



**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN SENSORIS *FRUIT*
LEATHER SIRSAK-KULIT BUAH NAGA MERAH DENGAN
PENAMBAHAN BERBAGAI KONSENTRASI GUM ARAB**

SKRIPSI

Oleh

Fatmawati Amalia Agustin

NIM 141710101039

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2019



**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN SENSORIS *FRUIT*
LEATHER SIRSAK-KULIT BUAH NAGA MERAH DENGAN
PENAMBAHAN BERBAGAI KONSENTRASI GUM ARAB**

SKRIPSI

*diajukan guna memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan program sarjana
di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember*

Oleh

Fatmawati Amalia Agustin

NIM 141710101039

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2019

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT sebagai tanda syukur atas segala kemurahan dan limpahan ilmu yang diberikan.
2. Ibu, bapak, mbak, adik dan saudara tercinta;
3. Keluarga yang senantiasa mendoakan kemanapun langkahku mengarah;
4. Tanah airku yang ku pijak hingga saat ini;
5. Para generasi penerus bangsa yang diamanahi kemajuan atas bangsa tercinta;
6. Kader-kader bangsa yang sampai saat ini masih memperjuangkan nasib bangsa dan negara.
7. Sekolahku tercinta dari TK hingga SMA;
8. Para guru yang telah sudi mendidik dengan ketulusan dari taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
9. Almater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
10. Teman seperjuanganku di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

MOTTO

*“Bertaqwalah kepada Allah, maka Dia akan membimbingmu, sesungguhnya Allah mengetahui segala sesuatu”
(QS. Al-Baqarah 282*)*

“Hiduplah sebagai mana yang kau sukai tetapi ingat bahawasanya engkau akan mati, cintailah pada sesiapa yang engkau kasihi tetapi jangan lupa bahawasanya engkau akan berpisah dengannya, dan buatlah apa yang engkau kehendaki tetapi ketahuilah bahawasanya engkau akan menerima balasan yang setimpal dengannya”.

-Imam al-Ghazali-

“Jangan biarkan hati futur, kuatkan iman, selalu sebut nama-Nya dalam setiap hembusan nafas dan lantunan doa”

-Fatmawati Amalia Agustin-

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya* Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Fatmawati Amalia Agustin

NIM : 141710101039

Judul : **Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris *Fruit Leather* Sirsak-
Kulit Buah Naga Merah dengan Penambahan Berbagai
Konsentrasi Gum Arab**

Menyatakan dengan sesungguhnya karya ilmiah tersebut adalah benar-benar hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya yang ditulis atau diterbitkan orang lain pada institusi manapun kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2019

Yang menyatakan

Fatmawati Amalia Agustin

NIM 141710101039

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN SENSORIS *FRUIT*
LEATHER SIRSAK-KULIT BUAH NAGA MERAH DENGAN
PENAMBAHAN BERBAGAI KONSENTRASI GUM ARAB**

oleh

Fatmawati Amalia Agustin

Nim 141710101039

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Sony Suwasono, M. App., Sc

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Gum Arab” karya Fatmawati Amalia Agustin, NIM 141710101039 telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P
NIP. 196507081994032002

Dr. Ir. Sony Suwasono, M. App., Sc
NIP. 196411091989011002

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota,

Ahmad Nafi', S.TP., M.P
NIP. 197804032003121003

Ardiyan Dwi Masahid, S.TP, M.P
NRP. 760016797

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP, M.Eng
NIP. 196809031994031009

RINGKASAN

Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Gum Arab; Fatmawati Amalia Agustin, 141710101039; 2019: 64 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Fruit leather merupakan olahan buah yang berbentuk lembaran tipis yang dapat digulung dan memiliki konsistensi dan rasa yang khas tergantung dari jenis bahan baku yang digunakan. Salah satu jenis buah yang dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan *fruit leather* adalah sirsak. Sebagai bahan dasar pembuatan *fruit leather*, daging buah sirsak memiliki warna yang kurang menarik karena dagingnya berwarna putih sehingga perlu adanya penambahan pewarna alami. Salah satu jenis buah yang memiliki warna menarik adalah buah naga merah. Kulit buah naga merah dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami karena mengandung pigmen alami yaitu jenis antosianin. Kulit buah naga merah mengandung pektin sebesar 20,1% sehingga selain sebagai pewarna alami, kulit buah naga merah dapat menjadi sumber pektin pada pembuatan *fruit leather*. Karakteristik yang diharapkan dari *fruit leather* yaitu warna yang menarik, sedikit liat dan kompak serta mudah digulung sehingga untuk menghasilkan *fruit leather* dengan karakteristik tersebut dapat dimaksimalkan dengan cara ditambahkan hidrokoloid, salah satunya ialah gum arab. Gum arab memiliki kelebihan yaitu larut dalam air, lebih stabil dalam larutan asam dan dapat mengikat flavor. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh rasio sirsak-kulit buah naga merah dengan penambahan gum arab terhadap karakteristik *fruit leather* sirsak-kulit buah naga merah dan mengetahui perlakuan yang menghasilkan *fruit leather* sirsak-kulit buah naga merah dengan karakteristik yang paling baik.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan dua faktor yaitu rasio buah sirsak:kulit buah naga merah (40:60, 50:50, 60:40) dan konsentrasi gum arab (0,5%, 1% dan 1,5%). Buah sirsak dicuci,

kemudian dikupas dan dipisahkan dari biji kemudian dihancurkan menggunakan *blender* dengan ditambahkan air 1:1. Buah naga merah dikupas dan dipisahkan dengan dagingnya kemudian dihaluskan menggunakan *blender* dengan ditambahkan air 1:1. Bubur buah sirsak dan bubur kulit buah naga merah dicampur dengan rasio 60:40, 50:50 dan 40:60. Selanjutnya ditambah gum arab pada variasi konsentrasi 0,5%, 1% dan 1,5% serta asam sitrat 0,1% dan gula 20%. Bahan-bahan tersebut dipanaskan dan diaduk selama 3 menit pada suhu 70-80°C. Setelah adonan mulai mengental, dicetak pada loyang yang telah dilapisi aluminium foil sebelumnya. Adonan dicetak dengan ketebalan sekitar 5 mm. Adonan *fruit leather* dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 24 jam. Lembaran *fruit leather* yang telah kering, dipotong dengan ukuran 5x5 cm, dan selanjutnya diamati sifat fisik (*lightness*, *chroma*, kuat tarik dan elongasi), kimia (kadar air dan total asam), organoleptik (warna, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan) dan uji efektivitas. Data sifat fisik dan kimia yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) pada taraf uji 5% apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DNMRT (*Duncan New Multiple Range Test*). Data hasil uji organoleptik diolah secara deskriptif menggunakan *Microsoft excel 2007*. Penentuan formulasi terbaik dilakukan dengan uji efektivitas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi rasio sirsak dan kulit buah naga merah berpengaruh signifikan terhadap semua parameter uji. Konsentrasi gum arab yang ditambahkan berpengaruh nyata terhadap kuat tarik, elongasi kadar air dan total asam namun tidak berpengaruh nyata terhadap *lightness* dan *chroma*. Formulasi terbaik adalah *fruit leather* sirsak dan kulit buah naga merah yang diperoleh dengan rasio bubur buah sirsak:bubur kulit buah naga merah 40:60 dan penambahan konsentrasi gum arab sebesar 0,5% yaitu dengan tingkat kecerahan 33,47, *chroma* 32,04, kuat tarik 0,42 mPa, elongasi 52,99%, kadar air 15,27%, total asam 1,39%, kesukaan warna 7,36 (agak suka), kesukaan aroma 4,2 (sedikit tidak suka), kesukaan tekstur 4,8 (netral), kesukaan rasa 5,84 (sedikit suka) dan kesukaan keseluruhan 5,36 (netral).

SUMMARY

Physicochemical and Sensory Characteristics of Fruit Leather Soursop-Red Dragon Fruit Peel Added with Various Arabic Gum Concentrations; Fatmawati Amalia Agustin, 141710101039; 2019: 64 pages; Departement of Agricultural Product Technology, Faculty of Agriculture Technology, University of Jember

Fruit leather is a processed fruit in the form of thin sheets which can be rolled and has a distinctive consistency and taste depending on the type of raw material used. One of fruit types which can be used as a raw material for making fruit leather is soursop. As a basic ingredient in making fruit leather, soursop fruit has a less attractive color because the meat color is white so it is necessary to add natural dyes. One of fruit type which has attractive color is the red dragon fruit. Red dragon fruit peel can be used as a natural dye because it contains natural pigments, namely anthocyanin types. Red dragon fruit peel contains pectin of 20.1% so that besides as the natural dye, red dragon fruit skin can be a source of pectin in the production of fruit leather. The expected characteristics of fruit leather produced is to have an attractive color, slightly clay and compact and easily rolled so that to produce fruit leather with these characteristics can be maximized by adding hydrocolloid, one of which is using Arabic gum. Arabic gum has advantages that are soluble in water, more stable in acidic solutions and able to bind the flavor. The purpose of this study was to determine the ratio effect of the soursop-red dragon fruit peel with the addition of arabic gum on the fruit leather characteristics of soursop-red dragon fruit skin and to find out the treatment that produced the best characteristics of soursop-red dragon fruit peel.

This research was conducted by using Completely Randomized Design with two factors that were the ratio of soursop fruit:red dragon fruit peel (40:60, 50:50, 60:40) and concentrations of arabic gum (0.5%, 1% and 1.5%). Soursop was peeled and separated from its seeds and then it was blended by using blender

along with 1:1 water addition. Red dragon fruit was peeled and separated from its flesh then it was bended by using blender along with 1: 1 water addition. Soursop fruit and red dragon fruit peel porridge were mixed with ratios of 60:40, 50:50 and 40:60. Then added with arabic gum at variations concentrations of 0.5%, 1% and 1.5% and citric acid of 0.1% and sugar of 20%. The materials were heated and stirred in 70-80°C temperature for 3 minutes. After the admixture became thick, it was poured to the baking sheet that had been coated with aluminum foil before. The admixture was formed with a thickness of about 5 mm. Fruit leather dough was dried using an oven at 60°C for 24 hours. Dried fruit leather sheets was cut to a size of 5x5 cm, and then it was observed its physical properties (lightness, chrome, tensile strength and elongation), chemistry (moisture content and total acid), organoleptic (color, aroma, texture, taste and overall) and effectiveness test. The obtained physical and chemical properties data were analyzed using ANOVA (Analysis of Variance) at the 5% of test level. If it was significantly different, it was followed by the DNMRT test (Duncan New Multiple Range Test). The results of the organoleptic test data were processed descriptively using Microsoft Excel 2007. The best determination of the formulation was done by the effectiveness test.

The results showed that the variation of the soursop and red dragon fruit skin ratio had a significant effect on all test parameters. The concentration of gum arabic added had a significant effect on tensile strength, elongation of water content and total acid but did not significantly affect lightness and chrome. The best formulations are soursop fruit leather and red dragon fruit skin obtained by the ratio of soursop fruit pulp 40:60 of red dragon fruit pulp and an increase in gum arabic concentration by 0.5% with a brightness of 33.47, chrome of 32.04, tensile strength of 0.42 mPa, elongation of 52.99%, moisture content of 15.27%, total acidity of 1.39%, color preference of 7.36 (rather like), aroma preference of 4.2 (slight dislike), texture preference of 4.8 (neutral), taste preference of 5.84 (slightly like) and overall preference of 5.36 (neutral).

PRAKATA

Segala puji bagi Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan hikmah, kekuatan, kemudahan, kesempatan, kesabaran keikhlasan dan segala macam kenikmatan tak terkira kepada penulis dalam mengerjakan skripsi yang berjudul “Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Gum Arab”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari adanya kerjasama, motivasi, dan bantuan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Oleh sebab itu dengan segenap kerendahan hati pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak berikut:

1. Dr. Siswoyo Soekarno, M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Dr. Ir. Jayus selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Dr. Ir Sih Yuwanti selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Sony Suwasono M. App., Sc selaku dosen pembimbing anggota yang telah bersedia memberikan perhatian, waktu, ilmu, motivasi, arahan dengan penuh ketulusan dan kesabaran.
4. Ahmad Nafi', STP., M.P selaku dosen penguji utama dan Ardiyan Dwi Masahid, STP, MP selaku dosen penguji anggota atas masukan, kecermatan dan ketelitian sehingga skripsi ini dapat diselesaikan lebih baik lagi.
5. Ibu, Bapak, serta seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan do'a, dukungan dan nasehat untuk tidak pernah lupa berdoa serta berharap hanya pada ALLAH.
6. Nur Fadilah Anggraeni yang selalu ada dan selalu bersedia membantu selama penelitian sampai tersusunnya skripsi ini.

7. Sahabat-sahabatku CIWI-CIWI STRONG (Tasnim Anifah, Aisyah, Yuliani, Dwi Hidayani dan Ari Syahwati P. L) yang selalu memberikan dukungan dan bantuan selama saya menempuh kuliah S1 di Unej.
8. Teman seperjuangan THP C 2014 yang selalu memberi dukungan dan semangat setiap saat.
9. Semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan bimbingan selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dalam mengembangkan ilmu pengetahuan. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan bermanfaat guna kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini membawa manfaat dan menambah pengetahuan bagi pembaca.

