STUDI PENDUGAAN UMUR SIMPAN *FRUIT LEATHER* MANGGA (*Mangifera indica* L.) DENGAN PENAMBAHAN ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.) MENGGUNAKAN METODE *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) MODEL ARRHENIUS

NIRMAYANTI

132 206 0017

SKRIPSI

PROGRAM STUDI AGROINDUSTRI D-IV
JURUSAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKEP
2017

STUDI PENDUGAAN UMUR SIMPAN *FRUIT LEATHER* MANGGA (*Mangifera indica* L.) DENGAN PENAMBAHAN ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.) MENGGUNAKAN METODE *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) MODEL ARRHENIUS

NIRMAYANTI

132 206 0017

SKRIPSI

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains Terapan

pada

Program Studi Agroindustri

PROGRAM STUDI AGROINDUSTRI D-IV
JURUSAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKEP
2017

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI PENDUGAAN UMUR SIMPAN *FRUIT LEATHER* MANGGA (*Mangifera indica* L.) DENGAN PENAMBAHAN ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.) MENGGUNAKAN METODE *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) MODEL ARRHENIUS

SKRIPSI

NIRMAYANTI
1322060017

Sebagai salah satu syarat untuk menyelsaikan Studi pada Program Studi Agroindustri D-IV Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I

Ernawati Jassin, S.Si, M.Si
NIP:19690603 200212 2 001

Pembimbing II

Arnida Mustafa, S.TP., M.Si
NIP:19830512 201212 2 002

Diketahui Oleh:

Ketua Jurusan

Ir. Nurlaeli Fattah, M.Si
NIP: 19680807 199512 2 001

Ketua Program Studi

Zulfitriany DM, SP., MP
NIP: 19760810 200912 2 002

Direktur

Dr.Ir.H. Darmawan, M.P
NIP:19670202 199803 1 002

Tanggal Lulus: 07 Agustus 2017

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Judul	: Studi Pendugaan Umur Simpan *Fruit Leather* Mangga (*Mangifera indica* L.) dengan Penambahan Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Menggunakan Metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) Model Arrhenius
Nama Mahasiswa	: Nirmayanti
NIM	: 1322060017
Program Studi	: Agroindustri Diploma IV
Tanggal lulus	: 07 Agustus 2017

Disahkan Oleh :

Tim Penguji

1. Ernawati Jassin S.Si.,M.Si (.....)
2. Arnida Mustafa, S.TP.,M.Si (.....)
3. Dr.Luthfiah, S.TP.,M.Si (.....)
4. Ilham Ahmad, ST.,MT (.....)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Mahasiswa	:	Nirmayanti
NIM	:	1322060017
Program Studi	:	Agroindustri Diploma IV
Perguruan Tinggi	:	Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis dengan Judul : "Studi Pendugaan Umur Simpan *Fruit Leather* Mangga (*Mangifera indica* L.) dengan Penambahan Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Menggunakan Metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) Model Arrhenius" adalah benar benar merupakan penelitian yang saya lanjutkan dan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa keseluruhan Tugas Akhir ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pangkep, 07 Mei 2017

Yang Menyatakan

Penulis

ABSTRAK

NIRMAYANTI (1322060017). Studi Pendugaan Umur Simpan *fruit leather* Mangga (*Mangifera indica* L.) dengan Penambahan Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Menggunakan Metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) Model Arrhenius. Dibimbing oleh Ernawati Jassin dan Arnida Mustafa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui umur simpan *fruit leather* mangga dengan penambahan rosella dengan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) berdasarkan model Arrhenius.

Penentuan umur simpan ini dilaksanakan dalam dua tahap. Tahap pertama merupakan untuk mengetahui titik kritis mutu dominan *fruit leather* (uji kadar air, kadar pH dan organoleptik*)* Tahap kedua yaitu merupakan tahap perhitungan nilai parameter umur simpan *fruit leather* Mangga dengan Rosella.

Penelitian ini dilakukan dengan pengolahan data menggunakan program SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences)* Versi 16, dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang disusun secara faktorial. Faktor pertama adalah suhu (T) yang terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu suhu (T1=35^{o}C, T2=45^{o}C dan T3=55^{o}C). Faktor kedua adalah lama penyimpanan (H) yaitu pada Hari (H1=0, H2=7, H3= 14, H4=21, dan H5=28). Parameter yang di amati yaitu, Kadar Air, pH dan nilai organoleptik (Warna, Aroma, Rasa, Tekstur, Tingkat Kesukaan Keseluruhan).

Hasil penelitian umur simpan *fruit leather* mangga dengan penambahan rosella yang disimpan selama 28 hari dilakukan dengan mempercepat proses degradasi atau reaksi dalam percobaan, yaitu meningkatkan suhu penyimpanan pada beberapa suhu di atas suhu kamar, sehingga mempercepat umur simpan. Dari model Arrhenius dipilih parameter tekstur sebagai parameter kritis untuk menentukan umur simpannya. Hasil perhitungan umur simpan untuk parameter kadar air yaitu dengan persamaan y=0,317(1/T)-2998 dan nilai R^2 sebesar 0,985. Umur simpan *fruit leather* mangga rosella adalah 130 hari pada suhu 35^{o}C.

Kata Kunci: Arrhenius, Fruit Leather, Umur Simpan

ABSTRACT

NIRMAYANTI (1322060017). Study Shelf Life Prediction of Mango fruit leather ((*Mangifera indica* L.) with addition of Rosella flower (*Hibiscus sabdariffa*) Using Accelerated Shelf Life Test (ASLT) Arrhenius Model by Ernawati Jassin and Arnida Mustafa

The objective of this research is to study prediction the shelf life of Mango fruit leather (*Mangifera indica* L.) with addition of Rosella flower (*Hibiscus sabdariffa* L.) using Accelerated Shelf Life Test (ASLT) Arrhenius Model.

This research is conducted in two stages. The first stage was a preliminary research to find out the critical point of dominant quality of fruit leather (water contain, pH contain and sensory test). The second stage is the main research which was the calculation stage of parameter value of shelf life of fruit leather mango and rosella flower.

This research was conducted with data processing using SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences)* version 16, with a Completely Randomized Design (CRD). Which are factorially arranged. The first factor is the temperature (T) which consists of three levels namely (T1=35^{o}C, T2=45^{o}C dan T3=55^{o}C). The second factor is the long storage (H) in the day (H1=0, H2=7, H3=14, H4=21, dan H5=28). Parameters observed is water contain, pH contain and sensory test (color, flavour, taste, texture, and overall).

The results showed the shelf life of Mango fruit leather with addition of Rosella flower which stored for 28 days of the degradation process or reaction in the experiment, which increases the storage temperature at several temperatures above room temperature, thus accelerating the shelf life. Arrhenius chosen parameters of the model texture as a critical parameter for determining the shelf life. The results of calculation of shelf life for water content parameters with equation y=0,317(1/T)-2998 and value of R^2 is 0,985. Shelf life of mango rosella fruit leather is 130 days at temperature 35^{o}C.

Keywords : Arrhenius, Fruit Leather, Shelf Life

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah. Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kebodohan menuju zaman kemajuan seperti sekarang ini.

Skripsi ini dibuat berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di Kampus Politeknik Pertanian Negeri Pangkep yang berlangsung pada bulan April hingga Juni 2017.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Ayahanda Syamsuddin dan Ibunda Kasmawati tercinta yang dengan penuh ketulusan dan kasih sayang selama ini telah membimbing serta senantiasa memberikan dukungan moral maupun dukungan moril kepada penulis yang tak ternilai dengan apa pun serta berbagai pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Melalui kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada Ibu Ernawati Jassin S.Si.,M.Si. selaku pembimbing Pertama dan Ibu Arnida Mustafa, S.TP.,M.Si selaku pembimbing Kedua yang telah memberikan arahan dan bimbingannya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Kepada Bapak Dr. Ir. Darmawan. M.P. selaku Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
3. Kepada Ibu Ir. Nurlaeli Fattah, M.Si selaku ketua jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan.
4. Kepada Ibu Zulfitriany Dwiyanti Mustaka, SP., MP. selaku Ketua program Studi Agroindustri.
5. Seluruh Staf jurusan Teknologi Hasil Pengolahan Hasil Perikanan dan Program Studi Agroindustri.
6. Rekan rekan Mahasiswa Program Studi Agroindustri serta Teman Teman seperjuangan Saya, terima kasih atas bantuan dan do’anya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Karenanya, saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhirnya penulis mengucapkan banyak terima kasih, semoga dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wabillahi taufik walhidayah
Assalamu' alaikum Wr. Wb

Pangkep, 07 Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN iv
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMPIRAN xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN xvi

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mangga *(Mangifera indica L.*) 4
2.2 Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.*)* 6
2.3 *Fruit Leather* 9
2.4 Bahan Tambahan Pada Pembuatan *Fruit Leather* 11
2.4.1 Gula 11
2.4.2 Gum Arab 13
2.4.3 Asam Sitrat 15

