

**PENGARUH LAMA PENGERINGAN TERHADAP
KUALITAS KISMIS BUAH RUKAM
(*Flacourtia Rukam*)**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

SOPIAN HADI

NIM :2019C1A015

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM, 2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH LAMA PENGERINGAN TERHADAP KUALITAS KISMIS BUAH RUKAM (*Flacourtia Rukam*)

Disusun Oleh :

SOPIAN HADI
NIM: 2019C1A015

Setelah Membaca Dengan Seksama Kami Berpendapat Bahwa Skripsi Ini Telah Memenuhi Syarat Sebagai Karya Tulis Ilmiah


Telah Mendapat Persetujuan Pada Tanggal2023

Pembimbing Utama,



Adi Saputrayadi, SP., M.Si
NIDN : 0816067901

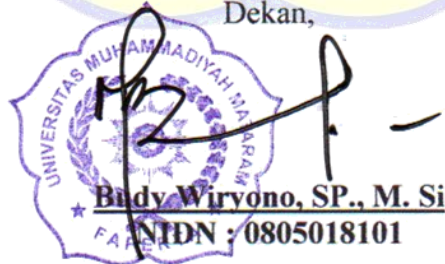
Pembimbing Pendamping,



Desy Ambar Sari, S.TP., MP., M.Sc
NIDN:0824129301

Mengetahui :

Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,



Budy Wiryono, SP., M. Si
NIDN : 0805018101

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH LAMA PENGERINGAN TERHADAP KUALITAS KISMIS BUAH RUKAM (*Flacourtia Rukam*)

Disusun Oleh :

SOPIAN HADI
NIM: 2019C1A015

Pada Hari Jum'at, 23 Juni 2023

Telah dipertahankan di depan dosen penguji

Tim Penguji :

1. **Adi Saputrayadi, SP., M.Si**
Ketua

(.....)

2. **Desy Ambar Sari, S.TP., MP., M.Sc**
Anggota

(.....)

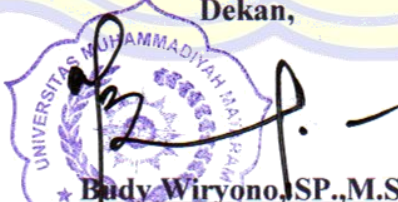
3. **Syirril Ihromi, S.P., M.P**
Anggota

(.....)

Skripsi Ini Telah Diterima Sebagai Bagian Dari Persyaratan Yang Di Perlukan Untuk Mencapai Kebulatan Studi Program Strata Satu (S1) Untuk Mencapai Tingkat Sarjana Pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram

Mengetahui :

Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,


Budy Wiryono, SP., M.Si
NIDN : 0805018101

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Muhammadiyah Mataram maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Mataram, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



SOPIAN HADI

NIM : 2019C1A015



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SOPHAN HADI
NIM : 201901A015
Tempat/Tgl Lahir : Wiyung HTO - 1999
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas : Pertanian
No. Hp : 085934349682
Email : Sopianhadi0201@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kualitas Kermis Buah Pukam (Flavouriza Pukam)

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain.47%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milih orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya **bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikain surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, Rabu, 9 Agustus 2023
Penulis



Sopian Hadi
NIM. 201901A015

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.
NIDN. 0802048904

*pilih salah satu yang sesuai



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sopian Hadi
 NIM : 201901A015
 Tempat/Tgl Lahir : Wiyung 11-10-1999
 Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan
 Fakultas : Perikanan
 No. Hp/Email : 005934349682
 Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kualitas Kismis Buah Rukam (Flacourtia rukam)

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, Rabu 9 Agustus 2023
 Penulis



Sopian Hadi
 NIM. 201901A015

Mengetahui,
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar S. Sos., M.A.
 NIDN. 0802048904

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

“Sehat Dari Pikiran”

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin, Puji syukur kehadiran Allah SWT Tuhan semesta alam yang senantiasa terus mencurahkan Rahmat, Taufiq serta HidayahNya kepada penulis sehingga diberikan kemampuan menuntaskan penyusunan skripsi ini dengan tepat waktu. Shalawat dan salam selalu dicurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa kita dari alam kejahilan menuju alam kepintaran yang didasari ajaran dinul islam.

1. Terima kasih Untuk kedua orang tua hebat saya, Bapak saya Sainah dan Ibu saya Heni Hariani yang senantiasa berjuang dan mendoakan yang terbaik sehingga saya bisa sampai ke tahap sekarang, semoga kalian senantiasa diberi kesehatan, dimudahkan rezeki, dan dipanjangkan umur, Aamiin.
2. Untuk Dosen Pembimbing utama saya ayahanda Adi Saputrayadi, SP., M.Si yang selalu memberi dukungan, selalu memberi semangat dan sabar dalam membimbing saya, terimakasih ayahanda karena sudah menasehati dan membimbing saya ditengah semua kesibukan yang Bapak kerjakan. Semoga ayahanda beserta keluarga diberikan kesehatan, panjang umur, dan murah rezeki Aamiin.
3. Untuk dosen Pembimbing pendamping saya bundaDesy Ambar Sari, S. TP., MP.,M. Sc Terima kasih bunda karena atas bimbingan Bunda ananda dapat menyelesaikan skripsi. Terima kasih yang sangat dalam karena telah meluangkan waktu untuk membimbing ananda ditengah kesibukan-kesibukan bunda. Semoga bunda beserta keluarga diberikan kesehatan, panjang umur, dan murah rezeki Aamiin

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah hirobbil alamin, segala puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Ilahi Robbi karena hanya dengan Rahmat, Taufiq, dan Hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya dengan judul : “Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kualitas Kismis Buah Rukam”.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa setiap hal yang tertuang dalam skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya masukan, saran dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

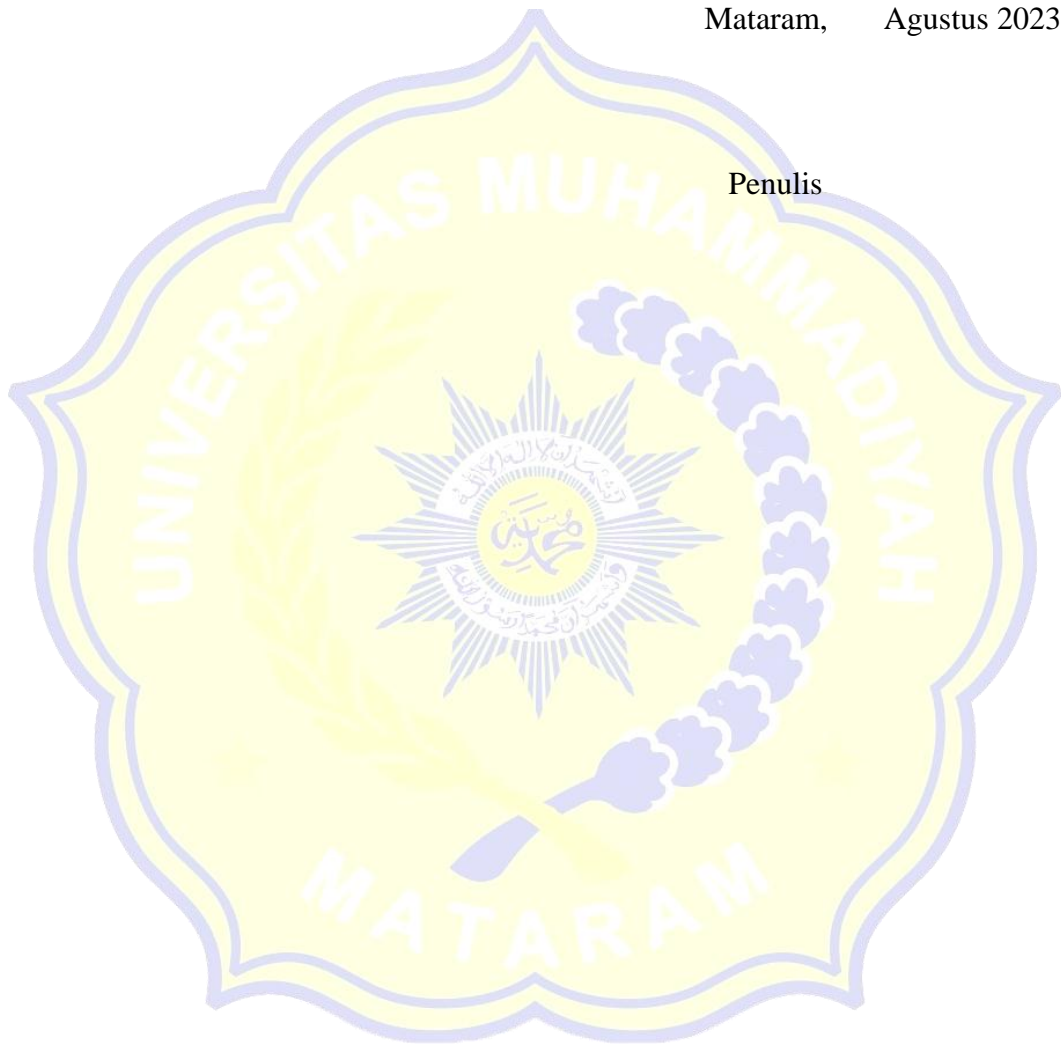
1. Bapak Budy Wiryono SP, M.Si., Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Bapak Syirril Ihromi, SP., MP. selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram sekaligus sebagai Dosen Penguji Netral
3. Bapak Adi Saputrayadi, SP., M.Si Selaku Wakil Dekan II Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Utama
4. Ibu Dr. Nurhayati, S. TP., MP., Selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram
5. Ibu Desy Ambar Sari, S.TP., MP., M.Sc, selaku dosen pembimbing pendamping
6. Bapak dan Ibu Dosen di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram yang telah membimbing baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Semua Civitas Akademika Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram termasuk Staf Tata Usaha.
8. Kedua orang tua yang selalu memberikan do`a dan bantuan materil maupun moral kepada penulis agar terus berusaha menyelesaikan Penulisan skripsi ini
9. Semua sahabat-sahabat saya dan juga teman-teman kelas yang selalu mendukung dalam menyelesaikan Penulisan skripsi ini

10. Semua pihak yang banyak membantu dan membimbing hingga menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam tulisan ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu kritik dan saran yang akan menyempurnakan tulisan ini sangat penulis harapkan.