Jember, Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Fruit Leather	4
2.2 Sirsak	6
2.3 Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus)	7
2.4 Bahan Tambahan pada Pembuatan Fruit Leather	8
2.4.1 Gum Arab.....	8
2.3.2 Gula.....	9
2.3.3 Asam Sitrat.....	10
BAB 3. METODE PENELITIAN	12
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	12
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	12
3.2.1 Alat Penelitian.....	12
3.2.2 Bahan Penelitian.....	12
3.3 Pelaksanaan Penelitian	12
3.3.1 Rancangan Percobaan	12
3.3.2 Pembuatan <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	12
3.4 Variabel Pengamatan	13

3.5 Prosedur Analisis	15
3.5.1 Sifat Fisik	15
3.5.2 Sifat Kimia	16
3.5.3 Uji Organoleptik.....	17
3.5.4 Uji Efektivitas	18
3.6 Analisa Data	19
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Sifat Fisik	20
4.1.1 Warna	20
4.1.2 Kuat Tarik dan ELongasi	23
4.2 Sifat Kimia	26
4.2.1 Kadar Air.....	26
4.2.2 Total Asam	28
4.3 Uji Organoleptik	29
4.3.1 Warna	29
4.3.2 Aroma.....	30
4.3.3 Tekstur.....	32
4.3.4 Rasa	33
4.3.5 Keseluruhan.....	34
4.4 Uji Efektivitas	35
BAB 5. PENUTUP	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi gizi buah sirsak dalam 100 g	7
Tabel 4.1 Hasil uji efektivitas <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	35



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur kimia gum arab	9
Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan <i>fruit leather</i> sirsak-kulit buah naga merah	14
Gambar 3.2 Spesimen uji kuat tarik dan elongasi	16
Gambar 4.1 Nilai <i>lightness fruit leather</i> sirsak-kulit buah naga merah dengan variasi konsentrasi gum arab.....	20
Gambar 4.2 Nilai chroma <i>fruit leather</i> sirsak-kulit buah naga merah dengan variasi konsentrasi gum arab.....	22
Gambar 4.3 Nilai kuat tarik <i>fruit leather</i> sirsak-kulit buah naga merah dengan variasi konsentrasi gum arab.....	23
Gambar 4.4 Nilai elongasi <i>fruit leather</i> sirsak-kulit buah naga merah dengan variasi konsentrasi gum arab.....	25
Gambar 4.5 Diagram batang kadar air <i>fruit leather</i> sirsak-kulit buah naga merah dengan variasi konsentrasi gum arab	27
Gambar 4.6 Diagram batang total asam <i>fruit leather</i> sirsak-kulit buah naga merah dengan variasi konsentrasi gum arab	28
Gambar 4.7 Diagram batang nilai kesukaan warna <i>fruit leather</i> sirsak-kulit buah naga merah dengan variasi konsentrasi gum arab	30
Gambar 4.8 Diagram batang nilai kesukaan aroma <i>fruit leather</i> sirsak-kulit buah naga merah dengan variasi konsentrasi gum arab	31
Gambar 4.9 Diagram batang nilai kesukaan tekstur <i>fruit leather</i> sirsak-kulit buah naga merah dengan variasi konsentrasi gum arab	32
Gambar 4.10 Diagram batang nilai kesukaan rasa <i>fruit leather</i> sirsak-kulit buah naga merah dengan variasi konsentrasi gum arab	33
Gambar 4.11 Diagram batang nilai kesukaan keseluruhan <i>fruit leather</i> sirsak-kulit buah naga merah dengan variasi konsentrasi gum arab	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Data Hasil Analisis Warna (<i>Lightness</i>) <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	43
A.1 Tabel Hasil Pengukuran Warna (<i>Lightness</i>) <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	43
A.2 Tabel Analisis Varian Parameter Warna (<i>Ligthness</i>) <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	43
A.3 Tabel Uji DMRT Parameter Warna (<i>Lightness</i>) <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	44
A.4 Uji Beda Berdasarkan Faktor Rasio Bubur Buah Sirsak dan Kulit Buah Naga Merah Serta Faktor Konsentrasi Gum Arab	44
B. Data Hasil Analisis Chroma <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	45
B.1 Tabel Hasil Pengukuran Chroma <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	45
B.2 Tabel Analisis Varian Parameter Chroma <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	45
B.3 Tabel Uji DMRT Parameter Chroma <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	46
B.4 Uji Beda Berdasarkan Faktor Rasio Bubur Buah Sirsak dan Kulit Buah Naga Merah Serta Faktor Konsentrasi Gum Arab	46
C. Data Hasil Analisis Kuat Tarik <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	47
C.1 Tabel Hasil Pengukuran Kuat Tarik <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	47
C.2 Tabel Analisis Varian Parameter Kuat Tarik <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	47
C.3 Tabel Uji DMRT Parameter Kuat Tarik <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	48
C.4 Uji Beda Berdasarkan Faktor Rasio Bubur Buah Sirsak dan Kulit Buah Naga Merah Serta Faktor Konsentrasi Gum Arab	48
D. Data Hasil Analisis Elongasi <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	49
D.1 Tabel Hasil Pengukuran Elongasi <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	49

D.2	Tabel Analisis Varian Parameter Elongasi <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	49
D.3	Tabel Uji DMRT Parameter Elongasi <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	50
D.4	Uji Beda Berdasarkan Faktor Rasio Bubur Buah Sirsak dan Kulit Buah Naga Merah Serta Faktor Konsentrasi Gum Arab	50
E.	Data Hasil Analisis Kadar Airs <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	51
E.1	Tabel Hasil Pengukuran Kadar Air <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	51
E.2	Tabel Analisis Varian Parameter Kadar Air <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	51
E.3	Tabel Uji DMRT Parameter Kadar Air <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	52
E.4	Uji Beda Berdasarkan Faktor Rasio Bubur Buah Sirsak dan Kulit Buah Naga Merah Serta Faktor Konsentrasi Gum Arab	52
F.	Data Hasil Analisis Total Asam <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	53
F.1	Tabel Hasil Pengukuran Total Asam <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	53
F.2	Tabel Analisis Varian Parameter Total Asam <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	53
F.3	Tabel Uji DMRT Parameter Total Asam <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	54
F.4	Uji Beda Berdasarkan Faktor Rasio Bubur Buah Sirsak dan Kulit Buah Naga Merah Serta Faktor Konsentrasi Gum Arab	54
G.	Data Hasil Analisis Kesukaan Warna <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	55
G.1	Hasil Sifat Organoleptik Warna <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	55
H.	Data Hasil Analisis Kesukaan Aroma <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	56
H.1	Hasil Sifat Organoleptik Aroma <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	56
I.	Data Hasil Analisis Kesukaan Tekstur <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	57
I.1	Hasil Sifat Organoleptik Tekstur <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit	

Buah Naga Merah	57
J. Data Hasil Analisis Kesukaan Rasa <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	58
J.1 Hasil Sifat Organoleptik Rasa <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	58
K. Data Hasil Analisis Kesukaan Keseluruhan <i>Fruit Leather</i> Sirsak- Kulit Buah Naga Merah	59
K.1 Hasil Sifat Organoleptik Keseluruhan <i>Fruit Leather</i> Sirsak- Kulit Buah Naga Merah	59
L. Data Hasil Uji Efektivitas <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	60
M. Lampiran Gambar	62
N. Rincian Penggunaan Bahan dalam Pembuatan <i>Fruit Leather</i> Sirsak-Kulit Buah Naga Merah	64

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fruit leather merupakan olahan buah yang berbentuk lembaran tipis yang dapat digulung dan memiliki konsistensi dan rasa yang khas tergantung dari jenis bahan baku yang digunakan (Murdinah, 2010). Menurut Rini *et al.* (2016) *fruit leather* belum dikenal luas oleh masyarakat di Indonesia. Namun, *fruit leather* telah banyak dikembangkan di luar negeri sebagai alternatif pengawetan buah. *Fruit leather* dapat dijadikan sebagai alternatif produk pengawetan buah yang digemari oleh masyarakat karena produk ini merupakan salah satu produk awetan buah yang memiliki rasa khas seperti buah aslinya. Menurut Robinson (2012) *fruit leather* dapat diaplikasikan sebagai isian *pie*, *topping* maupun dikonsumsi sebagai camilan.

Salah satu jenis buah yang dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan *fruit leather* adalah sirsak. Sirsak merupakan buah yang memiliki prospek cerah untuk dikembangkan. Dirjen Hortikultura (2016) melaporkan bahwa pada tahun 2016 produksi buah sirsak di Indonesia mencapai 55.907 ton. Buah sirsak memiliki kandungan serat sebanyak 3,3 gram per 100 gram daging buah. Buah sirsak biasanya dikonsumsi dalam bentuk segar, jus, *jam*, puding dan sirup. Seiring berkembangnya ilmu dan teknologi, buah-buahan lokal seperti sirsak ini dapat dikembangkan menjadi berbagai produk yang dapat memperpanjang umur simpan dan meningkatkan nilai ekonomis, salah satunya dengan cara diolah menjadi *fruit leather*.

Sebagai bahan dasar pembuatan *fruit leather*, daging buah sirsak memiliki warna yang kurang menarik karena dagingnya berwarna putih sehingga perlu adanya penambahan pewarna alami. Salah satu jenis buah yang memiliki warna menarik adalah buah naga merah. Tanaman buah naga merah memiliki potensi untuk dikembangkan di Indonesia. Luas wilayah perkebunan buah naga di Kabupaten Jember mencapai 12 Ha dengan rata-rata jumlah produksi buah naga mencapai 50 ton/Ha (Bappeda Jember, 2010). Buah naga merah biasanya dijual dan dikonsumsi dalam bentuk buah segar dan jus. Menurut Wahdaningsih *et al.*

(2014) umumnya bagian yang dimanfaatkan dari buah naga adalah daging buah, sedangkan kulitnya akan menjadi limbah. Kulit buah naga berkisar antara 30-35% dari berat buah naga. Kulit buah naga merah dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami karena mengandung pigmen alami yaitu jenis antosianin. Menurut (Fennema, 1996) antosianin stabil pada pH 3,5 dan suhu 50°C. Selain itu, menurut Nazzarudin *et al.* (2011) kandungan pektin yang tinggi pada kulit buah naga merah sebesar 20,1% sehingga selain sebagai pewarna alami, kulit buah naga merah dapat menjadi sumber pektin pada pembuatan *fruit leather*. Menurut Nurainy dan Koesoemawardhani (2007) pektin berfungsi sebagai pembentuk tekstur dan kelenturan dari *fruit leather*. Pektin akan mempengaruhi kelenturan dari *fruit leather* melalui viskositas dan pembentukan gel.

Karakteristik yang diharapkan dari *fruit leather* yaitu warna yang menarik, sedikit liat dan kompak serta mudah digulung sehingga untuk menghasilkan *fruit leather* dengan karakteristik tersebut dapat dimaksimalkan dengan cara ditambahkan hidrokoloid. Hidrokoloid adalah koloid larut dalam air yang mampu mengentalkan larutan atau mampu membentuk gel dari larutan tersebut (Dwijana, 2011). Hidrokoloid dalam pembuatan *fruit leather* dapat mempengaruhi tekstur dan kenampakan yang dihasilkan (Winarti, 2008). Salah satu jenis hidrokoloid yang dapat digunakan yaitu gum arab. Menurut Setyawan (2007) gum arab memiliki kelebihan dibandingkan dengan hidrokoloid lain yaitu mudah larut dalam air, lebih stabil dalam larutan asam serta dapat mengikat flavor. Selain itu, hasil penelitian Astuti *et al* (216) menyatakan bahwa penggunaan gum arab sebagai bahan penstabil pada *fruit leather* memiliki nilai organoleptik tertinggi dibandingkan jenis hidrokoloid lainnya. Oleh karena itu, yang diharapkan dengan penambahan gum arab dapat memperbaiki karakteristik *fruit leather*.

1.2 Perumusan Masalah

Buah-buahan memiliki sifat yang mudah rusak sehingga perlu penanganan lebih lanjut untuk meningkatkan umur simpan buah. Salah satu cara untuk meningkatkan umur simpan buah yaitu dengan diversifikasi menjadi *fruit leather*. *Fruit Leather* yang baik memiliki kenampakan yang mengkilap, tekstur kenyal

dan warna menarik. Salah satu jenis buah yang dapat dijadikan sebagai bahan baku *fruit leather* adalah sirsak. Namun, daging buah sirsak memiliki warna yang kurang menarik karena dagingnya berwarna putih sehingga perlu adanya penambahan pewarna alami. Salah satu jenis buah yang memiliki warna menarik adalah kulit buah naga merah. Kulit buah naga merah dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami karena mengandung pigmen antosianin. Karakteristik *fruit leather* dipengaruhi oleh konsentrasi bahan baku dan hidrokoloid yang digunakan. Namun belum diketahui rasio bubur buah sirsak dan bubur kulit buah naga merah dengan penambahan gum arab untuk menghasilkan *fruit leather* yang baik.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui pengaruh rasio sirsak-kulit buah naga merah dengan penambahan gum arab terhadap karakteristik *fruit leather* sirsak-kulit buah naga merah.
- b. Mengetahui perlakuan yang menghasilkan *fruit leather* sirsak-kulit buah naga merah dengan karakteristik yang paling baik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

- a. Meningkatkan pemanfaatan dan memperpanjang masa simpan buah sirsak.
- b. Menambah diversifikasi produk *fruit leather* berbahan dasar sirsak-kulit buah naga merah yang disukai oleh konsumen dan memiliki kualitas yang baik.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Fruit Leather*

Fruit Leather merupakan salah satu jenis makanan yang memiliki bentuk seperti lembaran tipis dan rasa yang khas. *Fruit Leather* terbuat dari buah-buahan sehingga mengandung banyak vitamin dan memiliki efek yang baik bagi kesehatan. *Fruit Leather* dibuat dengan cara menghaluskan buah-buahan dan kemudian dikeringkan dalam oven hingga berbentuk lembaran kering. Pengeringan produk *fruit leather* tidak hanya menggunakan oven, tetapi juga dapat dilakukan dengan cara penjemuran menggunakan sinar matahari maupun pemanasan menggunakan lampu yang memiliki suhu 50°C-60°C (Puspasari *et al.*, 2005).

Fruit Leather memiliki tekstur kenyal dan memiliki rasa khas buah yang digunakan. Pemberian nama "*leather*" yang berarti "kulit" berasal dari teksturnya yang mengkilat menyerupai kulit. Produk *Fruit Leather* memiliki umur simpan yang lama karena kadar air yang rendah dan kandungan nutrisi dalam *fruit leather* tidak banyak berubah (Kwartiningsih dan Mulyati, 2005). Pengolahan buah menjadi *fruit leather* dapat memperpanjang umur simpan, meningkatkan nilai jual dan menambah diversifikasi pengolahan pangan (Fauziah *et al.*, 2015).

