

**PERUBAHAN DIMENSI BUAH NAGA MERAH  
(*HYLOCEREUS POLYRHIZUZ*) SELAMA PROSES  
PENGERINGAN**

**LARADITA PUTRI SEJAGAT  
G041181311**



**PROG STUDI TEKNIK PERTANIAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**PERUBAHAN DIMENSI BUAH NAGA MERAH  
(*HYLOCEREUS POLYRHIZUZ*) SELAMA PROSES  
PENGERINGAN**

**Laradita putri Sejagat  
G041181311**



Skripsi  
Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian  
Pada  
Departemen Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERUBAHAN DIMENSI BUAH NAGA MERAH (*HYLOCEREUS  
POLYRHIZUS*) SELAMA PROSES PENGERINGAN**

**Disusun dan diajukan oleh**


**LARADITA PUTRI SEJAGAT  
G041181311**


Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin 21 february 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

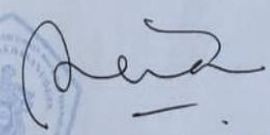
Pembimbing utama

Pembimbing pendamping

  
Prof. Dr. Ir. Junaedi Muhidong, M.Sc  
NIP. 19600101 198503 1 014

  
Dr. Ir. Iqbal, S.TP., M.Si. IPM  
NIP. 19781225 200212 1 001

Ketua Program Studi  
Teknik Pertanian

  
Divah Yumeina, S.TP., M.Agr., Ph.D.  
NIP. 19810129 200912 2 003

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Laradita Putri Sejagat

Nim : G041181311

Prog Studi : Teknik Pertanian

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa skripsi dengan judul Perubahan Dimensi Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Selama Proses Pengeringan adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari skripsi karya saya ini membuktikan bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 21 Februari 2023

Yang Menyatakan,

A yellow 10,000 Indonesian Rupiah postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'METERA TEMPET', and the serial number '8322BAOX351107791'. The signature is written in black ink over the stamp.

Laradita Putri Sejagat

## ABSTRAK

LARADITA PUTRI SEJAGAT (G041181311). Perubahan Dimensi Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Selama Proses Pengeringan. Pembimbing: JUNAEDI MUHIDONG dan IQBAL.

Buah naga merupakan salah satu buah dengan kandungan air yang cukup tinggi yang menyebabkan peningkatan aktivitas air dan mempercepat laju pertumbuhan mikroorganisme. penelitian dilakukan untuk mengetahui penyusutan yang terjadi pada buah. Dua ukuran sampel yang berbeda digunakan dalam penelitian ini. Keduanya berbentuk silinder dengan diameter 2,5 cm dan panjang yang berbeda. 3 cm (Sampel A) dan 1,5 cm (Sampel D). Jumlah sampel yang digunakan untuk sampel A dan sampel D adalah masing-masing 5 buah. Pengukuran berat dan dimensi (panjang dan diameter sampel) diulangi setiap 15 menit selama waktu pengeringan dengan suhu 45 °C. Setelah berat sampel konstan, bahan dimasukkan kembali ke dalam oven pada suhu 105 °C selama 72 jam. Setelah 72 jam, sampel ditimbang dan diukur untuk mengetahui berat kering sampel. Berdasarkan kajian pola perubahan dimensi buah naga merah selama proses pengeringan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pola perubahan perbandingan volume terhadap KAbk adalah pola linier dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,9946. Pola perubahan rasio volume terhadap KAbb adalah polinomial derajat 2 dan 3, tetapi nilai  $R^2$  lebih besar untuk derajat 3, sehingga derajat 3 lebih cocok untuk memperkirakan rasio volume dari KAbb.

**Kata Kunci:** Buah naga, Dimensi, Pengeringan dan *Polynomial*.

## **ABSTRACT**

LARADITA PUTRI SEJAGAT (G041181311). *Changes in Dimensions of Red Dragon Fruit (Hylocereus polyrhizuz) During the Drying Process.* Supervisors : JUNAEDI MUHIDONG and IQBAL.