Mataram, Agustus 2023

Penulis



PENGARUH LAMA PENGERINGAN TERHADAP KUALITAS KISMIS BUAH RUKAM(*Flacourtia Rukam*)

Sopian Hadi¹, Adi Saputrayadi², Desy Ambar Sari³

ABSTRAK

Kismis adalah makanan yang terbuat dari buah yang dikeringkan. Saat ini kismis biasanya dibuat dari buah anggur namun kismis dapat dibuat dari jenis buah-buahan lain seperti buah rukam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama pengeringan yang tepat terhadap kualitas kismis buah rukam. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan melakukan percobaan di Laboratorium. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan lama pengeringan buah rukam pada suhu 60°C, yang terdiri atas 5 (lima) perlakuan antara lain P1= Lama pengeringan 12 jam, P2= Lama pengeringan 14 jam, P3= Lama pengeringan 16 jam, P4= Lama pengeringan 18 jam dan P5= Lama pengeringan 20 jam. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman (Analysis of Variance) pada taraf nyata 5% bila terdapat perlakuan yang berpengaruh secara nyata maka diuji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata yang sama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama pengeringan berpengaruh nyata terhadap sifat kimia parameter kadar air, kadar abu, vitamin C dan kadar kalsium. Sedangkan pada sifat organoleptik lama pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter aroma, warna dan tekstur tetapi berpengaruh nyata terhadap parameter rasa. Semakin lama waktu pengeringan maka kadar air, kadar vitamin C, kadar kalsium akan menurun, kadar abu akan meningkat, skor nilai rasa, aroma dan tekstur akan menurun, dan skor nilai warna akan meningkat pada kismis buah rukam yang diamati. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan P1 (lama pengeringan 12 jam) dengan kadar air 66,96%, kadar abu 3,87%, kadar vitamin C 0,90%, kadar kalsium 26,27%, berwarna merah keunguan, bertekstur agak lunak, memiliki aroma dan rasa agak disukai.

Kata Kunci: Buah Rukam, Kismis, Lama Pengeringan.

1. Mahasiswa / Peneliti
2. Dosen Pembimbing Utama
3. Dosen Pembimbing Pendamping

**The Effect of Drying Duration on the Quality of Dried Rukam Fruit Raisins
(Flacourtia Rukam)**

Sopian Hadi¹, Adi Saputrayadi², Desy Ambar Sari³

ABSTRACT

Raisins are foods made from dried fruits. Currently, raisins are commonly made from grapes but can also be produced from other types of fruits, such as Rukam fruit. This research aims to determine the suitable drying duration for the quality of dried Rukam fruit raisins. The experimental method was employed in this study, conducted in the laboratory. The research used a Completely Randomized Design (CRD) with different drying durations for Rukam fruit at 60°C, consisting of 5 treatments: P1 = Drying duration of 12 hours, P2 = Drying duration of 14 hours, P3 = Drying duration of 16 hours, P4 = Drying duration of 18 hours, and P5 = Drying duration of 20 hours. The observation data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at a significance level of 5%. If there were significant treatment effects, the Honestly Significant Difference (HSD) test was conducted at the same significance level. *

The results showed that drying duration significantly affected chemical properties such as water, ash, vitamin C, and calcium. However, in terms of organoleptic properties, drying duration did not significantly affect aroma, color, and texture parameters, but it did significantly affect the taste parameter. Longer drying duration led to decreased water, vitamin C, and calcium, while ash content increased. The scores for taste, aroma, and texture decreased, while the score for color increased in the observed dried Rukam fruit raisins. The best treatment was obtained in treatment P1 (drying duration of 12 hours) with a water content of 66.96%, ash content of 3.87%, vitamin C content of 0.90%, calcium content of 26.27%, reddish-purple color, slightly soft texture, and moderately liked aroma and taste.

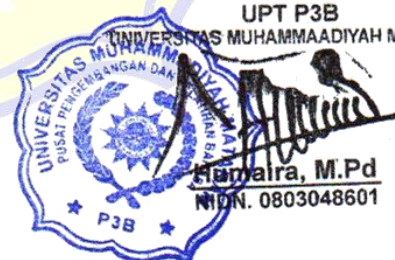
Keywords: Rukam Fruit, Raisins, Drying Duration

1. Researcher
2. First Supervisor
3. Second Supervisor

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM

**KEPALA
UPT P3B**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM



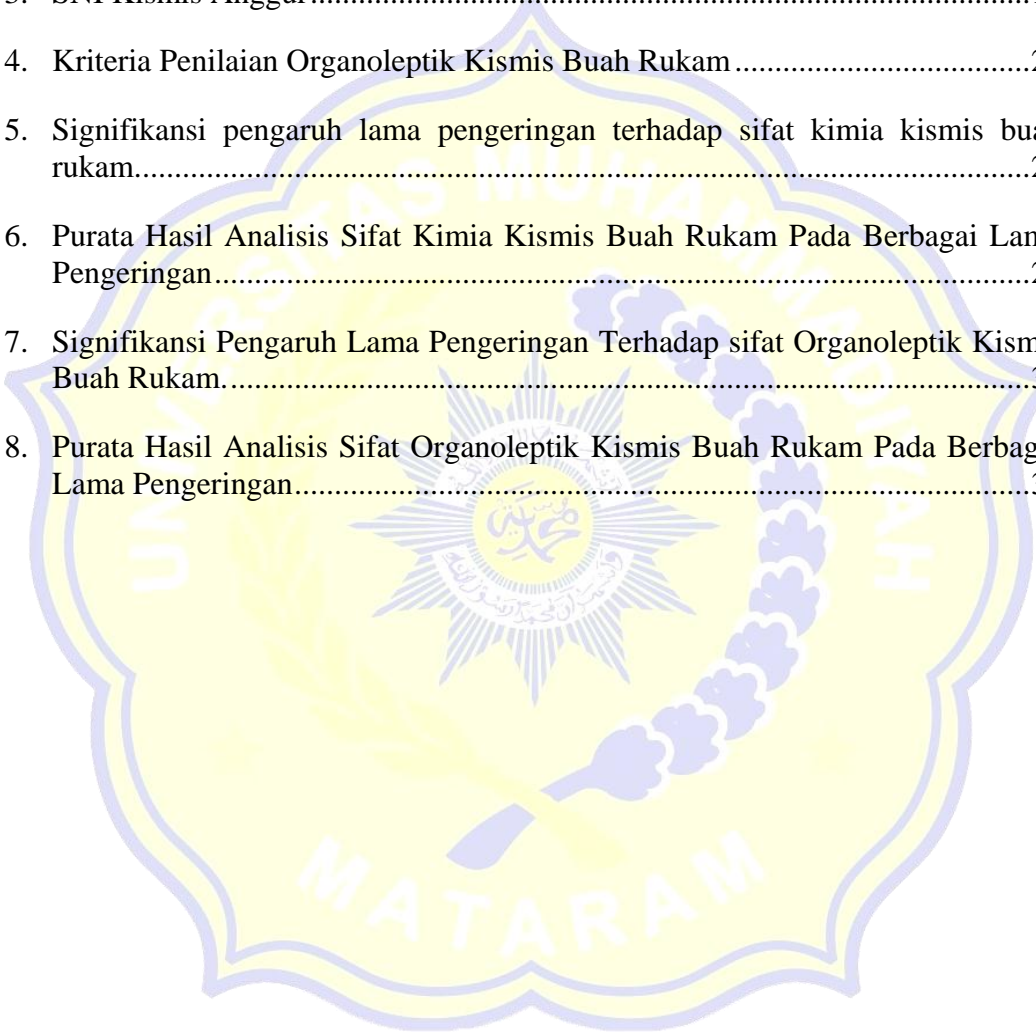
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Hipotesis	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Buah Rukam(<i>Flacourtia rukam</i>).....	5
2.1.1. Klasifikasi Tanaman Rukam.....	6
2.1.2. Morfologi Tanaman Rukam.....	7
2.1.3. Manfaat Tanaman Rukam.....	8
2.1.4. Kandungan Kimia	9
2.2. Kismis	11
2.2.1. Bahan pembuatan Kismis	11

2.2.2. Proses pembuatan kismis	12
2.2.3. SNI Kismis.....	12
2.3. Pengeringan.....	13
2.3.1. Mekanisme Pengeringan.....	13
2.3.2. Jenis-Jenis Alat Pengering	17
BAB III. METODELOGI PENELITIAN.....	20
3.1. Metode Penelitian	20
3.2. Rancangan Penelitian.....	20
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.4. Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.4.1. Alat Penelitian.....	21
3.4.2. Bahan Penelitian	21
3.5. Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.5.1. Proses pembuatan kismis buah rukam	21
3.6. Parameter dan Cara Pengamatan	22
3.6.1. Parameter Pengamatan.....	22
3.6.2. Cara Pengamatan	23
3.6.3. Uji Sifat Organoleptik.....	26
3.7. Analisis Data.....	27
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1. Hasil Penelitian	28
4.1.1. Sifat Kimia.....	28
4.1.2. Sifat Organoleptik.....	29
4.2. Pembahasan.....	31
4.2.1. Sifat Kimia Kismis Buah Rukam.....	31
4.2.2. Sifat Organoleptik.....	36
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1. Simpulan	42
5.2. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kandungan senyawa fitokimia pada buah rukam manis.....	10
2. Kandungan asam amino dalam daging buah rukam manis.....	11
3. SNI Kismis Anggur.....	13
4. Kriteria Penilaian Organoleptik Kismis Buah Rukam.....	27
5. Signifikansi pengaruh lama pengeringan terhadap sifat kimia kismis buah rukam.....	28
6. Purata Hasil Analisis Sifat Kimia Kismis Buah Rukam Pada Berbagai Lama Pengeringan.....	28
7. Signifikansi Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap sifat Organoleptik Kismis Buah Rukam.....	30
8. Purata Hasil Analisis Sifat Organoleptik Kismis Buah Rukam Pada Berbagai Lama Pengeringan.....	30