Salah satu karakteristik *fruit leather* yaitu bersifat plastis sehingga dapat digulung. Sifat plastis ini terjadi karena adanya proses pembentukan gel (Praseptiangga *et al.*, 2016). Tiga faktor yang dapat membentuk gel yaitu asam, pektin dan gula (Ikhwal *et al.*, 2014). Pektin berfungsi sebagai pembentuk tekstur dan kelenturan dari *fruit leather*. Pektin akan mempengaruhi kelenturan dari *fruit leather* melalui viskositas dan pembentukan gel (Nurainy dan Koesoemawardhani, 2007). Asam berpengaruh pada saat pembentukan gel. Pektin akan mengalami proses gelatinisasi yang sangat cepat pada saat larutan terlalu dingin dan ditambahkan dengan asam (Sudarmawan, 2011). Adanya kandungan serat dalam bahan baku pembuatan *fruit leather* mempengaruhi pembentukan tekstur karena serat dapat mengikat air (Praseptiangga, 2016). Serat memiliki

banyak gugus hidroksil bebas yang bersifat polar sehingga dapat mengikat air (Santoso, 1999).

Fruit leather memiliki karakteristik tekstur sedikit liat, kompak dan bersifat plastis. Karakteristik tersebut dapat dihasilkan dengan cara menambahkan bahan lain seperti gum arab sehingga dapat memperbaiki sifat plastis *fruit leather*. Proses pengolahan *fruit leather* ditambahkan dengan gula sebagai bahan pengawet alami dan penambah rasa manis (Historiasih, 2010).

Menurut Rini *et al.* (2016) *fruit leather* dengan bahan baku sirsak dan buah bit memiliki karakteristik yang baik pada konsentrasi gum arab sebesar 1,2%. Pada konsentrasi tersebut, *fruit leather* sirsak-buah bit memiliki nilai tertinggi pada parameter yang diujikan seperti kadar abu, kadar serat, kadar vitamin C, kadar air, total padatan terlarut dan kadar serat kasar. Selain itu, menurut Rosida *et al.* (2016) pembuatan *fruit leather* dengan bahan baku sirsak dan bunga rosella menghasilkan perlakuan terbaik pada konsentrasi gula dan gum arab sebanyak 40% dan 0,6%. Pada perlakuan tersebut menghasilkan *fruit leather* sirsak dan rosella dengan kadar air 14,517%, a_w 0,64, tekstur 0,15 mm/g.dt, total asam 0,8179 mg/g, pH 3,48 dan daya putus 2,3958 N serta hasil uji organoleptik pada warna 5,65 (agak suka), tekstur 7,844 (sangat suka), rasa 7,094 (suka) dan aroma 6,969 (suka).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji tentang karakteristik dari *fruit leather* dengan menambahkan bahan hidrokoloid yang berbeda. Menurut Khairunnisa *et al.* (2015) *fruit leather* berbahan dasar semangka dengan penambahan hidrokoloid jenis CMC dan tepung agar-agar menghasilkan *fruit leather* dengan kadar air dan nilai a_w yang tinggi. Hal tersebut menyebabkan *fruit leather* yang dihasilkan memiliki daya simpan yang lebih pendek. Selain itu menurut Winarti (2008) karakteristik *fruit leather* berbahan dasar mengkudu dan kelopak bunga rosella dengan penambahan hidrokoloid jenis alginat memiliki tekstur yang keras dan lengket. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya maka penelitian ini menggunakan hidrokoloid berupa gum arab. Hal ini didasarkan pada penelitian oleh Praseptiangga *et al.* (2016) yang menghasilkan *fruit leather* berbahan dasar nangka dan penambahan gum arab sebanyak 0,9%

memiliki karakteristik yaitu nilai kuat tarik meningkat, kandungan serat pangan meningkat, menurunkan nilai aktivitas air sehingga memiliki daya simpan yang cukup lama. Penggunaan konsentrasi gum arab pada penelitian ini didasarkan pada penelitian oleh Praseptiangga *et al.* (2016) yang memiliki hasil terbaik pada penambahan konsentrasi gum arab sebanyak 0,9%. Maka dari itu penggunaan konsentrasi gum arab pada penelitian ini menggunakan rentang konsentrasi 0,5-1,5%.

2.2 Sirsak

Sirsak (*Annona muricata* L.) merupakan jenis buah-buahan yang berasal dari Karibia, Amerika Tengah dan Amerika Selatan (Sunarjono, 2006). Sirsak dapat tumbuh dan berbuah sepanjang tahun apabila kebutuhan airnya tercukupi (Radi, 1997). Namun, produksi sirsak di Indonesia tergolong rendah dari pada buah lainnya. Sirsak memiliki rasa yang asam dan bersifat mudah rusak (Zuhud, 2011). Menurut Ashari (2006) sirsak umumnya dikonsumsi dalam bentuk segar. Sirsak dapat diolah menjadi berbagai macam produk seperti selai, jelly, permen dan dodol. Daging buah sirsak terdiri dari 20% kulit buah, 8,5% biji, 67,5% daging buah dan 4% tangkai buah.

Buah sirsak yang akan diolah menjadi suatu produk baru harus memiliki kriteria yang baik. Buah sirsak yang dipilih adalah buah sirsak matang yang memiliki warna hijau dengan bercak kuning dan memiliki berat sekitar 500 gram. Ukuran sirsak yang dipilih yaitu sirsak yang memiliki diameter tengah sekitar 7 cm, panjang buah 17 cm dan berbentuk bulat. Sirsak yang digunakan memiliki tekstur empuk yang merata (Sjaifullah, 1996). Buah sirsak memiliki rasa asam yang berasal dari kandungan asam malat, asam sitrat dan asam isositrat. Sirsak memiliki rasa yang khas yaitu manis keasaman sehingga sangat mudah dikenali (Zuhud, 2011).

Sirsak memiliki kandungan pektin sebesar 0,91 % (Bueso, 1980). Selain itu, terdapat serat dalam buah sirsak sebesar 3,3 gram dalam 100 gram daging sirsak. Serat memiliki manfaat yang baik bagi tubuh yaitu dapat memperlancar proses

pencernaan (Muyassaro, 2014). Komposisi dalam buah sirsak dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Komposisi gizi buah sirsak dalam 100 g

Kandungan Gizi	Jumlah per 100 g
Energi	65 kal
Protein	1 g
Lemak	0,30 g
Karbohidrat	16,30 g
Kalsium	14,00 mg
Fosfor	27,00 mg
Serat	2 g
Besi	0 mg
Vitamin A	1 RE
Vitamin B1	0,27 mg
Vitamin B2	0,04 mg
Vitamin C	20 mg
Niacin	0,70 g

Sumber: Wirakusumah (1995)

2.3 Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Buah naga merupakan jenis buah-buahan yang berasal dari Mexico, Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Buah naga telah banyak ditanam di Negara Asia, salah satunya di Indonesia. Buah naga memiliki nama asing yaitu “*dragon fruit*” karena buah ini memiliki bentuk yang unik dan mirip dengan sisik naga (Idawati, 2012). Buah naga terdiri dari 4 jenis yaitu *Hylocereus polyrhizus* (buah naga kulit merah, daging merah), *Hylocereus undatus* (buah naga kulit merah, daging putih), *Hylocereus costaricensis* (buah naga kulit merah, daging super merah) dan *Selenicereus megalanthus* (buah naga kulit kuning, daging putih) (Cahyono, 2009).

Hylocereus polyrhizus banyak dikembangkan oleh Cina. *Hylocereus polyrhizus* merupakan buah naga yang memiliki karakteristik yaitu daging berwarna merah keunguan, kulit berwarna merah dan memiliki rasa yang lebih manis dari pada *Hylocereus undatus* (Kristanto, 2008). Buah naga umumnya dikonsumsi dalam bentuk segar, karena buah naga memiliki kadar air yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai pelepas dahaga (Winarsih, 2007).

Kandungan kulit yang terdapat pada buah naga sebesar 30-35% (Nazaruddin *et al.*, 2011). Kulit buah naga merah banyak mengandung antosianin. Antosianin merupakan zat warna pada buah naga merah sehingga dapat memberikan warna merah pada kulit buah naga. Antosianin dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami dan aman bagi kesehatan (Citramukti, 2008). Jenis antosianin yang terdapat pada kulit buah naga merah yaitu sianidin 3-ramnosil glukosida 5-glukosida. Jenis antosianin ini memiliki absorbansi maksimal pada panjang gelombang 536,4 nm dan nilai Rf (*retrogradation factor*) sebesar 0,36-0,38 (Anis, 2013). Menurut Ramadhan *et al.*, (2015) pembuatan *fruit leather* mangga dengan penambahan buah naga merah akan menghasilkan *fruit leather* berwarna merah. Semakin banyak buah naga yang digunakan maka intensitas warna merah semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena buah naga merah memiliki pigmen alami.

Menurut Jamilah *et al.*,(2011) kandungan pektin dalam buah naga cukup tinggi, yaitu sebesar 10,8% sehingga selain sebagai pewarna alami, kulit buah naga dapat menjadi sumber pektin pada pembuatan *fruit leather*. Menurut Praseptiangga *et al.*, (2016) pektin dapat berfungsi untuk pembentuk tekstur. Salah satu karakteristik *fruit leather* yaitu bersifat plastis sehingga dapat digulung. Sifat plastis ini terjadi karena adanya proses pembentukan gel. Proses pembentukan gel pada pembuatan *fruit leather* terjadi karena adanya pektin, asam, air dan senyawa hidrokoloid. Menurut Guichard *et al.* (1991) pembentukan gel dipengaruhi oleh konsentrasi pektin, persentase gula dan pH. Semakin banyak pektin yang digunakan maka semakin keras gel yang terbentuk. Gula yang digunakan tidak boleh lebih dari 65% agar mencegah terbentuknya kristal-kristal di permukaan gel.

2.4 Bahan Tambahan Pada Pembuatan *Fruit Leather*

2.4.1 Gum Arab

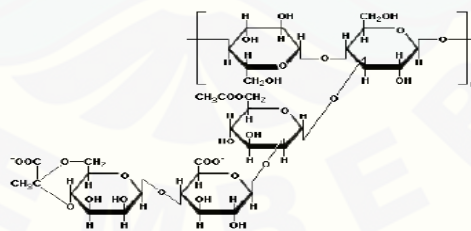
Gum arab merupakan bahan pengental dan pembentuk gel yang memiliki sifat larut dalam air. Gum arab yang ditambahkan dalam makanan dapat berfungsi sebagai pembentuk lapisan tipis, suspense, pengemulsi, pemantap dan lain sebagainya (Yuliarti, 2007). Gum arab diperoleh dari getah pohon *Acacia sp.*

Pohon *Acacia sp* dapat ditemukan di daerah Sudan dan Senegal. Gum arab terdiri dari beberapa komponen seperti D-galaktosa, L-arabinosa, asam D-galakturonat dan L-ramnosa (Alinkolis, 1989). Gum arab memiliki berat molekul antara 250.000 hingga 1.000.000. Gum arab memiliki kemampuan lebih mudah larut dalam air jika dibandingkan dengan hidrokoloid lainnya (Tranggono *et al.*, 1991).

Menurut Imeson (1999) gum arab stabil pada pH asam yaitu pada pH 3,9-4,9. Gum arab dapat meningkatkan stabilitas dengan cara meningkatkan viskositas. Gum arab tahan terhadap panas. Namun, suhu dan waktu pemanasan harus dikontrol karena gum arab dapat terdegradasi secara perlahan dan kekurangan efisiensi emulsifikasi dan viskositasnya.

Menurut Putra *et al.* (2015) gum arab merupakan jenis hidrokoloid. Gum arab sebagai hidrokoloid memiliki sifat larut dalam air. Gum arab mampu mengentalkan larutan sehingga membentuk gel pada larutan tersebut. Menurut Winarti (2008) penambahan hidrokoloid pada pembuatan *fruit leather* dapat mempengaruhi tekstur dan kenampakan *fruit leather* yang dihasilkan.

Gum arab dapat mempertahankan aroma pada bahan selama proses pengeringan karena gum arab dapat melapisi senyawa aromatik sehingga terlindung dari pengaruh oksidasi, evaporasi dan absorpsi air dari udara (Gaonkar, 1995). Struktur kimia dari gum arab dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Struktur kimia gum arab (Williams dan Philips, 2004)

2.4.2 Gula

Gula merupakan bahan makanan yang memiliki rasa manis dan terbuat dari tebu, palem, air bunga kelapa dan aren. Menurut Estiasih dan Ahmadi (2009) gula pada bahan pangan dapat berfungsi sebagai penambah rasa manis dan sebagai

pengawet. konsentrasi gula yang tinggi sekitar 70% dapat digunakan sebagai pengawet karena dapat menghambat pertumbuhan mikroba pada makanan.

Gula yang ditambahkan pada *fruit leather* bertujuan untuk mengikat air sehingga dapat mempengaruhi tekstur dan kekenyalan dari *fruit leather* yang dihasilkan. Penambahan gula pada *fruit leather* dengan hasil terbaik adalah sebanyak 20% (Asben, 2007). Selain berfungsi sebagai penambah rasa manis dan mengikat air, gula juga berfungsi untuk pemberi penampakan dan flavor yang ideal (Muchtadi, 1989).

Selain sebagai pemanis, penambahan gula pada pembuatan *fruit leather* dapat berperan dalam pembentuk tekstur. Gula berfungsi sebagai “*dehydrating agent*” sehingga akan mempengaruhi keseimbangan pektin dan air. *Dehydrating agent* yaitu suatu kemampuan dalam mengurangi air yang terdapat di permukaan pektin. Gula memiliki gugus hidroksil yang dapat ikatan hidrogen intramolekul dan molekul air kemudian membentuk hidrat yang stabil dan air terperangkap dalam gel (Gardjito *et al.*, 2006).

2.4.3 Asam Sitrat

Asam sitrat merupakan asam organik yang secara alami terdapat pada buah-buahan seperti pear, jeruk dan nenas. Asam sitrat pertama kali diperoleh dari proses ekstraksi dan kristalisasi buah jeruk dan dikenal sebagai asam sitrat alami. Asam sitrat memiliki rumus molekul $C_6H_8O_7$. Asam sitrat banyak diaplikasikan dalam berbagai macam industri seperti industri obat-obatan, makanan dan minuman. Asam sitrat berperan sebagai pengawet, sebagai antioksidan, pengatur pH dan sebagai pemberi rasa kesan dingin (Bizri and Wahem, 1994). Penggunaan asam sitrat dapat digantikan dengan menggunakan cairan yang terdapat dalam jeruk nipis hingga dihasilkan tingkat keasaman yang diinginkan (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2012).

