah satu cara yang dilakukan untuk menurunkan kadar air pada tepung yaitu pengeringan (Nurani & Yuwono, 2014; Supraptiah *et al.*, 2019).

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai kadar air tepung batang tanaman buah naga pada suhu pengeringan 40°C dengan ketebalan irisan 2 mm sebesar 14,441% dengan rata-rata waktu pengeringan selama 3,5 jam, sedangkan pada suhu pengeringan 40°C dengan ketebalan irisan 4 mm sebesar 14,443% dengan rata-rata waktu

pengeringan selama 3,5 jam. Nilai rata-rata kadar air tepung batang tanaman buah naga pada suhu pengeringan 50°C dengan ketebalan irisan 2 mm sebesar 14,435% dengan rata-rata waktu pengeringan selama 2,5 jam, sedangkan pada suhu pengeringan 50°C dengan ketebalan irisan 4 mm sebesar 14,440% dengan rata-rata waktu pengeringan selama 3 jam. Nilai rata-rata kadar air tepung batang tanaman buah naga pada suhu pengeringan 60°C dengan ketebalan irisan 2 mm sebesar 14,432% dengan rata-rata waktu pengeringan selama 1,5 jam, sedangkan pada suhu pengeringan 60°C dengan ketebalan irisan 4 mm sebesar 14,437% dengan rata-rata 2 jam.



Gambar 2. Kadar air setelah pengeringan batang tanaman buah naga



Gambar 3. Kadar air tepung batang tanaman buah naga

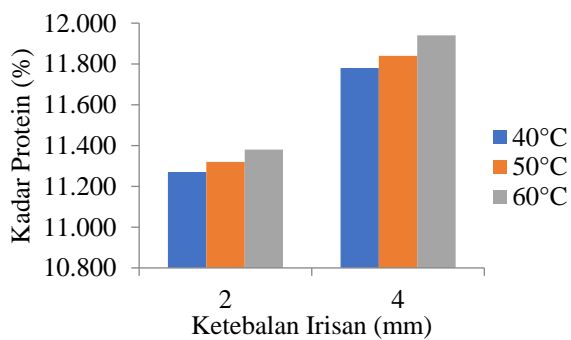
Terdapat perbedaan waktu saat pengeringan *chips* batang tanaman buah naga, hal ini disebabkan oleh suhu dan ketebalan irisan yang digunakan saat pengeringan untuk mencapai kadar air target $\leq 14,5\%$ berbeda-beda. Kadar air tepung batang tanaman buah naga dengan ketebalan 2 mm dan 4 mm memiliki kadar air akhir yang lebih tinggi dengan waktu pengeringan yang lama dari pada perlakuan pada suhu pengeringan 50°C dan 60°C, karena suhu pengeringan 40°C belum bisa mencapai titik optimal dalam menaikkan suhu udara pengering sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama dan kadar air pada bahan menjadi lebih tinggi

dari pada perlakuan 50°C dan 60°C. Sedangkan untuk suhu pengeringan 60°C mencapai kadar air akhir bahan lebih rendah dengan waktu relatif lebih cepat diakibatkan suhu udara pengering meningkat lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Suhu udara pengering yang tinggi dapat menyebabkan waktu proses pengeringan menjadi semakin cepat dan jumlah air yang diuapkan semakin banyak, dan sebaliknya suhu udara pengering yang rendah dapat menyebabkan waktu proses pengeringan menjadi semakin lama dan jumlah air yang diuapkan semakin sedikit. Lama waktu pengeringan menunjukkan laju pengeringan yang terjadi. Lamanya waktu pengeringan setiap perlakuan berbeda-beda disebabkan oleh variasi suhu pengeringan dan ketebalan irisan yang digunakan, sehingga untuk mencapai kadar air target $\leq 14,5\%$ membutuhkan waktu yang tidak sama. Rata-rata kadar air tepung pada suhu pengeringan 40°C dengan ketebalan 2 mm dan 4 mm memiliki nilai *standar error* yang tinggi sebesar 0,005 dan 0,006 karena nilai standar deviasi pada perlakuan tersebut juga tinggi sebesar 0,017 dan 0,023, sehingga *standar error* juga lebih tinggi dari pada *standar error* pada perlakuan yang lainnya. Secara teoritis nilai *standar error* merupakan rata-rata dari nilai standar deviasi. Standar deviasi yang tinggi dapat disebabkan karena pengambilan data yang kurang teliti, kondisi alat yang digunakan tidak akurat, prosedur kerja yang salah dan sebagainya. Hal ini yang menyebabkan data setiap ulangan jauh berbeda sehingga terjadi penyimpangan data dari rata-rata besarnya.

