

**PENGARUH PROSES *BLANCHING* TERHADAP
KARAKTERISTIK PENGERINGAN TOMAT CERI
(*Lycopersicum esculuntum var. cerasiforme*)**

SAHRUL SHABIR

G041181327



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

**PENGARUH PROSES *BLANCHING* TERHADAP
KARAKTERISTIK PENGERINGAN TOMAT CERI
(*Lycopersicum esculuntum var. cerasiforme*)**

**Sahrul Shabir
G041181327**



Skripsi

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Teknologi Pertanian

Pada

Departemen Teknologi Pertanian

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

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

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PROSES *BLANCHING* TERHADAP KARAKTERISTIK PENGERINGAN TOMAT CERI (*Lycopersicum esculantum var. cerasiforme*)

Disusun dan diajukan oleh

SAHRUL SHABIR

G041 18 1327

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 24 Agustus 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Ir. Salengke, M.Sc
NIP. 19631231 198811 1 005

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

**Ketua Program Studi
Teknik Pertanian**

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sahrul Shabir
Nim : G041181327
Program Studi : Teknik Pertanian
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa skripsi dengan judul Pengaruh Proses *Blanching* Terhadap Karakteristik Pengeringan Tomat Ceri (*Lycopersicum esceluntum var. cerasiforme*) 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, 24 Agustus 2023

Yang Menyatakan,



Sahrul Shabir

ABSTRAK

SAHRUL SHABIR (G041 18 1327). Pengaruh Proses *Blanching* Terhadap Karakteristik Pengeringan Tomat Ceri (*Lycopersicum esculentum* var. *cerasiforme*). Pembimbing: SALENGKE dan DIYAH YUMEINA.

Tomat ceri merupakan salah satu tanaman sayuran hortikultura dengan beragam manfaat dan kandungan vitamin yang baik bagi tubuh manusia. Tomat ceri memiliki kandungan air yang banyak sehingga umur simpannya terbilang singkat. Oleh karena itu diperlukan sebuah proses pendahuluan yang disebut *blanching* sebelum dilakukan proses pengawetan. Salah satu proses pengawetan yang dilakukan untuk memperpanjang umur simpan tomat ceri yaitu dengan proses pengeringan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh proses *blanching* terhadap pengeringan tomat ceri. Metode penelitian ini dengan menggunakan variasi suhu *blanching* 60 °C, 70 °C dan 80 °C selama 15, 30 dan 45 menit, serta pengeringan tomat ceri menggunakan suhu 60 °C hingga mencapai berat konstan. Parameter penelitian diantaranya kadar air, *moisture ratio*, laju pengeringan dan warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tomat ceri tanpa *blanching* mengalami penurunan kadar air dan *moisture ratio* paling lama pada saat pengeringan sedangkan tomat ceri dengan *blanching* 80 °C selama 45 menit mengalami penurunan kadar air dan *moisture ratio* paling cepat serta laju pengeringan yang tinggi pada saat pengeringan. Sementara pengujian warna menunjukkan bahwa nilai L* mengalami peningkatan setelah *blanching* dan mengalami penurunan selama proses pengeringan. Sedangkan nilai a* dan b* pada tomat ceri berangsur meningkat setelah proses *blanching* dan selama pengeringan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa proses *blanching* berpengaruh terhadap karakteristik pengeringan tomat ceri.

Kata Kunci: *Blanching*, Pengeringan, Tomat Ceri

ABSTRACT

SAHRUL SHABIR (G041 18 1327). *The Effect of Blanching Proses on the Drying Characteristics of Cherry Tomatoes (Lycopersicum esceluntum var. cerasiforme)*. Supervisors: SALENGKE and DIYAH YUMEINA.