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Buah Rukam.....	6
2. Diagram alir pembuatan kismis anggur.	12
3. Diagram Alir Proses Pembuatan kismis buah rukam.....	22
4. Grafik Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kadar Air Kismis Buah Rukam	31
5. Grafik Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kadar Abu Kismis Buah Rukam.	33
6. Grafik Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kadar Vitamin C Kismis Buah Rukam.....	34
7. Grafik Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kadar Kalsium Kismis Buah Rukam.	35
8. Grafik Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Skor Nilai Warna Kismis	36
9. Grafik Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Skor Nilai Tekstur Kismis	38
10. Grafik Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Skor Nilai Aroma Kismis Buah Rukam.	39
11. Grafik Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Skor Nilai Rasa Kismis Buah Rukam.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lembar Kuisisioner Uji Warna Kismis Buah Rukam	47
2. Lembar Kuisisioner Uji Rasa Kismis Buah Rukam	48
3. Lembar Kuisisioner Uji Aroma Kismis Buah Rukam	49
4. Lembar Kuisisioner Uji Tekstur Kismis Buah Rukam	50
5. Data Hasil Pengamatan Kadar Air Kismis Buah Rukam	51
6. Data Hasil Pengamatan Kadar Abu Kismis Buah Rukam	52
7. Data Hasil Pengamatan Kadar Vitamin C Kismis Buah Rukam	53
8. Data Hasil Pengamatan Kadar Kalsium Kismis Buah Rukam	54
9. Data Hasil Pengamatan Skor Nilai Rasa Kismis Buah Rukam	55
10. Data Hasil Pengamatan Skor Nilai Aroma Kismis Buah Rukam	56
11. Data Hasil Pengamatan Skor Nilai Tekstur Kismis Buah Rukam	57
12. Data Hasil Pengamatan Skor Nilai Warna Kismis Buah Rukam	58
13. Dokumentasi	59

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara tropis yang kaya akan keragaman jenis buah-buahan. Indonesia mempunyai sekitar 400 jenis tanaman buah-buahan yang dapat dinamakan Verheij dan Coronel (1991) dalam LIPI (2010). Tetapi, beberapa di antaranya telah mulai jarang di temukan salah satunya yaitu buah rukam (*Flacourtia Rukam*)

Selain itu buah rukam banyak terkandung senyawa tanin, steroid, fenolik, terpen, flavoloid, karena saponin, dan memiliki manfaat yaitu anti bakteri, astringen, antioksidan, dan anti diare. Kegunaan senyawa flavanoid adalah sebagai antibakteri, antimikroba, dan antifungi. Terpen banyak ditemukan sebagai bahan aktif ideal pestisida alami, selain itu terpen berguna sebagai antivirus, antibakteri, serta pestisida dan insektisida. Aktivitas senyawa saponin berfungsi sebagai antibakteri, antimikroba, antivirus, antijamur, pestisida, *molluscisida*, dan insektisida (Afifudin *et al.*, 2014). Berdasarkan hasil identifikasi dari Janah dan Supriadi (2016), golongan tumbuhan obat-obatan yang diketahui mempunyai efek anti parasitik, yaitu *Flacourtia sp. Flacourtia sp* memiliki potensi untuk menyembuhkan penyakit cacing mata (*thelaziasis*) pada ternak sapi.

Menurut Sasiet *al.* (2018), menyatakan bahwa buah rukam dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional seperti, mengobati sakit pada gigi, gusi yang berdarah, dan diabetes. Selain itu, Buah ini juga dimanfaatkan untuk mengobati batuk, sakit perut, dan demam (Sarma & Mahanta, 2020).

Tumbuhan rukam (*Flacourtia rukam*) merupakan salah satu jenis tumbuhan yang tumbuh di tempat tertentu seperti di Lombok yaitu tumbuh di area Lombok Tengah di daerah Aik Bukak yang terbilang cocok untuk pertumbuhannya. Secara fisik, buah ini memiliki ciri yang mirip dengan buah anggur, namun bentuknya lebih kecil dan memiliki rasa yang asam jika tidak dilakukan pemijatan pada buahnya sebelum dimakan. buah rukam biasanya dikonsumsi oleh masyarakat sebagai obat tradisional. Selain sebagai obat,

buah rukam juga digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan makanan olahan seperti kue dan selai, sedangkan di pedesaan batangnya digunakan untuk membangun rumah (Inas, 2019).

Menurut Barbhuiya *et al.*, (2020), buah rukam mempunyai kandungan gizi yang sangat tinggi, karena memiliki kandungan serat, vitamin C, gula, mineral, dan protein yang bermanfaat bagi tubuh. Buah rukam yang telah matang serta ungu atau berwarna merah tua biasanya dimakan segar atau digunakan untuk membuat produk olahan seperti, jus, sirup, jeli, saus, dan manisan (Sasi *et al.*, 2018). Selain di konsumsi secara langsung rukam dapat diolah menjadi suatu produk salah satunya, kismis.

Kismis merupakan produk olahan yang berasal dari buah yang di keringkan. Untuk mendapatkan kismis yang baik, buah yang dipilih harus benar-benar sudah tua. Saat ini memang telah ada beberapa produk dari hasil pengolahan rukam seperti selai rukam, gondo rukam, jeli, sirup, saus, dan manisan. Kandungan gula pada kismis biasanya terdiri dari glukosa dan fruktosa tetapi tidak ada kandungan sukrosa. Pada kismis terkandung banyak senyawa kimia yang bersifat antibakteri seperti senyawa tannin, flavonoid, dan triterpenoid (Maratia, 2019).

Cara pembuatan kismis adalah melalui proses pengeringan. Pengeringan adalah salah satu cara yang paling sering diaplikasikan untuk membuat makanan lebih awet, dimana proses ini dapat menurunkan kadar air, dan secara drastis mengurangi mikroba, degradasi enzimatis atau reaksi deteriorasi (Xiao & Mujumdar, 2014). Selain itu, pengeringan dapat membawa beberapa manfaat seperti pengurangan massa dan volume yang substansial, memperkecil biaya pengemasan, daya simpan, dan transportasi.

Pengeringan adalah aplikasi dimana kandungan air padatan dikurangi hingga tingkat tertentu sehingga pada bahan tidak dapat diserang oleh mikroorganisme, enzim, dan serangga yang merusak. Secara umum, pengeringan adalah suatu kejadian yang terjadi secara bersamaan (simultan) antara proses pindah kalor dari udara pengering ke bahan yang di keringkan dan terjadinya uapan air melalui bahan pengering. Pada dasarnya pengeringan

terjadi karena adanya kadar air antara udara kering dengan bahan yang di keringkan. (Wirakartakusuma, 1992 dalam Ika, 2021)

Hasil penelitian dari Yunita dan Rahmawati (2015) tentang pengaruh lama pengeringan terhadap mutu manisan kering buah carica menunjukkan waktu pengeringan terbaik adalah 10 jam sedangkan pada penelitian Sabrina *et al.*, (2017) tentang pengaruh suhu dan lama pengeringan dengan metode *cabinet dryer* terhadap karakteristik manisan kering apel varietas anna (*malus domestica borkh*) dengan suhu pengeringan 60°C dengan lama pengeringan 7 jam. Perlakuan terbaik pada penelitian marwati *et al.*, (2019) Manisan kering buah tomat dengan pemanasan pada suhu 80°C selama 16 jam menghasilkan manisan tomat dengan respons hedonik terbaik. Pada jurnal pelatihan pembuatan kismis anggur yang di lakukan oleh Andayani (2022) proses pembuatan kismis buah anggur menggunakan metode pengeringan dengan suhu 60°C selama 16 jam.

Pada penelitian Achmad Yoga dan Chunaifi (2020) yang membahas tentang Pengaruh penambahan pektin dan asam sitrat pada jelly buah rukam (*Flacourtia rukam*) pada penelitian tersebut didapatkan jumlah bahan yang digunakan dengan formulasi terbaik pada pembuatan produk jelly buah rukam adalah sebesar 100 g rukam. Sedangkan mengenai jumlah bahan yang dipakai dalam pembuatan kismis buah rukam belum ada referensinya. Berdasarkan hal tersebut di atas telah di lakukan penelitian tentang pengaruh lama pengeringan terhadap kualitas kismis buah rukam.

1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana pengaruh lama pengeringan terhadap kualitas kismis buah rukam?
- b. Berapa lama waktu pengeringan yang tepat pada kismis buah rukam yang berkualitas?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

- a. Mengetahui pengaruh lama pengeringan terhadap kualitas kismis buah rukam
- b. Mengetahui waktu lama pengeringan yang tepat terhadap kualitas kismis buah rukam yang disukai panelis

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

- a. Sebagai rekomendasi dalam pembuatan kismis buah rukam dengan lama pengeringan terbaik.
- b. Sebagai diversifikasi produk olahan buah rukam
- c. Sebagai informasi bagi peneliti selanjutnya.

1.5. Hipotesis

Untuk mengarahkan jalannya penelitian ini maka diajukan hipotesis sebagai berikut : “Diduga bahwa lama pengeringan buah rukam berpengaruh nyata terhadap kualitas kismis buah rukam.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Buah Rukam(*Flacourtia rukam*)

Rukam adalah salah satu jenis pohon buah-buahan yang berasal dari Kepulauan Nusantara. Buah rukam dapat dimakan dalam bentuk segar dijadikan sebagai olahan. Dalam bahasa latin rukam memiliki nama *Flacourtia rukam* yang keberadaannya mulai langka di Indonesia dan memiliki cara unik bagi yang ingin mengkonsumsi buahnya. Untuk menghilangkan rasa sepatnya buah rukam biasanya dipijit terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Buah rukam muda biasanya dimanfaatkan sebagai ramuan obat tradisional biasanya untuk mengobati penyakit diare dan disentri. Air perasan daun rukam biasanya digunakan untuk mengobati kelopak mata yang membengkak. Daun rukam (*Flacourtia rukam*) memiliki khasiat sebagai obat sakit mata. Buah rukam mengandung senyawa antosianin dan antosianidin yang dapat dimanfaatkan sebagai obat antikanker (Azima *et al.*, 2014).