DAFTAR ISI (*Lanjutan)*

Halaman

2.5 Kadar Air 16
2.6 Tingkat Keasaman (pH)..... 16
2.7 Uji Organoleptik 17
2.8 Umur Simpan..... 18
2.8.1 Prinsip Pendugaan Umur Simpan 20
2.8.2 Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) 21

III. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat 23
3.2 Alat dan Bahan 23
3.3 Metode Penelitian 23
3.3.1 Penelitian Pendahuluan 23
3.3.2 Penelitian Utama 24
3.4 Diagram Alir Pembuatan *Fruit Leather* 26
3.5 Parameter Pengamatan 27
3.5.1 Analisa Tingkat Keasaman (pH) 27
3.5.2 Analisa Kadar Air 28
3.5.3 Uji Organoleptik 28
3.5.4 Pengolahan Data 29
3.5.5 Analisis dan Perhitungan Umur Simpan 29

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Mutu Fruit Leather Mangga Rosella..... 31
4.2 Nilai Mutu Awal dan Akhir *Fruit Leather* 31
4.3 Analisa Masa Simpan *Fruit Leather* Mangga Rosella 32
4.3.1 Analisa Kadar Air 32
4.3.2 Analisa pH 34
4.3.3 Sensoris 35

DAFTAR ISI (*Lanjutan)*

Halaman

4.4 Penentuan Parameter Kritis dan Perhitungan Umur Simpan..... 44

V. PENUTUP

3.1 Kesimpulan 46

3.2 Saran 46

DAFTAR PUSTAKA..... 47

LAMPIRAN 51

RIWAYAT HIDUP PENULIS..... 62

DAFTAR TABEL

No. *Teks* *Halaman*

1. Daftar Komposisi Kimia dan Nilai Gizi Buah Mangga 5
2. Kandungan Gizi Kelopak Rosella Segar..... 8
3. Kandungan Asam Amino pada Ekstrak Rosella Segar..... 9
4. Syarat Mutu Manisan..... 11
5. Komposisi Zat Gizi Gula Pasir 13
6. Nilai Mutu Awal dan Akhir *Fruit Leather*. 31
7. Rerata Kadar Air..... 32
8. Rerata pH 34
9. Rerata Nilai Warna..... 36
10. Rerata Nilai Aroma..... 37
11. Rerata Nilai Rasa 39
12. Rerata Nilai Tekstur..... 41
13. Rerata Nilai *Overall*..... 42
14. Persamaan Arrhenius Nilai Koefisien Korelasi Tiap Parameter. 44
15. Hasil Perhitungan Umur Simpan *Fruit Leather* Mangga Rosella dengan Parameter Kesukaan Tekstur..... 45

DAFTAR GAMBAR

No. *Teks* *Halaman*

1. Buah Mangga 5
2. Bunga Rosella Merah 6
3. *Fruit Leather* *10*
4. Gula Pasir 12
5. Struktur Molekul Sukrosa 13
6. Gum Arab Halus 13
7. Struktur Kimia Gum Arab 15
8. Diagram Alir Pembuatan *fruit leather* 26
9. Diagram Alir Pendugaan Umur Simpan 30
10. Grafik Hubungan Penurunan Kadar Air Terhadap Waktu (a) Orde 0 dan (b) Orde 1 33
11. Plot Arrhenius Kadar Air *Fruit Leather* Mangga Rosella Selama Penyimpanan 33
12. Grafik Hubungan Penurunan pH Terhadap Waktu (a) Orde 0 dan (b) Orde 1 35
13. Plot Arrhenius pH *Fruit Leather* Mangga Rosella Selama Penyimpanan 35
14. Grafik Hubungan Penurunan Warna terhadap Waktu (a) Orde 0 dan (b) Orde 1 36
15. Plot Arrhenius Warna *Fruit Leather* mangga rosella selama Penyimpanan 37
16. Grafik Hubungan Penurunan Aroma terhadap Waktu (a) Orde 0 dan (b) Orde 1 38
17. Plot Arrhenius Aroma *Fruit Leather* mangga rosella selama Penyimpanan 38
18. Grafik Hubungan Penurunan Rasa terhadap Waktu (a) Orde 0 dan (b) Orde 1 40

DAFTAR GAMBAR (*Lanjutan)*

No. *Teks* *Halaman*

19. Plot Arrhenius Rasa *Fruit Leather* mangga rosella selama Penyimpanan..... 40
20. Grafik Hubungan Penurunan Tekstur terhadap Waktu (a) Orde 0 dan (b) Orde 1 41
21. Plot Arrhenius Tekstur *Fruit Leather* mangga rosella selama Penyimpanan..... 42
22. Grafik Hubungan Penurunan *Overall* terhadap Waktu (a) Orde 0 dan (b) Orde 1 43
23. Plot Arrhenius *Overall Fruit Leather* mangga rosella selama Penyimpanan..... 43

DAFTAR LAMPIRAN

No. *Teks* *Halaman*

1. Diagram Alir Pembuatan *Fruit Leather* Mangga Rosella..... 52
2. Pengujian Produk 53
3. Hasil Uji Proksimat *Fruit Leather* Mangga Rosella 55
4. Lembar Penilaian Uji Organoleptik Mangga Rosella 56
5. Hasil Perhitungan Umur Simpan *Fruit Leather* Mangga Rosella ... 57
6. Hasil uji data SPSS *Fruit Leather* Mangga Rosella..... 58

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

No.	*Notasi/ Singkatan*	*Arti dan Kegunaan*
1.	ASLT	*Accelerated Shelf Life Test*
2.	ASS	*Accelerated Storage Studies*
3.	AGP	Arabinogalactan Protein
4.	aw	*Activity Water*
5.	CCP	*Critical Control Point*
6.	GP	Glikoprotein
7.	H^+	Hidrogen
8.	k	Konstanta Penurunan Mutu
9.	pH	*Power Of Hidrogen*
10.	SPSS	*Statistical Package for the Social Sciences*
11.	R^2	Koefisien Korelasi
12.	TAT	Total Asam Tertitrasi

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai Negara Agraris memiliki potensi Sumberdaya Alam yang melimpah dan bernilai ekonomi tinggi, khususnya dalam bidang hortikultura. Tanaman hortikultura seperti buah-buahan merupakan komoditi yang memiliki nilai gizi tinggi namun cepat mengalami kerusakan atau penurunan mutu sehingga diperlukan alternatif tepat guna untuk memanfaatkannya.

Buah-buahan umumnya dikonsumsi dalam bentuk segar namun jika pasokan hasil panen melimpah dan nilai jualnya yang rendah akan mendatangkan kerugian tersendiri kepada petani karena hasil panen tidak dapat terjual secara optimal sehingga buah-buahan akan mengalami kerusakan. Olehnya itu diperlukan pengolahan yang tepat dari hasil panen buah sehingga buah tidak hanya bisa dikonsumsi dalam bentuk segar namun juga selalu tersedia dalam bentuk produk olahan dan akan meningkatkan masa simpan serta aneka ragam produk.

Produk olahan dari bahan baku buah-buahan umumnya berupa Jelly, Jam, Selay, Sari Buah, Manisan dll. Salah satu jenis produk buah-buahan kering selain manisan adalah *Fruit Leather*. Permen Lembaran atau umumnya disebut *Fruit leather* adalah jenis makanan yang berasal dari daging buah yang telah dihancurkan dan dikeringkan disebut pula manisan kering. Bahan baku *fruit leather* dapat berasal dari berbagai jenis buah-buahan tropis ataupun subtropis dengan kandungan serat yang cukup tinggi seperti Pisang, Pepaya, Mangga, Nenas, Jambu biji, Apel, Nangka, dan sebagainya.

Mangga *(Mangifera indica* L.) adalah buah tropikal yang berasal dari Asia yang dapat ditemukan di semua negara tropis, termasuk Indonesia dan sebagai salah satu sumber vitamin C. Mangga merupakan buah yang mengandung serta tinggi sehingga sangat baik sebagai bahan baku pembuatan *fruit leather*. Pengembangan produk olahan *fruit leather* Mangga dengan penambahan Rosella dapat menambah kandungan nutrisi dan kenampakan dari *fruit leather* yang dapat dijadikan *snack* sehat, praktis, berdaya tarik tinggi, meningkatkan nilai ekonomis

buah mangga dan sebagai salah satu upaya pengembangan olahan pangan berbasis pangan lokal (buah).

Di India Barat dan tempat-tempat tropis lainnya, kelopak segar rosella digunakan untuk pewarna dan perasa dalam membuat anggur rosella, jeli, sirup, gelatin, minuman segar, puding dan cake. Kelopak rosella dapat ditambahkan pada salad untuk mempercantik warnanya dan kadang kadang direbus untuk menggantikan kubis (Sri Winarti, 2006).

Umur simpan merupakan suatu informasi tentang ketahanan produk selama penyimpanan (daya awet). Keterangan umur simpan produk pangan merupakan salah satu informasi yang wajib dicantumkan oleh produsen pada label kemasan produk pangan. Informasi umur simpan produk juga sangat penting bagi banyak Pihak, baik Produsen, Konsumen, Penjual dan Distributor.