Cherry tomatoes are one of the horticultural vegetable plants with various benefits and good vitamin content for the human body. Cherry tomatoes have a high water content, so they have relatively short shelf life. Therefore, a preliminary process called blanching is needed before the pickling process is carried out. One of the preservation process carried out to extend the shelf life of cherry tomatoes is the drying process. The purpose of this study was to determine the effect of blanching process on drying cherry tomatoes. This research method used blanching temperature variations of 60 °C, 70 °C, and 80 °C for 15, 30, 45 minutes, as well as drying cherry tomatoes using a temperature of 60 °C until it reached a constant weight. The reasearh parameters included water content, moisture ratio, drying rate and color. The result showed that cherry tomatoes without blanching experienced the longest decrease in water content and moisture ratio during drying, while cherry tomatoes blanched at 80 °C for 45 minutes experienced the fastest decrease in water content and moisture ratio and a high drying rate during drying. While color testing showed that the L value increases after blanching and decreases during the drying process. Meanwhile, the a* and b* values of the cherry tomatoes gradually increase after the blanching process and during drying. Thus, it can be concluded that the blanching process affects the drying characteristics of cherry tomatoes.*


Keywords: *Blanching, Drying, Cherry Tomatoes*

PERSANTUNAN

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT. karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya bisa sampai di tahap penyelesaian tugas akhir ini, tidak lupa saya panjatkan shalawat dan salam kepada nabi Muhammad SAW. yang telah membawa umatnya ke zaman yang cerah ini. Penelitian banyak menerima bimbingan, arahan dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik bersifat moral maupun material. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayahanda **alm. Shabir Djuna** dan Ibunda **Rasma**, selaku orang tua yang telah ikhlas dan sabar mencurahkan kasih sayang, serta doa, kerja keras dan materinya kepada saya hingga sampai ke tahap penyelesaian skripsi ini.
2. **Prof. Dr. Ir. Salengke, M.Sc.** selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing dan memberikan arahan serta ilmunya dalam penyelesaian penelitian dan tugas akhir ini.
3. **Diyah Yumeinah, S.TP, M.Agr.** selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu dan meluangkan waktunya dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen dan Staf Departemen Teknologi Pertanian dan Program Studi Teknik Pertanian yang telah memberikan ilmu serta telah memfasilitasi saya selama perkuliahan dan dalam proses penyelesaian penelitian.
5. Kepada saudara(i) saya **Sasmayani Shabir dan Sutrisman Shabir**, yang tidak pernah berhenti selalu memberikan dukungan moral dan material hingga saya bisa sampai ke tahap ini.
6. Kepada seluruh teman seperjuangan **SPEKTRUM 18** dan **KMD TP UH** yang telah memberikan semangat dan berbagi pengalaman selama kuliah dan dalam proses penelitian.
7. Kepada seluruh kerabat **HIPMI PARE** dan **ASRAMA 1 HIPMI PARE** yang telah memberikan semangat dan dukungan selama menjalani perkuliahan.
8. **Evi Marilla, Aldi, Selpiah, Ibnu, Andi Farhan, Gusryani, Andi Siska, Risywar, Nurasia, Nurhamsia, Reni, Talib, Asreni, Andi Naugirah, Irfan, Andi Putri, Ikhsan, Nabil, Yusuf Tahir, Raihan, Sri, Dylan, dan Rizqun** serta masih banyak lagi pihak yang berpengaruh selama perkuliahan, penelitian dan penyelesaian skripsi yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Makassar, 24 Agustus 2023


Sahrul Shabir

RIWAYAT HIDUP



Sahrul Shabir. Lahir di Kota Parepare pada tanggal 5 Januari 2000 dari ayah yang bernama Shabir Djuna dan ibu bernama Rasma. Penulis merupakan anak ke empat dari empat bersaudara. Adapun jenjang pendidikan formal yang penulis pernah lalui yaitu:

1. Memulai pendidikan di taman kanak-kanak TK RA-UMDI Kampung Baru Kota Parepare pada tahun 2005.
2. Melanjutkan pendidikan dasar di SD Negeri 24 Parepare pada tahun 2006 sampai tahun 2012.
3. Melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 9 Parepare pada tahun 2012 sampai tahun 2015
4. Melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 2 Parepare pada tahun 2015 sampai tahun 2018.
5. Melanjutkan pendidikan tinggi di Universitas Hasanuddin, Fakultas Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian pada tahun 2018 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjalani perkuliahan sebagai mahasiswa, penulis aktif menjadi asisten praktikum dan aktif di organisasi internal maupun eksternal kampus serta pernah mengambil jabatan sebagai Ketua Dewan Perwakilan Anggota Teknologi Pertanian (DPA TP UH) Periode 2020/2021 dan menjadi Ketua Bidang Edukasi dan Kaderisasi Himpunan Pelajar Mahasiswa Indonesia Parepare (HIPMI PARE Kom. UNHAS) Periode 2020/2021.