Kadar Protein

Protein merupakan susunan sejumlah L asam amino yang terhubung oleh ikatan peptida yang membentuk makromolekul polipeptida. Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kadar protein pada suhu 40°C dengan ketebalan irisan 2 mm sebesar 11,270% dan dengan ketebalan irisan 4 mm sebesar 11,780%, nilai rata-rata kadar protein pada suhu 50°C dengan ketebalan irisan 2 mm sebesar 11,320% dan dengan ketebalan irisan 4 mm sebesar 11,840%, nilai rata-rata kadar protein pada suhu 60°C dengan ketebalan irisan 2 mm sebesar 11,380% dan dengan ketebalan irisan 4 mm sebesar 11,940%. Nilai rata-rata kadar protein pada tepung batang tanaman buah naga tertinggi didapatkan pada suhu pengeringan 60°C, sehingga dapat diartikan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan menyebabkan kadar air semakin

sedikit, dan kadar protein yang terkandung dalam suatu bahan akan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rihsyah *et al.* (2013), semakin sedikit kadar air yang terkandung didalam suatu produk, maka kadar protein yang terkandung didalam bahan akan semakin meningkat. Pengolahan bahan pangan dengan menggunakan sumber panas menyebabkan persentase kadar protein semakin meningkat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin kering suatu bahan, maka semakin tinggi juga kadar proteinnya.



Gambar 4. Kadar protein tepung batang tanaman buah naga

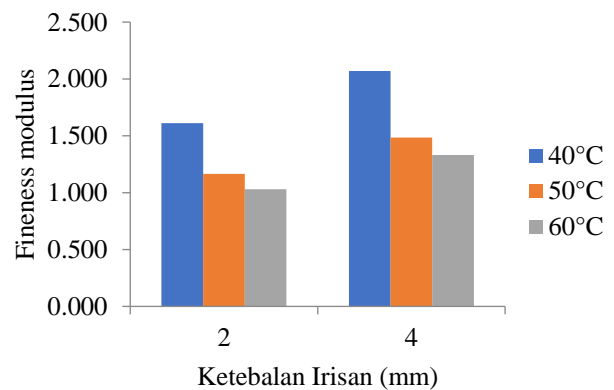
Suhu dan Kelembaban Relatif

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata suhu pengeringan *plenum* lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata suhu pengeringan pada rak 3, nilai rata-rata suhu pengeringan pada rak 3 lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata suhu pengeringan pada rak 2 dan nilai rata-rata suhu pengeringan pada rak 2 lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata suhu pengeringan pada rak 1. Nilai rata-rata suhu pengeringan pada rak 1 lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata suhu pengeringan pada *outlet*. Nilai rata-rata suhu pengeringan pada *outlet* lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata suhu pengeringan pada *inlet*. Nilai rata-rata suhu pengeringan tertinggi terdapat pada *plenum* dan nilai rata-rata suhu pengeringan terendah terdapat pada *inlet*. Nilai suhu pengeringan berbanding terbalik dengan nilai kelembaban relatif, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan, maka nilai kelembaban relatif akan semakin rendah dan begitu sebaliknya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fitra *et al.* (2015), semakin tinggi suhu pengeringan, maka kelembaban relatif pada ruang pengering semakin rendah. Semakin rendah kelembaban

relatif, maka perbedaan antara tekanan uap air udara akan semakin besar, sehingga proses pengeringan akan semakin cepat (Suhendar *et al.*, 2017). Kelembaban relatif dapat mempengaruhi laju perpindahan massa pada proses pengeringan. Seiring menurunnya kelembaban relatif diikuti oleh meningkatnya laju perpindahan massa dan mempercepat proses pengeringan (Efendi, 2019; Hidayat, 2020).