Penelitian mengenai umur simpan di Indonesia relatif kurang dibanding dengan potensi dan keragaman produk pangan yang ada (Herawati, 2008). Masih banyak produk pangan yang belum mencantumkan batas atau umur simpan produk tersebut pada kemasannya, seperti *Fruit Leather* Mangga Rosella. Sedang telah dijelaskan sebelumnya bahwa umur simpan merupakan hal yang cukup penting karena salah satu ciri produk bermutu tinggi dan berdaya saing adalah memiliki umur simpan yang jelas.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukanlah penelitian mengenai "Studi Pendugaan Umur Simpan *Fruit Leather* Mangga (*Mangifera indica* L.) dengan Penambahan Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) Menggunakan Metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) Model Arrhenius".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada bagian latar belakang, permasalahan pokok yang dihadapi dalam penelitian ini adalah belum diketahuinya umur simpan atau masa kadaluwarsa pada *Fruit Leather* Mangga Rosella. Sedangkan diketahui bersama bahwa informasi mengenai umur simpan produk merupakan hal yang penting karena terkait langsung dengan tingkat keamanan dan komposisi gizi pangan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Untuk Menduga umur simpan atau masa kadaluwarsa *Fruit Leather* mangga rosella dengan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) model Arrhenius.
2. Untuk Mengetahui pengaruh kondisi suhu penyimpanan terhadap sifat kimia dan Organoleptik *Fruit Leather* mangga rosella.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan keamanan pangan dan informasi kepada Produsen, Distributor, Konsumen dan *Stakeholder* yang memiliki kepentingan mengenai umur simpan dari *Fruit Leather* Mangga Rosella.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mangga *(Mangifera indica* L.)

Menurut Pracaya (2011), Klasifikasi Ilmiah Mangga adalah sebagai berikut :

Kerajaan : *Plantae*
Filum : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Ordo : *Sapindales*
Famili : *Anacardiaceae*
Genus : *Mangifera*
Spesies : *M. indica*

Tanaman mangga tumbuh dalam bentuk pohon berbatang tegak, bercabang banyak, serta rindang dan hijau sepanjang tahun. Tinggi tanaman dewasanya bisa mencapai 10-40 m dengan umur bisa mencapai lebih dari 100 tahun. Morfologi tanaman mangga terdiri atas akar, batang, daun, dan bunga. Bunga menghasilkan buah dan biji yang secara generatif dapat tumbuh menjadi tanaman baru (Pracaya, 2011).

Pada saat musim panen raya, banyak ditemukan buah mangga yang kecil dan bentuknya tidak normal atau disebut buah off grade. Buah seperti ini masih memiliki nilai karena dapat dipergunakan sebagai bahan baku untuk sirup, jeli, selai, dodol, puree, dan sebagai bahan baku industri olahan. Puree adalah produk antara yang dapat diolah lebih lanjut menjadi aneka produk makanan dan minuman seperti jus, jelly, dodol dan es krim. Hancuran daging buah mangga kaya akan gizi, mengandung berbagai vitamin dan mineral (Setyadjit et al., 2005).



Gambar 1: Buah Mangga (Mangga Arummanis)

Mangga banyak mengandung gula serta sedikit asam. Mangga mengandung sejumlah asam galat yang baik bagi saluran pencernaan. sangat baik untuk desinfektan tubuh sehingga melindungi tubuh dari serangan infeksi. Adapun komposisi Kimia dan Nilai Gizi Buah Mangga dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Daftar Komposisi Kimia dan Nilai Gizi Buah Mangga

No.	Kandungan gizi	Nilai Gizi Rata-Rata Buah Mangga	
		Mentah	Matang
1.	Air (%)	90,00	86,10
2.	Protein (%)	0,70	0,60
3.	Lemak (%)	0,10	0,10
4.	Gula Total (%)	8,80	11,80
5.	Serat (%)	-	1,10
6.	Mineral (%)	0,40	0,30
	Kapur (%)	0,03	0,01
	Fosfor (%)	0,02	0,02
	Besi (Mg/Gram)	4,50	0,30
7.	Vitamin A	150 U.I.	4800 U.I.
8.	Vitamin B1 (Mg/100 G)	-	0,04
9.	Vitamin B2 (Mg/100 G)	0,03	0,05
10.	Vitamin C (Mg/100 G)	3,00	13,00
11.	Asam Nicotinat (Mg/100 G)	-	0,30
12.	Nilai Kalori Per 100 G	39	50-60

Sumber : Pracaya, (2005).

Indonesia adalah salah satu negara dengan keragaman varietas buah mangga tertinggi. Salah satu varietas buah mangga yang memiliki potensi ekspor tinggi adalah mangga arumanis, Mangga Arummanis memiliki keunggulan karena citarasanya yang khas dengan tekstur lembut, *creamy*, dengan sedikit serat (Utama *et al*., 2011).

2.2 Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.*)*

Menurut Anonim (2009), dalam taksonomi tumbuhan, Rosella Merah diklasifikasikan sebagai berikut :

Devisio : *Spermatophyta*
Subdivisio : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledoneae*
Ordo : *Malvaceales*
Famili : *Malvaceae*
Genus : *Hibiscus*
Speces : *Hibiscus sabdariffa* L.



Gambar 2: Bunga Rosella Merah

Sumber : Safitri, (2012)

Tanaman rosella memiliki lebih dari 300 spesies yang tersebar pada daerah tropis dan non tropis. rosella umumnya, digunakan sebagai tanaman hias dan beberapa diantaranya dipercaya memiliki khasiat medis, salah satu diantaranya adalah rosella merah atau rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) (Ullych, 2009).

Kandungan senyawa metabolis sekunder yang paling dominan pada rosella merah adalah adanya senyawa antosianin yang membentuk flavonoid yang berperan sebagai antioksidan. Flavonoid rosella terdiri dari flavonos dan pigmen antosianin. Antosianin berfungsi sebagai antioksidan yang diyakini dapat menyembuhkan penyakit degeneratif. Zat gizi lain yang tidak kalah penting yang terkandung dalam rosella antara lain kalsium, niasin, riboflavin dan zat besi yang cukup tinggi. Selain itu kelopak rosella merah juga mengandung protein, serat kasar, sodium, vitamin C dan vitamin A.

Kandungan vitamin A dan vitamin C Rosella cukup tinggi jika dibandingkan dengan buah-buahan seperti Jeruk, Apel, Pepaya dan Jambu Biji yang berfungsi untuk meningkatkan daya tahan tubuh manusia terhadap serangan penyakit. Kelopak bunga rosella juga diketahui membantu melancarkan peredaran darah dengan mengurangi derajat kekentalan darah. Hal ini terjadi karena adanya asam organik, Polysakarida dan flavonoid yang terkandung dalam ekstrak kelopak bunga rosella sebagai efek farmakologi.

Kelopak rosella mengandung antioksidan yang dapat menghambat terakumulasinya radikal bebas penyebab pengakit kronis, seperti kerusakan ginjal, diabetes, jantung koroner, dan kanker darah. Antioksidan juga dapat mencegah penuaan dini. pigmen yang berperan, salah satunya yaitu antosianin. Antosianin merupakan pigmen tumbuhan yang memberikan warna merah pada bunga rosella dan berperan mencegah kerusakan sel akibat paparan sinar Ultraviolet berlebih. Salah satu khasiatnya adalah dapat menghambat pertumbuhan sel kanker, bahkan mematikan sel kanker tersebut (Widyanto dan Nelistya., 2008).

Kadar antioksidan yang terkandung dalam kelopak kering Rosella jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kumis kucing. Zat aktif yang paling berperan dalam kelopak bunga Rosella meliputi gossypetin, antosianin, dan glucosidehibiscin. Antosianin merupakan pigmen alami yang dapat menghambat radikal bebas. Beberapa penyakit kronis yang ditemui saat ini banyak yang disebabkan oleh radikal bebas yang berlebihan. Diantaranya Kerusakan Ginjal, Diabetes, Jantung Koroner, Hingga Kanker (Nurfaridah, 2005).

Khasiat bunga rosella tidak terlepas dari komposisi kimia dalam kelopak bunga rosella. Komposisi kimia dalam kelopak bunga rosella adalah campuran asam sitrat dan Asam Malat 13 %, Antioksidan (Gossipetin dan Hibiscin) 2 %, vitamin C 14 mg/100 g ,beta-karoten 285 g/100 gram, serat 2,5 %. Hibiscin merupakan pigmen utama dalam kelopak rosella (Winarti, 2010). Adapun Kandungan gizi kelopak rosella segar dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Kandungan Gizi Kelopak Rosella Segar

No.	Kandungan gizi	Kelopak segar/ 100 g
1.	Kalori	44 kal
2.	Air	86,2 %
3.	Protein	1,6 g
4.	Lemak	0,1 g
5.	Karbohidrat	11,1 g
6.	Serat	2,5 g
7.	Abu	1,0 g
8.	Kalsium	160 mg
9.	Fosfor	60 mg
10.	Besi	3,8 mg
11.	Betakaroten	285 ig
12.	Vitamin C	14 mg
13.	Tiamin	0,04 mg
14.	Riboflavin	0,6 mg
15.	Niasin	0,5 mg

Sumber : Herti Maryani dan Lusi Kristiana, (2008).

