



**OPTIMASI KOMPOSISI DAUN KATUK (*Sauropus Androgynus*), PEKTIN  
DAN GULA DENGAN METODE RSM (*Response Surface Methodology*)  
DALAM PEMBUATAN SELAI LEMBARAN BUAH NAGA**

**SKRIPSI**

Oleh

**Nur Fadilah Anggraeni**

**NIM 141710101005**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

**2018**



**OPTIMASI KOMPOSISI DAUN KATUK (*Sauropus Androgynus*), PEKTIN  
DAN GULA DENGAN METODE RSM (*Response Surface Methodology*)  
DALAM PEMBUATAN SELAI LEMBARAN BUAH NAGA**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Oleh

**Nur Fadilah Anggraeni**

**NIM 141710101005**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

**2018**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT sebagai tanda syukur atas segala kemurahan dan limpahan ilmu yang di berikan.
2. Ibu, almarhum ayah, 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. Almamater 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 bahwasanya engkau akan mati, cintailah pada sesiapa yang engkau kasihi tetapi jangan lupa bahwasanya engkau akan berpisah dengannya, dan buatlah apa yang engkau kehendaki tetapi ketahuilah bahwasanya 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 ”*  
-Nur Fadilah Anggraenni-

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

**HALAMAN PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nur Fadilah Anggraeni

NIM : 141710101005

Judul : **Optimasi Komposisi Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*), Pektin dan Gula dengan Metode RSM (*Response Surface Methodology*) dalam Pembuatan Selai Lembaran Buah Naga**

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, 3 September 2018

Yang menyatakan

Nur Fadilah Anggraeni

NIM 141710101005

**SKRIPSI**

**OPTIMASI KOMPOSISI DAUN KATUK (*Sauropus androgynus*), PEKTIN  
DAN GULA DENGAN METODE RSM (*Response Surface Methodology*)  
DALAM PEMBUATAN SELAI LEMBARAN BUAH NAGA**

oleh

Nur Fadilah Anggraeni

Nim 141710101005

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Triana Lindriati, S.T, M.P

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Herlina, M.P

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi berjudul Optimasi Komposisi Daun Katuk (*Sauropus androgynus*), Pektin dan Gula dengan Metode Rsm (*Response Surface Methodology*) dalam Pembuatan Selai Lembaran Buah Naga” karya Nur Fadilah Anggraeni, NIM 141710101005 telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Senin, 3 September 2018

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

**Dr. Triana Lindriati, S.T, M.P**

**NIP. 196808141998032001**

**Dr. Ir. Herlina, M.P**

**NIP. 196605181993022001**

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota,

**Prof. Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P**

**NIP. 196912121998021001**

**Dr. Bambang Herry P. STP., M.Si**

**NIP. 197505301999031002**

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember

**Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP, M.Eng**

**NIP. 196809031994031009**

## RINGKASAN

**Optimasi Komposisi Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*) Leaf, Pektin dan Gula dengan Metode Rsm (*Response Surface Methodology*) dalam Pembuatan Selai Lembaran Buah Naga;** Nur Fadilah Anggraeni, 141710101005; 2018: 70 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Selai lembaran merupakan selai yang dimodifikasi menjadi bentuk lembaran-lembaran yang kompak, tidak lengket dan penyajiannya praktis dari yang semula selai berbentuk semi padat (agak cair). Selai lembaran dapat dibuat dari ekstrak buah-buahan. Dalam rangka inovasi produk olahan buah naga, salah satunya dapat dilakukan dengan mengolahnya menjadi selai lembaran. Kandungan pektin yang tinggi pada kulit buah naga sebesar 20,1 % memungkinkan pengembangannya menjadi selai lembaran. Pada pembuatan selai lembaran jarang sekali yang menggunakan sayuran sebagai bahan baku. Salah satu sayuran yang dapat digunakan menjadi bahan baku selai lembaran adalah daun katuk (*Sauropus androgynous (L.) Merr*). Selai lembaran yang baik memiliki bentuk tidak cair atau terlalu lembek, akan tetapi juga tidak terlalu kaku, berbentuk lembaran sesuai dengan permukaan dari roti. Pembentukan gel berperan penting dalam bentuk selai lembaran. Pembentukan gel harus memenuhi syarat yaitu pektin, asam dan gula. Tujuan penelitian ini untuk menentukan komposisi daun katuk, penambahan pektin, gula yang optimum sehingga menghasilkan selai lembaran yang memiliki respon organoleptik terbaik.