Fineness Modulus

Fineness modulus merupakan salah satu pengamatan yang digunakan masyarakat untuk mengetahui tingkat kehalusan tepung dan juga sebagai persyaratan dari mutu tepung tersebut. Beberapa tingkatan dari *fineness modulus* yaitu kasar, sedang dan halus. Tingkatan *mesh* yang digunakan yaitu *mesh* 10 dan *mesh* 18 (kasar), *mesh* 40 dan *mesh* 50 (sedang), *mesh* 70, *mesh* 80 dan *mesh* 100 (halus) (Makky *et al.*, 2017).



Gambar 5. *Fineness modulus*

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat nilai rata-rata *fineness modulus* pada suhu 40°C dengan ketebalan irisan 2 mm sebesar 1,611 dan dengan ketebalan irisan 4 mm sebesar 2,070, nilai rata-rata *fineness modulus* pada suhu 50°C dengan ketebalan 2 mm sebesar 1,165 dan dengan ketebalan irisan 4 mm sebesar 1,485, nilai rata-rata FM pada suhu 60°C dengan ketebalan irisan 2 mm sebesar 1,030 dan dengan ketebalan irisan 4 mm sebesar 1,331.

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan maka kadar air tepung batang tanaman buah naga semakin kecil, hasil pengayakan tepung batang tanaman buah naga semakin halus sehingga menyebabkan nilai *fineness modulus* tepung tersebut semakin kecil, dan begitu sebaliknya.

Tabel 1. Hasil rekapitulasi pengamatan

No	Parameter	2 mm			4 mm			Ket
		40°C	50°C	60°C	40°C	50°C	60°C	
1.	Kadar Air Awal (%)		91,574			91,583		TBN
2.	Kadar Air Setelah Pengerian Batang Buah Naga (%)	14,444	14,436	14,435	14,445	14,443	14,442	TBN
3.	Kadar Air Tepung (%)	14,441	14,435	14,432	14,443	14,440	14,437	TBN
4.	Kadar Protein (%)	11,270	11,320	11,380	11,780	11,840	11,940	BN
5.	Suhu Pengerian	41,08	51,39	61,11	42,14	51,78	62,00	BN
6.	Kelembaban Relatif (RH)	66,93	42,90	28,51	61,76	40,06	31,15	BN
7.	<i>Fineness Modulus</i>	1,611	1,165	1,030	2,070	1,485	1,331	BN

Keterangan: = Perlakuan Terbaik; BN = Berpengaruh Nyata; TBN = Tidak Berpengaruh Nyata

Hal ini sesuai dengan pernyataan Kharisma *et al.* (2015) dan Witdarko *et al.* (2015), semakin halus suatu bahan dari hasil pengayakan, maka nilai *fineness modulus* bahan tersebut juga akan semakin kecil, dan begitu sebaliknya semakin kasar suatu bahan dari hasil pengayakan, maka nilai *fineness modulus* bahan tersebut akan semakin besar. Menurut Sulistiadi *et al.* (2021), semakin besar ukuran *mesh* yang digunakan, maka semakin kecil nilai *fineness modulus* yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data statistik menggunakan *software* SPSS 22 pada penelitian pengeringan batang tanaman buah naga (*Hylocereus sp.*) dengan pengambilan keputusan diterima atau ditolaknya H_0 berdasarkan nilai signifikan yang tertera pada tabel anova dengan ketentuan, jika nilai signifikan $> 0,05$ maka H_0 diterima yaitu tidak ada pengaruh suhu pengeringan dan ketebalan irisan terhadap mutu tepung batang tanaman buah naga, sebaliknya jika nilai signifikan $< 0,05$ maka H_1 diterima yaitu ada pengaruh suhu pengeringan dan ketebalan irisan terhadap mutu tepung batang tanaman buah naga, dan dapat dilanjutkan dengan uji *duncan*, hasil penelitian didapatkan parameter pengamatan memiliki pengaruh nyata terhadap kadar protein, suhu dan kelembaban relatif, *fineness modulus*. Tetapi variasi suhu pengeringan dan ketebalan irisan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air awal, kadar air setelah pengeringan batang buah naga, kadar air tepung. Pengaruh perlakuan terbaik berada pada suhu pengeringan 60°C dengan ketebalan irisan 2 mm, dapat dilihat dari hasil pengamatan yaitu kelembaban relatif sebesar 28,51 dan *fineness modulus* sebesar 1,030.