*Dragon fruit is one of the fruits with a fairly high water content which causes an increase in water activity and accelerates the growth rate of microorganisms. research was conducted to determine the shrinkage that occurs in the fruit. Two different sample sizes were used in this study. Both were cylindrical in shape with a diameter of 2.5 cm and different lengths. 3 cm (Sample A) and 1.5 cm (Sample D). The number of samples used for sample A and sample D was 5 pieces each. Measurements of weight and dimensions (sample length and diameter) were repeated every 15 minutes during the drying time at 45 °C. Once the sample weight was constant, the material was put back into the oven at 105 °C for 72 hours. After 72 hours, the sample was weighed and measured to determine the dry weight of the sample. Based on the study of the pattern of changes in the dimensions of red dragon fruit during the drying process, it can be concluded that the pattern of changes in volume ratio to  $K_{Abb}$  is a linear pattern with an  $R^2$  value of 0.9946. The pattern of changes in volume ratio to  $K_{Abb}$  is polynomial degree 2 and 3, but the  $R^2$  value is greater for degree 3, so degree 3 is more suitable for estimating the volume ratio of  $K_{Abb}$ .*

**Keyword:** *Dragon fruit, Dimensions, Drying and Polynomials.*

## PERSANTUNAN

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Alhamdulillah, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh pengorbanan dan juga perjuangan, saya juga berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu saya untuk sampai ke tahap ini. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Ayahanda **Jamaluddin** dan Ibunda **Deva Sri Maharani**, Kakek **Jamaluddin Tubba** selaku orang tua yang telah dengan mendidik dengan ikhlas dan sabarnya, serta doa, kerja keras dan materinya kepada saya hingga sampai ke tahap penyelesaian skripsi ini.
2. **Prof. Dr. Ir. Junaedi Muhidng, M.Sc.** selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing dan memberikan banyak sekali arahan serta ilmunya dalam penyelesaian penelitian dan tugas akhir ini.
3. **Dr. Ir. Iqbal STP., M.Si., IPM.** selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan banyak ilmu dan meluangkan waktunya dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
4. **Hastina, Asnawati, Fitratul Aqidah, Nelpiansi, Afni dan Anastas** yang telah memberikan semangat dan membagikan pengalamannya selama kuliah dan dalam proses penelitian.

Terima kasih atas segala kebaikan yang kalian berikan, dan semoga Allah membalasnya dengan pahala yang berlipat ganda. Aamiin.

Makassar, 21 Februari 2023

Laradita Putri Sejagat

## RIWAYAT HIDUP



**Laradita Putri Sejagat**, Lahir di Bantaeng, Kel. Bajiminasa Kec. Gantarangeke Kab. Bantaeng tanggal 01 Agustus 2000, merupakan anak dari pasangan bapak Jamaluddin dan Ibunda Deva Sri Maharani. Terlahir dari keluarga sederhana dan bersahaja, penulis menempuh pendidikan pertama di SD INPRES Moti pada tahun 2006-2012 dan melanjutkan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 2 Gantarangeke pada tahun 2012-2015 dan melanjutkan sekolah menengah atas di SMA Negeri 3 Bantaeng pada tahun 2015-2018, setelah itu penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Universitas Hasanuddin pada tahun 2018 dan terdaftar sebagai Mahasiswa Prog Studi Teknik Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian dengan bantuan beasiswa pendidikan BIDIKMISI dari pemerintah. Selain itu, penulis juga menjadi bagian dari organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATEPA UNHAS) dan bagian dari pengurus inti Unit Kegiatan Mahasiswa Hockey Universitas Hasanuddin (UKM HOCKEY).



## DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
PERSANTUNAN .....	vii
RIWAYAT HIDUP .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan .....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Buah Naga.....	3
2.1.1 Jenis-Jenis Buah Naga.....	3
2.1.2 Kandungan Buah Naga Merah.....	6
2.2 Pasca Panen Buah Naga .....	7
2.3 Dimensi .....	8
2.4 Pengeringan.....	8
2.5 Hubungan Suhu Dengan Pengeringan .....	10
2.6 Kadar Air .....	10
3. METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Waktu Dan Tempat .....	11
3.2 Alat Dan Bahan.....	11
3.3 Prosedur Penelitian .....	11
3.3.1 Tahap Persiapan Bahan.....	11
3.3.2 Proses Pengeringan.....	11