Kelopak rosella memiliki rasa asam yang cukup unik karena dapat memberikan perasaan yang menyegarkan setelah dikonsumsi. Rasa asam ini disebabkan karena adanya komponen senyawa asam yang dominan yaitu asam askorbat (vitamin C), asam sitrat dan asam malat. Pada biji Rosella juga terdapat asam lemak yang di antaranya adalah asam palmitat, asam oleat dan asam linoleat. Adapun Kandungan asam amino pada ekstrak rosella segar dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini :

Tabel 3. Kandungan Asam Amino pada Ekstrak Rosella Segar

No.	Jenis Asam Amino	Kandungan (mg/100g)
1.	Arginin	3,6
2.	Cystine	1,3
3.	Histidin	1,5
4.	Isoleusin	3,0
5.	Leusin	5,0
6.	Metionin	1,0
7.	Fenilalanin	3,2
8.	Threonine	3,0
9.	Triptopan	1,5
10.	Tirosin	2,2
11.	Lisin	3,9
12.	Valin	3,8
13.	Asam aspartat	16,3
14.	Asam glutamate	7,2
15.	Alanin	3,7
16.	Glisin	3,8
17.	Prolin	5,6
18.	Serin	3,5

Sumber : Mardiah et al., (2009).

Bagian tanaman rosella merah yang paling banyak dimanfaatkan untuk produk pangan maupun nonpangan adalah kelopak bunga rosella. Contoh hasil produk pangan dari olahan rosella antara lain teh, salad, jeli, selai, dodol, sirup, jus, kopi dan lain-lain. Serbuk kopi rosella berasal dari bagian biji yang proses pembuatannya sama dengan proses pembuatan kopi pada umumnya. Kadar kafein pada kopi biji rosella bubuk adalah 0,87%. Kadar kafein tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar kafein pada jenis kopi Arabika dan Robusta yang kadarnya mencapai lebih dari 1% (Mardiah *et al.*, 2009).

2.3 *Fruit Leather*

Fruit leather adalah jenis makanan yang berasal dari daging buah yang telah dihancurkan dan dikeringkan. Produk ini berbentuk lembaran tipis seperti kulit buah dengan tekstur yang plastis dan kenyal, rasanya manis tetapi masih memiliki ciri rasa khas buah yang digunakan. diberi nama “kulit” dari kenyataannya bahwa pada saat bubur buah dikeringkan, ternyata mengkilap dan

memiliki tekstur kulit. *Fruit leather* mempunyai keuntungan tertentu yaitu masa simpan yang cukup lama, mudah diproduksi, dan nutrisi yang terkandung di dalamnya tidak banyak berubah (Kwartiningsih dan Mulyati, 2005).



Gambar 3 : *Fruit Leather*

Fruit leather cemilan pengganti Permen merupakan produk makanan berbentuk lembaran tipis dengan ketebalan 2–3 mm, kadar air 10 –25 %, yang mempunyai konsistensi dan cita rasa khas suatu jenis buah. Buah-buahan yang baik digunakan sebagai bahan baku pembuatan *fruit leather* adalah yang mempunyai kandungan serat tinggi. *Fruit leather* adalah sejenis manisan kering yang dapat dijadikan sebagai bentuk olahan komersial dalam skala industri dengan cara yang sangat mudah, yaitu menghancurkan buah menjadi pure dan mengeringkannya (Raab & Oehler., 2000).

Fruit leather dapat dibuat dari buah Apel, Strawberry, Sirsak, Pisang, Anggur, Nanas, Mangga, Kiwi dan buah-buahan lainnya. Menurut Raab dan Oehler (2000), *Fruit Leather* dapat dibuat dari satu jenis buah-buahan atau campuran beberapa jenis buah-buahan. Kadar air *fruit leather* berdasarkan SNI 01-1718-1996 yaitu maksimal 25%, nilai Aw kurang dari 0,7 tekstur plastis, kenampakan seperti kulit, terlihat mengkilap, dapat dikonsumsi secara langsung serta mempunyai warna, aroma dan cita rasa khas suatu jenis buah sebagai bahan baku (Nurlaely, 2002).

Bahan baku Permen *Leather* dapat berasal dari berbagai jenis buah-buahan tropis ataupun subtropis dengan kandungan serat yang cukup tinggi (Safitri, 2012). Serat sangat diperlukan dalam pembuatan Permen Lembaran agar mendapatkan tekstur yang liat. Seiring dengan perkembangan zaman Permen Lembaran tidak hanya dibuat dari bahan buah saja tetapi Permen Lembaran dapat dibuat dari satu jenis buah-buahan atau campuran beberapa jenis buah-buahan.

Pemanfaatan bahan lain sebagai bahan baku pembuatan *Fruit leather* sudah pernah digunakan sebelumnya yaitu pada penelitian pembuatan *Fruit Leather* Sirsak Rosella (Historiasih, 2010).

Tabel 4 . Syarat Mutu Manisan

No.	Uraian	Persyaratan
1.	Keadaan (Kenampakan, bau, rasa dan jamur)	Normal, tidak berjamur
2.	Kadar air	Maks.25% (b/b)
3.	Jumlah gula (dihitung sebagai sukrosa)	Min. 40%
4.	Pemanis buatan	Tidak ada
5.	Zat warna	Yang diizinkan untuk makanan
6.	Benda asing (daun, tangkai, pasir dan lain-lain)	Tidak ada
7.	Bahan pengawet (dihitung sebagai SO_2)	Maks. 50 mg/kg
8.	Cemaran logam :	
	- Tembaga (Cu)	Maks. 50 mg/kg
	- Timbal (Pb)	Maks. 2,5 mg/kg
	- Seng (Zn)	Maks. 40 mg/kg
	- Timah (Sn)	Maks. 150 mg/kg (*)
9.	Arsen	Maks 1,0 mg/kg
10.	. Pemeriksaan mikrobiologi	
	- Golongan bentuk *coli*	Tidak ada
	- Bakteri *Eschericchiacoli*	Tidak ada

Keterangan: (*) Produk yang dikalengkan.
Sumber: *DSN - SNI No.1718, (1996).*

2.4 Bahan Tambahan Pada Pembuatan *Fruit Leather*

2.4.1 Gula

Menurut Darwin (2013), gula adalah suatu karbohidrat sederhana karena dapat larut dalam air dan langsung diserap tubuh untuk diubah menjadi energi. Secara umum,gula dibedakan menja di dua yaitu :

1. Monosakarida

   Sesuai dengan namanya yaitu mono yang berarti satu, terbentuk dari satu molekul gula. Yang termasuk monosakarida adalah glukosa, fruktosa, dan galaktosa.

2. Disakarida

   Berbeda dengan monosakarida, disakarida berarti terbentuk dari dua molekul gula. Yang termasuk disakarida adalah sukrosa (gabungan glukosa dan fruktosa), laktosa (gabungan glukosa dan galaktosa), dan maltosa (gabungan dari dua glukosa).

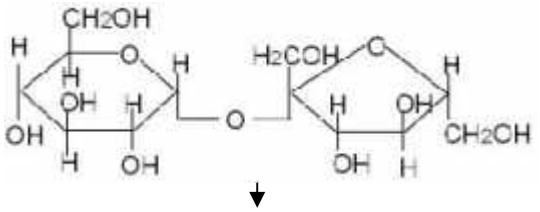


Gambar 4: Gula Pasir

Gula merupakan salah satu pemanis yang umum dikonsumsi masyarakat. Gula biasa digunakan sebagai pemanis dimakanan maupun minuman, dalam bidang makanan, selain sebagai pemanis, gula juga digunakan sebagai stabilizer dan pengawet. Gula merupakan suatu karbohidrat yang umumnya dihasilkan dari tebu. Namun ada juga bahan dasar pembuatan gula yang lain seperti air bunga kelapa, aren, palem, kelapa atau lontar. Gula sendiri mengandung sukrosa yang merupakan anggota dari disakarida.

Menurut *American Heart Foundation*, perempuan sebaiknya tidak mengkonsumi lebih dari 100 kalori tambahan dari gula perhari dan laki laki 150 kalori per harinya. Artinya, untuk perempuan tidak lebih dari 25 gr per hari, dan 37,5 gr untuk laki laki. Jumlah itu sudah mencakup gula di minuman, makanan, kudapan, permen, dan semua yang dikonsumsi pada hari itu (Darwin (2013) dalam Novayanti, 2017). Pada penelitian ini, Penulis menggunakan gula pasir sebagai pemanis yang digantikan. Gula pasir merupakan karbohidrat sederhana yang dibuat dari cairan tebu. Gula pasir adalah sukrosa dengan rumus molekul $C_{12}H_{22}0_{11}$ dominan digunakan sehari hari sebagai pemanis baik di industri maupun pemakaian rumah tangga. Gula pasir adalah jenis gula yang paling mudah dijumpai, digunakan sehari-hari untuk pemanis makanan dan minuman.