Menurut Kwartiningsih dan Mulyati (2005) penambahan asam sitrat pada produk *fruit leather* tidak hanya sebagai pemberi rasa asam, tetapi juga dapat mencegah proses kristalisasi gula. Kondisi pH dari suatu adonan dapat mempengaruhi pembentukan tekstur dari *fruit leather*. Tekstur *fruit leather* yang

dihasilkan tergantung pada derajat keasaman campuran bahan. pH adonan *fruit leather* dapat diturunkan dengan cara penambahan asam sitrat pada konsentrasi tertentu.

2.5 Pembentukan Matriks pada *Fruit Leather*

Pembentukan gel dalam proses pengolahan pangan disebabkan oleh adanya bahan hidrokoloid. Hidrokoloid termasuk polimer rantai panjang yang digolongkan berdasarkan sifatnya dalam mengentalkan atau membentuk gel ketika dilarutkan dalam air (Milani dan Maleki, 2012). Secara umum, prinsip pembentukan gel disebabkan oleh terjadinya ikatan silang atau penggabungan pada polimer-polimer yang terdiri dari molekul-molekul rantai panjang dalam jumlah yang cukup sehingga akan terbentuk bangunan tiga dimensi yang kontinyu. Bangunan tiga dimensi tersebut kemudian menangkap air didalamnya dan membentuk struktur yang kuat dan tegar yang tahan terhadap gaya maupun tekanan tertentu (Santoso *et al.*, 2013).

Mekanisme pembentukan gel terjadi karena adanya pektin, gula, asam dan air. Pektin akan menggumpal dan membentuk serabut halus yang dapat menahan cairan yang ditentukan oleh banyaknya penambahan pektin. Semakin banyak pektin yang digunakan maka akan semakin kuat gel yang terbentuk (Yulistiani *et al.*, 2013). Kekerasan gel yang terbentuk dipengaruhi oleh pH. Pengaruh pH pada pembentukan gel dengan adanya pektin adalah semakin rendah pH tersebut (asam) maka gel akan semakin keras dan jumlah pektin yang diperlukan semakin sedikit. Akan tetapi, apabila pH terlalu rendah maka akan menimbulkan sineresis yaitu suatu peristiwa keluarnya air dalam gel pada suhu ruang (Fatonah, 2002). Gula juga berperan dalam pembentukan matriks gel. Ketika suatu campuran mengandung pektin dan air maka gula akan mempengaruhi keseimbangan pektin dan air karena gula bersifat mengurangi air dipermukaan pektin (Gardjito dan Sari, 2005).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian (RPHP) dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian (KBHP), Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Penelitian ini dimulai pada bulan Februari hingga Juni 2018.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu oven, *blender*, loyang, neraca analitik, eksikator, *color reader* (Minolta CR-300), *Universal testing machine* (UTM) *Lloyd Instrument* (Zwick ZO.5), cawan porselen, *hotplate* dan alat-alat gelas.

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah sirsak yang diperoleh dari pasar tanjung. Buah sirsak yang dipilih adalah buah sirsak matang yang memiliki warna hijau dengan bercak kuning dan memiliki berat sekitar 500 gram. Buah naga merah diperoleh dari petani Jember. Buah naga merah yang digunakan yaitu berasal dari jenis *Hylocereus polyrhizus*. Selain itu, bahan-bahan pendukung yang digunakan yaitu gula pasir, asam sitrat, gum arab, NaOH, aquades, kertas saring dan indikator PP.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap dengan dua faktor. Faktor yang digunakan dalam penelitian ini adalah rasio buah sirsak:kulit buah naga merah (40:60, 50:50 dan 60:40) dan konsentrasi gum arab (0,5%, 1% dan 1,5%). Setiap perlakuan diulang 3 kali.

3.3.2 Pembuatan *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

Buah sirsak dicuci, kemudian dipisahkan dari kulit dan biji. Daging sirsak dihancurkan menggunakan *blender* dengan menambahkan air 1:1 sehingga dihasilkan bubur sirsak. Buah naga merah dicuci, kemudian dipisahkan kulit dan daging buah naga merah. Kulit buah naga merah dihaluskan menggunakan *blender* dengan penambahan air 1:1 sehingga dihasilkan bubur kulit buah naga merah. Bubur buah sirsak dan bubur kulit buah naga merah dicampur dengan rasio 40:60, 50:50 dan 60:40. Campuran bubur sirsak dan kulit buah naga merah ditambah gum arab pada variasi konsentrasi 0,5%, 1% dan 1,5% serta asam sitrat 0,1% dan gula 20%. Bahan-bahan tersebut dipanaskan dan diaduk selama 3 menit pada suhu 70-80°C menggunakan sodet kayu. Adonan *fruit leather* sirsak-kulit buah naga merah dicetak pada loyang yang telah dilapisi aluminium foil sebelumnya. Adonan *fruit leather* sirsak-kulit buah naga merah dicetak dengan ketebalan sekitar 5 mm. Adonan *fruit leather* dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 24 jam. Lembaran *fruit leather* yang telah kering, dipotong dengan ukuran 5x5 cm. Proses pengolahan *fruit leather* sirsak-kulit buah naga merah mengacu pada penelitian Ramadhani (2012) yang telah dimodifikasi. Diagram alir proses pembuatan *fruit Leather* sirsak-kulit buah naga merah dapat dilihat pada Gambar 3.1.

3.4 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan pada penelitian ini meliputi sifat fisik, kimia dan organoleptik.

a. Sifat Fisik

- 1) Warna (*lightness* dan *chroma*)
- 2) Kuat Tarik dan Elongasi (ASTDM D-882, 1991)

b. Sifat Kimia

- 1) Kadar air (AOAC, 2005)
- 2) Total asam (Ranggana, 1997)

c. Uji Organoleptik (Setyaningsih *et al.*, 2010)

- 1) Warna

- 2) Aroma
- 3) Tekstur
- 4) Rasa
- 5) Keseluruhan

d. Uji Efektivitas (De Garmo *et al.*, 1984)

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Sifat Fisik

a. Warna

Pengujian warna dilakukan menggunakan *colour reader*. Pengujian warna dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan pada masing-masing sampel. Pengukuran diawali dengan standarisasi *color reader* pada cawan porselen putih. Ujung alat ditempelkan pada bahan uji hingga muncul nilai dE, dL, da dan db. Hasil pengukuran warna *fruit leather* yang digunakan hanya nilai L (kecerahan) dan nilai C (chroma). Perhitungan nilai L, a*, b* dan chroma dapat menggunakan rumus berikut:

$$L = \text{standard } L + dL$$

$$a^* = \text{standard } a + da$$

$$b^* = \text{standard } a + db$$

$$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

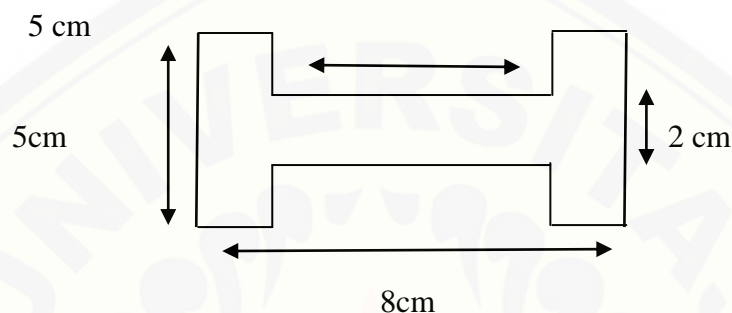
Keterangan:

- a = nilai berkisar antara -80 hingga 100 yang menunjukkan warna hijau hingga merah
- b = nilai berkisar antara -80 hingga 70 yang menunjukkan warna biru hingga kuning
- C = chroma, intensitas warna $c^* = 0$ tidak berwarna, semakin besar nilai c^* menunjukkan bahwa semakin besar intensitasnya

b. Kuat Tarik dan Elongasi (ASTM D-882, 1991)

Pengujian kuat tarik dan elongasi menggunakan komputer dan mesin *Universal Testing Machine* (UTM) Lloyd Instrument. Pengukuran diawali dengan menekan tombol “power” pada alat. Selanjutnya bahan uji dipotong dengan menggunakan

ukuran specimen 2 cm x 5 cm. Bahan uji yang telah dipotong diletakkan pada alat penjepit sampel yaitu pada bagian atas dan bawah. Bahan uji dikunci dengan cara memutar tuas bagian *handwheele*. Prinsip kerja dari *Universal Testing Machine* (UTM) yaitu penjepit akan memberikan gaya berupa tarikan pada bahan uji sampai putus sehingga akan diperoleh angka maksimal kekuatan pada material. Ukuran spesimen bahan uji dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Spesimen uji kuat tarik dan elongasi

Pengukuran kuat tarik bertujuan untuk mengetahui seberapa besar gaya maksimum pada satuan luas penampang film untuk meregangkan sampai menjadi putus. Nilai kuat tarik dihitung secara manual menggunakan rumus:

$$\text{Kekuatan tarik (kgF/mm}^2\text{)} = \frac{\text{Gaya kuat tarik (F)}}{\text{Luas permukaan (A)}}$$

Elongasi (perpanjangan) dihitung dengan cara mengukur panjang bahan uji saat putus dengan panjang bahan uji sebelum ditarik oleh alat. Satuan elongasi dinyatakan dalam (%). Nilai elongasi dihitung secara manual menggunakan rumus:

$$\text{Elongasi (\%)} = \frac{\text{Panjang setelah putus} - \text{panjang awal}}{\text{panjang awal}} \times 100\%$$

3.5.2 Sifat Kimia

a. Kadar air (AOAC, 2005)

Metode yang digunakan dalam mengukur kadar air *fruit leather* adalah metode gravimetri (metode oven). Botol timbang kosong dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105°C selama 30 menit kemudian dimasukkan kedalam eksikator. Botol timbang ditimbang menggunakan neraca analitik sebagai a gram. Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam botol timbang yang sudah diketahui beratnya dan

dicatat sebagai b gram. Botol timbang yang berisi sampel dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 6 jam. Sampel pada botol timbang didinginkan dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang kembali hingga beratnya konstan sebagai c gram. Kadar air pada bahan dapat dihitung dengan rumus:

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

Keterangan:

a = berat botol timbang kosong (gram)

b = berat botol timbang dan bahan sebelum dioven (gram)

c = berat botol timbang dan bahan setelah dioven (gram)

b. Total Asam (Ranggana, 1997)

Pengujian total asam dilakukan menggunakan metode titrasi. Sampel yang akan diuji, ditimbang sebanyak 10 gram. Sampel yang telah ditimbang kemudian dihancurkan menggunakan mortar. Sampel yang telah halus ditambahkan dengan 200 ml aquadest dan dilakukan pengocokan. Larutan sampel disaring menggunakan kertas saring sehingga dihasilkan filtrat. Filtrat ditera dengan aquadest hingga mencapai volume 100 ml. Selanjutnya filtrat diambil sebanyak 20 ml dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer. Indikator PP sebanyak 3 tetes ditambahkan kedalam Erlenmeyer yang berisi filtrat. Titrasi dilakukan dengan menambahkan NaOH 0,1 N kedalam sampel hingga terlihat warna merah muda konstan dan catat volume NaOH yang ditambahkan. Total asam dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Total Asam (\%)} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{berat molekul} \times \text{FP} \times 100}{\text{berat bahan} \times 1000}$$

Keterangan:

FP = faktor pengenceran

BM = berat molekul asam sitrat = 192

3.5.3 Uji Organoleptik (Setyaningsih *et al.*, 2010)

Uji organoleptik pada produk *fruit leather* meliputi rasa, aroma, warna, tekstur dan keseluruhan. Sampel yang akan diujikan diberi kode dengan 3 digit angka acak agar data yang dihasilkan tidak bias. Pengujian organoleptik dilakukan dengan metode hedonik (kesukaan). Panelis yang digunakan adalah panelis tidak terlatih sebanyak 25 orang. Panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap produk dengan cara mengisi kuesiner berdasarkan tingkat kesukaannya sesuai skor yang telah ditentukan. Skor yang digunakan adalah skor 1-9 dengan keterangan sebagai berikut:

1 = sangat tidak suka

2 = tidak suka

3 =agak tidak suka

4 =sedikit tidak suka

5 = netral

6 =sedikit suka

7 =agak suka

8 = suka

9 = sangat suka

3.5.4 Uji Efektivitas (De Garmo *et al.*, 1984)

Uji efektivitas bertujuan untuk menentukan formulasi terbaik pada semua parameter yang diuji. Uji efektivitas ini dilakukan menggunakan metode indeks efektivitas (De Garmo *et al.*, 1984). Perhitungan uji efektivitas dapat dilakukan dengan cara memberikan bobot nilai pada masing-masing parameter dengan ketentuan angka relatif sebesar 0-1. Pemberian bobot nilai tergantung pada kontribusi parameter tersebut pada mutu *fruit leather* yang dihasilkan. Parameter yang dianalisis dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok A dan B. Kelompok A terdiri dari parameter yang nilainya semakin tinggi semakin baik, sedangkan kelompok B terdiri dari parameter yang nilainya semakin rendah semakin baik. Selanjutnya menentukan nilai terbaik dan terjelek berdasarkan data pengamatan. Melakukan perhitungan bobot normal parameter dengan cara bobot parameter

dibagi dengan bobot total. Nilai efektivitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