Menurut Barbhuiya *et al.*, (2020), buah rukam manis mempunyai ciri-ciri sebagai berikut. Bentuk buah rukam manis mempunyai tinggi mencapai 6 - 10 meter, kadang-kadang mempunyai tinggi sampai 14 meter. Batang dan cabang pohon buah rukam yang lebih muda biasanya memiliki duri yang berangsur-angsur hilang sejalan bertambahnya usia pada pohon rukam. Kulit dan batang memiliki warna coklat muda hingga merah tembaga atau merah muda. Cabang muda memiliki bintik putih karena terdapat banyak lentisel yang memiliki bentuk melingkar. Daun memiliki susunan berseling, dengan tangkai daun sepanjang 6,0-8,0 mm. Helaian daun memiliki bentuk elips, membulat telur atau lanset. Bentuk daunnya lonjong atau elips, pangkalnya membulat, ujungnya runcing dan ujungnya bergerigi. Sisi bawah helai daun memiliki warna hijau muda mengkilat dan sisi atas memiliki warna hijau tua mengkilat. Sedangkan daun muda memiliki warna merah muda. Daunnya memiliki panjang 7,0-11,0 cm dan lebar 3,5-4,0 cm. Bunga muncul di bagian bawah daun, berbentuk tandan, panjang bunga jantan berkisar sampai 1,5-3,0

cm dan bunga betina 1,0-1,5 cm. Bunga jantan dan bunga betina terdapat pada pohon yang berbeda. Bunga jantan biasanya berkelompok, sedangkan bunga betina soliter. Bunga memiliki kelopak 4 atau 5 dan berbentuk segitiga. Bunganya mempunyai warna putih sampai kehijauan. Buahnya berbentuk elips hingga agak bulat dan berdiameter 1,5-2,5 cm. Buah rukam yang masih muda berwarna hijau dan berubah menjadi ungu tua atau merah kecokelatan, selanjutnya berwarna agak hitam ketika matang. Daging buah rukam memiliki warna kuning kehijauan dengan rasa manis agak sepat. Bijinya berbentuk pipih, berjumlah 4-5 biji terkadang sampai 10 biji.



Gambar 1. Buah Rukam (Dokumen Pribadi, 2023).

2.1.1. Klasifikasi Tanaman Rukam

Klasifikasi tanaman buah rukam menurut Lim (2013), sebagai berikut:

- Kingdom* : *Plantae* (Tumbuhan),
Divisi : *Magnoliophyta* (Tumbuhan berbunga),
Kelas : *Magnoliopsida* (berkeping dua / dikotil),
Sub Kelas : *Dilleniidae*,
Ordo : *Violales*,
Famili : *Salicaceae*,
Genus : *Flacourtia*,
Spesies : *Flacourtia rukam*

Nama lain buah rukam adalah *Hisingera grandifolia* Turcz, *Flacourtia rukam* var, *Flacourtia euphlebica* Merr, *Flacourtia edulis* Griff, *myriantha* Mer, *Flacourtia megaphylla* Ridl., *Flacourtia semenanjung* Elm, *Flacourtia*

rukam var. domestica Ridl, erythrocarpa Ridl, Flacourtia rukam var, Flacourtia sulcata Elm. Buah rukam dalam bahasa Inggris biasanya disebut Indian prune. Di beberapa negara rukam ini memiliki banyak nama yaitu Filipina: amaiit (tagalog); Malaysia: rukam manis dan rukam gajah; Indonesia: rukam, ganda rukam, rukam (Jawa) (Coronel dan Verheij, 1991), Thailand: Ta Khop-thai; Filipina: bitongol; Tonga, Samoa, Futuna: filimoto; Madagascar: Ciruela (Hanelt, 2001), Kalimantan Timur: a'ga omang (Karmilasanti dan Supartini, 2011), Kepulauan Riau: Rokam (Zurriyati dan Dahono, 2016), Madura: rukam (LIPI, 2010), Bali: rukam/kem (Martini *et al.*, 2015), dan Sumatera Barat: sirukam (Putri *et al.*, 2017).

2.1.2. Morfologi Tanaman Rukam

Berdasarkan morfologi yang dimiliki tanaman rukam antara lain :

a. Batang

Memiliki Tinggi pohon sekitar 5-20 m, diameter pada batang 20-50 cm, batang pada bagian bawah tanaman muda berduri dengan panjang hingga 10 cm (LIPI, 2010). Pohon rukam adalah pohon hutan hujan kecil yang ada di Asia Tenggara, batangnya tertutup duri kayu kuat dengan panjang hingga 4 cm. Memiliki kulit batang yang lembut dan kekuningan, kayu keras, mempunyai getah yang banyak dan berat (Christophe, 2006). Pohonnya memiliki cabang yang banyak, tanaman tahunan, berdaun hijau, tinggi hingga 5-20 m berwarna kulit coklat tua. Pohonnya dilengkapi dengan duri kayu di setiap cabang pohon dan cabang tua tidak memiliki duri ketika dibudidayakan (Lim, 2013).

b. Daun

Daun tunggal tersebar, bentuknya bulat telur atau lonjong sampai lanset, panjang sekitar 2- 8 cm, lebar 1-6 cm, berwarna merah kecoklatan ketika muda dan hijau pada saat tua, tangkai daun sekitar 5-8 mm (LIPI, 2010). Daun muda lembut, menunduk, dan memiliki warna merah hingga coklat. Daun dewasa mempunyai bentuk oval sampai lonjong, atau lonjong-lanceolate, eliptik lonjong, memiliki ukuran 6-16x4-7 cm, kulit berbentuk tumpul hingga dasar daun yang bulat, memiliki ujung yang

tidak terlalu tajam, pinggir bergerigi, dan gigi serat tumpul, Pada kedua permukaan daun pohon rukam mulus dan puberulen, memiliki rasio 5-11 pasang vena lateral. pembungaan adalah aksila yang terdiri dari beberapa bunga, dan racemes puberulen halus (Lim, 2013).

c. Bunga

Pembungaan di setiap titik pembungaan, pendek, dan berada pada ketiak daun; tangkai bunga sekitar 3-4 mm; bunganya memiliki warna kuning kehijauan; mempunyai kelamin tunggal; sepal 4 dan jarang 3-6, tidak memiliki kelopak; bunga pada kelamin jantan dengan 8 lobus dan memiliki banyak benang sari warna kuning-putih atau jingga; bunga betina tidak memiliki benang sari dengan tipe 4-6 (<8), stigma goblin tak jelas, dan bebas (Coronel dan Verheij, 1991). Bunga memiliki warna hijau kekuningan, biasanya uniseksual tanpa petal/kelopak dengan empat sepal jarang 3-6, wangi yang harum dan pada 3-4 mm pedikel puberulen (struktur seperti batang kecil yang menghubungkan bagian organ atau bagian yang lain ke bunga) dengan *bracts oval* 1 mm (daun yang dimodifikasi biasanya kecil dengan lingkaran bunga di ujungnya). *Bracts* biasanya lebih besar dan lebih banyak warnanya dari bunga sejati). Bunga staminat (mempunyai benang sari tapi putiknya tidak ada) (Lim, 2013).

d. Buah

Buah ini, tidak berbulu, bulat, berdiameter 2-2,5 cm, memiliki warna hijau ketika muda dan berubah ungu atau merah tua ketika matang (LIPI, 2010). Memiliki bentuk buah yang bulat, berdiameter 2-2,5 cm, berwarna hijau muda hingga hijau keunguan atau merah muda hingga merah tua serta daging buah berwarna putih, bulir asam, dan berair.

2.1.3. Manfaat Tanaman Rukam

Buah rukam bisa dimakan secara langsung. Buah rukam biasanya dipijit-pijit terlebih dahulu agar rasa sepat pada daging menghilang. Buah rukam juga bisa dijadikan asinan dan rujak, atau dicampur dengan gula untuk dibuat selai. Buah yang masih muda bisa bermanfaat untuk pembuatan obat-obatan tradisional serta berfungsi untuk mengatasi disentri dan penyakit diare.

Daun pada tumbuhan rukam yang masih muda bisa dimakan mentah atau di lalap. Air perasan daun rukam digunakan untuk pengobatan kelopak mata yang bengkak. Di negara Filipina, seduhan akar tumbuhan Rukam biasanya diminum oleh ibu-ibu yang baru melahirkan dan digunakan dalam pemulihan kesehatan. Kayu pohon rukam bersifat kuat dan keras, dapat dipakai untuk pembuatan perabotan rumah tangga, contohnya mebel dan alu (Christhophe, 2006).

Buah matang dimakan segar dan digunakan untuk membuat minuman seperti jeli dan selai. Buah yang masih muda dapat mengobati diare dan daunnya digunakan pada pengobatan penyakit cacar dan mata (LIPI, 2010).

Penduduk Desa Setulang, Provinsi Kalimantan Timur air sisa rebusan akar dan daun diminum sebagai obat penyakit kencing batu dan kencing manis (Karmilasanti dan Supartini, 2011). Buah tumbuhan rukam yang telah matang dengan rasa asam manis bisa dimakan segar, dibuat jadi acar, dan dijadikan olahan manisan seperti, selai, sirup kembang gula, dan jus. Di daerah Jawa, buah rukam ditumbuk sebagai bahan pembuatan sambal petis yang dipakai untuk membuat rujak, salad buah dengan sambal dan saus pedas. Pada bagian tertentu seperti tunas, daun muda, lembut, warna kemerahan biasanya dimakan segar di Papua Nugini dan dijual mentah di pasar Jawa sebagai pendamping lalap pada lauk pauk (Lim, 2013).