Gula pasir berasal dari cairan sari tebu. Setelah dikristalkan, sari tebu akan mengalami kristalisasi dan berubah menjadi butiran gula berwarna putih bersih atau putih agak kecoklatan *(raw sugar*). Struktur cincin molekul sukrosa dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.

Satuan glukosa  satuan fruktosa

Ikatan glukosida

Gambar 5: Struktur molekul sukrosa

Tabel 5. Komposisi Zat Gizi Gula Pasir (per 100 gram berat bahan)

No.	Zat gisi	Kandungan/100 gr bahan
1.	Energi	364 kkal
2.	Protein	0 gr
3.	Lemak	0 gr
4.	Karbohidrat	94,0 gr
5.	Kalsium	5 mg
6.	Fosfor	1 mg

Sumber: (Darwin, 2013)

2.4.2 Gum Arab



Gambar 6: Gum Arab Halus

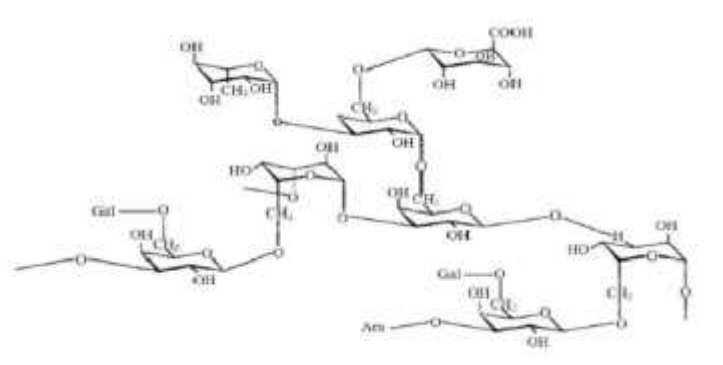
Gum arab merupakan bahan pangan yang dapat digunakan sebagai *stabilizer* dalam pembuatan minuman fungsional berbahan dasar teh dan kayu manis. Konsentrasi gum arab yang digunakan adalah 0,2%. Fungsi gum arab dalam produk pangan adalah sebagai perekat, alat pengikat dan pelapis. Namun fungsi umum dari gum arab adalah pengental dan penstabil (pengatur kesetimbangan) (Abbas dan Al., 2006).

Gum arab dihasilkan dari getah bermacam macam pohon *Acasia* sp. di Sudan dan Senegal. Gum arab pada dasarnya merupakan serangkaian satuan satuan D-galaktosa, L-arabinosa, asam D-galakturonat dan L-ramnosa. Berat molekulnya antara 250.000-1.000.000. Gum arab jauh lebih mudah larut dalam air dibanding hidrokoloid lainnya. Pada olahan pangan yang banyak mengandung gula, gum arab digunakan untuk mendorong pembentukan emulsi lemak yang mantap dan mencegah kristalisasi gula (Tranggono *et al*., 1991). Gum arab dimurnikan melalui proses pengendapan dengan menggunakan etanol dan diikuti proses elektrodialisis (Stephen *and* Churms., (1995) dalam Safitri, 2012).

Gum arab stabil dalam larutan asam. pH alami gum dari Acasia Senegal ini berkisar 3,9 sampai 4,9 yang berasal dari residu asam glukoronik. Emulsifikasi dari gum arab berhubungan dengan kandungan nitrogennya (protein). Gum arab dapat meningkatkan stabilitas dengan peningkatan viskositas. Jenis pengental ini juga tahan panas pada proses yang menggunakan panas namun lebih baik jika panasnya dikontrol untuk mempersingkat waktu pemanasan, mengingat gum arab dapat terdegradasi secara perlahan-lahan dan kekurangan efisiensi emulsifikasi dan viskositas (Imeson, (1999) dalam Safitri, 2012).

Menurut Alinkolis (1989) dalam Safitri, 2012, gum arab dapat digunakan untuk pengikatan flavour, bahan pengental, pembentuk lapisan tipis dan pemantap emulsi. Gum arab akan membentuk larutan yang tidak begitu kental dan tidak membentuk gel pada kepekatan yang biasa digunakan (paling tinggi 50%). Viskositas akan meningkat sebanding dengan peningkatan konsentrasi (Tranggono *et al.,* (1991) dalam Safitri, 2012). Gum arab mempunyai gugus arabinogalactan protein (AGP) dan glikoprotein (GP) yang berperan sebagai pengemulsi dan pengental (Gaonkar, (1995) dalam Safitri, 2012).

Adapun struktur kimia dari gum arab (Dauqan dan Abdullah, 2013) dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 7: Struktur Kimia Gum Arab

2.4.3 Asam Sitrat

Asam sitrat merupakan asam organik lemah yang ditemukan pada daun dan buah tumbuhan genus *Citrus* (jeruk jerukan). Senyawa ini merupakan bahan pengawet yang baik dan alami, selain digunakan sebagai penambah rasa asam pada makanan dan minuman ringan. Asam sitrat terdapat pada berbagai jenis buah dan sayuran, namun ditemukan pada konsentrasi tinggi, yang dapat mencapai 8% bobot kering pada jeruk lemon dan limau.

Asam sitrat berfungsi sebagai pemberi rasa asam dan mencegah kristalisasi gula. Selain itu, asam sitrat juga berfungsi sebagai katalisator hidrolisa sukrosa ke bentuk gula invert selama penyimpanan serta sebagai penjernih gel yang dihasilkan. Keberhasilan permen jelly tergantung dari derajat keasaman untuk mendapatkan pH yang diperlukan. Nilai pH dapat diturunkan dengan penambahan sejumlah kecil asam sitrat. Penambahan asam sitrat dalam permen jelly beragam tergantung dari bahan baku pembentuk *Gel* yang digunakan. Banyaknya asam sitrat yang ditambahkan pada permen jelly berkisar 0,2 sampai 0,3% (Anonim, 2010).

2.5 Kadar Air

Penetapan standar mutu kadar air berhubungan dengan daya simpan produk itu sendiri. Kadar air yang tinggi mempengaruhi keawetan bahan pangan dan memperpendek umur simpan serta memudahkan tumbuhnya mikroorganisme karena menjadi media yang baik untuk tempat hidupnya. Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa makanan. Kadar air dalam bahan makanan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan makanan tersebut (Winarno, (1980) dalam Safitri, 2012).

Bila jenis bahan basah dikeringkan, berarti terjadi penguapan air dari bahan itu melewati permukaannya. Penguapan air ini terhenti bila tingkat kebasahan permukaan "sama" dengan tingkat kebasahan udara sekellingnya. Tidak ada lagi sejumlah energi yang bisa berpindah dari luar ke dalam atau sebaliknya. meskipun telah dikeringkan bahan hingga mancapai kadar air minimum, kadar airnyapun akhirnya bisa meningkat lagi bila kontak dengan media atau udara yang kebasahannya tinggi untuk menjadi seimbang. Keadaan ini disebut kadar air seimbang (Suharto, (1991) dalam Safitri, 2012).

Activity Water (aw) merupakan parameter yang menunjukkan besarnya air bebas dalam produk, yang memungkinkan bagi mikroorganisme untuk hidup. Semakin kecil nilai aw suatu produk maka daya simpan produk semakin lama karena mikroorganisme dan kapang hanya bisa hidup pada kondisi aw tertentu (Winarno, (1980) dalam Safitri, 2012).

2.6 Tingkat Keasaman (pH)

Pengukuran derajat keasaman dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Total asam tertitrasi (TAT) ditentukan dengan prinsip titrasi asam basa. Pengukuran nilai pH dan TAT, kedua parameter tersebut merupakan parameter yang penting dan menentukan mutu produk fermentasi yang dihasilkan. Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion H^+ yang berada dalam larutan. Jika nilai pH semakin tinggi, maka semakin banyak ion H^+ yang berada dalam larutan (Saputera, 2004).

Nilai pH berkisar antara 0 sampai14, apabila suatu bahan memiliki nilai pH 7, bahan tergolong netral dibawah 7 tergolong asam dan diatas 7 tergolong basa. Menurut Fardias, (1992) dalam Safitri, (2012) menyatakan bahwa pH atau keasaman makanan dipengaruhi oleh asam yang terdapat pada bahan makanan secara alami.

2.7 Uji Organoleptik

Organoleptik merupakan pengujian terhadap bahan makanan berdasarkan kesukaan dan kemauan untuk menilai suatu produk. dalam penilaian bahan pangan sifat yang menentukan diterima atau tidak suatu produk adalah sifat indrawinya. Penilaian indrawi ini ada 5 (lima) tahap yaitu pertama menerima bahan, mengenali bahan, mengadakan klarifikasi sifat-sifat bahan, mengingat kembali bahan yang telah diamati, dan menguraikan kembali sifat indrawi produk tersebut (Winarno, 2004).