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 Tomat Ceri (<i>Lycopersicum esculentum var. cerasiforme</i>)	3
2.2 <i>Blanching</i>	5
2.3 Pengeringan	7
2.4 Laju Pengeringan.....	8
2.5 <i>Moisture Ratio</i>	9
2.6 Warna.....	10
3. METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Penelitian.....	11
3.4 Parameter Pengamatan	12
3.5 Bagan Alir Penelitian	15
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1 Kadar Air.....	16

4.2 <i>Moisture Ratio</i> (MR)	18
4.3 Laju Pengeringan	21
4.4 Warna	24
5. PENUTUP	33
Kesimpulan	33
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagan alir penelitian	15
Gambar 2. Penurunan kadar air setiap sampel	16
Gambar 3. Penurunan nilai <i>moisture ratio</i> setiap sampel	19
Gambar 4. Laju pengeringan setiap sampel	21
Gambar 5. Sampel tomat ceri	61
Gambar 6. <i>Blanching</i> tomat ceri	62
Gambar 7. Sampel tomat ceri sebelum proses <i>blanching</i>	62
Gambar 8. Sampel tomat ceri setelah proses <i>blanching</i>	62
Gambar 9. Sampel tomat ceri setelah proses pengeringan <i>batch dryer</i>	63
Gambar 10. Sampel tomat ceri setelah proses pengeringan oven	63
Gambar 11. Proses memasukkan tomat ceri ke dalam <i>water bath</i>	64
Gambar 12. Proses pengambilan data warna menggunakan <i>colorimeter</i>	64

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Uji DMRT (<i>Duncan's Multiple Range Test</i>) Persentase Kadar Air pada Setiap Perlakuan <i>Blanching</i> Selama Pengeringan.	17
Tabel 2. Hasil Uji DMRT (<i>Duncan's Multiple Range Test</i>) Persentase <i>Moisture Ratio</i> pada Setiap Perlakuan <i>Blanching</i> Selama Pengeringan.	20
Tabel 3. Hasil Uji DMRT (<i>Duncan's Multiple Range Test</i>) Persentase Laju Pengeringan pada Setiap Perlakuan <i>Blanching</i> Selama Pengeringan.	22
Tabel 4. Hasil Uji DMRT (<i>Duncan's Multiple Range Test</i>) Total Perubahan Warna Tomat Ceri.	24
Tabel 5. Hasil Analisis Warna (Nilai L*) Tomat Ceri.	26
Tabel 6. Hasil Uji DMRT (<i>Duncan's Multiple Range Test</i>) Nilai L* pada Setiap Sampel <i>Blanching</i>	26
Tabel 7. Hasil Analisis Warna (Nilai a*) Tomat Ceri.	28
Tabel 8. Hasil Uji DMRT (<i>Duncan's Multiple Range Test</i>) Nilai a* pada Setiap Sampel <i>Blanching</i>	29
Tabel 9. Hasil Analisis Warna (Nilai b*) Tomat Ceri.	30
Tabel 10. Hasil Uji DMRT (<i>Duncan's Multiple Range Test</i>) Nilai b* pada Setiap Sampel <i>Blanching</i>	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Nilai Rata-Rata Kadar Air Setiap Sampel	37
Lampiran 2. Nilai Rata-Rata <i>Moisture Ratio</i> (MR) Setiap Sampel	39
Lampiran 3. Nilai Rata-Rata Laju Pengeringan Setiap Sampel	41
Lampiran 4. Nilai Rata-Rata Pengukuran Warna Setiap Sampel.....	43
Lampiran 5. Hasil Analisis Statistik (ANOVA) Pengukuran Kadar Air Tomat Ceri.....	44
Lampiran 6. Hasil Analisis Statistik (ANOVA) Pengukuran <i>Moisture Ratio</i> Tomat Ceri.....	48
Lampiran 7. Hasil Analisis Statistik (ANOVA) Pengukuran Laju Pengeringan Tomat Ceri.....	51
Lampiran 8. Hasil Analisis Statistik (ANOVA) Pengukuran Total Perubahan <i>Warna Blanching</i>	54
Lampiran 9. Hasil Analisis Statistik (ANOVA) Pengukuran Total Perubahan Warna Pengeringan.....	54
Lampiran 10. Hasil Analisis Statistik (ANOVA) Pengukuran Warna Nilai L* Tomat Ceri.....	55
Lampiran 11. Hasil Analisis Statistik (ANOVA) Pengukuran Warna Nilai a* Tomat Ceri.....	57
Lampiran 12. Hasil Analisis Statistik (ANOVA) Pengukuran Warna Nilai b* Tomat Ceri.....	59
Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian	61