2.1.4. Kandungan Kimia

Pada ekstrak buah rukam mempunyai kandungan diasilgliserol, monogalaktosilester asam lemak β -sitosteril-3 β -glukosranosida-6^t-O, β -sitosterol, triasilgliserol, dan klorofil. Senyawa ini telah dilaporkan memiliki beberapa sifat biologis, seperti antitumor, antivirus, algisidal, dan antiinflamasi. *Monogalaktosilat diasilgliserol* menunjukkan sitotoksitas terhadap garis selulosa adenokarsinoma manusia. *β -Sitosteril-3a-glukopiranosida-6'-O-palmitat* menunjukkan sitotoksitas terhadap garis sel kanker *Bowes (melanoma)* dan payudara. *β -Sitosterol* mempunyai efek untuk menghambat pertumbuhan pada sel adenokarsinoma payudara pada manusia. Ini telah terbukti efektif dalam mengobati hiperplasia prostat jinak. Selain itu,

juga dilaporkan menurunkan ekspresi β -catenin dan PCNA, menjadikannya obat anti kanker yang potensial dalam perkembangan kanker usus besar. ini dapat mengurangi ekspresi NPC1L1 dalam enterosit untuk menghambat penyerapan kolesterol usus (Ragasa *et al.*, 2016).

Triasilgliserol menunjukkan pergerakan anti mikroba pada *S. aureus*, *C. albicans*, *P. aeruginosa*, *B. subtilis*, dan *T. mentagrophytes*. Turunan dari klorofil a digunakan dalam pengobatan tradisional dengan tujuan *terapeutik*. Klorofil alami dan turunannya telah dipelajari untuk penyembuhan luka, sifat anti-inflamasi, kontrol kristal kalsium oksalat, digunakan sebagai agen yang efektif dalam pengobatan kanker *photodynamic*, dan efek kemopreventif pada manusia. Serta bermanfaat untuk pencernaan, penyerapan aktivitas pencegahan dari kanker dan dipakai untuk diet (Ragasa *et al.*, 2016).

Tabel 1. Kandungan senyawa fitokimia pada buah rukam manis

No.	Jenis senyawa fitokimia	Maksimum	Minimum	Rata-rata
1	Abu (%)	1,09	0,98	1,01
2	Bahan Kering (%)	36,40	33,00	34,84
3	Asam askorbat(mg/100g)	31,10	23,58	26,74
4	Karotenoidtotal (mg/100g)	1,38	1,11	1,20
5	Antioksidan IC ₅₀ mg/ml	1,43	1,21	1,34
6	Fenoltotal (mg/100g GAE)	3424	3187	3297
7	Karbohidrat (%)	24,27	22,70	23,44
8	Serat (%)	4,13	3,86	4,02
9	Pektin (%)	4,62	3,98	4,26
10	Protein (%)	3,47	2,88	3,18
11	Gula total (%)	6,48	5,91	6,18
12	Glukosa (mg/100g)	1,49	1,34	1,41
13	Fruktosa (mg/100g)	1,65	1,45	1,54
14	Sukrosa (mg/100g)	3,10	2,84	2,95
15	Mineral (mg/100g FW)			
	K	213,30	212,44	212,84
	Na	9,56	8,55	9,064
	Ca	63,90	61,22	62,68
	Mg	13,89	12,42	13,00
	Zn	1,11	0,89	0,99
	Cu	0,47	0,32	0,39
	Fe	0,98	0,92	0,95

No.	Jenis senyawa fitokimia	Maksimum	Minimum	Rata-rata
	P	13,80	11,66	12,50
	Mn	3,59	2,94	3,23

(Sumber barbhuiya *et al.*, 2020).

Dalam 100gram daging buah rukam dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Kandungan asam amino dalam daging buah rukam manis

No.	Jenis asam amino	Kandungan asam amino(%)
1	Alanin	0,187
2	Arginin	0,206
3	Asam aspartate	0,488
4	Ciste in	0,013
5	Asam glutamate	0,457
6	Glisin	0,173
7	Histidine	0,073
8	Isoleusin	0,168
9	Leusin	0,253
10	Lisin	0,244
11	Metionin	0,012
12	Fenilalanin	0,171
13	Prolin	0,180
14	Serin	0,137
15	Treonin	0,156
16	Tirosin	0,077
17	Valin	0,214

(Sumber: Kamarsha at al.,2016).

2.2. Kismis

Salah satu alternatif produk olahan buah segar adalah kismis. Kismis dapat dibuat dengan membentuk irisan kecil buah segar, kemudian dikeringkan baik menggunakan pengeringan sinar matahari maupun alat pengering kabinet. Kismis sekaligus dapat mensubstitusi kismis raisin (kismis dari pengeringan buah anggur). Artinya, kismis dapat dimakan sebagai makan kecil (snack), maupun bisa dicampurkan dalam adonan roti (Andayani *et.*,al 2019).

2.2.1. Bahan pembuatan Kismis

Pada proses pembuatan kismis biasanya menggunakan bahan yang lebih mudah menyusut seperti anggur dan kebanyakan pembuatan kismis

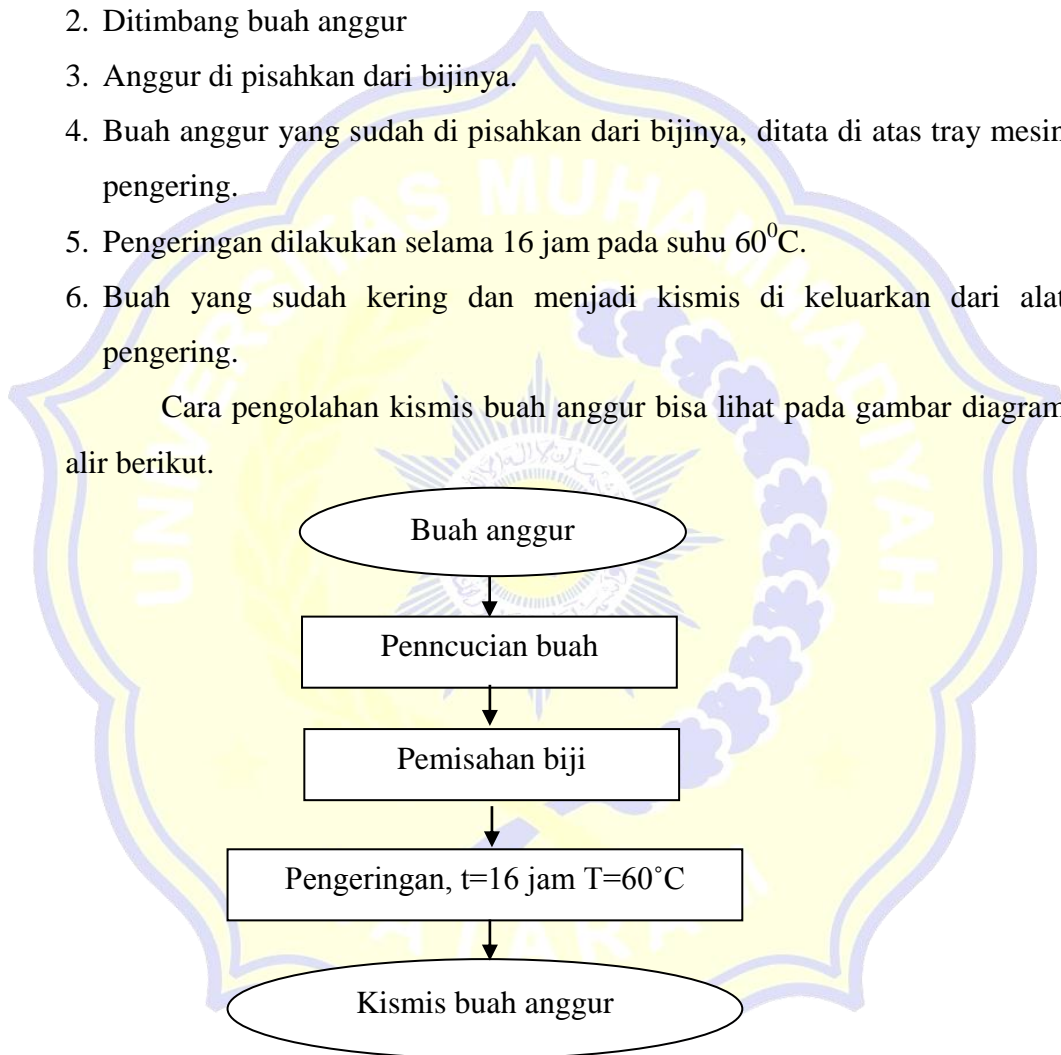
menggunakan anggur dari varietas anggur *Thompson seedless*, varietas anggur ini tidak berbiji dan memiliki warna hijau (Dian Fajariani, 2015).

2.2.2. Proses pembuatan kismis

Menurut Andayani, et al (2022) proses pembuatan kismis anggur dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Di cuci bersih buah anggur.
2. Ditimbang buah anggur
3. Anggur di pisahkan dari bijinya.
4. Buah anggur yang sudah di pisahkan dari bijinya, ditata di atas tray mesin pengering.
5. Pengeringan dilakukan selama 16 jam pada suhu 60°C .
6. Buah yang sudah kering dan menjadi kismis di keluarkan dari alat pengering.

Cara pengolahan kismis buah anggur bisa lihat pada gambar diagram alir berikut.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan kismis anggur (Andayani, et.,al 2022).

2.2.3. SNI Kismis

Karena SNI kismis buah rukam belum ada penelitiannya maka SNI yang di pakai adalah SNI kismis buah anggur karena mempunyai karakteristik yang sama. Dapat di lihat pada Tabel 3 di bawah.