Penelitian ini dilakukan setelah tahap persiapan, yang terdiri dari pembuatan bubur buah dan pembuatan ekstrak daun katuk. Penelitian utama yang meliputi pembuatan selai lembaran dari buah naga dan daun katuk. Selai lembaran yang dihasilkan kemudian dilakukan analisis fisik yaitu warna, tekstur, analisis kimia meliputi aktivitas antioksidan, total polifenol, uji organoleptik keseluruhan. Optimasi komposisi daun katuk (*Sauropus androgynus*), kadar pektin dan gula dilakukan dengan metode *Response Surface Methodology*. Variasi komposisi



daun katuk (0%,10%,20%), pektin (0,5%, 1%, 1,5%) dan gula (15%, 20%, 25%). Variabel dilakukan pengacakan dengan menggunakan model box-behnken pada metode *Response Surface Methodology* (RSM).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor komposisi daun katuk, jumlah penambahan pektin dan gula berpengaruh terhadap sifat kuat tarik, elongasi, tekstur, warna, polifenol, antioksidan, dan kesukaan selai lembaran. Akan tetapi tidak semua faktor yang memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil data pengujian. Komposisi daun katuk berpengaruh nyata terhadap nilai warna, polifenol, antioksidan dan kesukaan, jumlah penambahan pektin berpengaruh nyata terhadap nilai kuat tarik, elongasi dan tekstur, gula berpengaruh nyata terhadap nilai kuat tarik, tekstur dan polifenol.

Hasil optimasi menunjukkan bahwa kondisi optimum pengolahan selai lembaran pada penelitian ini adalah komposisi daun katuk 2%, penambahan pektin 1%, penambahan gula 23%. Sehingga akan memperoleh karakter selai selai lembaran hasil optimasi meliputi: keseluruhan 88,75 %, polifenol 1,11 mg GAE/ml, kuat tarik 0,27 mPa, antioksidan 0,03 %, elongasi 56,28 %, warna 29,66, tekstur 374,59 g/mm.

## SUMMARY

**Optimization of Katuk (*Sauropus androgynus*) Leaf, Pectin and Sugar Composition Using RSM (Response Surface Methodology) on Dragon Fruit Leather Making;** Nur Fadilah Anggraeni, 141710101005; 2018: 83 pages; Department of Agricultural Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember

Fruit leather is a modified jam which formed into compact, non-sticky sheets and practical presentation of the original semi-solid (slightly liquid) jam. Fruit leather can be made from fruit extract. In order to improve the processed products of dragon fruit, one of efforts can be done is by processing the fruit into fruit leather. The high pectin content of the dragon fruit skin is 20.1% which allows its development into fruit leather. In the fruit leather making, it rarely uses vegetables as raw materials. One of the vegetables which can be used as raw material for fruit leather is katuk leaf (*Sauropus androgynus (L.) Merr*). A good fruit leather has a non-liquid or soft form, but it is also not too stiff, it has sheet shape which fit to the surface of the bread. The formation of gel plays an important role in the fruit leather form. The formation of gel must fulfill the requirements of pectin, acid and sugar. The purpose of this study was to determine the composition of katuk leaves, the addition of pectin, the optimum sugars so that it produces the best organoleptic response fruit leather.

This study was conducted after the preparing stage which consisted of pulp making, and katuk leaf extract making. The main research was including the fruit leather making from dragon fruit and katuk leaves. The fruit leather result then was analyzed its physical analysis including lightness and texture. The chemical analysis was including antioxidant activity, total polyphenol, all of organoleptic tests. Optimization of katuk leaf composition, pectin content and sugar was done by Response Surface Methodology. Variations were in the composition of katuk leaves (0%, 10%, 20%), pectin (0.5%, 1%, 1.5%) and sugar (15%, 20%, 25%).

Variables were analyzed by using a box-behnken model on the Response Surface Methodology (RSM).