3.4 Parameter Pengamatan.....	12
3.4.1 Kadar Air.....	12
3.4.2 Persamaan Volume Penyusutan.....	12
3.5 Metode Analisis Data.....	13
3.6 Bagan Alir Penelitian.....	14
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1 Perubahan Kadar Air Basis Basah Dan Kadar Air Basis Kering .....	15
4.2 Perubahan Volume Rasio Selama Proses Pengeringan.....	17
4.3 Perubahan Volume Rasio Akibat Perubahan KABB Dan KABK.....	18
4.4 Pola Perubahan Volume Rasio Banding KABB Dan KABK.....	19
4.5 Rekapitulasi Model Pola Perubahan $V/V_0$ .....	22
5. KESIMPULAN .....	24
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah naga merah .....	4
Gambar 2. Buah naga merah berdaging putih .....	5
Gambar 3. Buah naga merah berdaging merah.....	5
Gambar 4. Buah naga kuning berdaging putih.....	5
Gambar 5. Bagan alir penelitian .....	14
Gambar 6. Grafik Perbandingan KABB Dengan Waktu Pengamatan.....	15
Gambar 7. Grafik Perbandingan KABK Dengan Waktu Pengamatan .....	15
Gambar 8. Grafik Perubahan Rasio Selama Proses Pengeringan .....	17
Gambar 9. Grafik Perubahan Volume Rasio Akibat Perubahan KABB.....	18
Gambar 10. Grafik Perubahan Volume Rasio Akibat KABK .....	18
Gambar 11. Hubungan Antara Pengkerutan Volume Rasio dan KAbb Pada Sampel A Suhu 45 °C Polynomial Orde 2.....	20
Gambar 12. Hubungan Antara Pengkerutan Volume Rasio dan KAbb Pada Sampel D Suhu 45 °C Polynomial Orde 2.....	20
Gambar 13. Hubungan Antara Pengkerutan Volume Rasio dan KAbb Pada Sampel A Suhu 45 °C Polynomial Orde 3.....	20
Gambar 14. Hubungan Antara Pengkerutan Volume Rasio dan KAbb Pada Sampel D Suhu 45 °C Polynomial Orde 3.....	21
Gambar 15. Hubungan Antara Volume Rasio dan KAbk Pada Sampel A Suhu 45 °C Linear.....	21
Gambar 16. Hubungan Antara Volume Rasio dan KAbb Pada Sampel D Suhu 45 °C Linear.....	21

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Gizi Buah Naga Berdaging Merah Per 100 G .....	6
Tabel 2. Model matematik Penyusutan Volumetrik Produk Pertanian.....	9
Tabel 3. Koefisien Determinasi .....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Perhitungan KAbb Dan KAbk Sampel A Dan Sampel D Dengan Suhu 45 °C.....	27
Lampiran 2. Hasil Perhitungan Perubahan Volume Rasio Dan KAbk Sampel A Dan Sampel D Dengan Suhu Pengeringan 45 °C .....	28
Lampiran 3. Hasil Perhitungan Perubahan Volume Rasio Akibat Perubahan KAbb.....	30
Lampiran 4. Hasil Perhitungan Perubahan Volume Rasio Akibat Perubahan KAbk.....	31
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	33

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Buah naga berdaging merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan buah yang sangat populer dan tersebar luas di Sulawesi Selatan dan banyak daerah lainnya. Jenis buah naga yang paling banyak ditanam oleh petani adalah buah naga berkulit merah isi putih dan buah naga berkulit merah isi merah. Kulit buah dan daging buahnya berwarna ungu kemerahan, bulat telur, dan pipih, sisik lunak menonjol ke arah ujung buah, yang bergizi tinggi dan manis, membuatnya unik dibandingkan buah lainnya.

Buah naga biasanya dipanen saat sudah matang dan memiliki permukaan yang mengkilat, berkilin, dan kemerahan. Selain itu, buah naga merah mengandung pigmen merah-ungu yang disebut betacyanin yang terikat pada senyawa N-heterosiklik, suatu golongan senyawa dengan aktivitas antioksidan, yaitu zat yang dapat meningkatkan dan memperbaiki metabolisme tubuh. Biasanya merupakan produk limbah, kulit buah naga mengandung banyak zat yang dapat membasmi zat asing yang berbahaya bagi tubuh.