Tabel 3. SNI Kismis Anggur

No	Kandungan Gizi	Jumlah (%)
1	Kadar Air	18
2	Kadar Abu	2,1
3	Gula	78
4	Total Asam	2,12
5	Karbohidrat	77,2
6	Protein	2,77
7	Serat Kasar	0,97
8	Lemak	0,50
11	Vitamin C	0,24
12	Kalori	0,3
15	Kalsium	0,5

Sumber : (USDA, 2015 dan SNI, 1998).

2.3. Pengeringan

Pengeringan merupakan pengaplikasian pemanasan dalam keadaan normal, serta menghilangkan sebagian besar ukuran bahan melalui penguapan. Menghilangkan kandungan dari bahan dengan menggunakan pengeringan serta memiliki unit manfaat yang berbeda dari pada dehidrasi. Dehidrasi mengurangi AW (aktivitas air) dalam bahan makanan dengan cara menghilangkan atau mengeluarkan air dalam jumlah yang tidak sedikit, dan membuat daya simpan makanan lebih lama (Muarif, 2013).

Udara dimanfaatkan sebagai bahan pengering, yaitu dikeringkan terlebih dahulu dengan cara memanaskannya sedemikian rupa sehingga udara kering didapatkan yang memiliki kelembaban tertentu, yang ditiupkan ke dalam ruang pengering. Pengeringan menggunakan udara yang di keringkan, udara menghasilkan panas yang setara dengan panas sensibel dan panas laten air menguap dari bahan makanan (Wirakartakusuma, 1992 dalam Ika, 2021).

2.3.1. Mekanisme Pengeringan

Cara kerja pengeringan yaitu air menguap disebabkan oleh banyaknya uap air yang berbeda dari udara dengan bahan pangan yang melalui masa pengeringan. Faktor yang menyebabkan kecepatan pengeringan suatu bahan yaitu suhu, kelembaban udara, kadar air awal, dan kadar air pada bahan yang diinginkan. Suhu yang berubah selama proses pengeringan tergantung pada

bahan makanan dan kadar airnya, suhu tempat pengeringan serta suhu air yang diizinkan.

Pada saat melakukan pengeringan yang diizinkan diperoleh dengan menguapkan air yaitu dengan mengurangi kelembaban udara dengan cara mengalirkan udara panas di sekitaran bahan pangan, sehingga tekanan air yang menguap pada bahan akan lebih banyak dari pada tekanan penguapan air di udara. Tekanan yang berbeda mengakibatkan terjadinya penguapan air bahan ke udara.

Kecepatan pengeringan maksimum disebabkan oleh laju perpindahan panas dan perpindahan massa pada saat terjadinya pengeringan. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kecepatan pindah panas adalah sebagai berikut (Estiasihet *al.*, 2009)

1. Luas permukaan

Ukuran bahan pangan akan semakin kecil ketika dikeringkan, baik dengan pengirisan, pemotongan atau penggilingan. Terjadinya ukuran yang semakin kecil akan membuat waktu saat proses pengeringan lebih cepat. Hal ini di akibatkan oleh pengecilan ukuran akan membuat permukaan pada bahan lebih luas, air lebih mudah berpindah dan mengakibatkan jarak yang tempuh oleh panas menurun.

2. Suhu

Semakin tinggi suhu permukaan antara media pemanas dan makanan yang akan dimasak, perpindahan panas akan semakin cepat ke makanan dan air yang menguap dari makanan akan lebih cepat juga. Pada saat pengeringan, air memisahkan diri dari bahan pangan berupa uap air yang dikeluarkan melalui area sekitaran bahan pangan yang akan dikeringkan. Jika tidak segera dikeluarkan maka, udara di sekitar makanan akan jenuh dengan uap air, serta air yang menguap pada makanan lebih lama.

3. Kecepatan pergerakan udara

Kecepatan sirkulasi udara yang bergerak, akan mempercepat proses pengeringan. Prinsip ini menghasilkan berbagai proses pengeringan yang

menggunakan udara yang bergerak atau sirkulasi udara, seperti *cabinet dryer*, *tunnel dryer*, *spray dryer* dan lain sebagainya.

4. Kelembaban udara (RH)

Semakin kering udara (kelembaban lebih rendah), semakin cepat pengeringan maka kerusakan bahan semakin tinggi. Kadar air bahan ditentukan oleh kelembaban akhir dari makanan sesudah pengeringan. Penyerapan berhenti hingga kesetimbangan kelembaban nisbi bahan pangan tercapai. Kesetimbangan nisbi yaitu kelembaban dengan suhu tertentu dimana air tidak menguap dari bahan makanan ke udara dan bahan pangan tidak menyerap uap air dari udara.

5. Tekanan Atmosfir

Pengeringan vakum mempercepat pengeringan atau suhu pengeringan dapat lebih rendah. Kecepatan pengeringan tinggi dan suhu rendah dibutuhkan untuk mengeringkan makanan yang sensitif terhadap panas.

6. Penguapan air

Evaporasi atau penguapan adalah hilangnya kandungan air pada bahan pangan melalui pengeringan hingga didapatkan produk kering yang sesuai. Selama proses pengeringan terjadi proses Penguapan yang akan mengakibatkan berkurangnya kandungan air, akan tetapi selama proses pengeringan tidak menghilangkan kandungan air secara keseluruhan.

7. Lama pengeringan

Proses pengeringan biasanya menggunakan suhu yang tinggi dengan jangka waktu yang lebih cepat serta kerusakan dapat diminimalisir pada bahan makanan jika dibandingkan dengan proses pengeringan yang menggunakan waktu yang lama serta suhu lebih rendah. Ada beberapa metode pengeringan yaitu:

- a. Metode pengeringan yang dilakukan langsung dengan menggunakan sinar matahari. Pengeringan dengan teknik ini umumnya digunakan pada jenis tanaman yang tahan akan sinar matahari. Pengeringan dengan sinar matahari sudah sangat umum pada bagian korteks, daun,

akar, serta biji. Unsur tumbuhan yang memiliki kandungan seperti karotenoid, kurkuminoid, kuinon, flavonoid, serta beberapa kandungan alkaloid yang dapat lebih mudah terpengaruh oleh panasnya cahaya.

- b. Metode pengeringan tanpa sinar matahari yaitu dengan cara dikeringkan pada ruangan yang tertutup dari cahaya matahari akan tetapi tidak lembab. Proses pengeringan menggunakan metode ini harus memperhatikan siklus udara pada ruangan yang digunakan. Optimalnya hasil pengeringan dapat ditunjang oleh sirkulasi udara yang baik. Proses pengeringan menggunakan metode ini mempunyai kelebihan yaitu lebih murah dan aman untuk bahan yang lebih tahan akan sinar matahari. Akan tetapi pengeringan dengan cara ini membutuhkan waktu yang lama untuk mengeringkan bahan, serta dapat memicu tumbuhnya kapang jika prosesnya tidak dilakukan dengan baik.
- c. Metode pengeringan menggunakan oven, umumnya pengeringan yang dilakukan dengan oven menggunakan suhu antara 30°- 90°C. Ada beberapa jenis oven yang digunakan tergantung jenis panas yang dihasilkan terdapat beberapa keuntungan menggunakan oven sebagai metode pengeringan diantaranya: waktu yang dibutuhkan relatif cepat, panas yang dihasilkan relatif konstan. Sementara kekurangan dari metode ini adalah biaya yang dikeluarkan cukup mahal.
- d. Metode pengeringan menggunakan oven vakum, Proses pengeringan dengan alat oven vakum yaitu cara pengeringan terbaik. Hal ini disebabkan karena metode ini tidak membutuhkan suhu tinggi sehingga kandungan senyawa yang tidak tahan akan panas masih bisa bertahan. Tetapi metode ini paling mahal jika dibandingkan dengan metode lain.
- e. Metode pengeringan mengaplikasikan kertas/ kanvas, contoh dari cara pengeringan ini ialah pada tanaman. Pengeringan ini dikhususkan pada daun dan bunga, pengeringan dengan metode ini mampu

mempertahankan bentuk daun/bunga. Pengeringan ini dilakukan dengan cara mengapit bahan pangan dengan memakai kertas/ kanvas. Pengeringan ini lebih murah dan menghasilkan kualitas yang bagus, akan tetapi untuk jumlah produksi dengan skala besar tidak ekonomis (Rosyid, 2013).

2.3.2. Jenis-Jenis Alat Pengering

Penentuan jenis pengeringan yang cocok untuk produk pangan dipengaruhi oleh kualitas akhir produk yang diinginkan, karakter bahan pangan yang akan dikeringkan, dan pertimbangan ekonomi atau jumlah biaya produksi. Ada beberapa jenis pengeringan telah diaplikasikan secara komersial, dan jenis pengeringan tertentu sesuai terhadap produk pangan yang lain. Berdasarkan bahan pangan yang akan disortir, pengering terdiri dari :

1. Pengering pada Zat Tapal dan Padat

- a. *Rotary Dryer* (Pengering Putar) Alat pengering yang mempunyai bentuk silinder dan bergerak hanya pada porosnya. Silinder ini digabungkan pada alat pemutar dan letaknya dimiringkan sedikit. Bagian pada permukaan dalam silinder diisi dengan alat penggerak bahan yang berguna pada pengadukan bahan. Panasnya udara mengalir searah dan bisa juga berlawanan arah jatuhnya produk kering pada alat pengering.
- b. *Screen Conveyor Dryer* Bahan pada lapisan yang akan dikeringkan dipindahkan secara perlahan diatas logam melewati kamar atau lorong pengering yang memiliki pemanas udara dan kipas.
- c. *Tower Dryer* (Pengering Menara) Menara pengering terdiri dari beberapa talam bulat yang dipasang berbaris ke atas pada poros tengah yang sedang berputar. Zat yang padat menempuh jalan seperti melewati pengering, hingga keluar dari setengah hasil yang telah kering melalui dasar menara.
- d. *Screw Conveyor Dryer* (Pengering Konveyor Sekrup) Pengering konveyor *sekrup* yaitu salah satu pengering kontinyu kalor tidak langsung, yang pada intinya terdiri dari satu konveyor sekrup horizontal

(konveyor dayung) yang ada di dalam bagian selongsong bermantel dan mempunyai bentuk silinder.