Menurut Winarno (2004), bahwa indra yang digunakan dalam menilai sifat indrawi adalah sebagai berikut:

1. Penglihatan yang berhubungan dengan warna kilap, viskositas, ukuran dan bentuk, volume kerapatan dan berat jenis, panjang lebar dan diameter serta bentuk bahan.
2. Indra peraba yang berkaitan dengan struktur, tekstur dan konsistensi. Struktur merupakan sifat dari komponen penyusun, tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut atau perabaan dengan jari, dan konsistensi merupakan merupakan tebal tipis dan halus.
3. Indra pembau, pembauan juga dapat digunakan sebagai suatu indikator terjadinya kerusakan pada produk.
4. Indra pengecap, dalam hal kepekaan rasa, maka rasa manis dapat dengan mudah dirasakan pada ujung lidah dan rasa asin.

Pada ujung dan pinggir lidah, rasa asam pada pinggir lidah dan rasa pahit pada bagian belakang lidah. Penentu bahan makanan pada umumnya sangat ditentukan oleh beberapa faktor antara lain: warna, rasa, tekstur, aroma dan nilai gizi. Uji organoleptik digunakan untuk menentukan satu formulasi terbaik berdasarkan tingkat kesukaan dari Panelis. Metode uji yang digunakan adalah uji rating hedonik terhadap beberapa jenis sampel.

Uji organoleptik ini dilakukan oleh 10 sampai 30 Panelis agak terlatih. Parameter mutu yang diuji meliputi warna, aroma, tekstur, rasa, dan penilaian secara keseluruhan. Pemberian skor pada uji rating hedonik menggunakan sistem skala garis 1 cm sampai 15 cm. Jika hasil penilaian semakin mendekati arah ke kanan, skor yang diperoleh sampel akan semakin besar dan sebaliknya. Semakin mendekati arah kiri, skor yang diperoleh sampel akan semakin kecil. Hasil uji organoleptik ini akan menghasilkan satu sampel yang terbaik. Data dari uji hedonik diolah dengan analisa sidik ragam, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut apabila hasil yang diperoleh berbeda nyata antar sampel (Rampengan *et al.*, (1985) dalam Safitri, 2012).

2.8 Umur Simpan

Definisi umur simpan *(shelf life)* berdasarkan *Institute of Food Technology* (1974) adalah selang waktu antara saat produksi hingga saat konsumsi, sedang kondisi produk masih memuaskan pada sifat-sifat: penampakan, rasa, aroma, tekstur, dan nilai gizi. *National Food Processor Association* (1978) menyatakan bahwa suatu produk dikatakan berada pada kisaran umur simpannya bila kualitas produk secara umum dapat diterima untuk tujuan seperti yang diinginkan konsumen dan selama bahan pengemas masih memiliki integritas memproteksi isi kemasan. Sedangkan Floros dan Gnanasekharan (1993), menyatakan bahwa umur simpan adalah waktu yang diperlukan oleh produk pangan dalam suatu kondisi penyimpanan untuk sampai pada suatu level.

Pengolahan pangan pada industri komersial umumnya bertujuan memperpanjang masa simpan, meningkatkan karakteristik produk, mempermudah penanganan dan distribusi, memberikan lebih banyak pilihan dan ragam produk pangan di Pasaran, meningkatkan nilai ekonomis bahan baku, serta mempertahankan atau meningkatkan mutu. Kriteria atau komponen mutu yang penting pada komoditas pangan adalah keamanan, kesehatan, *flavour*, tekstur, warna, umur simpan kemudahan, kehalalan, dan harga (Andarwulan dan Hariyadi, 2004).

Hasil atau akibat dari berbagai reaksi kimiawi yang terjadi dalam bahan pangan bersifat kumulatif dan tidak dapat balik selama penyimpanan, sehingga pada saat tertentu hasil reaksi tersebut mengakibatkan mutu pangan tidak dapat diterima lagi. Jangka waktu akumulasi hasil reaksi yang mengakibatkan mutu pangan tidak dapat diterima lagi disebut waktu kadaluwarsa. Bahan pangan disebut rusak apabila bahan pangan tersebut telah kadaluwarsa, yaitu telah melampaui masa simpan optimumnya (Syarief & Halid (1993) dalam Safitri, 2012).

Peraturan mengenai penentuan umur simpan bahan pangan telah dikeluarkan oleh *Codex Allimentarius Commission* pada tahun 1985 tentang *Food Labelling Regulation*. di Indonesia, peraturan mengenai penentuan umur simpan bahan pangan terdapat dalam UU Pangan No. 7 tahun 1996 dan PP No. 69 tahun 1999 (Herawati, 2008).

Penetapan umur simpan dan parameter sensori sangat penting pada tahap penelitian dan pengembangan produk pangan baru. Pada skala industri besar atau komersial, umur simpan ditentukan berdasarkan hasil analisis di Laboratorium yang didukung hasil evaluasi distribusi di Lapangan. Berkaitan dengan berkembangnya industri pangan skala usaha kecil-menengah, dipandang perlu untuk mengembangkan penentuan umur simpan produk sebagai bentuk jaminan keamanan pangan. Penentuan umur simpan di tingkat industri pangan skala usaha kecil menengah sering kali terkendala oleh faktor biaya, waktu, proses, fasilitas, dan kurangnya pengetahuan Produsen pangan (Herawati, 2008).

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan mutu pada produk pangan menjadi dasar dalam menentukan titik kritis umur simpan. Titik kritis ditentukan berdasarkan faktor utama yang sangat sensitif serta dapat menimbulkan terjadinya perubahan mutu pangan selama distribusi, penyimpanan hingga siap konsumsi (Herawati, 2008). Penggunaan indikator mutu dalam menentukan umur simpan *(shelf life)* produk siap masak atau siap saji bergantung pada kondisi saat penentuan umur simpan tersebut dilakukan (Kusnandar, 2004).

Hasil percobaan penentuan umur simpan hendaknya dapat memberikan informasi tentang umur simpan pada kondisi ideal, umur simpan pada kondisi tidak ideal, dan umur simpan pada kondisi distribusi dan penyimpanan normal dan penggunaan oleh Konsumen. Suhu ekstrim atau tidak normal akan mempercepat terjadinya penurunan mutu produk dan sering diidentifikasi sebagai suhu pengujian umur simpan produk (Hariyadi, 2004). Pengendalian suhu, kelembapan, dan penanganan fisik yang tidak baik dapat dikategorikan sebagai kondisi distribusi pangan yang tidak normal. Kondisi distribusi dan suhu akan menentukan umur simpan produk pangan (Herawati, 2008).

2.8.1 Prinsip Pendugaan Umur Simpan

Salah satu kendala yang sering dihadapi industri pangan dalam penentuan masa kedaluwarsa produk adalah waktu. Pada praktiknya, menurut Hariyadi (2004), ada lima pendekatan yang dapat digunakan untuk menduga masa kedaluwarsa, yaitu:

a. Nilai pustaka (*literature value*), Nilai pustaka sering digunakan dalam penentuan awal atau sebagai pembanding dalam penentuan produk pangan karena keterbatasan fasilitas yang dimiliki produsen pangan.
b. *Distribution turn over*, *Distribution turn over* merupakan cara menentukan umur simpan produk pangan berdasarkan informasi produk sejenis yang terdapat di Pasaran. Pendekatan ini dapat digunakan pada produk pangan yang proses pengolahannya, komposisi bahan yang digunakan, dan aspek lain sama dengan produk sejenis di pasaran dan telah ditentukan umur simpannya.

c. *Distribution abuse test*, *Distribution abuse test* merupakan cara penentuan umur simpan produk berdasarkan hasil analisis produk selama penyimpanan dan distribusi di Lapangan, atau mempercepat proses penurunan mutu dengan penyimpanan pada kondisi ekstrim.
d. *Consumer complaints*. Pada penentuan umur simpan berdasarkan komplain konsumen, produsen menghitung nilai umur simpan berdasarkan komplain atas produk yang didistribusikan.
e. *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT). Untuk mempersingkat waktu, penentuan umur simpan dapat dilakukan dengan ASLT di Laboratorium.

2.8.2 *Accelarated Shelf Life Testing (*ASLT*)*

Penentuan umur simpan produk dengan metode ASS (*Accelerated storage studies*) atau sering disebut dengan ASLT dilakukan dengan menggunakan parameter kondisi lingkungan yang dapat mempercepat proses penurunan mutu produk pangan. Salah satu keuntungan metode ASLT yaitu waktu pengujian relatif singkat dengan ketepatan dan akurasi tinggi. Hal ini diterjemahkan dengan menetapkan asumsi-asumsi yang mendukung model. Variasi hasil prediksi antara model yang satu dengan yang lain pada produk yang sama dapat terjadi akibat ketidaksempurnaan model dalam mendiskripsikan sistem, yang terdiri atas produk, bahan pengemas, dan lingkungan (Arpah, 2007). Pada metode ini kondisi penyimpanan diatur di luar kondisi normal sehingga produk dapat lebih cepat rusak dan penentuan umur simpan dapat ditentukan (Arfah dan Syarief., 2000).