Kandungan air yang tinggi pada buah naga meningkatkan aktivitas air dan mempercepat laju pertumbuhan mikroorganisme. Buah naga banyak mengandung air dan 90,2% mengandung 9,4 mg vitamin C. Buah naga yang disimpan pada suhu kamar dapat disimpan hingga 10 hari jika menggunakan metode penyimpanan yang tepat. Oleh karena itu, diperlukan penanganan dan pengolahan pasca panen yang tepat. Salah satunya dengan mengeringkan buah naga untuk mencegah kerusakan agar tidak mudah busuk. Pengolahan buah naga dapat memperpanjang umur simpannya, sehingga dapat digunakan dalam waktu yang lama.

Fenomena umum dalam pengolahan buah pasca panen adalah penyusutan bahan kering akibat pengeringan. Penyusutan terjadi ketika material berubah bentuk, volumenya berkurang, dan kekerasannya meningkat. Pemanasan material dan hilangnya tekanan air pada struktur seluler material mengakibatkan perubahan dimensi material atau perubahan bentuk dan penyusutan material. Penyusutan meningkat saat uap air keluar dari material. Akibat pengeringan, rongga-rongga yang sebelumnya berisi air di dalam bahan menjadi lebih kecil dan bahkan dapat

kehilangan air sehingga menyebabkan permukaan bahan menjadi kering dan menyusut. Untuk mengetahui seberapa besar penyusutan buah naga selama proses pengeringan, penelitian ini perlu dilakukan.

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengkerutan yang terjadi pada buah naga merah akibat adanya perubahan kadar air selama proses pengeringan. Kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai bahan informasi tentang besarnya perubahan volume buah naga setelah dikeringkan yang dapat digunakan untuk mengestimasi volume ruang penyimpanan yang dibutuhkan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Buah Naga

Tanaman buah naga ialah tanaman kaktus yang tergolong baru di Indonesia, dimana buah naga merupakan tanaman yang berasal dari Meksiko dan Amerika Utara. Nama asal buah naga adalah *pitaya* atau *pitaya* loha. Pengenalan buah naga dimulai pada tahun 1870 oleh bangsawan Perancis di Asia khususnya Vietnam, dan baru dikenal pada pertengahan tahun 2000-an ketika buah naga baru masuk ke Indonesia. Oleh karena itu, buah naga Indonesia didatangkan dari Thailand. Perkembangan buah naga di Indonesia dimulai pada tahun 2001 dan mulai banyak dibudidayakan di salah satu kota yaitu kota Pasuruan, Jawa Timur. Jawa Timur merupakan daerah pertama kali buah naga dikembangkan, kemudian diikuti oleh beberapa kota lain di Jawa Timur (Kristanto, 2008).

Total serat pangan atau yang biasa disingkat dengan TSP, pada buah naga merah isi sama dengan pada kulitnya. Pada bahan pangan semakin tinggi nilai TSP, semakin tinggi juga aktivitas antioksidannya. Mengonsumsi buah naga sebanyak 800 sampai 1000 g dapat meningkatkan kandungan antosianin (pigmen yang larut di air secara alami) dalam tubuh manusia, karena buah naga mengandung pigmen antosianin, maka dapat dikembangkan sebagai pangan fungsional karena tidak berbahaya sebagai pewarna makanan (Hernandez dan Salazar 2012).

Pengembangan budidaya buah naga di beberapa daerah belum sepenuhnya dapat diterima oleh petani, namun permintaan pasar buah naga yang terus meningkat dan pemanfaatan lahan pertanian non padi untuk pengembangan produk dan budidaya kebun buah naga, kemungkinan Luas 16.570.051 hektar. Oleh karena itu, jenis buah naga yang paling banyak dibudidayakan adalah jenis *super red* karena buah naga diduga mengandung vitamin antioksidan (Rohim et al., 2016).

#### 2.1.1 Jenis-Jenis Buah Naga

*Hylocereus undatus* (buah naga berkulit merah, berdaging putih) dan *Hylocereus megalanthu* (buah naga berkulit kuning, berdaging putih) adalah buah naga yang paling banyak ditanam di dunia, dan lebih mahal dari pada varietas



lainnya. Di wilayah Indonesia juga sama, jenis buah yang paling diminati adalah dua jenis buah tersebut (Hernandez dan Salazar 2012).