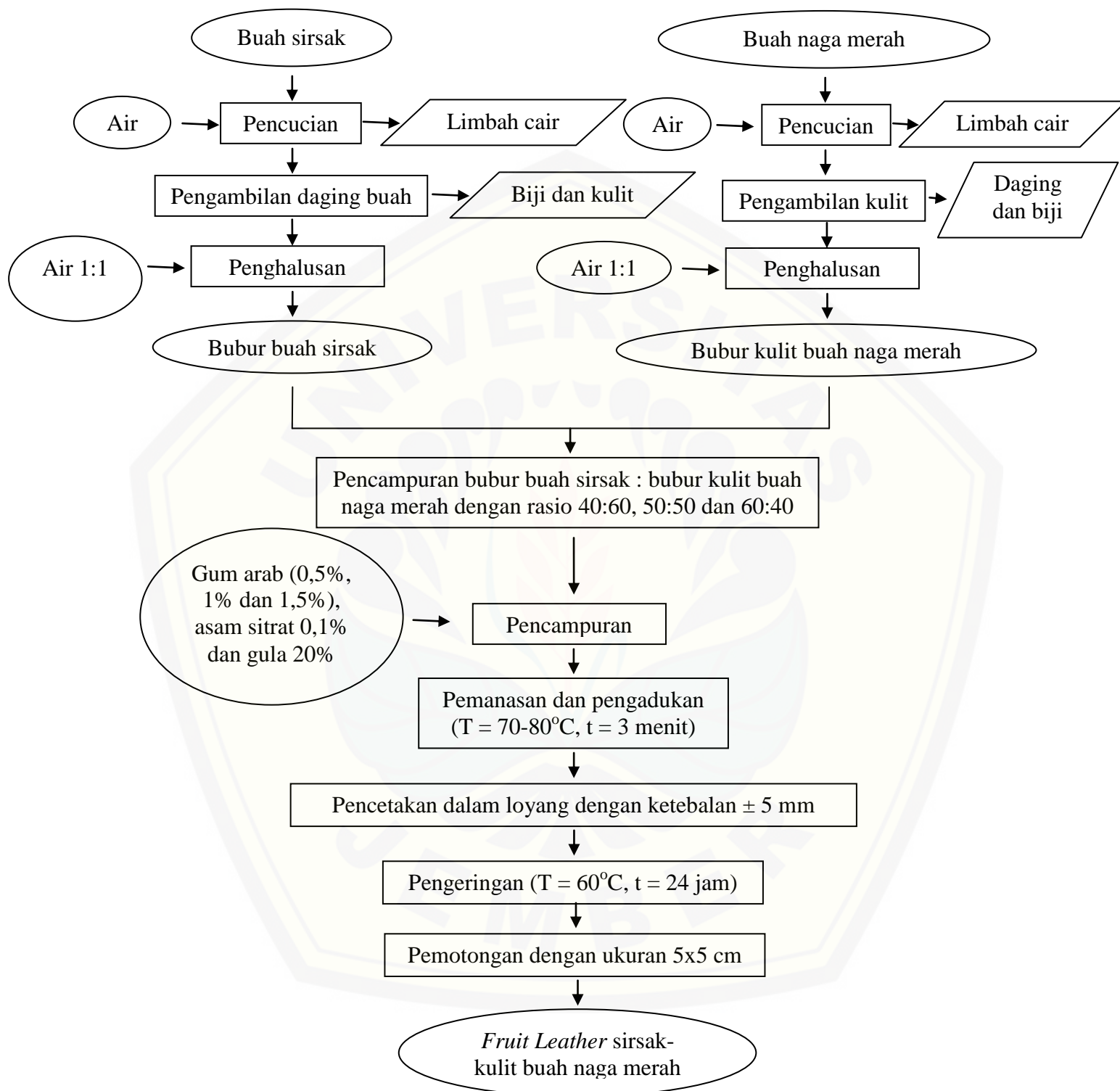
$$\text{Nilai Efektivitas} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$

Nilai hasil semua parameter dihitung dan nilai total tertinggi merupakan kombinasi perlakuan terbaik. Nilai hasil (NH) semua parameter dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Nilai Hasil (NH)} = \text{nilai efektivitas} \times \text{bobot normal parameter}$$

3.6 Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) pada taraf uji 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan pada parameter yang diuji. Apabila terdapat beda nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji DNMRT (*Duncan New Multiple Range Test*). Data hasil uji organoleptik diolah secara deskriptif menggunakan *Microsoft excel 2007*. Penentuan formulasi terbaik dilakukan dengan uji efektifitas.



Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan *fruit leather* sirsak-kulit buah naga merah

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Variasi rasio sirsak dan kulit buah naga merah berpengaruh signifikan terhadap semua parameter uji. Semakin banyak sirsak yang digunakan maka akan menghasilkan *fruit leather* dengan warna semakin cerah, intensitas warna (*chroma*) yang semakin rendah, nilai kuat tarik semakin tinggi, elongasi semakin rendah, kadar air semakin rendah dan total asam semakin tinggi. Konsentrasi gum arab yang ditambahkan berpengaruh nyata terhadap kuat tarik, elongasi kadar air dan total asam namun tidak berpengaruh nyata terhadap *lightness* dan *chroma*. Semakin tinggi konsentrasi gum arab yang ditambahkan menghasilkan *fruit leather* dengan kuat tarik semakin tinggi, elongasi semakin rendah, kadar air semakin tinggi dan total asam semakin rendah.
2. Formulasi terbaik adalah *fruit leather* sirsak dan kulit buah naga merah yang diperoleh dengan rasio bubur buah sirsak:bubur kulit buah naga merah 40:60 dan penambahan konsentrasi gum arab sebesar 0,5% yaitu dengan tingkat kecerahan 33,47, *chroma* 32,04, kuat tarik 0,42 mPa, elongasi 52,99%, kadar air 15,27%, total asam 1,39%, kesukaan warna 7,36 (agak suka), kesukaan aroma 4,2 (sedikit tidak suka), kesukaan tekstur 4,8 (netral), kesukaan rasa 5,84 (sedikit suka) dan kesukaan keseluruhan 5,36 (netral).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari penelitian ini, maka diharapkan adanya penelitian lebih lanjut mengenai umur simpan *fruit leather* sirsak-kulit buah naga merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A dan Al, M. 2006. *Minuman Fungsional Berbahan Dasar Teh dan Kayu Manis untuk Penderita Diabetes*. Tasikmalaya: Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna-LIPI.
- Alinkolis, J. J. 1989. *Candy Technology*. Westport-Connecticut: The AVI Publishing Co.
- Almatsier, S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Almuslet, N. A., Elfatih, A. H., Al-Sayed, A. A., dan Mohamed, G. A. M. 2012. Diode Laser (532 nm) Induced Grafting of Polyacrylamide onto Gum Arabic. *Journal of Food Composition and Analysis* Vol 14 (2).
- Andarwulan, N., F. Kusnandar dan D. Herawati. 2011. *Analisis Pangan*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Anis, E. S. 2013. Eksplorasi Pigmen Antosianin Bahan Hayati Lokal Pengganti Rodhamin B dan Uji Efektivitasnya Pada Beberapa Produk Industri Pangan. *Jurnal Gamma* 9(2): 14-20.
- Antara, N. S., dan Wartini. 2010. *Senyawa Aroma dan Citarasa (Aroma and Flavour Compounds)*. Bali: Universitas Udayana.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis*. Washington: Association of Official Analytical Chemists. Benjamin Franklin Station.
- Asben, A. 2007. Peningkatan Kadar Iodium dan Serat Pangan dalam Pembuatan *Fruit Leather* Nenas (*Ananas comosus* Merr) dengan Penambahan Rumput Laut. *Artikel Ilmiah Penelitian Dosen Muda*. Padang: Universitas Andalas.
- Ashari, S. 2006. *Meningkatkan Keunggulan Bebuahan Tropis Indonesia*. Yogyakarta; Penerbit Andi.
- ASTM. 1991. *Annual Book of ASTM Standards*. Philadelphia: American Society for Testing and Material.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2012. *Aneka Olahan Buah dan Sayur*. Jakarta: IAARD Press.
- Bizri, J. N DAN I. A. Wahem. 1994. Citric Acid and Antimicrobials Affect Microbiological Stability and Quality of Tomato Juice. *Journal of Food Science* 59 (1) : 130-134.

- Blanshard, J. M. V. 2003. *Polysaccharide in Food Butterworth*. New York: Mc Graw Hill Inc.
- Bueso, C. E. 1980. *Soursop, Tamarind and Chironka in Tropical and Subtropical Fruits*. Westport-Connecticut: The AVI Publishing.
- Buntaran, W. 2011. Pengaruh Konsentrasi Larutan Gula Terhadap Karakteristik Manisan Kering Tomat (*Lycopersicon esculenta*). *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Cahyono, B. 2009. Buku Terlengkap Sukses Bertanam Buah Naga. Jakarta: Pustaka Mina.
- Citramukti, I. 2008. Ekstraksi dan Uji Kualitas Pigmen Antosianin Pada Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*) (Kajian Masa Simpan Buah dan Penggunaan Jenis Pelarut). *Skripsi*. Malang: Universitas Muhammadiyah.
- De Garmo, E. P., Sullivan, W. E., dan Canana. 1984. *Engineering Economy*. Seventh Edition. New York: Prentice Hall Inc.
- Deman, J.M. 1997. *Kimia Makanan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Dirjen Hortikultura. 2016. *Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2016*. Jakarta: Dirjen Hortikultura, Kementerian Pertanian.
- Dwijana, D. R. 2011. Perbandingan Konsentrasi Hidrokolloid dan Konsentrasi Asam Sitrat dalam Minuman Jeli Susu Sesuai Mutu dan Kualitas. *Skripsi*. Bogor: Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan.
- Estiasih, T. dan Ahmadi, K. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Fauziah, E., E. Widowati dan W. Atmaka. 2015. Kajian Karakteristik Sensoris dan Fisikokimia *Fruit Leather* Pisang Tanduk (*Musa corniculata*) dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Karagenan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 4 (1): 11-16.
- Fennema, O. R. 1996. *Food Chemistry*. New York: Marcell dekker Inc.
- Gaonkar, A. G. 1995. *Ingredient Interactions Effects on Food Quality*. New York: Marcell Dekker, Inc.
- Gardjito, M dan T. F. K. Sari. 2006. Pengaruh Penambahan Asam Sitrat Dalam Pembuatan Manisan Kering Labu Kuning (*Cucurbita maxima*) Terhadap Sifat-Sifat Produknya. *Jurnal Teknologi Pertanian* 1(2): 81-85.

- Guichard, E. S, A. Issanchon., Discoveres dan P. Etivant. 1991. Pectin Concentration, Molecular Weight and Degree of Esterification: Influence on Volatile Composition and Sensory Characteristic of Strawberry Jam. *Journal Food Science* 5 (6) : 1621-1627.
- Historiarsih, R.Z. 2010. *Pembuatan Fruit Leather Sirsak-Rosela. Skripsi.* Surabaya: Jurusan Teknologi Pangan, UPN Veteran.
- Idawati, N. 2012. *Budidaya Buah Naga Hitam.* Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Ikhwal, A, Zulkifli, L, Sentosa, G. 2014. Pengaruh konsentrasi pektin dan lama penyimpanan terhadap mutu selai nanas lembaran. *J. Rekayasa Pangan dan Pertanian* 2(4):61-70
- Imeson, A. 1999. *Thickening and Gelling Agent for Food.* New York: Aspen Publisher Inc.
- Jamila, B., Shu, C. E., Kharidah, M., Dzulkifly, M.A and Noraniza n, A., 2011. Physico- chemical characteristics of red pitaya (*Hylocereuspolyrhizus*) peel. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 18(1): 279-286.
- Khairunnisa, A., W. Atmaka, dan E. Widowati. 2015. Pengaruh Penambahan Hidrokoloid (CMC dan Agar-Agar Tepung) Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Sensoris Fruit Leather Semangka (*Citrullus lanatus* (thunb.) Matsum.Et nakai). *Jurnal Teknosains Pangan* 4(1): 1-9.
- Khalil, S, H., Aroua, M. K., dan Sulaiman, N. M. 2000. *A Study on Retention of the Volatile Components of Simulated Guava Juice during Ultrafiltration.* Kuala Lumpur: Faculty of Engineering, University of Malaysia.
- Kristanto. 2008. *Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun.* Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kwartiningsih, E dan Mulyati, L. N. S. 2005. *Pembuatan Fruit Leather dari Nenas.* Semarang: UNS.
- Lubis, M. S. P., Nainggolan, R. J., dan Yusraini, E. 2014. Pengaruh Perbandingan Nenas dengan Pepaya dan Konsentrasi Gum Arab Terhadap Mutu *Fruit Leather.* *J. Rekayasa Pangan dan Pertanian* 3(3): 18-25.
- Margono, T. 2000. *Selai dan Jeli.* Jakarta: Grasindo.
- Marzelly, A. D., Sih, Y., dan Triana L. 2017. Karakteristik Fisika, Kimia dan Sensoris *Fruit Leather* Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* S.) dengan Penambahan Gula dan Karagenan. *Jurnal Agroteknologi* Vol 11 (2).
- Muchtadi, D. 1989. *Petunjuk Laboratorium Evaluasi Nilai Gizi Pangan.* Bogor: Departemen P&K. Pusat Antar Univeritas-IPB.