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tomat ceri merupakan salah satu jenis tanaman sayuran hortikultura yang tumbuh di wilayah tropis dengan nilai ekonomis yang cukup tinggi di masyarakat. Selain itu, tomat ceri memiliki kelebihan lain yaitu memiliki manfaat dan kandungan vitamin yang baik bagi kesehatan tubuh manusia (Manalu dkk., 2019). Produksi tomat ceri masih belum banyak dilakukan oleh pasar maupun pihak petani itu sendiri. Hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan pasar khususnya pasar tradisional mengenai tomat ceri dan lebih memilih untuk memproduksi tomat konvensional pada umumnya. Tomat ceri telah merambah di masyarakat dan diperjualbelikan namun hanya pada tempat-tempat tertentu saja semisal pasar modern atau *supermarket* (Manalu dkk., 2019).

Tomat ceri merupakan tanaman musiman yang berbuah sepanjang tahun. Umumnya, buah tomat segar memiliki umur simpan yang terbilang singkat. Hal ini dikarenakan buah tomat akan terus mengalami perubahan-perubahan fisiologis, mekanis, dan mikrobiologis setelah proses pemanenan. Seperti sayuran lainnya, tomat ceri tergolong bahan makanan yang mengandung banyak air untuk memungkinkan mikroorganisme dapat bertumbuh dengan baik dan mempercepat proses metabolisme (Fardhilah, 2021).

Pengawetan makanan menjadi solusi terbaik untuk memperpanjang umur simpan dari bahan makanan salah satunya yaitu metode pengawetan dengan menurunkan jumlah kadar air. Pengeringan merupakan salah satu metode pengawetan yang dilakukan dengan maksud untuk mengurangi kadar air dari bahan makanan sehingga dapat memperpanjang umur simpan. Agar produk yang telah dikeringkan menjadi lebih awet, kadar air dari bahan makanan harus dijaga dan tetap dalam persentase rendah. Selain itu, pengeringan juga dilakukan untuk mengurangi volume dan berat suatu bahan pangan sehingga dapat mengurangi biaya operasional produk yang dihasilkan (Risdianti dkk., 2016).

Proses pengawetan berupa pengeringan seringkali dilakukan perlakuan pendahuluan yang dimana bertujuan untuk mendapatkan mutu produk yang lebih baik setelah dilakukan proses pengeringan. Perlakuan pendahuluan salah satunya

yaitu proses *blanching*. *Blanching* merupakan sebuah perlakuan pendahuluan dengan cara pemanasan menggunakan suhu dan waktu tertentu sehingga mampu menurunkan kadar mikroorganisme yang terkandung dalam bahan makanan serta mampu memperbaiki tekstur serta menginaktifkan enzim-enzim yang menyebabkan perubahan kualitas dari bahan makanan (Estiasih & Kgs, 2009).

Berdasarkan uraian di atas, diperlukan penelitian lebih lanjut terkait pengaruh proses *blanching* terhadap pengeringan tomat ceri agar dapat mempelajari pengaruh proses *blanching* terhadap pengeringan tomat ceri serta mengetahui suhu dan waktu *blanching* yang sesuai untuk mendapatkan hasil terbaik dari pengeringan tomat ceri sehingga mampu memperpanjang umur simpan tomat ceri.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proses *blanching* terhadap pengeringan pada tomat ceri. Adapun kegunaan dari penelitian ini yaitu untuk memberikan pengetahuan teoritis mengenai waktu dan suhu *blanching* yang sesuai untuk mendapatkan hasil terbaik dari pengeringan tomat ceri.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tomat Ceri (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*)

Tomat ceri adalah salah satu tanaman berjenis sayuran yang tumbuh di wilayah tropis dengan perkembangan di bawah budidaya yang dilindungi dan dianggap sebagai sayuran dengan tampilan eksotis yang membawa cita rasa dan penampilan yang baru pada masakan. Tomat ceri mendapatkan popularitas yang cukup banyak di seluruh dunia sebagai sumber vitamin A dan C yang baik serta memiliki senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh seperti antioksidan, fitokimia, likopen dan beta-karoten (Malavika dkk., 2017).