Penentuan umur simpan produk dengan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) dapat dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu: 1) pendekatan kadar air kritis dengan teori difusi dengan menggunakan perubahan kadar air dan aktivitas air sebagai kriteria kadaluwarsa, dan 2) pendekatan semiempiris dengan bantuan persamaan Arrhenius (Koswara, 2004).

Pendugaan umur simpan dihitung menggunakan persamaan regresi linear dari parameter yang memiliki nilai energi aktivasi terendah. Dari masing-masing persamaan diperoleh nilai k yang dapat digunakan untuk menghitung umur simpan produk. Nilai k diperoleh dari rumus lnk=lnk0-Ea/R(1/T), dimana ln k0 = *intercept*, Ea/R= *slope*. Nilai k yang diperoleh kemudian dimasukkan dalam persamaan kinetika reaksi berdasarkan orde reaksinya mengikuti kinetika reaksi orde nol atau orde satu, sehingga persamaan umur simpannya adalah:

A – Ao = -kt (ordo 0)

Ln A – Ln Ao = -kt (ordo 1)

Keterangan :

Ao = nilai atribut mutu pada awal penyimpanan

At = nilai atribut mutu pada akhir penyimpanan

k = konstanta kecepatan reaksi penurunan mutu

t = waktu penyimpanan (hari/minggu/bulan)

III. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai bulan Juni 2017 bertempat di Laboratorium Miniplant, Laboratorium Manajemen Mutu, Laboratorium Mikrobiologi, dan Laboratorium Biokimia Program Studi Agroindustri Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Blender, Timbangan Analitik, Loyang (Talenan), Panci, Baskom, Pisau, Sendok, Kompor, Desikator, Pengaduk, Pinset, Gunting, Lumpang Alu Porselen, Gelas Ukur, Aluminium Foil, Termometer, Gelas Kimia, pH Meter, Cawan Petri, Cawan Porselen, dan Oven.
Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bunga Rosella, Mangga Matang, Gula Pasir, Jeruk Nipis, dan Gum Arab.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam 2 tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk membuat *Fruit Leather* dengan formulasi terbaik dari penelitian sebelumnya yaitu 40% Gula, 35% Mangga, dan 25% Kelopak Rosella (Safitri, 2012).

3.3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian Pendahuluan merupakan penelitian percobaan untuk membuat *fruit leather* yang baik berdasarkan formulasi yang ada yaitu 40% Gula, 35% Mangga, dan 25% Kelopak Rosella dan sesuai prosedur kerja yang ditetapkan. *Critical control point* (CCP) pada pembuatan *fruit leather* antara lain pada proses pencampuran dimana semua bahan harus tercampur secara merata. Selanjutnya pencetakan, pada proses ini adonan dicetak tipis tidak terlalu tebal agar memudahkan proses pengeringan, suhu yang digunakan harus sesuai tidak boleh terlalu tinggi karena dikhawatirkan akan terjadi reaksi *Browning Non Enzimatis*.

3.3.2 Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan lanjutan yang dianggap maksimal untuk pengambilan data dimana Produk "*Fruit Leather* Mangga Rosella" yang baru diproduksi disimpan pada tiga kondisi suhu, yaitu 35°C, 45°C, 55°C. Penentuan karakteristik mutu *fruit leather* diamati secara berkala mulai Hari (H_0, H_7, H_{14}, H_{21}, H_{28}) melalui uji organoleptik yang meliputi warna, rasa, aroma, tekstur dan *overall* dimana parameter tekstur sebagai parameter kritis, serta parameter lainnya seperti pH dan kadar air. Data dari analisis setiap parameter diplotkan terhadap waktu dan didapatkan regresi liniernya sehingga diperoleh tiga persamaan untuk tiga kondisi suhu penyimpanan produk, yaitu $y = bx+a$.

Pengujian terhadap kadar air, pH, uji organoleptik dilakukan setiap minggu. Kemudian data digunakan untuk menentukan umur simpan dengan metode akselerasi menggunakan model Arrhenius yang perhitungannya dapat dilakukan dengan menggunakan *Software Microsoft Excel* dengan cara menginput masing-masing data organoleptik, kadar air, dan pH. Analisis data menggunakan program *Excel* (Kusnandar, 2004) meliputi :

1. Menghitung rata-rata kondisi suhu dan waktu penyimpanan untuk setiap parameter mutu yaitu kadar air, pH dan sifat organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall*).
2. Menghitung nilai *slope* (k), konstanta (*intercept*) dan koefisien korelasi (r) dari fungsi waktu penyimpanan (sumbu x) terhadap parameter mutu (sumbu y) pada setiap kondisi suhu penyimpanan. Untuk menghitungnya digunakan dua model hubungan yaitu model Ordo 0 dan Model Ordo 1. Model manakah yang akan dipilih berdasarkan koefisien korelasi yang lebih besar.
3. Menghitung nilai *slope* (k), konstanta (*intercept*), dan koefisien korelasi berdasarkan rumus Arrhenius.

   $At - Ao = -kt$..... (1)

   $Ln\ At - Ln\ Ao = -kt$.... (2)

dimana:

A = Nilai Mutu Yang Tersisa Setelah Waktu t

Ao= Nilai Mutu Awal

t = Waktu Penyimpanan (dalam hari, bulan atau tahun)

k =Konstanta Laju Penurunan Mutu (nilai k pada suhu penyimpanan)

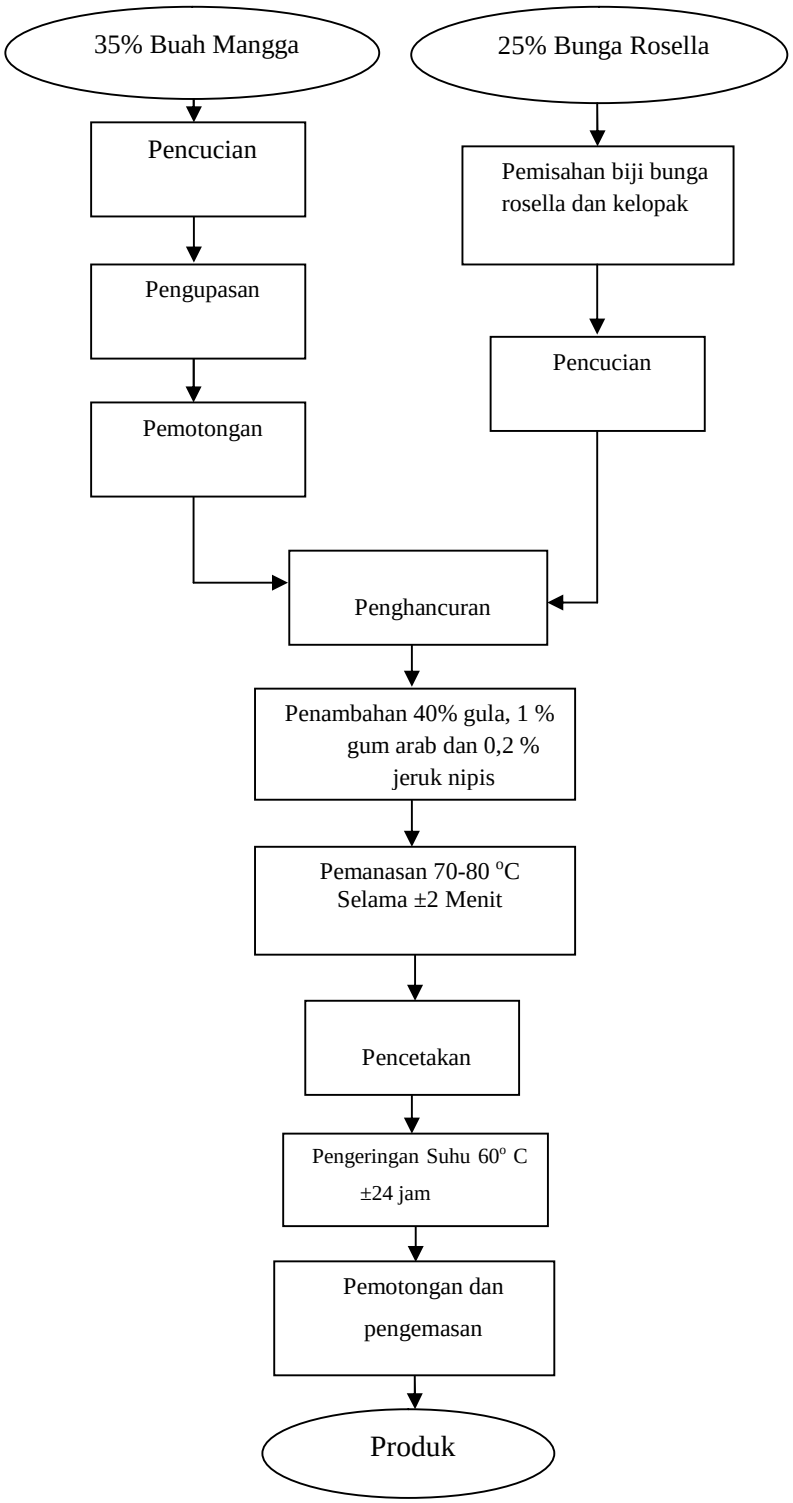
4. Menghitung umur simpan pada berbagai suhu yang diinginkan Selisih nilai mutu awal produk dan batas mutu akhir dibagi laju penurunan (k) pada suhu yang diinginkan merupakan umur simpan produk. Rumus yang digunakan adalah :

$$t \text{ (waktu simpan hari)} = \frac{Ao \text{ nilai mutu awal} - At \text{ (nilai mutu akhir penyimpanan)}}{k}$$