- e. *Tray Dryer*(Alat Pengeringan Tipe Rak) Alat pengering dengan tipe rak, memiliki bentuk kotak persegi dan di dalamnya mempunyai rak-rak, yang berfungsi sebagai wadah untuk meletakkan bahan pangan yang akan dikeringkan. Pada dasarnya rak tidak bisa dikeluarkan. Ada beberapa jenis alat pengering yang raknya mempunyai roda sehingga dapat dipindahkan dari dalam alat pengeringnya. Bahan pangan yang akan dikeringkan diletakkan diatas rak yang dibuat dari logam berlubang. Lubang- lubang pada *tray* tersebut berguna untuk menghantarkan udara panas. Ada beberapa ukuran yang dipakai, ada yang mempunyai luas 200 cm² dan 400 cm². Luas rak dan ukuran lubang-lubang pada rak tergantung dari bahan pangan yang akan dikeringkan. Apabila bahan pangan yang akan dikeringkan yaitu butiran halus, maka rak memiliki ukuran lubang yang kecil. Pada jenis alat pengering ini bahan selain ditempatkan langsung diatas rak-rak dapat juga diletakkan dengan cara ditebar pada wadah lainnya. Misalnya diletakkan pada baki atau nampan. Kemudian baki atau nampan ini disusun diatas rak di dalam pengering. Selain menggunakan alat pemanas udara, biasanya juga terdapat kipas yang berguna untuk mengatur sirkulasi udara di dalam alat pengering. Udara yang melewati kipas kemudian masuk ke dalam alat pemanas, udara dipanaskan lebih dulu kemudian akan disalurkan diantara rak-rak yang berisi bahan. udara panas didalam alat pengering mengalir dari atas kebawah dan bisa juga dari bawah ke atas, jenis aliran disesuaikan dengan ukuran bahan yang dikeringkan. Untuk dapat menentukan arah aliran udara panas perlu dilakukan penyesuaian letak kipas (Taib *et al.*, 2008).

2. Pengeringan Larutan dan Bubur

- a. *Spray Dyer* (Pengering Semprot) Pada saat pengeringan semprot, cairan diaplikasikan melewati nozel udara panas. Pada spray dryer, bahan yang bersifat cair mempunyai partikel yang kasar (*slurry*) dimasukkan

melewati pipa saluran yang sedang berputar kemudian disemprotkan menuju jalur yang udara yang bersih, kering, dan panas dalam wadah yang besar, kemudian bahan yang sudah kering dikumpulkan pada saringan kotak, dan siap untuk *dipacking*. Terdapat dua versi pengering semprot, yaitu versi vertical dan versi horizontal. Secara umum alat pengering memiliki konstruksi yang terdiri dari:

- 1) Pemanas yang memiliki satu atau lebih dari satu kipas untuk mendapatkan udara panas dengan kecepatan dan suhu yang telah ditetapkan,
- 2) Nozel, jet, atau *atomizer* biasanya menghasilkan partikel-partikel cairan dengan ukuran yang tidak terduga,
- 3) Ruang pengering sebagai tempat partikel-partikel kontak dengan menggunakan udara panas,
- 4) Tempat penampungan yang berguna untuk menampung bahan yang telah dikeringkan.

Thin Film Dryer (Pengering Film Tipis) Salah satu alat pengering selain Spray dryer didalam pengaplikasian tertentu adalah pengering film dengan ukuran tipis yang berfungsi mengeringkan zat padat maupun bubuk serta mendapatkan hasil padat, kering dan bebas mengalir. Alat ini biasanya memiliki efesiensi termal yang tinggi dan meminimalisir kehilangan zat padat. Kelemahan alat ini adalah sedikit lebih mahal dan memiliki luas permukaan mengalami perpindahan kalor yang terbatas (Thaibet *al.*, 2008).

BAB III. METODELOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Eksperimental dengan melakukan percobaan di laboratorium.

3.2. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan pengaruh lama pengeringan buah rukam pada suhu 60°C, yang terdiri atas 5 (lima) perlakuan sebagai berikut:

P1 = Lama pengeringan 12 jam

P2 = Lama pengeringan 14 jam

P3 = Lama pengeringan 16 jam

P4 = Lama pengeringan 18 jam

P5 = Lama pengeringan 20 jam

Setiap perlakuan membutuhkan berat sampel 250 gr buah rukam dan Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan

3.3. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Pembuatan produk kismis buah rukam telah dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Pengolahan dan Mikrobiologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram pada bulan Maret 2023.
- b. Uji Organoleptik (warna, rasa, tekstur dan aroma) telah dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Pengolahan dan Mikrobiologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram pada bulan Maret 2023.
- c. Uji sifat kimia yaitu kadar air, kadar abu, kadar vitamin C dan kadar kalsium telah dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram pada bulan Maret 2023.

3.4. Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan adalah pisau, sendok, panci, baskom, blender, timbangan analitik, neraca digital, cawan porselin, deksikator, waterbath, labu didih, gabus, labu soxhlet, rheotex, corong bucher, jarum, heating mantle, kondensor, labu kjeldahl, labu ukur, batang pengaduk, pipet volumetrik, pipet ukur, gelas kimia, labu erlenmeyer, buret, bunsen, kaki tiga, kawat kassa, statif, batu didih, alat destilasi, dan kabinet drying.

3.4.2. Bahan Penelitian

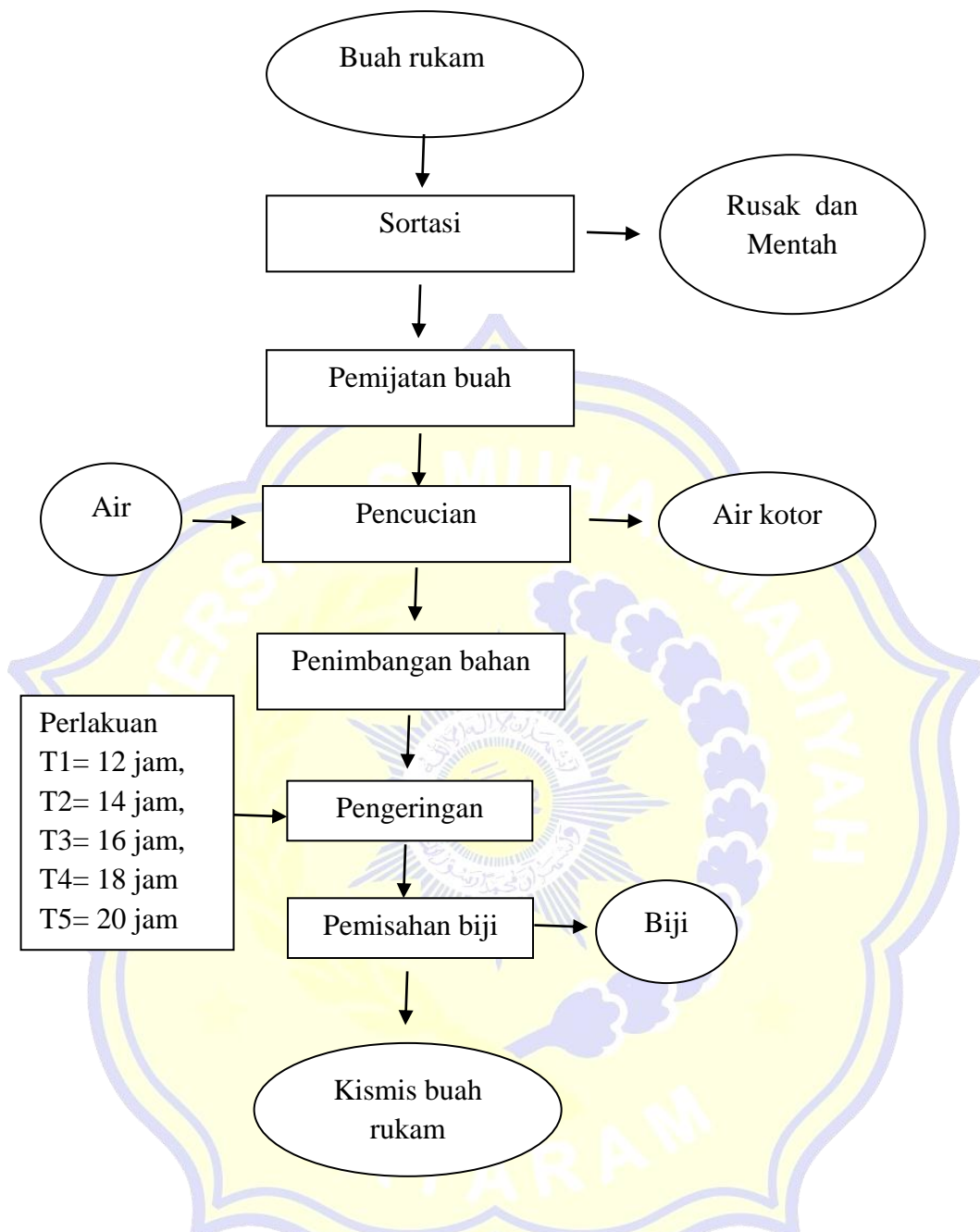
Adapun bahan yang digunakan dalam proses pembuatan kismis buah rukam yaitu CaCO_3 0,01 M, larutan penyangga pH 10, indikator Eriochrome Black T (EBT), HCl, Aquades (1:4), buffer hingga pH 10, indikator murekside, aquades, kertas aluminium dan buah rukam yang di ambil dari Desa Aik Bukak Kecamatan Batu Kliang Utara Kabupaten Lombok Tengah.

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Proses pembuatan kismis buah rukam

Adapun proses pembuatan kismis buah rukam adalah sebagai berikut sumber (Andayani, *et al*, 2022).