Tomat Ceri merupakan tanaman hortikultura yang bernilai ekonomis tinggi karena buahnya memiliki banyak kegunaan dan manfaat. Kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai tomat ceri dan rendahnya tingkat produksi di Indonesia menyebabkan peningkatan harga tomat ceri. Saat ini tomat ceri mulai banyak ditemukan di pasar modern seperti *supermarket* dan *hypermarket* namun masih jarang ditemukan di pasar tradisional sehingga produksi perlu ditingkatkan dan dikembangkan (Manalu dkk., 2019).

Tomat dengan varietas ceri memiliki kadar protein, lemak, karbohidrat, vitamin A dan C yang lebih tinggi daripada tomat pada umumnya. Selain diproduksi sebagai bahan pangan sayuran, tomat juga dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan, kosmetika, dan bahan baku pengolahan makanan seperti kecap, cuka, dan lain-lain (Wijayanti & Anas, 2013).

Pada umumnya tomat ceri telah siap untuk dilakukan pemanenan pertama pada umur kurang lebih 42 hari setelah proses pemindahan tanaman atau sekitar 10 minggu setelah penyebaran benih. Tomat ceri paling baik dipetik saat warna buah masih hijau yaitu sekitar 3 sampai 7 hari sebelum berubah menjadi merah. Tingkat kematangan tomat dengan kriteria petik meliputi matang hijau (*green mature*) dengan tekstur masih keras, warna pada ujung buah mulai memperlihatkan warna kuning atau jingga, merah muda (*pink*) yaitu seluruh buah berwarna kemerah-merahan, merah (*red*), dan merah penuh (*fullred*) yaitu seluruh tampilan buah berwarna merah sempurna (Harjadi, 1989).

Tomat merupakan salah satu buah yang warnanya dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kematangannya. Warna tomat menunjukkan kematangan; merah menunjukkan kematangan, kuning menunjukkan setengah matang, dan hijau menunjukkan bahwa buah masih mentah (Nasution & Nurul, 2019). Buah tomat tergolong dalam kategori buah klimaterik yang dimana setelah proses pemanenan, tomat akan terus bermetabolisme dan mengalami proses pematangan walaupun telah di panen dari pohonnya sehingga menimbulkan potensi terjadinya kerusakan (Arti dkk., 2020). Pemanenan tomat dapat dilakukan setelah munculnya warna merah 10% sampai 20% dan mampu bertahan maksimal selama 7 hari pada suhu ruangan. Selain itu, jumlah kadar air buah tomat yang terbilang tinggi mengakibatkan kerusakan yang lebih cepat. Buah tomat memiliki kandungan air mencapai 94% dari berat keseluruhannya (Andriani dkk., 2018).

Pada proses penyimpanan hingga proses pengolahan buah tomat seringkali mengalami beberapa kendala yang salah satunya yaitu rusaknya kandungan vitamin dalam tomat itu sendiri. Vitamin A mudah mengalami kerusakan akibat kenaikan suhu dan pengaruh sinar yang ada disekitarnya. Pengolahan dengan metode pemanasan pada buah tomat menggunakan suhu tinggi dan dengan waktu yang cukup lama juga dapat merusak kandungan vitamin A dan C yang ada pada buah tomat (Dewandari dkk., 2009). Namun pada pengolahan dengan menggunakan metode pemanasan yang dimana salah satunya yaitu metode *blanching* dapat meningkatkan kandungan likopen pada buah tomat, hal ini karena pecahnya dinding sel sehingga ikatan antara likopen dan matrik jaringan menjadi lemah sehingga mudah dilepas (Hok dkk., 2007)

Menurut Rusali (2018) ada beberapa jenis kerusakan pada buah tomat yang terjadi selama proses penyimpanan:

1. Kerusakan Biologi

Kerusakan yang disebabkan oleh makhluk hidup serta pertumbuhan jasad reknik seperti bakteri, kapang dan ragi. Kerusakan yang disebabkan oleh jasad reknik terjadi pada pangan mentah, setengah jadi dan pangan olahan.