The results showed that katuk leaf composition factor, the amount of pectin addition and sugar affected on the properties of tensile strength, elongation, texture, color, polyphenol, antioxidant, and fruit leather preference. However, not all factors had a significant effect on the data test results. The katuk leaf composition significantly affected the value of color, polyphenol, antioxidant and preference, the amount of pectin addition significantly affected the value of tensile strength, elongation and texture, and the sugar significantly affected on the value of tensile strength, texture and polyphenols.

The optimization result showed that the optimum condition of fruit leather cultivation in this study was 2% of katuk leaf composition, 1% of pectin addition, 23% of sugar addition. So that it will get the optimal result of fruit leather characteristic including 88,749% of the total, 1,113 mg GAE/ml of polyphenol, 0,2662 mPa of tensile strength, 0,0311% of antioxidant, 56,2763% of elongation, 29,6558 of lightness, 374,5941 g/mm of texture.

## 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 Optimasi Komposisi Daun Katuk (*Sauropus androgynus*), Penambahan Pektin dan Gula dengan Metode Rsm (*Response Surface Methodology*) dalam Pembuatan Selai Lembaran Buah Naga”. 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. Triana Lindriati, S.T, M.P selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Herlina, M.P selaku dosen pembimbing anggota yang telah bersedia memberikan perhatian, waktu, ilmu, motivasi, arahan dengan penuh ketulusan dan kesabaran.
4. Prof. Dr. Yuli Witono, S.TP., Mselaku dosen penguji utama dan Dr. Bambang Herry Purnomo.STP., M.Si selaku dosen penguji anggota atas masukan, kecematan dan ketelitian sehingga skripsi ini dapat diselesaikan lebih baik lagi.
5. Ibuk dan Almarhum Bapak, serta seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan do'a, dukungan dan nasehat untuk tidak pernah lupa berdoa serta berharap hanya pada ALLAH;
6. Saudara Rumah Binaan (Rubin) “Darun Najah” Iis Maghfirah, Lisfa Dayani, Neneng Dwi Safitri, Nadia Rosada dan adik-adik angkatan 2015,

2016 dan 2017 yang menjadi pengingat dan penyemangat dikala hati mulai futur, semoga kita kembali bersua di syurga-Nya

7. Sri Dewi Maulida dan Fatmawati Amalia Agustin yang selalu ada dan selalu bersedia membantu selama penelitian sampai tersusunnya skripsi ini.
8. Teman seperjuangan THP B 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, 3 September 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>ix</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan penelitian.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat penelitian.....</b>	<b>3</b>
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Selai Lembaran .....</b>	<b>4</b>
2.1.1 Karakteristik Selai Lembaran .....	5
2.1.2 Mutu Selai Lembaran .....	6
2.1.3 proses pembuatan selai lembaran.....	6
<b>2.2. Bahan-Bahan dalam Pembuatan Selai Lembaran Dragon</b>	
<b>Sauropus.....</b>	<b>8</b>
2.2.1 Buah Naga Merah ( <i>Hylocereus polyrhizus</i> ) .....	8
2.2.2 Daun Katuk.....	10
2.2.3 Pektin.....	11
2.2.4 Gula .....	12
2.2.5 Asam Sitrat .....	14
<b>2.3 Respon Surface Methodology (RSM).....</b>	<b>14</b>
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>17</b>
<b>3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....</b>	<b>17</b>
3.2.1 Bahan Penelitian.....	17
3.2.2 Alat Penelitian .....	17
<b>3.3 Rancangan Penelitian.....</b>	<b>17</b>
<b>3.4 Pelaksanaan Penelitian.....</b>	<b>19</b>
<b>3.5 Parameter Pengamatan.....</b>	<b>21</b>
<b>3.6 Prosedur analisis.....</b>	<b>22</b>
3.6.1 Analisis kecerahan warna (Menggunakan Colour Reader tipe CR-10), (Hutching, 1999) .....	22