5. Membandingkan umur simpan berdasarkan parameter mutu organoleptik dan kimiawi (kadar air dan pH).

3.4 Diagram Alir Proses Pembuatan *Fruit Leather*

Diagram Alir Pembuatan *fruit leather*



Gambar 8: Diagram Alir Pembuatan *fruit leather*

Buah mangga dipilih yang masak fisiologis, yaitu yang berwarna kuning agak kemerahan. Mangga kemudian dicuci bersih dan dikupas untuk diambil daging buahnya. Sedangkan untuk bunga Rosella dipisahkan lidah kelopak dengan bijinya, kemudian dicuci bersih dan ditimbang dengan perlakuan 35% Mangga 25 % Rosella, setelah itu dilakukan penghancuran dengan menggunakan blender dan ditambahkan 40% gula, 1% gum arab, dan 0,2% jeruk nipis. Kemudian dilakukan pemanasan dengan suhu 70^0C sampai 80^0C selama 2 menit. Adonan yang telah dicampur dicetak kedalam cetakan yang telah dilapisi aluminium foil.

Kemudian dikeringkan dalam alat pengering yang menggunakan blower dengan suhu 60^0C dalam waktu 24 jam. Adonan yang telah kering dipotong dengan ukuran 5x5 cm atau menurut selera. Kemudian dilakukan uji organoleptik, pH dan Kadar Air pada produk sebagai kontrol awal sebelum disimpan dalam 3 kondisi suhu yang berbeda yaitu suhu 35 ^{o}C, 45 ^{o}C dan 55 ^{o}C untuk ditentukan umur simpannya selama empat minggu atau 28 hari (H_0, H_7, H_{14}, H_{21}, H_{28}) atau sampai hasil uji organoleptik menunjukkan tingkat penolakan panelis ≥ 50% (ditolak Panelis) (Rahmanto Agus S.dkk., 2014).

3.5 Parameter Pengamatan

Pengamatan kinetika kemunduran mutu *fruit leather* mangga dengan menggunakan metode ASLT model Arrhenius. Sampel disimpan pada 3 kondisi suhu yang berbeda yaitu suhu 35°C, 45°C, dan 55°C parameter sampel diamati sampai 28 hari maksmal atau sampai ditolak panelis pada uji organoleptik yang dilakukan. Selanjutnya tiap 7 hari mulai dari hari 0 sampel diamati dari segi organoleptik dan kimiawi.

3.5.1 Analisa Tingkat Keasaman (pH) (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Pengukuran pH dengan menggunakan pH meter yaitu dengan cara diambil filtrat sampel sekitar 50 ml dan diaduk hingga merata. Dilakukan pengukuran pH yang hasilnya akan langsung diketahui dengan membaca angka yang ditunjukkan oleh alat pH meter.

3.5.2 Analisa kadar air (basis basah) (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Pertama-tama, cawan bersih kosong dikeringkan dalam oven bersuhu kurang lebih 105^0C selama satu jam. Kemudian didinginkan dalam desikator selama kurang lebih 15 menit dan ditimbang beratnya. Bahan sampel ditimbang sebanyak 2 gr dengan menggunakan wadah cawan petri yang telah diketahui beratnya dan diovenkan pada suhu 100^0C sampai 105^0C selama 3 jam. Selanjutnya bahan didingkan dalam desikator, lalu bahan tersebut ditimbang.

Bahan kemudian dipanaskan kembali dalam oven selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator lalu ditimbang. Perlakuan diulang hingga diperoleh berat konstan (selisih penimbangan berturut turut 0,2 mg). kadar air (KA) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Dimana : A : Berat cawan
B : Berat cawan + contoh awal
C : Berat cawan + contoh kering

3.5.3 Uji Organoleptik (Rampengan *et al.*, 1985)

Penilaian organoleptik dilakukan terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur pada produk *fruit leather* mangga rosella. Metode yang digunakan adalah metode hedonik (kesukaan). Pengujian organoleptik dilakukan berdasarkan uji hedonik dengan panelis sebanyak 15 orang. Panelis diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan tingkat kesukaannya dengan skor digunakan adalah:

1 = Sangat Tidak Suka

2 = Tidak Suka

3 = Netral/biasa

4 = Suka

5 = Sangat Suka

3.5.4 Pengolahan Data

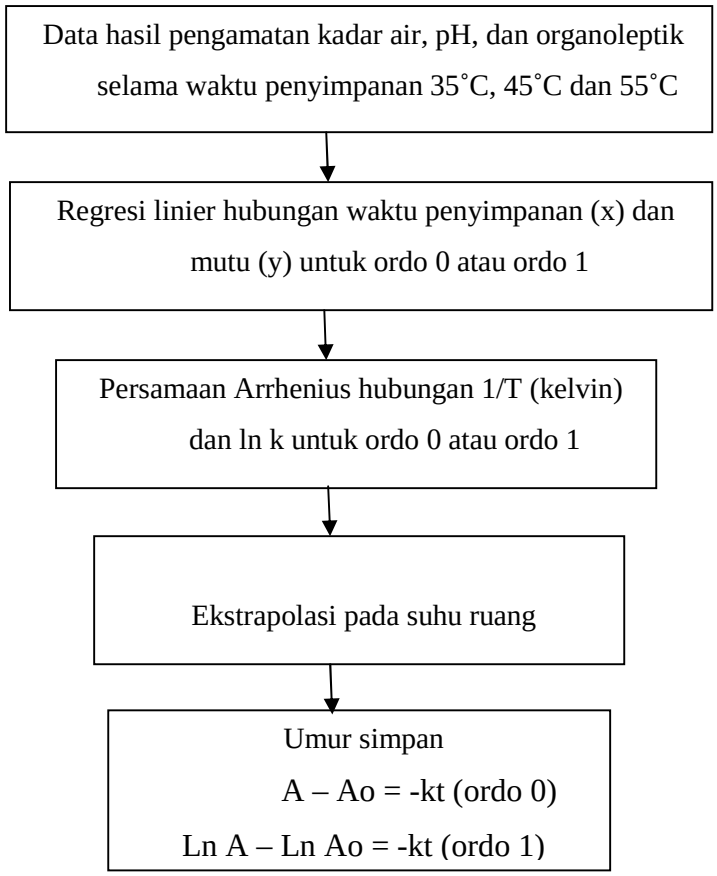
Dari hasil penelitian diperoleh nilai pH, kadar air, dan nilai uji organoleptik. Kemudian data dianalisis menggunakan program *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) versi 16 dengan *metode One Way Anova* dan untuk melihat taraf perlakuan yang berbeda dilanjutkan uji lanjut Tukey.

3.5.5 Analisis dan Perhitungan Umur Simpan

Data-data yang dihasilkan dari pengamatan kadar air, pH, dan organoleptik digunakan untuk menentukan umur simpan *Fruit leather* Mangga Rosella. Metode penentuan umur simpan yang digunakan adalah metode akselerasi model Arrhenius. Hasil pengamatan ini kemudian diperoleh dalam bentuk grafik sehingga di peroleh persamaan regresi liniernya.

Data hasil pengamatan diperoleh pada suhu 35˚C, 45˚C dan 55˚C yang diperoleh diplotkan menjadi hubungan waktu penyimpanan (sumbu x) dan parameter mutu yaitu kadar air, pH, dan sifat organoleptik (sumbu y) pada setiap kondisi suhu penyimpanan sehingga diperoleh bentuk grafik yang menghasilkan persamaan regresi liniernya yaitu nilai *slope* (k), *intercept* (konstanta) dan koefisien korelasi (R^2). Persamaan tersebut kemudian diterapkan ke dalam persamaan Arrhenius yaitu hubungan 1/T (sumbu x) dan ln k (sumbu y) untuk menghitung nilai umur simpan. (Rahmanto Agus S.dkk., 2014).

Diagram alir pendugaan umur simpan *Fruit leather* Mangga Rosella dapat dilihat pada diagram alir Gambar 4.



Gambar 9. Diagram Alir Pendugaan Umur Simpan *Fruit leather* Mangga Rosella.