2. Kerusakan Fisiologi

Kerusakan yang disebabkan oleh reaksi metabolisme dalam pangan atau enzim yang secara alami terdapat pada bahan pangan sehingga terjadi

kerusakan dan pembusukan.

3. Kerusakan Fisik dan Mekanis

Kerusakan fisik terjadi akibat faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan dan tekanan. Sedangkan kerusakan mekanis terjadi akibat benturan yang menyebabkan bahan pangan mengalami memar, retak atau pecah sehingga rentan terhadap berbagai kerusakan.

4. Kerusakan Kimia

Kerusakan yang terjadi akibat reaksi enzimatik dan non-enzimatik, bau yang tidak sedap akibat reaksi oksidasi, dan kerusakan protein akibat perubahan PH atau suhu.

5. Mikrobiologis

Kerusakan yang diakibatkan oleh berbagai macam mikroba seperti kapang, jamur, dan bakteri.

2.2 Blanching

Blanching adalah prosedur perlakuan panas yang menggunakan uap atau air panas untuk memasak bahan makanan selama kurang dari 10 menit pada suhu kurang dari 100 °C (Muchtadi & Sugiyono, 2013). Di dalam prosedur pengeringan, proses *blanching* dilakukan dengan maksud untuk mematikan enzim yang sewaktu-waktu dapat mengakibatkan perubahan terhadap warna, tekstur, cita rasa, maupun nutrisi yang terkandung selama masa penyimpanan. Proses *blanching* hanya dapat dioptimalisasi dengan memperhatikan faktor-faktor diluar dari waktu dan suhu proses seperti kehilangan zat karena terlarut dalam medium dan kerusakan karena terjadinya peristiwa oksidasi (Muchtadi & Sugiyono, 2013).

Blanching merupakan suatu perlakuan awal atau pendahuluan terhadap beberapa jenis buah-buahan dan sayuran yang dilakukan dengan maksud untuk mendapatkan mutu yang baik dari produk yang akan dikeringkan, dibekukan maupun dikalengkan. *Blanching* merupakan salah satu prosedur termal yang menggunakan suhu mulai 75 °C hingga 95 °C dengan waktu 1 hingga 10 menit. Pada dasarnya, proses *blanching* digunakan untuk membatasi proses enzim yang dapat menyebabkan bahan makanan kehilangan kualitasnya. *Blanching* digunakan pada bahan yang masih segar dan rentan terhadap kerusakan akibat aktivitas

enzim yang tinggi. Proses *blanching* telah dibuat dan diterapkan pada produk makanan dalam beberapa cara yaitu dengan menggunakan air panas, uap air, dan gelombang mikro atau konduksi listrik. Proses *blanching* dengan menggunakan air panas telah menjadi cara *blanching* yang paling populer hingga saat ini. (Estiasih & Kgs, 2009).

Perlakuan awal sebelum pengeringan juga berpengaruh terhadap kualitas buah. Perlakuan *blanching* pada bahan pangan sebelum proses pengeringan berlangsung merupakan cara yang efektif untuk menghindari reaksi pencoklatan secara enzimatik maupun non-enzimatik pada bahan pangan. Salah satu metode *blanching* yang belum banyak diterapkan untuk perlakuan awal pada pengeringan yaitu metode *blanching* dengan menggunakan suhu rendah dan waktu yang cukup lama, atau yang dikenal dengan istilah *low temperature long time (LTLT) blanching*. Metode ini terbukti efektif memperbaiki kualitas hasil pengeringan produk pertanian (Irfan dkk., 2021). *Blanching* suhu rendah dalam waktu yang relatif lama masih jarang dilakukan sebagai proses pendahuluan sebelum pengeringan. *Blanching* suhu rendah dalam waktu yang relatif lama dapat dilakukan untuk meminimalisir kekhawatiran terhadap efek samping dari perlakuan *blanching* suhu tinggi. *Blanching* menggunakan suhu rendah dalam kisaran 55 °C – 80 ° C telah terbukti sangat baik terhadap warna, tekstur, mutu sensori, serta mengurangi kerusakan fisik (Irfan dan Nunik, 2022).