- Munsell. 1997. *Colour Chart for Plant Tissue Mechelt Division of Kalmorgen Instrument Corporation*. Maryland: Baltimore.
- Murdinah. 2010. *Penelitian Pemanfaatan Rumput Laut dan Fikokoloid untuk Produk Pangan dalam Rangka Peningkatan Nilai Tambah dan Diversifikasi Pangan*. Jakarta: Balai Besar Riset Pengolahan produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan.
- Musfiroh. I., W. Indriyati, Muchtaridi dan Y. Setiya. 2009. Analisis Proksimat dan Penetapan Kadar β -Karoten dalam Selai Lembaran Terung Belanda dengan Metode Spektrometri Sinar Tampak. *Sripsi*. Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Muyassar. 2014. *Khasiat Ajaib Buah Sirsak (Tumpas Segala Penyakit)*. Jakarta Timur: Penerbit Padi.
- Nazaruddin, R., S.M.I. Norazelina, M.H. Norziah dan M. Zainudin. 2011. *Pectins From Dragon Fruit (Hylocereus polyrhizus) Peel*. Malaysia: Faculty of Science and Technology, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Nurainy, F. dan Koesoemawardhani, D. 2007. Efek Penambahan Rumput Laut Terhadap Karakteristik Leather Sirsak. *Skripsi*. Bandar Lampung: Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Praseptianga, D., Aviany, T. P., dan Parnanto, N. H. R. 2016. Pengaruh Penambahan Gum Arab Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Fruit Leather Nangka (*Artocarpus heterophyllus*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* 9(1): 36-42.
- Prasetyowati, D. A., E. Widowati, dan A. Nursiwi. 2014. Pengaruh Penambahan Gum Arab Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Fruit Leather Nanas (*Ananas comocuc* L. Merr.) dan Wortel (*Daucus carota*). *Jurnal Teknologi Pertanian* 15 (2):139-148.
- Purwono, W. 1993. Pengaruh Penambahan Gelatin dan Gum Arab Terhadap Beberapa Sifat Kembang Gula Jenis Toffee. *Skripsi*. Yogyakarta: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Gajah Mada.
- Puspasari, K., F. Rusli., dan S. Mileiva. 2005. *Formulasi Campuran Flower Leather dari Bunga Mawar dengan Ekstrak Rempah-Rempah (Cengkeh dan Kayumanis) Sebagai Pangan Fungsional Kaya Antioksidan*. PKMP-2-5-1, Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
- Rachmawati, A. K. 2009. Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin Cincau Hijau (*Premna oblongifolia*. Merr) untuk Pembuatan Edible Film. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

- Radi, J., 1997. *Sirsak Budidaya dan Pengolahan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ramadhan, M.R., Harun, N., dan Hamzah, F. 2015. Kajian Pemanfaatan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Mangga (*Mangifera indica* Linn) Dalam Pembuatan *Fruit Leather*. *SAGU* 14(1): 23-31.
- Ramadhani, D. A. 2012. Karakterisasi *Fruit Leather* Campuran Sirsak (*Annonamuricata* L.) dan Wortel (*Daucus carota* L.). *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Ranggana, S. 1997. *Manual of Analysis for Fruit and Vegetable Product*. New Delhi: Mc. Graw Hill Publishing Company Lomited.
- Rini, P. S., Nainggolan, R. J., dan Ridwansayah. 2016. Pengaruh Perbandingan Bubur Buah Sirsak (*Annona muricata* L.) Dengan Bubur Buah Bit (*Betavulgaris*) dan Konsentrasi Gum Arab Terhadap Mutu *Fruit Leather*. *J. Rekayasa Pangan dan Pertanian* 4(1): 12-20.
- Robinson, J. G. 2012. *Making Fruit Leathers*. Extension service. North Dakota: North Dakota State University Fargo.
- Rosida, Enny, K. B., dan Reny Z. H. 2016. Pengembangan Produk *Fruit Leather* dari Buah Sirsak dan Bunga Rosella. *J. REKAPANGAN* 10(1): 16-24.
- Santoso, A. 2011. Serat Pangan (*Dietary Fiber*) dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *MAGISTRA* 38-44.
- Santoso, B. 1999. Aktivitas Air dan Kemunduran Mutu Jackfruit Leather. *Thesis*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Setyaningsih, D., Anton, A., dan Maya, P.S. 2010. *Analisis Sensoris Untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor: IPB Press.
- Setyawan, A. 2007. Gum Arab. <http://www.kucoba.com>. [Diakses pada 3 Oktober 2018].
- Sjaifullah, 1996. *Petunjuk Memilih Buah Segar*. Jakarta; Penebar Swadaya.
- Subagio, A., Windrati, W. S., dan Witono, Y. 2003. *Development of Functional Protein From Non-Oilseed Legumes as Food Additives*. Proceeding of ITSF Seminar on Science and Technology, Indonesia Toray Science Foundation, pp. 1-10.
- Sudarmawan, I. 2011. Pemilihan Hidrokoloid Pada Produk Permen. <http://www.foodreview.htm>. [Diakses pada 25 Februari 2018].
- Sunarjono, H. 2006. *Bertanam 30 Jenis Sayur*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Tranggono, S., Haryadi, Suparmo, A. Murdiati, S. Sudarmadji, K. Rahayu, S. Naruki dan M. Astuti. 1991. *Bahan Tambahan Makanan (Food Additive)*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi, UGM.
- Wahdaningsih, S., Eka, K. U., dan Yunita, F. 2014. Antibakteri fraksi n-heksana kulit *hylocereus polyrhizus* terhadap *staphylococcus epidermidis* dan *propionibacterium acnes*. *Pharm Sci Res.* 1(3):180-193.
- Williams, P. A dan G. O. Phillips. 2004. *Handbook of Gum Arabic*. UK: The North East Wales Institute.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarsih, S. 2007. *Mengenal dan Membudidayakan Buah Naga*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Winarti, S. 2008. Pemanfaatan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* Linn) untuk Pembuatan *Fruit Leather*. *AGRITECH* 28(1): 32-40.
- Wirakusumah, S.E., 1995. *Buah dan Sayur untuk Terapi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Yuliarti, N. 2007. *Awas Bahaya dibalik Lezatnya Makanan*. Yogyakarta: ANDI.
- Zuhud, E. 2011. *Bukti Kedahsyatan Sirsak Menumpas Kanker*. Jakarta: Agromedia Pustaka.

LAMPIRAN A. DATA HASIL ANALISIS WARNA (*LIGHTNESS*) *FRUIT LEATHER* SIRSAK-KULIT BUAH NAGA MERAH

A.1 Tabel Hasil Pengukuran Warna (*Lightness*) *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata	SD	RSD
	U1	U2	U3			
A1B1	33.38	33.70	33.32	33.47	0.20	0.61
A1B2	33.14	33.58	33.42	33.38	0.22	0.67
A1B3	33.10	33.34	33.38	33.27	0.15	0.46
A2B1	34.00	34.52	34.50	34.34	0.29	0.86
A2B2	34.02	34.58	34.06	34.22	0.31	0.91
A2B3	34.40	34.04	34.10	34.18	0.19	0.56
A3B1	35.12	35.34	35.30	35.25	0.12	0.33
A3B2	35.28	35.06	35.20	35.18	0.11	0.32
A3B3	35.04	35.12	35.10	35.09	0.04	0.12

Keterangan:

A1 : 40% sirsak : 60% kulit buah naga B1 : 0,5% gum arab
 A2 : 50% sirsak : 50% kulit buah naga B2 : 1% gum arab
 A3 : 60% sirsak : 40% kulit buah naga B3 : 1,5% gum arab

A.2 Tabel Analisis Varian Parameter Warna (*Lightness*) *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F-Tabel 5%	Keterangan
Perlakuan	8	14.7240	1.8405	22.7701	3.2296	BN
S-K	2	14.5843	7.2921	90.2161	4.2565	BN
Gum arab	2	0.1355	0.0677	0.8380	4.2565	TBN
Interaksi	4	0.0043	0.0011	0.0132	3.6331	TBN
Galat	9	0.7275	0.0808			
Total	25	30.1755				

Keterangan: BN = berbeda nyata

TBN = tidak berbeda nyata

A.3 Tabel Uji DMRT Parameter Warna (*Lightness*) *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

	2	3	4	5	6	7	8	9
SE	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
SSR	3.20	3.34	3.42	3.47	3.50	3.52	3.54	3.54
LSR	0.37	0.39	0.41	0.40	0.41	0.41	0.43	0.43

A.4 Uji Beda Berdasarkan Faktor Rasio Bubur Buah Sirsak dan Kulit Buah Naga Merah Serta Faktor Konsentrasi Gum Arab

Perlakuan	Rata-rata	Selisih									Notasi
		A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3	
		33.47	33.38	33.27	34.34	34.22	34.18	35.25	35.18	35.09	
A1B1	33.47	0.00									a
A1B2	33.38	0.09	0.00								a
A1B3	33.27	0.19	0.11	0.00							a
A2B1	34.34	0.87	0.96	1.07	0.00						b
A2B2	34.22	0.75	0.84	0.95	0.12	0.00					b
A2B3	34.18	0.71	0.80	0.91	0.16	0.04	0.00				b
A3B1	35.25	1.79	1.87	1.98	0.91	1.03	1.07	0.00			c
A3B2	35.18	1.71	1.80	1.91	0.84	0.96	1.00	0.07	0.00		c
A3B3	35.09	1.62	1.71	1.81	0.75	0.87	0.91	0.17	0.09	0.00	c

Keterangan:

A1 : 40% sirsak : 60% kulit buah naga

B1 : 0,5% gum arab

A2 : 50% sirsak : 50% kulit buah naga

B2 : 1% gum arab

A3 : 60% sirsak : 40% kulit buah naga

B3 : 1,5% gum arab

LAMPIRAN B. DATA HASIL ANALISIS WARNA (CHROMA) *FRUIT LEATHER* SIRSAK-KULIT BUAH NAGA MERAH

B.1 Tabel Hasil Pengukuran Warna (Chroma) *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata	SD	RSD
	U1	U2	U3			
A1B1	31.94	32.11	32.05	32.04	0.17	0.53
A1B2	31.67	31.93	31.74	31.78	0.14	0.43
A1B3	31.44	31.55	31.59	31.53	0.07	0.23
A2B1	31.40	31.19	31.28	31.29	0.11	0.35
A2B2	31.07	30.88	30.85	30.93	0.12	0.40
A2B3	30.32	30.64	31.00	30.65	0.34	0.10
A3B1	30.46	30.61	30.18	30.42	0.22	0.72
A3B2	30.33	29.94	30.13	30.14	0.20	0.65
A3B3	29.62	29.93	29.96	29.84	0.19	0.64

Keterangan:

A1 : 40% sirsak : 60% kulit buah naga B1 : 0,5% gum arab
 A2 : 50% sirsak : 50% kulit buah naga B2 : 1% gum arab
 A3 : 60% sirsak : 40% kulit buah naga B3 : 1,5% gum arab

B.2 Tabel Analisis Varian Parameter Warna (Chroma) *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F Tabel 5%	Keterangan
Perlakuan	8	13.7516	1.7190	8.7513	3.2296	BN
S-K	2	12.2478	6.1239	31.1771	4.2565	BN
Gum arab	2	1.4888	0.7444	3.7898	4.2565	TBN
Interaksi Galat	4	0.0150	0.0038	0.0191	3.6331	TBN
Total	9	0.5893	0.1964			
Total	25	36.046				

Keterangan: BN = berbeda nyata

TBN = tidak berbeda nyata

B.3 Tabel Uji DMRT Parameter Warna (Chroma) *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

	2	3	4	5	6	7	8	9
SE	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
SSR	3.20	3.34	3.42	3.47	3.50	3.52	3.54	3.54
LSR	0.75	0.78	0.79	0.81	0.82	0.82	0.81	0.81

B.4 Uji Beda Berdasarkan Faktor Rasio Bubur Buah Sirsak dan Kulit Buah Naga Merah Serta Faktor Konsentrasi Gum Arab

Perlakuan	Rata-rata	Selisih									Notasi
		A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3	
		32.49	31.78	31.53	31.29	30.93	30.65	30.42	30.14	29.84	
A1B1	32.49	0.00									a
A1B2	31.78	0.72	0.00								ab
A1B3	31.53	0.97	0.25	0.00							ab
A2B1	31.29	1.20	0.49	0.24	0.00						b
A2B2	30.93	1.56	0.85	0.59	0.36	0.00					bc
A2B3	30.65	1.84	1.12	0.87	0.64	0.28	0.00				bc
A3B1	30.42	2.08	1.36	1.11	0.87	0.52	0.24	0.00			c
A3B2	30.14	2.36	1.64	1.39	1.15	0.80	0.52	0.28	0.00		c
A3B3	29.84	2.66	1.94	1.69	1.45	1.10	0.82	0.58	0.30	0.00	c

Keterangan:

A1 : 40% sirsak : 60% kulit buah naga

B1 : 0,5% gum arab

A2 : 50% sirsak : 50% kulit buah naga

B2 : 1% gum arab

A3 : 60% sirsak : 40% kulit buah naga

B3: 1,5% gum arab

**LAMPIRAN C. DATA HASIL ANALISIS KUAT TARIK *FRUIT LEATHER*
SIRSAK-KULIT BUAH NAGA MERAH**

C.1 Tabel Hasil Pengukuran Kuat Tarik *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata	SD	RSD
	U1	U2	U3			
A1B1	0.42	0.42	0.41	0.42	0.004	0.9976
A1B2	0.48	0.49	0.48	0.49	0.003	0.6003
A1B3	0.54	0.54	0.55	0.54	0.005	0.9637
A2B1	0.58	0.59	0.58	0.58	0.004	0.7153
A2B2	0.64	0.63	0.63	0.63	0.004	0.6868
A2B3	0.69	0.68	0.68	0.68	0.002	0.2441
A3B1	0.65	0.65	0.66	0.65	0.005	0.7443
A3B2	0.68	0.68	0.69	0.68	0.003	0.3712
A3B3	0.74	0.73	0.74	0.74	0.005	0.6523

Keterangan:

A1 : 40% sirsak : 60% kulit buah naga

B1 : 0,5% gum arab

A2 : 50% sirsak : 50% kulit buah naga

B2 : 1% gum arab

A3 : 60% sirsak : 40% kulit buah naga

B3 : 1,5% gum arab

C.2 Tabel Analisis Varian Parameter Kuat Tarik *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F Tabel 5%	Keterangan
perlakuan	8	0.2591	0.0324	1001.0181	3.2296	BN
S-K	2	0.2095	0.1047	3236.4951	4.2565	BN
Gum arab	2	0.0483	0.0242	746.5227	4.2565	BN
Interaksi	4	0.0014	0.0003	10.5273	3.6331	BN
Galat	9	0.0003	0.0000			
Total	25	0.5186				

Keterangan: BN = berbeda nyata

TBN = tidak berbeda nyata

C.3 Tabel Uji DMRT Parameter Kuat Tarik *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

	2	3	4	5	6	7	8	9
SE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SSR	3.20	3.34	3.42	3.47	3.50	3.52	3.54	3.54
LSR	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

C.4 Uji Beda Berdasarkan Faktor Rasio Bubur Buah Sirsak dan Kulit Buah Naga Merah Serta Faktor Konsentrasi Gum Arab