3.6.2	Tekstur Menggunakan Rheotex.....	23
3.6.3	Kuat Tarik (ASTDM D-882 1991).....	23
3.6.4	Elongasi .....	22
3.6.5	Aktifitas Antioksidan menggunakan metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). .....	24
3.6.6	Total Polifenol menggunakan Metode Folin-Ciocalteu .....	24
3.6.7	Uji Organoleptik (Mabesa, 1986).....	25
3.7	<b>Analisa Data .....</b>	<b>25</b>
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
4.1	<b>Kuat Tarik .....</b>	<b>26</b>
4.2	<b>Elongasi.....</b>	<b>30</b>
4.3	<b>Warna.....</b>	<b>32</b>
4.4	<b>Tekstur .....</b>	<b>35</b>
4.5	<b>Polifenol .....</b>	<b>38</b>
4.6	<b>Antioksidan.....</b>	<b>41</b>
4.7	<b>Kesukaan .....</b>	<b>44</b>
4.8	<b>Optimasi.....</b>	<b>47</b>
<b>BAB 5</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>49</b>
5.1	<b>Kesimpulan.....</b>	<b>49</b>
5.2	<b>Saran.....</b>	<b>49</b>
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>50</b>
	<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>55</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 Syarat mutu manis .....6	6
Tabel 2.2 Kandungan nutrisi pada daging dan kulit buah naga dalam 100 g.....9	9
Tabel 2.3 Kandungan gizi daun katuk 100 g ..... 11	11
Tabel 3.1 Variasi komposisi daun katuk, kadar pektin dan gula ..... 18	18
Tabel 3.2 Rancangan penelitian selai lembaran..... 18	18
Tabel 4.1 Data kuat tarik, elongasi, warna, tekstur, polifenol, antioksidan dan kesukaan selai lembaran .....26	26
Tabel 4.2 Analisis regresi data kuat tarik .....27	27
Tabel 4.3 Analisis varian data kuat tarik .....27	27
Tabel 4.4 Analisis regresi data elongasi .....30	30
Tabel 4.5 Analisis varian data elongasi .....30	30
Tabel 4.6 Analisis regresi data warna.....33	33
Tabel 4.7 Analisis varian data warna.....33	33
Tabel 4.8 Analisis regresi data tekstur.....36	36
Tabel 4.9 Analisis varian data tekstur.....36	36
Tabel 4.10 Analisis regresi data polifenol .....39	39
Tabel 4.11 Analisis varian data polifenol .....39	39
Tabel 4.12 Analisis regresi data antioksidan .....42	42
Tabel 4.13 Analisis varian data antioksidan .....42	42
Tabel 4.14 Analisis regresi data keseluruhan .....45	45
Tabel 4.15 Analisis varian data keseluruhan .....45	45