DAFTAR PUSTAKA

- Airlangga, D., Suryaningsih, L., & Rachmawan, O. (2016). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Mutu Fisik Dendeng Giling Daging Ayam Broiler. [Skripsi] Bandung: Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists*. Benjamin Franlin Station. Washington.
- 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 Tropical and Agricultural Science*, 42(3), 903–920.
- Dure, R., Wenur, F., & Rawung, H. (2016). Pengeringan Jagung (*Zea mays* L.) Menggunakan Alat Pengerian Dengan Kombinasi Energi Tenaga Surya Dan Biomassa. [Skripsi] Manado, Sulawesi Utara: Program Studi Teknik Pertanian. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Efendi, Z. (2019). Pengaruh Kelembaban Relatif (*Relative Humidity*) Terhadap Laju Perpindahan Massa Pada Proses Pengeringan. [Skripsi]. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Hanifa, F. (2018). Aktivitas Antioksidan Gel Ekstrak Batang Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Dengan Metode DPPH. [Skripsi] Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kharisma, N., Waluyo, S., & Tamrin. (2015). Pengaruh perbedaan kecepatan putar (RPM) *disc mill* terhadap keseragaman ukuran butiran gula semut. *Jurnal Teknik Pertanian*

- Lampung*, 3(2), 223-232.
- Makky, M., Napitu, L. S., & Fahmy, K. (2017). Pengembangan alat grading limbah serbuk gergaji untuk pemanfaatannya sebagai bahan campuran komposit. *Jurnal Rona, Jurusan Teknik Pertanian*, 10(1), 65–79. <https://doi.org/10.17969/rtp.v10i1.7571>
- Ntau, L., Sumual, M. F., & Assa, J. R. (2017). Pengaruh fermentasi *Lactobacillus casei* terhadap sifat fisik tepung jagung manis (*Zea mays Saccharata* Sturt). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 5(2), 11-19.
- Purwanti, E., Herrianto, E., & Priantari, I. (2020). Pemanfaatan Tepung Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Bahan Baku Pada Pembuatan Brownies. [Skripsi] Jember, Jawa Timur: Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah, Jember.
- Ramadhan, M. R., Harun, N., & Hamzah, F. (2015). Kajian pemanfaatan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan mangga (*Mangifera indica* Linn) dalam pembuatan fruit leather. *Jurnal Sagu*, 14(1), 23–31.
- Riansyah, A., Supriadi, A., & Nopianti, R. (2013). Pengaruh perbedaan suhu dan waktu pengeringan terhadap karakteristik ikan asin sepat siap (*Trichogaster pectoralis*) dengan menggunakan oven. *Fishtech*, 2(1), 53-68.
- Rosanti, Y. F. (2007). Penentuan Ketebalan Irisan Simplisia Rimpang Lengkuas (*Languas galanga* L. Stuntz) Yang Kadar Minyak Atsirinya Memenuhi Standar. [Skripsi] Yogyakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma.
- Safira, A., Savitri, S. L., Putri, A. R. B., Hamonangan, J. M., Safinda, B., Solikhah, T. I., Khairullah, A. R., Puspitarani, G. A. (2021). Review on the pharmacological and health aspects of *Hylocereus* or pitaya: An update. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 11(6), 297-303.
- Sinaga, A. A., Luliana, S., & Fahrurroji, A. (2015). Losio antioksidan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* Britton and Rose). *Pharmaceutical Science and Research*, 2(1), 11-20. <https://dx.doi.org/10.7454/psr.v2i1.3333>
- 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), 1–11. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/293/1/012020>
- Supraptiah, E., Ningsih, A. S., & Zurohaina. (2019). Optimasi temperatur dan waktu pengeringan mi kering yang berbahan baku tepung jagung dan tepung terigu. *Jurnal Kinetika*, 10(2), 42-47.
- Tim Asisten Lab. Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian. (2021). *Modul Teknik Pengolahan Hasil Pertanian dan Pangan*. Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas.
- Widodo, H. & Subositi, D. (2021). Penanganan dan penerapan teknologi pascapanen tanaman obat. *Agrointek*, 15(1), 253-271.
- 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.

Copyright © The Author(s)



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