Indonesia merupakan salah satu negara yang termasuk memiliki permintaan buah naga yang cukup tinggi sekitar 2.00400 ton/tahun, namun peningkatan produksi buah naga pada tahun 2010 sebesar 4.274 kg, dan produksi akan terus meningkat pada tahun-tahun mendatang. Untuk setiap 100 g buah naga, serat 0,7 sampai 0,9 g, karoten 0,005 sampai 0,01 mg, kalsium 6,3 sampai 8,8 mg, fosfor 30,2 sampai 31,6 mg, besi 0,55 sampai 0,65 mg, 13 sampai 18 ° Kandungan gula Bx, magnesium 60.4 mg, vitamin C, vitamin B1, B2 (Rohim et al., 2016).

Dalam praktek budidaya buah naga, umumnya di kalangan petani terdapat beberapa jenis buah naga (Muas *et. al.*, 2016):

- a. Buah naga *Hylocereus polyrhizus* (kulit dan daging berwarna merah)



Gambar 1. Buah Naga Merah

Menurut Hardjadinata (2010), bahwa klasifikasi buah naga yaitu sebagai berikut:

- Kingdom : *Plantae*
- Divisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)
- Subdivisi : *Angiospermae* (berbiji tertutup)
- Kelas : *Dicotyledonae* (berkeping dua)
- Ordo : *Cactales*
- Famili : *Cactaceae*
- Subfamili : *Hyloceremea*
- Genus : *Hylocereus*

Buah ini adalah satu buah yang tidak memiliki daun dan hanya terdiri dari batang, akar, cabang, buah, biji, dan bunga, sehingga morfologinya sebagai tumbuhan tidak sempurna. Adapun dua jenis akar pada buah naga, yaitu akar yang tumbuh di batang dan akar udara bawah tanah. Tanaman buah naga masih dapat tumbuh dan menyerap unsur hara dan cadangan makanan dari udara, karena tanaman ini sangat hidup bila akarnya dicabut dari tanah (Hardjadinata, 2010).

Buah naga jenis ini juga baik untuk sistem kardiovaskular atau istilah bagi serangkaian gangguan yang menyerang jantung dan pembuluh darah dan secara keseluruhan buah ini banyak mengandung protein, serat, karoten, kalsium, fosfor, dan berbagai vitamin seperti vitamin B dan C (Oktaviani, 2014).

b. Buah naga *Hylocereus undatus* (berkulit merah berdaging putih)



Gambar 2. Buah Naga Merah Berdaging Putih

c. Buah naga *Hylocereus costaricensis* (kulit merah berdaging super merah)



Gambar 3. Buah Naga Merah Berdaging Merah

- d. Buah naga *Selenicereus magalanthus* (berkulit kuning berdaging putih)



Gambar 4. Buah Naga Kuning Berdaging Putih

Di Indonesia sendiri diantara beberapa jenis buah naga tersebut yang paling banyak di budidayakan yakni buah naga dengan jenis buah naga berkulit merah dengan daging buah yang berwarna merah atau super merah yang kemudian disusul dengan jenis buah naga yang berwarna kulit merah berdaging putih.

#### 2.1.2 Kandungan Buah Naga Merah

Buah ini bentuk lonjong, tebal, biji berwarna hitam, memiliki ukuran kecil hingga sedang, dan keras. Buah naga biasanya tumbuh di ujung cabang batang dan batang. Kulit buah naga tebalnya sekitar 23 cm, dan permukaan kulitnya besar, bersisik, dan berjumbai di sekelilingnya sekitar 1-2 cm. (Kristanto, 2008). Buah naga memiliki profil nutrisi yang sangat kompleks, yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. Kandungan Gizi Buah Naga Berdaging Merah (*Hylocereus polyrhizus*) per 100 g

Komponen	Kadar Buah Naga	Kadar Kulit Buah Naga
Protein (g)	0,16 - 0,23	0,53
Lemak (g)	0,21 – 0,61	2,00
Serat (g)	0,7 –0,9	0,71
Vitamin C (mg)	8,0 – 9,0	9,40
Karbohidrat (g)	11,5	11,5
Fosfor (mg)	30,2-36,1	8,70

Sumber: *Taiwan Food Industry Development and Research Authoritties (Panjuantiningrum, 2009)*

Pada buah ini terdapat jumbai atau sisik pada kulit buah naga berwarna hijau. Buah naga mempunyai berat sekitar 350-550 g. Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) tumbuh secara alami di iklim tropis yang kering. Buah ini mengandung antioksidan seperti polifenol dan senyawa furanoid. Buah ini juga mengandung antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan. Buah naga mengandung zat yang dapat menetralkan radikal bebas seperti A, E, C serta buah dan sayuran segar (Yanty dan Siska, 2017).