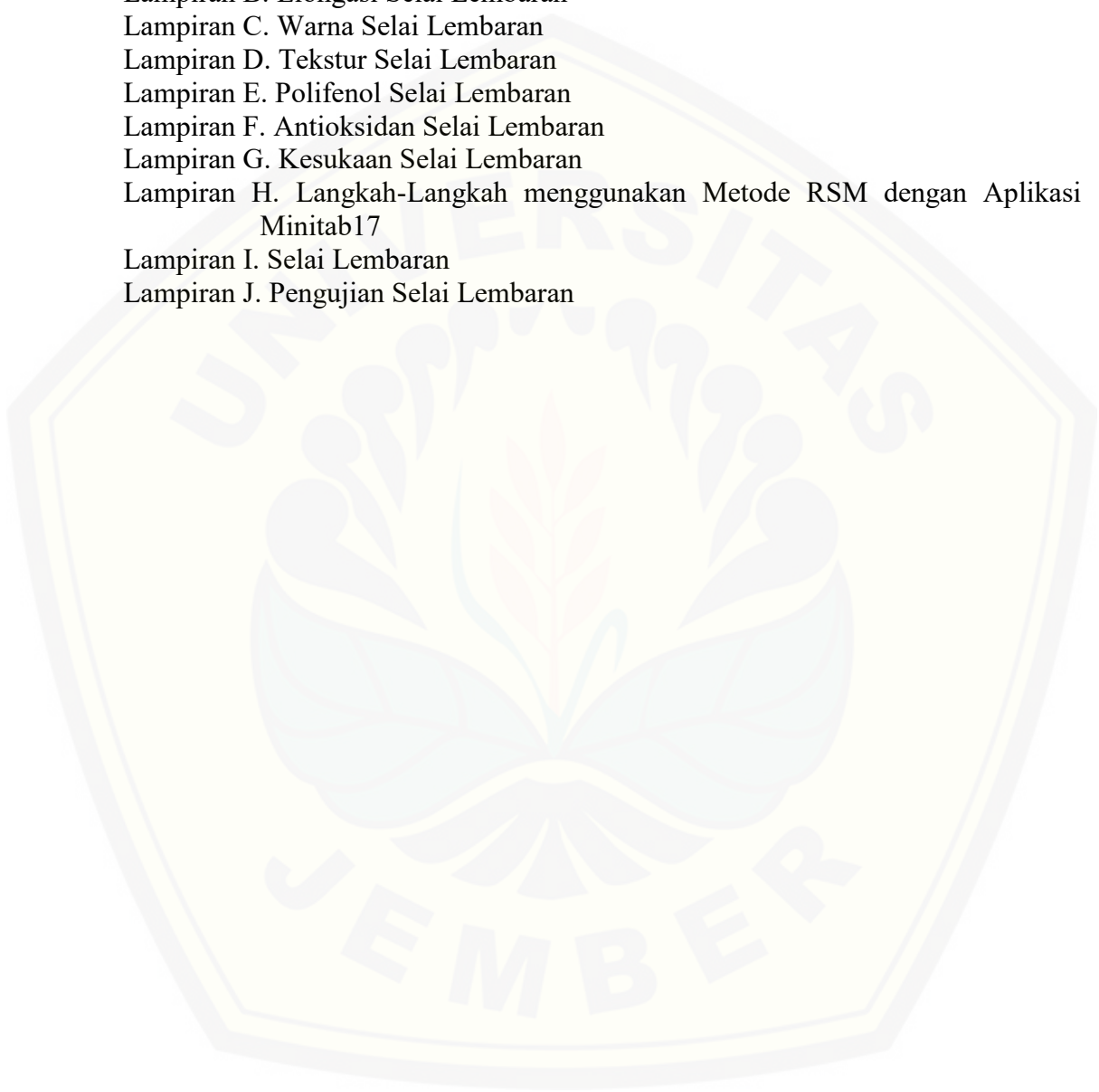


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Buah naga merah.....	9
Gambar 2.2 Daun katuk.....	10
Gambar 3.1 Diagram pembuatan bubur buah naga.....	19
Gambar 3.2 Diagram pembuatan sari daun katuk.....	20
Gambar 3.3 Diagram pembuatan selai lembaran.....	21
Gambar 3.4 Spesimen uji kuat tarik .....	23
Gambar 4.1 <i>Surface plot</i> penambahan pektin dan gula terhadap kuat tarik .....	27
Gambar 4.2 <i>Surface plot</i> penambahan pektin dan gula terhadap elongasi .....	32
Gambar 4.3 <i>Surface plot</i> penambahan komposisi daun katuk dan pektin terhadap warna .....	35
Gambar 4.4 <i>Surface plot</i> penambahan pektin dan gula terhadap tekstur .....	38
Gambar 4.5 <i>Surface plot</i> penambahan komposisi daun katuk dan gula terhadap polifenol.....	41
Gambar 4.6 <i>Surface plot</i> penambahan komposisi dan pektin terhadap antioksidan .....	44
Gambar 4.7 <i>Surface plot</i> penambahan komposisi daun katuk dan gula terhadap kesukaan keseluruhan .....	47
Gambar 4.8 Hasil optimasi pengolahan selai lembaran .....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A. Kuat Tarik Selai Lembaran
- Lampiran B. Elongasi Selai Lembaran
- Lampiran C. Warna Selai Lembaran
- Lampiran D. Tekstur Selai Lembaran
- Lampiran E. Polifenol Selai Lembaran
- Lampiran F. Antioksidan Selai Lembaran
- Lampiran G. Kesukaan Selai Lembaran
- Lampiran H. Langkah-Langkah menggunakan Metode RSM dengan Aplikasi Minitab17
- Lampiran I. Selai Lembaran
- Lampiran J. Pengujian Selai Lembaran



## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Selai lembaran merupakan selai yang dimodifikasi menjadi bentuk lembaran-lembaran yang kompak, tidak lengket dan penyajiannya praktis dari yang semula selai berbentuk semi padat (agak cair) (Darmawan *et al*, 2012 dan Yenrina *et al*, 2009). Penyajian selai lembaran lebih mudah dan praktis dibandingkan dengan selai oles yang terdapat di pasaran. Perbedaan penyajian selai lembaran dengan selai oles adalah selai lembaran penyajiannya hanya dipisahkan dari kemasan dan bisa langsung diletakkan diatas roti kemudian di konsumsi sedangkan selai oles perlu menggunakan bantuan alat terlebih dahulu untuk mengoleskan selai di atas roti sebelum di konsumsi (Murni dan Lilis, 2009). Selai lembaran dapat dibuat dari ekstrak buah-buahan. Dalam rangka inovasi produk olahan buah naga, salah satunya dapat dilakukan dengan mengolahnya menjadi selai lembaran.