1. Disortir buah rukam yang akan di pakai
2. Dicuci bersih buah rukam.
3. Dipijat buah rukam sampai lembek atau tidak padat dibagian dalam buah.
4. Ditimbang buah rukam sebanyak 250 gram yang sudah di bersihkan
5. Disayat dan di pencet sampai mengeluarkan isian dalamnya sedikit
6. Ditata di atas aluminium foil dan di masukkan ke dalam *cabinet dryer*.
7. Pengeringan dilakukansesuai perlakuan T1= 12 jam, T2= 14 jam, T3= 16 jam, T4= 18, T5= 20 jam dengan suhu 60°C
8. Buah rukam yang sudah di pisahkan dari bijinya, ditata di atas aluminium foil mesin pengering.
9. Buah yang sudah kering dan menjadi kismis di keluarkan dari alat pengering.



Gambar 3. Diagram Alir Proses Pembuatan kismis buah rukam (Andayani, *et al*, 2022). Modifikasi

3.6. Parameter dan Cara Pengamatan

3.6.1. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati antara lain sifat kimia dan sifat organoleptik. Sifat kimia yang diamati yaitu kadar air, kadar abu, kadar vitamin C dan

kadar kalsium. Sedangkan sifat organoleptik yang diamati adalah warna, rasa, aroma dan tekstur (secara hedonik).

3.6.2. Cara Pengamatan

a. Kadar Air

Kadar air ditentukan dengan menggunakan metode gravimetri sebagai berikut (AOAC, 2010):

1. Botol timbang yang telah bersih dikeringkan ke dalam oven pengering dengan suhu oven 105°C selama 30 menit.
2. Bahan yang sudah dikeringkan kemudian didinginkan ke dalam desikator selama 15 menit.
3. Dilakukan penimbangan dan dicatat beratnya.
4. Sebanyak 2 gram sampel dimasukkan ke dalam botol timbang.
5. Kemudian pengeringan di dalam oven dengan suhu 105°C selama 3 jam.
6. Pendinginan bahan ke dalam alat desikator selama 15 menit.
7. Dilakukan penimbangan pada botol timbang yang berisi sampel.
8. Pemanasan dan penimbangan Diulang hingga ditemukan berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg).
9. Kadar air dinyatakan sebagai % (b/b), dihitung sampai dua decimal dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir (gram)}}{\text{Berat awal (gram)}} \times 100\%$$

b. Kadar Abu

Kadar abu dianalisis dengan menggunakan metode gravimetri antara lain (AOAC, 2010):

1. Cawan porselin yang telah dibersihkan kemudian dikeringkan ke dalam oven pengering dengan suhu 105°C selama 30 menit.
2. Kemudian cawan porselin diletakkan ke dalam alat desikator selama 1 jam (sesuai dengan suhu di dalam kamar) dan dilakukan penimbangan di dalam kondisi tertutup (A g).
3. Sampel sebanyak 2 g dimasukkan ke dalam cawan porselin (B g).

4. Sampel dalam cawan porselin yang sudah melalui alat pengering dalam oven 105°C dilakukan penimbangan (C g) diletakkan kedalam tanur dengan suhu 600°C selama 3-5 jam (hingga berwarna putih).
5. Cawan porselin didinginkan kedalam alat desikator selama 15-30 menit, kemudian dilakukan penimbangan (D g).

Rumus :

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir (gram)}}{\text{Berat awal (gram)}} \times 100\%$$

c. Kadar Vitamin C

Kadar vitamin C ditentukan dengan menggunakan metode Iodometri (Sudarmadji, 2007) yaitu sebagai berikut.

1. Penimbangan sampel \pm 5-6 ml, setelah itu dituangkan kedalam erlenmeyer 250 ml
2. Penambahan aquades sekitar 50 ml sebagai pelarut vitamin kemudian distirer yang berfungsi untuk menyeragamkan larutan.
3. Kemudian pengambilan 5-6 ml dari sampel sebanyak 2 kali, dituangkan dalam tabung sentrifuse sebagai sentrifugasi dengan waktu 10 menit, bertujuan untuk memisahkan endapan dengan larutan sesuai berat jenisnya.
4. Sesudah disentrifus dengan waktu 10 menit, penyaringan larutan menggunakan kertas saring untuk membuat filter dan filtrate terpisah.
5. Dimasukkan dalam labu ukur dan ditera sampai 100 ml untuk pengenceran, setelah itu dimasukkan kedalam beaker glass masing-masing 25 ml.
6. penambahan amilium sekitar 2 ml untuk indokator titik akhir titrasi dan dititrasi menggunakan iodin dan hasilnya dianalisa.
7. Indikator titik akhir titrasi ditandai dengan warna yang berubah menjadi warna biru yaitu reaksi antara larutan iodin dengan amilum.

8. Rumus kadar vitamin C sebagai berikut:

$$\text{Kadar vit. C (\%)} = \frac{\text{Volume iodimetri} \times \text{BE}}{\text{berat sampel (gram)}} \times 100\%$$

d. Kadar Kalsium

Penentuan kadar kalsium dilakukan dengan metode kompleksometri (Elfariyanti *et al.*, 2021) yaitu sebagai berikut.

1. Pembakuan larutan Na₂-EDTA 0,01 M

Adapun pembakuan larutan sebagai berikut :

- a. Na₂-EDTA 0,01 M dilakukan dengan cara dipipet 10 ml larutan CaCO₃ 0,01 M.
- b. Dimasukan ke dalam erlenmeyer 250 ml,
- c. Ditambahkan 40 ml aquades dan 10 ml larutan buffer pH 10.
- d. Ditambahkan indikator EBT seujung spatula, selanjutnya dititrasi dengan larutan Na₂-EDTA 0,01 M, hingga terjadi warna yang berubah dari warna merah keunguan menjadi warna biru.
- e. Pencatatan volume titrasi Na₂-EDTA yang dipakai. Titrasi dilakukan sebanyak 3 kali (Miefthawati *et al*, 2016).
- f. Konsentrasi larutan Na₂-EDTA yang digunakan dihitung menggunakan Persamaan 1.

MNa₂-EDTA =

$$\frac{(M \times V) \text{ CaC}}{V \text{ Na}_2\text{ED}} \dots \dots \text{Pers. (1)}$$

Keterangan :

M Na₂-EDTA : Molaritas larutan baku M Na₂-EDTA

V Na₂-EDTA: Volume larutan baku V Na₂-EDTA (ml)

V CaCO₃: Volume larutan baku CaCO₃ yang digunakan (ml)

M CaCO₃ : Molaritas larutan baku CaCO₃ yang digunakan

2. Prosedur preparasi sampel

- a. Masing-masing sampel di giling sampai halus
- b. Ditimbang sebanyak 100 gram
- c. Dimasukkan kedalam cawan porselin

- d. Pemanasan menggunakan oven hingga menjadi arang
 - e. Pemijaran kedalam furnace pada suhu 500 – 550⁰C dengan waktu ± 4-5 jam hingga menjadi abu (Miefthawati, *et al*, 2013).
3. Prosedur penetapan kadar kalsium
- a. Ditimbang masing-masing 0,5gram abu kismis buah rukam
 - b. Dilarutkan dalam 10 mL H₂O: HCl (4:1)
 - c. Dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan airnya diuapkan hingga mendidih menggunakan *waterbath*
 - d. Penyaringan menggunakan kertas saring, filtrat ditampung kedalam alat labu ukur 100 mL, setelah filtrat ditampung
 - e. Kemudian proses pengenceran hingga tanda batas yang telah ditentukan. Diambil 10 mL sampel uji, dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL dan
 - f. Ditambahkan sebanyak 10 mL larutan buffer pH 10. Sebelum dititrasi dengan Na₂EDTA 0,01 M
 - g. Ditambahkan indikator murekside sampai larutan berubah menjadi warna merah, Dititrasi hingga terjadinya pergantian warna merah muda menjadi warna ungu

Dicatat volume titrasi larutan baku Na₂-EDTA (Miefthawati, *et al.*, 2013).

Kadar kalsium sampel dihitung menggunakan Persamaan 2.

$$(\%)Ca = \frac{(MxV)Na_2 - EDxBM Ca^{2+} x D}{berat\ sampel\ (gram)} \times 100\% \dots \dots \dots pers\ 2$$

Keterangan:

V Na₂-EDTA : Volume larutan baku Na₂EDTA (mL)

M Na₂-EDTA : Molaritas larutan baku Na₂EDTA (M)

BM Ca : 40,08

D : Volume larutan uji yang dipakai waktu titrasi

3.6.3. Uji Sifat Organoleptik

Uji organoleptik adalah cara ilmiah yang diaplikasikan untuk mengukur, menganalisis dan mengartikan pendapat seseorang terhadap

makanan/produk yang dihasilkan menggunakan indra manusia seperti pengecap, pendengaran, perabaan, penglihatan, dan pembauan. dengan menggunakan metode *hedonic scale* (Setyaningsih et al., 2010). Adapun kriteria penilaian sifat organoleptik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Penilaian Organoleptik Kismis Buah Rukam

Penilaian	Skor	Kriteria
Warna	1	Merah
	2	Merah keunguan
	3	Ungu
	4	Ungu kehitaman
	5	Hitam
Rasa	1	Sangat Tidak Suka
	2	Tidak suka
	3	Agak suka
	4	Suka
	5	Sangat Suka
Aroma	1	Sangat Tidak suka
	2	Tidak suka
	3	Agak suka
	4	Suka
	5	Sangat Suka
Tekstur	1	Sangat keras
	2	keras
	3	Agak lunak
	4	Lunak
	5	Sangat lunak

3.7. Analisis Data

Hasil yang telah diamati dianalisis dengan menggunakan analisis keragaman (ANOVA) pada taraf nyata 5%, jika perlakuan itu menunjukkan pengaruh secara nyata, dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata yang tidak berbeda atau sama (Hanafiah, 2002).