Pemanfaatan buah naga semakin beragam, mulai dari berbagai macam makanan dan minuman seperti jus, selai, sirup, es krim, jeli, permen, kue kering, puding, mie, salad, hingga makanan ringan siap saji (Hardjanata, 2010).

Buah ini juga dikenal sebagai tanaman antibakteri. Buah naga merah dari famili *cactaceae* yang semakin diminati untuk dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia sebab buah naga kaya manfaat salah satunya adalah dapat mengobati dan mencegah diabetes, menurunkan kolesterol, osteoporosis dan tekanan darah tinggi. Buah naga juga dapat meningkatkan stamina, memperbaiki metabolisme tubuh, memperkuat tulang, serta mencegah terjadinya kanker usus besar dan memperbaiki pertumbuhan jaringan tubuh. Buah naga memiliki banyak kandungan air yaitu 90,2 % dengan vitamin C sebanyak 9,4 mg. Adapun zat nutrisi yang lainnya yang terkandung didalam buah naga adalah serat, magnesium, kalsium dan fosfor. Keunggulan yang dimiliki buah ini yaitu memiliki daging buah yang memiliki zat warna merah yang digunakan dalam memberi warna pada makanan maupun sebagai bahan kosmetik secara alami (Jumri, 2015).

## **2.2 Pasca Panen Buah Naga**

Buah naga berdaging merah mengalami perubahan fisik dan kimia yang signifikan selama perkembangannya, antara lain peningkatan padatan terlarut, pH, diameter, massa, dan penurunan keasaman pada ketebalan kulit. Warna dan kenampakan kulit buah naga merupakan indikator kematangan buah yang sangat baik dan dapat digunakan untuk menentukan kematangan yang cocok untuk dikonsumsi dan komersialisasi. Pemanenan buah naga dianjurkan 34 hari setelah pembungaan dan saat buah menunjukkan warna kulit dominan kemerahan saat diangkut ke pasar

yang jauh, dan untuk konsumsi langsung disarankan buah dipanen setelah 36 hari atau saat berwarna merah tua (Magalhaes, dkk. 2019).

Buah naga setelah proses pemanenan yang dilakukan yaitu pasca panen. Hasil panen buah naga tidak hanya dijual namun dapat juga dibuat olahan pada buah yang telah di-grading (pengelompokan) sehingga untuk buah naga yang tidak layak dijual atau berukuran kecil, buah naga akan diproses atau diolah menjadi sirup dan minuman fermentasi dari buah naga (Renasari, 2010).

### **2.3 Dimensi**

Perubahan dimensi terjadi ketika partikel dalam suatu material mengalami perubahan fisik dan penurunan volume. Perubahan yang disebabkan oleh berkurangnya kadar air dalam bahan menyebabkan perubahan struktur internal. Sel rusak dengan mengubah bentuk material, dan ukurannya, seperti volume permukaan material, berubah. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengamati pengaruh memvariasikan volume bahan selama pengeringan dalam sistem pengeringan yang berbeda. Pengamatan utama adalah pengaruh dari masing-masing kondisi sistem pengeringan seperti suhu, kecepatan angin dan kelembaban. Ada beberapa contoh dimana peningkatan temperatur atau udara selama pengeringan mempengaruhi penyusutan, dan hal ini berkaitan erat dengan jenis bahan yang digunakan (Mayor dan Soreno, 2004).

### **2.4 Pengeringan**

Pengeringan adalah proses atau metode penghilangan air dari bahan dengan cara penguapan. Kelembaban bahan dihilangkan dengan proses pengeringan yang memiliki unit fungsional yang berbeda dari pengeringan. Pengeringan di bawah sinar matahari menghilangkan atau melepaskan lebih banyak air, yang mengurangi aktivitas air dalam bahan dan memperpanjang umur bahan (Muarif, 2013).

Pengeringan oven merupakan peralatan pengeringan yang mudah digunakan dan dirawat. Prinsip kerja alat pengering ini adalah memanaskan bahan menggunakan prinsip perpindahan panas konveksi. Elemen pemanas memanaskan udara, dan partikel udara secara bergantian menabrak bahan. Alat pengering ini merupakan salah satu alat pengering mekanis yang dapat digunakan adalah oven

listrik. Metode pengeringan ini membutuhkan waktu yang relatif cepat dan lebih mudah digunakan (Mardiah, 2009).