Karakteristik selai lembaran adalah memiliki tekstur yang plastis sehingga dapat di gulung dan tidak mudah patah. Tekstur selai lembaran yang plastis dipengaruhi oleh proses pembentukan gel. Menurut Ikhwal *et al*. (2014) pada pembuatan *selai* lembaran diperlukan bahan pembentuk gel, dimana syarat terbentuknya gel yaitu gula, pektin dan asam. Semakin banyak pektin yang digunakan maka semakin keras gel yang terbentuk. Gula yang digunakan tidak boleh terlalu banyak agar mencegah terbentuknya kristal-kristal dipermukaan gel (Guichard *et al.*, 1991). Pembentukan tekstur selai lembaran tergantung dari derajat keasaman campuran bahan (Lubis *et al.*, 2014). Pembentukan gel terjadi pada rentang pH 3,1-3,5. Semakin rendah pH adonan selai lembaran, maka kekuatan gel yang terbentuk akan semakin meningkat (Margono, 2000).

Tanaman buah naga merah memiliki potensi untuk dikembangkan di Indonesia. Luas wilayah perkebunan buah naga di Kabupaten Jember mencapai 12 Ha dengan jumlah 72.000 batang, yang setiap batangnya dapat berbuah 2-8 kg. Sehingga dapat di perkirakan potensi buah naga mencapai 50 ton/Ha. Wilayah Kabupaten Jember terdapat pohon buah naga sebanyak 100 ribu pohon buah naga

merah dengan produksi buah naga setiap harinya mencapai 3 hingga 4 ton buah dengan masa petik sebanyak 13 kali setiap tahunnya (Bappeda Jember, 2010). Sampai saat ini buah naga hanya dijual dan dikonsumsi dalam bentuk buah segar dan jus. Pada saat panen raya buah naga merah melimpah sehingga harga buah naga merah akan menjadi murah dan jika disimpan dalam bentuk segar buah naga merah tidak akan tahan lama.

Kandungan pektin yang tinggi pada kulit buah naga sebesar 20,1 % (Nazzarudin *et al*, 2011) memungkinkan pengembangannya menjadi selai lembaran. Akan tetapi kandungan pektin yang terdapat pada kulit buah naga masih kurang dalam pembentukan gel selai lembaran sehingga masih perlu ditambahkan pektin dari luar. Selain itu buah naga merah juga memiliki kandungan zat bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh diantaranya adalah antioksidan yaitu beta karoten, anthosianin, dan asam askorbat. Buah naga merah mengandung beberapa mineral seperti besi, kalium, dan fosfor (Pratomo, 2008).

Pada pembuatan selai lembaran jarang sekali yang menggunakan sayuran sebagai bahan baku. Salah satu sayuran yang dapat digunakan menjadi bahan baku selai lembaran adalah daun katuk (*Sauropus androgynous (L.) Merr*). Tanaman katuk hingga saat ini keberadaannya kurang dimanfaatkan secara maksimal. Masyarakat memanfaatkan tanaman katuk cenderung hanya digunakan sebagai bahan makanan sayuran dan pewarna makanan. Daun katuk dapat digunakan sebagai bahan tambahan selai lembaran karena daun katuk sangat berpotensi sebagai sumber gizi hal ini disebabkan daun katuk memiliki kandungan gizi yang relatif tinggi. Hasil penelitian Kelompok Kerja Nasional Tumbuhan Obat Indonesia menunjukkan bahwa tanaman katuk mengandung beberapa senyawa kimia, antara lain, protein, vitamin, lemak, mineral, alkaloid papaverin, saponin, flavonoid, dan tanin (Rukmana, 2007).