Perlakuan	Rata-rata	Selisih									Notasi
		A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3	
		0.42	0.49	0.54	0.58	0.63	0.68	0.65	0.68	0.74	
A1B1	0.42	0.00									a
A1B2	0.49	0.07	0.00								b
A1B3	0.54	0.12	0.06	0.00							c
A2B1	0.58	0.17	0.10	0.04	0.00						d
A2B2	0.63	0.21	0.14	0.09	0.05	0.00					e
A2B3	0.68	0.27	0.20	0.14	0.10	0.05	0.00				f
A3B1	0.65	0.23	0.16	0.11	0.07	0.02	0.03	0.00			g
A3B2	0.68	0.27	0.20	0.14	0.10	0.05	0.00	0.03	0.00		h
A3B3	0.74	0.32	0.25	0.20	0.15	0.11	0.05	0.09	0.05	0.00	i

Keterangan:

A1 : 40% sirsak : 60% kulit buah naga

B1 : 0,5% gum arab

A2 : 50% sirsak : 50% kulit buah naga

B2 : 1% gum arab

A3 : 60% sirsak : 40% kulit buah naga

B3 : 1,5% gum arab

**LAMPIRAN D. DATA HASIL ANALISIS ELONGASI *FRUIT LEATHER*
SIRSAK-KULIT BUAH NAGA MERAH**

D.1 Tabel Hasil Pengukuran Elongasi *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata	SD	RSD
	U1	U2	U3			
A1B1	52.67	52.98	53.33	52.99	0.33	0.63
A1B2	49.67	49.33	49.36	49.46	0.19	0.38
A1B3	43.71	44.38	43.56	43.89	0.43	0.99
A2B1	40.80	40.56	40.41	40.59	0.20	0.49
A2B2	38.17	37.91	38.16	38.08	0.15	0.39
A2B3	32.92	32.46	32.90	32.76	0.26	0.80
A3B1	34.88	35.33	34.87	35.03	0.27	0.76
A3B2	33.34	32.90	32.90	33.05	0.26	0.77
A3B3	30.46	30.97	30.46	30.63	0.30	0.97

Keterangan:

A1 : 40% sirsak : 60% kulit buah naga B1 : 0,5% gum arab
 A2 : 50% sirsak : 50% kulit buah naga B2 : 1% gum arab
 A3 : 60% sirsak : 40% kulit buah naga B3 : 1,5% gum arab

D.2 Tabel Analisis Varian Parameter Elongasi *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F Tabel 5%	Keterangan
Perlakuan	8	1467.9510	183.4939	1200.4809	3.2296	BN
S-K	2	1216.4419	608.2210	3979.1937	4.2565	BN
Gum arab	2	232.2554	116.1277	759.7478	4.2565	BN
Interaksi	4	19.2537	4.8134	31.4911	3.6331	BN
Galat	9	1.3757	0.1529			
Total	25	2937.2777				

Keterangan: BN = berbeda nyata

TBN = tidak berbeda nyata

D.3 Tabel Uji DMRT Parameter Elongasi *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

	2	3	4	5	6	7	8	9
SE	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
SSR	3.20	3.34	3.42	3.47	3.50	3.52	3.54	3.54
LSR	0.72	0.75	0.78	0.78	0.79	0.79	0.81	0.81

D.4 Uji Beda Berdasarkan Faktor Rasio Bubur Buah Sirsak dan Kulit Buah Naga Merah Serta Faktor Konsentrasi Gum Arab

Perlakuan	Rata-rata	Selisih									Notasi
		A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3	
		52.99	49.46	43.89	40.59	38.08	32.76	35.03	33.05	30.63	
A1B1	52.99	0.00									a
A1B2	49.46	3.54	0.00								b
A1B3	43.89	9.11	5.57	0.00							c
A2B1	40.59	12.41	8.87	3.30	0.00						d
A2B2	38.08	14.92	11.38	5.81	2.51	0.00					e
A2B3	32.76	20.24	16.70	11.13	7.83	5.32	0.00				f
A3B1	35.03	17.97	14.43	8.86	5.56	3.05	2.27	0.00			g
A3B2	33.05	19.95	16.41	10.84	7.54	5.03	0.29	1.98	0.00		h
A3B3	30.63	22.37	18.83	13.26	9.96	7.45	2.13	4.40	2.42	0.00	i

Keterangan:

- A1 : 40% sirsak : 60% kulit buah naga B1 : 0,5% gum arab
- A2 : 50% sirsak : 50% kulit buah naga B2 : 1% gum arab
- A3: 60% sirsak : 40% kulit buah naga B3 : 1,5% gum arab

LAMPIRAN E. DATA HASIL ANALISIS KADAR AIR *FRUIT LEATHER* SIRSAK-KULIT BUAH NAGA MERAH

E.1 Tabel Hasil Pengukuran Kadar Air *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata	SD	RSD
	U1	U2	U3			
A1B1	15.17	15.26	15.39	15.27	0.11	0.73
A1B2	15.34	15.32	15.57	15.41	0.14	0.90
A1B3	15.57	15.70	15.42	15.56	0.14	0.90
A2B1	14.47	14.85	14.70	14.76	0.07	0.50
A2B2	14.97	14.74	14.92	14.88	0.12	0.81
A2B3	15.08	15.04	14.85	14.99	0.12	0.83
A3B1	14.10	14.11	14.15	14.12	0.02	0.17
A3B2	14.31	14.20	14.27	14.26	0.05	0.37
A3B3	14.66	14.43	14.49	14.53	0.12	0.83

Keterangan:

A1 : 40% sirsak : 60% kulit buah naga

B1 : 0,5% gum arab

A2 : 50% sirsak : 50% kulit buah naga

B2 : 1% gum arab

A3 : 60% sirsak : 40% kulit buah naga

B3 : 1,5% gum arab

E.2 Tabel Analisis Varian Parameter Kadar Air *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F Tabel 5%	Keterangan
Perlakuan	8	6.0361	0.7545	73.5307	3.2296	BN
S-K	2	5.4365	2.7182	264.9032	4.2565	BN
Gum arab	2	0.5758	0.2879	28.0548	4.2565	BN
Interaksi	4	0.0239	0.0060	0.5824	3.6331	TBN
Galat	9	0.0924	0.0103			
Total	25	12.1646				

Keterangan: BN = berbeda nyata

TBN = tidak berbeda nyata

E.3 Tabel Uji DMRT Parameter Kadar Air *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

	2	3	4	5	6	7	8	9
SE	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
SSR	3.20	3.34	3.42	3.47	3.50	3.52	3.54	3.54
LSR	0.19	0.20	0.21	0.20	0.20	0.21	0.21	0.21

E.4 Uji Beda Berdasarkan Faktor Rasio Bubur Buah Sirsak dan Kulit Buah Naga Merah Serta Faktor Konsentrasi Gum Arab

Perlakuan	Rata-rata	Selisih									Notasi
		A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3	
		15.27	15.41	15.56	14.76	14.88	14.99	14.12	14.26	14.53	
A1B1	15.27	0.00									a
A1B2	15.41	0.13	0.00								a
A1B3	15.56	0.29	0.15	0.00							b
A2B1	14.76	0.51	0.65	0.80	0.00						c
A2B2	14.88	0.40	0.53	0.69	0.11	0.00					cd
A2B3	14.99	0.29	0.42	0.57	0.23	0.11	0.00				d
A3B1	14.12	1.15	1.29	1.44	0.64	0.75	0.87	0.00			e
A3B2	14.26	1.01	1.15	1.30	0.50	0.61	0.73	0.14	0.00		ef
A3B3	14.53	0.75	0.88	1.04	0.24	0.35	0.46	0.40	0.26	0.00	f

Keterangan:

A1 : 40% sirsak : 60% kulit buah naga

B1 : 0,5% gum arab

A2 : 50% sirsak : 50% kulit buah naga

B2 : 1% gum arab

A3: 60% sirsak : 40% kulit buah naga

B3 : 1,5% gum arab

LAMPIRAN F. DATA HASIL ANALISIS TOTAL ASAM *FRUIT LEATHER* SIRSAK-KULIT BUAH NAGA MERAH

F.1 Tabel Hasil Pengukuran Total Asam *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

Perlakuan	Ulangan			Rata-Rata	SD	RSD
	U1	U2	U3			
A1B1	1.39	1.39	1.39	1.39	0.0037	0.27
A1B2	1.26	1.26	1.25	1.26	0.0076	0.61
A1B3	1.01	1.01	1.02	1.01	0.0056	0.55
A2B1	1.70	1.71	1.71	1.71	0.0037	0.22
A2B2	1.51	1.51	1.52	1.52	0.0045	0.30
A2B3	1.33	1.32	1.33	1.33	0.0074	0.56
A3B1	2.27	2.27	2.28	2.27	0.0061	0.27
A3B2	2.08	2.08	2.09	2.08	0.0065	0.31
A3B3	1.83	1.86	1.84	1.84	0.0153	0.83

Keterangan:

A1 : 40% sirsak : 60% kulit buah naga B1 : 0,5% gum arab
 A2 : 50% sirsak : 50% kulit buah naga B2 : 1% gum arab
 A3 : 60% sirsak : 40% kulit buah naga B3 : 1,5% gum arab

F.2 Tabel Analisis Varian Parameter Total Asam *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F Tabel 5%	Keterangan
Perlakuan	8	4.0383	0.5048	4465.6056	3.2296	BN
S-K	2	3.3162	1.6581	14668.4775	4.2565	BN
Gum arab	2	0.7161	0.3581	3167.5136	4.2565	BN
Interaksi	4	0.0060	0.0015	13.2157	3.6331	BN
Galat	9	0.0010	0.0001			
Total	25	8.0776				

Keterangan: BN = berbeda nyata

TBN = tidak berbeda nyata

F.3 Tabel Uji DMRT Parameter Total Asam *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

	2	3	4	5	6	7	8	9
SE	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
SSR	3.20	3.34	3.42	3.47	3.50	3.52	3.54	3.54
LSR	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.04	0.04

F.4 Uji Beda Berdasarkan Faktor Rasio Bubur Buah Sirsak dan Kulit Buah Naga Merah Serta Faktor Konsentrasi Gum Arab

Perlakuan	Rata-rata	Selisih									Notasi
		A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3	
		1.39	1.26	1.01	1.71	1.52	1.33	2.27	2.08	1.84	
A1B1	1.39	0.00									a
A1B2	1.26	0.13	0.00								b
A1B3	1.01	0.38	0.25	0.00							c
A2B1	1.71	0.32	0.45	0.70	0.00						d
A2B2	1.52	0.13	0.26	0.51	0.19	0.00					e
A2B3	1.33	0.06	0.07	0.32	0.38	0.19	0.00				f
A3B1	2.27	0.88	1.02	1.26	0.57	0.76	0.95	0.00			g
A3B2	2.08	0.69	0.82	1.07	0.38	0.56	0.76	0.19	0.00		h
A3B3	1.84	0.45	0.58	0.83	0.13	0.32	0.51	0.43	0.24	0.00	i

Keterangan:

A1 : 40% sirsak : 60% kulit buah naga

B1 : 0,5% gum arab

A2 : 50% sirsak : 50% kulit buah naga

B2 : 1% gum arab

A3: 60% sirsak : 40% kulit buah naga

B3 : 1,5% gum arab

LAMPIRAN G. DATA HASIL ANALISIS KESUKAAN WARNA *FRUIT LEATHER* SIRSAK-KULIT BUAH NAGA MERAH

G.1 Hasil Sifat Organoleptik Warna *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

Panelis	Sampel								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	7	6	8	6	6	7	7	5	5
2	6	7	8	7	5	7	7	8	7
3	7	7	7	7	6	6	6	7	6
4	7	7	8	6	5	7	7	7	7
5	8	8	7	7	7	6	7	6	6
6	7	9	7	7	6	7	5	7	7
7	8	8	7	6	6	5	6	7	6
8	7	8	7	7	8	6	6	5	6
9	8	7	8	7	7	7	7	6	7
10	8	8	7	7	6	6	6	5	6
11	7	7	8	6	7	6	7	7	7
12	7	8	7	7	6	8	5	6	6
13	8	7	7	8	6	7	7	7	7
14	7	7	7	7	5	7	5	6	6
15	8	8	8	6	6	8	6	6	6
16	7	7	7	6	7	7	6	6	7
17	7	7	6	7	6	7	7	7	6
18	8	7	7	6	7	6	6	6	6
19	7	8	6	7	6	7	7	7	7
20	7	8	7	7	7	6	6	6	5
21	8	7	8	7	6	7	6	7	5
22	8	8	7	6	7	6	6	6	5
23	8	7	7	7	8	5	7	5	6
24	7	9	8	6	6	6	6	5	5
25	7	7	8	6	7	5	6	6	7
Jumlah	184	187	182	166	159	162	157	156	154
Rata-rata	7.36	7.48	7.28	6.64	6.36	6.48	6.28	6.24	6.16

LAMPIRAN H. DATA HASIL ANALISIS KESUKAAN AROMA *FRUIT LEATHER* SIRSAK-KULIT BUAH NAGA MERAH

H.1 Hasil Sifat Organoleptik Aroma *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

Panelis	Sampel								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	3	4	4	5	5	5	5	5	5
2	3	5	5	4	5	4	6	6	4
3	4	4	4	6	6	4	4	4	6
4	5	4	5	6	4	5	6	5	5
5	4	5	4	5	5	5	5	4	5
6	4	4	5	4	5	4	5	4	7
7	5	4	4	5	4	6	4	5	6
8	6	3	4	6	5	6	4	6	5
9	3	4	5	5	4	5	4	6	4
10	4	3	4	5	5	5	5	4	5
11	5	3	4	5	4	5	5	5	5
12	3	3	4	3	5	4	5	3	3
13	5	3	3	4	3	5	5	4	6
14	3	3	5	4	5	4	3	5	4
15	4	4	5	4	6	5	5	6	5
16	5	3	4	5	5	5	5	4	5
17	5	6	5	5	5	6	4	5	6
18	4	5	4	6	4	3	5	4	4
19	3	4	5	4	4	4	5	5	5
20	3	5	4	5	4	6	4	5	4
21	5	4	3	4	4	5	5	6	5
22	6	5	4	6	5	4	5	6	4
23	4	5	3	4	5	5	5	5	4
24	4	4	4	3	4	5	5	5	6
25	5	5	5	5	6	5	6	3	4
Jumlah	105	102	106	118	117	120	120	120	122
Rata-rata	4.2	4.08	4.24	4.72	4.68	4.8	4.8	4.80	4.88