Prinsip pengeringan adalah uap air pada bahan yang akan dikeringkan menguap karena perbedaan jumlah uap air di udara dan bahan yang akan dikeringkan. Penurunan kadar air bahan ditandai dengan perubahan bentuk, seperti volume dan luas permukaan, serta kerusakan sel. Ada tiga model penyusutan dalam pengujian untuk mendeteksi perilaku rasio luas lantai. Ketiga model tersebut adalah eksponensial, linier, dan polinomial. Ketiga model tersebut adalah *eksponensial*, *linier*, dan *polinomial*. MS Excel Solver diperlukan untuk menjalankan model ini. Nilai konstanta a dan b ditentukan dalam analisis berdasarkan upaya untuk meminimalkan perbedaan kuadrat rata-rata antara volume yang diamati dan rasio volume yang diprediksi menggunakan MS Excel Solver (Kartika, 2016).

Tabel 2. Model matematik untuk mensimulasikan penyusutan volumetrik produk penelitian.

Referensi	Persamaan
<i>Corrêa et al. (2004) – apud Corrêa et al. (2011) Exponential – Exp.</i>	$\Psi = 1 / [a_1 + b \cdot \exp(X)]$
<i>Linear – Lin.</i>	$\Psi = a_1 \cdot \exp(b \cdot X)$
<i>Polynomial – Pol.</i>	$\Psi = a_1 + a_2 \cdot X$
<i>Modified Bala and Woods (1984) – Mod. B. and W.</i>	$\Psi = a_1 + a_2 \cdot X + a_3 \cdot x^2$
<i>Modified Bala and Woods (1984) – Mod. B. and W.</i>	$\Psi = 1 - a_1 \{-\exp[-a_2(X - X_0)]\}$

a1, a2, a3 = Parameter bergantung pada produk  
X = Kadar air produk, kgw kgdm<sup>-1</sup>;  
X<sub>0</sub> = Kadar air awal produk, kgw kgdm<sup>-1</sup>

## 2.5 Hubungan suhu dengan pengeringan

Hubungan antara suhu dan proses pengeringan, Perpindahan panas dari lingkungan ke bahan terjadi ketika suhu udara pengering lebih tinggi dari suhu sampel. Kondisi tersebut menyebabkan sebagian besar air dalam sampel berpindah ke permukaan dan menguap ke udara. Dengan mengangkut kadar air bahan, kelembaban relatif meningkat sedangkan suhu ruangan menurun (Brooker *et. al.*, 1974).

Suhu yang terlalu tinggi akan mempengaruhi perubahan sifat kimia. Artinya kulit luar dari bahan makanan tersebut mengering secara berlebihan sehingga menyebabkan kulit dan isiannya mengecil dan menutup pori-pori.

Keadaan pori-pori tertutup mempengaruhi pengendapan uap air yang terkandung dalam material, dan keadaan ini disebut pengerasan permukaan. Mengingat sangat penting untuk mengontrol kecepatan aliran udara pengering (Aprawardhanu, 2012).

## **2.6 Kadar Air**

Kadar air adalah jumlah atau akumulasi kandungan air dalam suatu sampel yang dinyatakan sebagai berat basah (wet weight) dengan batas maksimum teoritis 100% atau berat kering (dry weight) secara teoritis lebih besar dari 100 % Kadar air dinyatakan sebagai persentase berat air contoh basah atau dalam g air per 100g yang disebut sebagai kadar air basah (bb). Berat bahan kering atau sampel adalah berat sampel setelah dipanaskan selama waktu tertentu sedemikian rupa sehingga berat sampel tetap konstan atau telah mencapai berat konstan (Purwanti dkk., 2017).

Kondisi sebuah bahan hasil panen cenderung memiliki kadar air yang tinggi, sehingga tidak memungkinkan untuk dilakukan penyimpanan langsung dalam kurun waktu yang relatif lama dikarenakan kondisi kadar air bahan yang tinggi akan mempermudah proses tumbuhnya mikroorganisme yang akan mempercepat proses kerusakan pada bahan pangan tersebut (Purwanti dkk., 2017)