Proses *blanching* banyak dilakukan pada produk-produk yang beredar di pasaran. Tujuan dari proses ini hampir sama dengan proses pasteurisasi susu dan keju. Akan tetapi manfaat lain dari proses *blanching* yaitu menghilangkan mikroba atau bakteri yang menempel pada permukaan botol atau kemasan dari produk yang dihasilkan. Perbedaan proses pasteurisasi dengan proses *blanching* yaitu pasteurisasi dilakukan untuk membunuh mikroba patogen yang ada dalam bahan pangan, sedangkan pada proses *blanching*, yaitu tahap awal dalam mengolah bahan pangan untuk mengurangi jumlah mikroba yang ada pada bahan pangan (Sobari, 2017).

2.3 Pengerinan

Pengerinan adalah prosedur yang umum dilakukan untuk menurunkan kandungan air dalam suatu bahan dengan mengandalkan bantuan energi panas. Secara umum, jumlah air dalam bahan diturunkan ke titik dimana bakteri tidak mampu lagi tumbuh dan berkembang. Proses pengerinan memiliki beberapa manfaat yaitu umur simpan dari bahan yang lebih lama, dan volume bahan lebih kecil sehingga penyimpanan dan pengemasan menjadi lebih mudah dan efisien. Selain itu, bobot material diturunkan sehingga memudahkan transportasi dan mengurangi biaya distribusi. Selain keuntungannya, pengerinan memiliki beberapa kelemahan, antara lain yaitu perubahan kualitas bahan yang dikeringkan akibat perubahan sifat fisik dan kimia dari bahan. Perubahan negatif lainnya yaitu beberapa bahan kering memerlukan persiapan lebih lanjut sebelum digunakan, seperti pembasahan kembali (Muchtadi & Sugiyono, 2013).

Perbedaan tekanan uap air antara bahan yang dikeringkan dengan udara merupakan penyebab terjadinya proses penguapan air dari bahan ke udara. Pengerinan bertujuan untuk menurunkan kadar air sampai pada titik dimana mikroba ataupun enzim tidak dapat berkembang dan pertumbuhan bakteri terhambat atau terhenti sama sekali sehingga produk kering memiliki umur simpan yang lebih lama (Sobari, 2017).

Jika dibandingkan dengan bahan segar, makanan kering memiliki nilai gizi yang lebih rendah. Selain itu, warna, tekstur, aroma, dan karakteristik lainnya dapat berubah selama proses pengerinan. Namun, dengan memberikan perlakuan pendahuluan pada makanan yang akan dikeringkan, perubahan tersebut dapat ditekan seminimal mungkin. Protein, karbohidrat lunak dan mineral akan lebih melimpah akibat terkonsentrasi tinggi bila kandungan air pada bahan tersebut berkurang, sedangkan zat warna dan vitamin yang terkandung akan tergradasi atau mengalami pengurangan secara umum. Peristiwa pengerasan (*case hardening*), dimana bagian luarnya kering namun bagian dalamnya masih basah dapat terjadi jika prosedur pengerinan dilakukan pada suhu yang terlalu tinggi (Tien & Sugiyono, 2013).

Menurut Estiasih dan Kgs (2009), proses pengeringan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu sebagai berikut:

1. Luas permukaan

Pada umumnya, sebelum melalui proses pengeringan, bahan pangan akan dilakukan pengecilan ukuran baik itu dipotong, diiris maupun dihancurkan. Hal ini dilakukan dengan maksud untuk memperluas permukaan sehingga medium pemanas dapat berkontak langsung dengan bahan yang dikeringkan. Selain itu luas permukaan juga dapat mempercepat penguapan air.

2. Suhu

Proses pindah panas dan penguapan air dapat berlangsung cepat apabila perbedaan suhu antara bahan dan medium pemanas semakin besar. Proses pengeringan berlangsung cepat jika semakin tinggi suhu udaranya.

3. Kecepatan pergerakan udara

Udara bergerak dan bersirkulasi akan lebih cepat proses pengambilan air dibanding udara hanya diam. Pengeringan akan semakin cepat apabila pergerakan udara yang terjadi juga semakin cepat.

4. Kelembaban udara

Konsentrasi uap air di udara kering belum mencapai saturasi, sedangkan udara lembab hampir jenuh dengan uap air. Akibatnya, udara mengering lebih cepat, menyebabkan proses pengeringan menjadi lebih cepat.