LAMPIRAN I. DATA HASIL ANALISIS KESUKAAN TEKSTUR *FRUIT LEATHER* SIRSAK-KULIT BUAH NAGA MERAH

I.1 Hasil Sifat Organoleptik Tekstur *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

Panelis	Sampel								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	5	5	5	4	7	5	6	7	6
2	6	6	5	4	5	5	7	6	5
3	5	6	5	5	5	4	6	7	6
4	5	7	4	6	7	7	6	6	7
5	4	4	4	5	4	5	7	7	6
6	4	6	5	6	5	4	5	6	5
7	4	4	4	6	4	5	6	6	6
8	5	5	5	4	5	5	7	7	7
9	4	6	3	4	5	5	6	7	6
10	5	4	4	5	5	5	5	8	7
11	5	3	5	6	5	6	7	7	6
12	6	6	4	5	6	5	8	7	7
13	4	4	6	6	6	7	7	7	6
14	5	5	4	7	5	7	7	7	5
15	6	6	4	6	5	7	7	7	7
16	5	5	3	7	5	4	6	6	6
17	4	5	5	4	5	5	6	7	6
18	6	5	4	5	6	5	7	7	6
19	5	5	5	6	6	6	6	6	7
20	4	5	3	4	6	6	7	7	6
21	5	5	5	6	5	4	6	7	7
22	3	6	5	7	7	3	7	6	5
23	6	4	6	5	6	6	6	7	7
24	4	5	6	5	7	4	6	6	6
25	5	5	5	6	6	5	5	7	7
Jumlah	120	127	114	134	138	130	159	168	155
Rata-rata	4.8	5.08	4.56	5.36	5.52	5.20	6.36	6.72	6.2

LAMPIRAN J. DATA HASIL ANALISIS KESUKAAN RASA *FRUIT LEATHER* SIRSAK-KULIT BUAH NAGA MERAH

J.1 Hasil Sifat Organoleptik Rasa *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

Panelis	Sampel								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	6	5	5	5	5	5	5	6	4
2	4	6	5	5	6	5	6	5	4
3	7	6	6	5	5	7	6	5	5
4	6	4	6	6	6	6	4	6	4
5	6	6	6	6	5	5	6	4	6
6	6	5	5	5	6	7	6	5	5
7	6	6	6	4	4	6	6	5	4
8	5	5	6	6	7	6	4	5	4
9	7	6	7	6	6	5	6	5	5
10	6	7	5	5	5	7	5	5	6
11	5	6	6	6	5	6	6	6	5
12	6	7	6	7	6	6	4	4	5
13	4	5	5	5	5	6	4	5	4
14	6	6	6	6	7	6	6	4	5
15	6	6	5	5	5	5	5	6	5
16	6	6	5	6	6	7	6	5	6
17	5	7	6	6	5	5	5	5	6
18	6	6	5	7	5	4	6	6	5
19	7	5	4	6	6	5	5	5	4
20	6	6	5	5	5	5	5	4	5
21	6	6	4	5	4	6	4	6	4
22	6	6	6	6	6	5	6	5	6
23	6	5	6	5	4	5	5	5	5
24	7	5	5	6	5	5	4	5	4
25	5	6	6	4	7	6	6	4	6
Jumlah	146	144	137	138	136	141	131	126	122
Rata-rata	5.84	5.76	5.48	5.52	5.44	5.64	5.24	5.04	4.88

**LAMPIRAN K. DATA HASIL ANALISIS KESUKAAN KESELURUHAN
FRUIT LEATHER SIRSAK-KULIT BUAH NAGA MERAH**

K.1 Hasil Sifat Organoleptik Keseluruhan *Fruit Leather* Sirsak-Kulit Buah Naga Merah

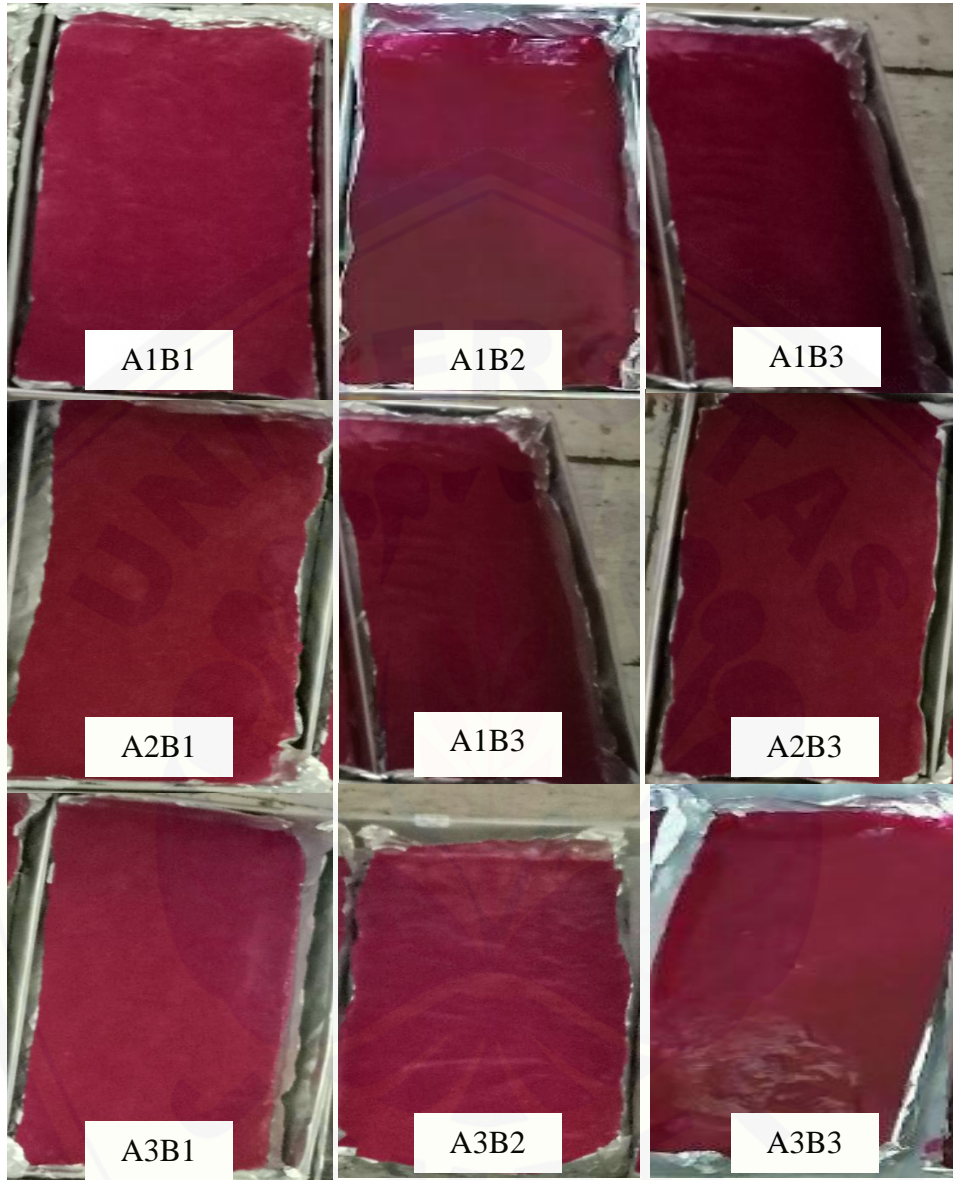
Panelis	Sampel								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	5	5	5	6	7	5	6	7	6
2	6	6	5	6	6	5	7	7	5
3	5	6	5	5	7	5	6	8	6
4	6	7	4	6	8	6	6	6	5
5	5	6	3	5	6	5	6	7	6
6	6	6	5	6	6	4	5	6	5
7	4	6	5	6	6	5	6	6	6
8	5	6	6	6	7	5	7	7	5
9	6	6	5	6	6	5	6	7	6
10	5	7	5	5	7	5	5	8	5
11	5	6	5	6	7	6	6	7	6
12	6	6	4	5	7	5	6	7	6
13	5	6	6	6	6	7	7	7	5
14	5	5	4	7	7	6	5	7	5
15	6	6	4	6	7	7	7	7	7
16	5	5	4	7	8	6	5	6	5
17	5	5	5	6	5	5	6	7	6
18	6	7	6	5	6	5	7	7	7
19	5	5	5	6	7	6	5	6	5
20	4	6	5	6	6	5	6	8	6
21	6	5	6	6	7	6	6	7	6
22	5	6	5	7	7	4	7	6	7
23	6	7	6	5	7	6	6	7	6
24	6	6	6	5	7	5	5	6	5
25	6	5	5	6	6	5	5	7	5
Jumlah	134	147	124	146	166	134	149	171	142
rata-rata	5.36	5.88	4.96	5.84	6.64	5.36	5.96	6.84	5.68

LAMPIRAN L. DATA HASIL UJI EFEKTIFITAS *FRUIT LEATHER* SIRSAK-KULIT BUAH NAGA MERAH

Parameter	BNP	BN	40%:60%		40%:60%		40%:60%		50%:50%		50%:50%		50%:50%	
			0.5%		1%		1.5%		0.5%		1%		1.5%	
			NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
<i>Lightness</i>	0.8	0.09	0.10	0.01	0.06	0.01	0.00	0.00	0.54	0.05	0.48	0.04	0.46	0.04
Chroma	0.8	0.09	1.00	0.09	0.88	0.08	0.77	0.07	0.66	0.06	0.50	0.05	0.37	0.03
Kuat tarik	1.0	0.11	0.00	0.00	0.22	0.02	0.38	0.04	0.50	0.06	0.66	0.07	0.81	0.09
Elongasi	1.0	0.11	1.00	0.11	0.84	0.10	0.59	0.07	0.45	0.05	0.33	0.04	0.10	0.01
Kadar air	0.9	0.10	0.80	0.08	0.90	0.09	1.00	0.10	0.44	0.05	0.53	0.05	0.60	0.06
Organoleptik warna	0.8	0.09	0.92	0.08	0.00	0.00	0.85	0.08	0.36	0.3	0.15	0.01	0.24	0.02
Organoleptik aroma	0.7	0.08	0.15	0.01	0.00	0.00	0.20	0.02	0.80	0.06	0.75	0.06	0.90	0.07
Organoleptik tekstur	1.0	0.11	0.11	0.01	0.24	0.03	0.00	0.00	0.37	0.04	0.44	0.05	0.30	0.03
Organoleptik rasa	0.8	0.09	1.00	0.09	0.92	0.08	0.63	0.06	0.67	0.06	0.58	0.05	0.79	0.07
Organoleptik keseluruhan	1.0	0.11	0.50	0.06	0.49	0.06	0.00	0.00	0.47	0.05	0.89	0.10	0.21	0.02
Total	8.8	1.00	0.55		0.46		0.43		0.51		0.53		0.46	

Parameter	BNP	BN	60%:40%		60%:40%		60%:40%		Nilai terbaik	Nilai terjelek
			0.5%		1%		1.5%			
			NE	NH	NE	NH	NE	NH		
<i>Lightness</i>	0.8	0.09	1.00	0.09	0.96	0.09	0.92	0.08	35.25	33.27
Chroma	0.8	0.09	0.26	0.02	0.14	0.01	0.00	0.00	32.04	29.84
Kuat tarik	1.0	0.11	0.72	0.08	0.81	0.09	1.00	0.11	0.74	0.42
Elongasi	1.0	0.11	0.20	0.02	0.11	0.01	0.00	0.00	52.99	30.63
Kadar air	0.9	0.10	0.00	0.00	0.10	0.01	0.28	0.03	15.56	14.12
Organoleptik warna	0.8	0.09	0.09	0.01	0.06	0.01	0.00	0.00	7.48	6.16
Organoleptik aroma	0.7	0.08	0.90	0.07	0.90	0.07	1.00	0.08	4.88	4.08
Organoleptik tekstur	1.0	0.11	0.83	0.09	1.00	0.11	0.76	0.09	6.72	4.56
Organoleptik rasa	0.8	0.09	0.38	0.03	0.17	0.02	0.00	0.00	5.84	4.88
Organoleptik keseluruhan	1.0	0.11	0.53	0.06	1.00	0.11	0.38	0.04	6.84	4.96
Total	8.8	1	0.49		0.53		0.44			

LAMPIRAN M. LAMPIRAN GAMBAR





Pengujian warna



Pengujian kuat tarik dan elongasi



Pengujian kadar air



Pengujian total asam

**LAMPIRAN N. RINCIAN PENGGUNAAN BAHAN DALAM PEMBUATAN
FRUIT LEATHER SIRSAK-KULIT BUAH NAGA MERAH**

Rasio bubuk buah sirsak:bubur kulit buah naga merah	Gum arab	Asam sitrat	Gula	Total Bahan
40 (79,4 g) : 60 (119,1 g)	0,5 % (1,25 g)	0,1% (0,25 g)	20% (50 g)	250 gram
40 (78,9 g) : 60 (118,35 g)	1% (2,5 g)	0,1% (0,25 g)	20% (50 g)	250 gram
40 (78,4 g) : 60 (117,6 g)	1,5% (3,75 g)	0,1% (0,25 g)	20% (50 g)	250 gram
50 (99,25 g) : 50 (99,25 g)	0,5 % (1,25 g)	0,1% (0,25 g)	20% (50 g)	250 gram
50 (98,62 g) : 50 (98,62 g)	1% (2,5 g)	0,1% (0,25 g)	20% (50 g)	250 gram
50 (98 g) : 50 (98 g)	1,5% (3,75 g)	0,1% (0,25 g)	20% (50 g)	250 gram
60 (119,1 g) : 40 (79,4 g)	0,5 % (1,25 g)	0,1% (0,25 g)	20% (50 g)	250 gram
60 (78,9 g) : 40 (118,35 g)	1% (2,5 g)	0,1% (0,25 g)	20% (50 g)	250 gram
60 (117,6 g) : 40 (78,4 g)	1,5% (3,75 g)	0,1% (0,25 g)	20% (50 g)	250 gram