5. Tekanan atmosfer

Laju penguapan akan lebih tinggi jika proses pengeringan bahan pangan dilakukan pada suhu konstan dan penurunan tekanan. Pengeringan vakum dapat menghasilkan suhu rendah dan waktu yang lebih singkat.

2.4 Laju Pengeringan

Laju pengeringan merupakan salah satu faktor yang akan dianalisis selama proses pengeringan. Laju pengeringan ditentukan berdasarkan uap air yang menguap tiap satuan berat kering dan tiap satuan waktu. Kadar air suatu bahan sangat mempengaruhi laju pengeringan yang dimana semakin rendah kadar air maka semakin rendah pula laju pengeringannya. Selain itu, semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin tinggi laju pengeringannya. Hal ini disebabkan karena

pada suhu yang tinggi, tekanan uap di dalam bahan meningkat sehingga laju difusi uap air dari dalam bahan meningkat.. Laju pengeringan yang tinggi terjadi pada awal proses pengeringan. Hal ini disebabkan karena terdapat banyak air bebas pada permukaan bahan. Dengan semakin bertambahnya waktu, maka air yang tersisa adalah air yang terikat pada sel-sel bahan sehingga laju penurunan kadar air akan semakin menurun (Sushanti & Sirwanti, 2018).

2.5 *Moisture Ratio (MR)*

Moisture ratio hampir sama dengan laju pengeringan yang dimana *moisture ratio* mengalami penurunan selama proses pengeringan. Proses perpindahan panas di ruang pengering meningkat seiring dengan naiknya suhu pada udara, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai setiap rasio kelembapan berkurang. Sementara itu, peningkatan massa dan pindah panas menyebabkan semakin berkurangnya kandungan air bahan pada suhu tinggi (Marbun, 2015).

Moisture Ratio atau rasio kelembapan merupakan kelembapan spesifik yang mana di pengaruhi oleh sifat udara basah yang umumnya mengacu pada massa udara kering yang dikandung oleh udara sehingga dapat dikatakan rasio kelembapan adalah rasio massa uap air dan massa udara kering yang dikandung oleh udara pada volume dan temperature tertentu (Anrea dkk., 2019). Dalam perhitungan *moisture ratio* umumnya menggunakan rumus,

$$MR = \frac{M_t - M_e}{M_o - M_e} \quad (1)$$

Dimana MR adalah bilangan tak berdimensi, M_t adalah kadar air dari material di waktu t , M_o adalah kadar air saat awal, dan M_e adalah kesetimbangan kadar air dari bahan.

$$MR = \frac{M_t}{M_o} \quad (2)$$

Persamaan dalam perhitungan *moisture ratio* dapat disederhanakan ke M_e/M_o karena nilai dari kadar air kesetimbangan (M_e) memiliki nilai yang sangat kecil dibandingkan dengan nilai kadar air waktu ke t (M_t) dan kadar air saat awal (M_o) pada periode waktu yang lama (Sitompul dkk., 2021).

2.6 Warna

Ruang warna CIELAB mengekspresikan warna sebagai tiga nilai numerik, L^* untuk level cahaya, a^* dan b^* untuk komponen hijau-merah dan biru-kuning. Panjang gelombang dapat menentukan identitas dari suatu warna, mata manusia dapat menangkap panjang gelombang berkisar 380-780 nanometer. Terdapat 12 jenis warna alam lingkaran warna yaitu merah, kuning, hijau, cyan, biru, magenta, dengan semua warna *intermediate*. Proses partisi dilakukan dengan cara mengkonversi dan transformasi ruang warna citra yang semula RGB menjadi XYZ kemudian hasil *value* nilai warna RGB digunakan sebagai nilai menghitung nilai *value* L^* , a^* dan b^* . Dimensi L^* menandakan kecerahan warna, 0 untuk hitam dan 100 = putih. Dimensi a^* menandakan warna hijau-merah, a^* negatif menandakan warna hijau sedangkan a^* positif menandakan warna merah. Dimensi b^* menandakan warna biru-kuning, b^* negatif menandakan warna biru sedangkan b^* positif menandakan warna kuning (Sinaga, 2019).