Selai lembaran yang baik memiliki bentuk tidak cair atau terlalu lembek, akan tetapi juga tidak terlalu kaku, berbentuk lembaran sesuai dengan permukaan dari roti. Pembentukan gel berperan penting dalam bentuk selai lembaran. Pembentukan gel harus memenuhi syarat yaitu pektin, asam dan gula. Oleh karena

itu tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian pektin, gula, dan konsentrasi daun katuk terhadap mutu selai lembaran.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Selai lembaran merupakan suatu bentuk olahan buah-buahan yang berbentuk lembaran tipis dengan ketebalan 2 – 3 mm. Umumnya selai lembaran dibuat dari buah-buahan. Produk selai lembaran buah naga dengan penambahan daun katuk sebagai nutrisi tambahan antioksidan dan polifenol belum pernah dilakukan sehingga belum diketahui komposisi, jumlah penambahan pektin, dan gula, yang menghasilkan selai lembaran yang paling disukai oleh konsumen. Optimasi menggunakan RSM (*Respon Surface Methodology*) merupakan salah satu metode optimasi yang praktis dan efisien.

### **1.3 Tujuan penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan komposisi daun katuk, penambahan pektin, gula yang optimum sehingga menghasilkan selai lembaran yang memiliki respon organoleptik terbaik.

### **1.4 Manfaat penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan produk selai lembaran yang memiliki nilai nutrisi dan disukai oleh konsumen.

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Selai Lembaran

Selai merupakan makanan yang terbuat dari pengolahan buah-buahan dengan atau tanpa penambahan gula dan bahan tambahan lainnya yang di ijin, memiliki bentuk semi basah dengan cara pemakaian dioleskan pada bahan pangan (SNI, 2008). Selai dibuat tidak kurang dari 45 bagian berat buah yang dihancurkan dengan perbandingan 55 bagian berat gula kemudian dikentalkan hingga mencapai kadar zat padat terlarut tidak kurang dari 65% (Latifa *et al* 2011). Selai lembaran merupakan selai modifikasi menjadi bentuk lembaran-lembaran yang kompak, tidak lengket dan penyajiannya praktis yang semula selai berbentuk semi padat (agak cair) (Darmawan *et al*, 2012 dan Yenrina *et al.*, 2009). Menurut Ikhwal *et al* (2014), produksi pembuatan selai lembaran diperlukan bahan bahan tambahan berupa hidrokoloid untuk memperkuat tekstur, contoh hidrokoloid misalnya agar. Selai lembaran yang baik akan berbentuk lembaran sesuai dengan permukaan dari roti, yang memiliki tekstur tidak terlalu lembek atau cair, namun juga tidak terlalu kaku.

Penyajian selai lembaran lebih mudah dan praktis dibandingkan dengan selai oles yang terdapat di pasaran. Perbedaan penyajian selai lembaran dengan selai oles adalah selai lembaran penyajiannya hanya dipisahkan dari kemasan dan bisa langsung diletakkan diatas roti kemudian di konsumsi sedangkan selai oles perlu menggunakan bantuan alat terlebih dahulu untuk mengoleskan selai di atas roti sebelum di konsumsi (Murni dan Lilis, 2009).

Selai lembaran yang baik memiliki bentuk tidak cair atau terlalu lembek, akan tetapi juga tidak terlalu kaku, berbentuk lembaran sesuai dengan permukaan dari roti. Pada pembuatan selai lembaran agar terbentuk lembaran yang bertekstur tidak terlalu kaku diperlukan bahan tambahan berupa hidrokoloid yang bertujuan sebagai penguat tekstur misalnya agar. Asam dengan pH sekitar 3,2 sampai 3,4 dan pektin 0,75% sampai 1,5%.

### 2.1.1 Karakteristik Selai Lembaran

Selai lembaran 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 dalam 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).

### 2.1.2 Mutu Selai Lembaran

Selai lembaran belum memiliki aturan Standar Nasional Indonesia. Umumnya selai lembaran bermutu baik apabila teksturnya kenyal, warna buah alami dan mempunyai flavor. Menurut yenrina *et al.*, (2009) selai lembaran yang baik dicirikan dengan dapat diangkatnya keseluruhan selai lembaran tanpa patah dan juga dapat digulung, dan tidak mudah sobek. Selai lembaran yang baik memiliki nilai aw kurang dari 0,7, kenampakan terlihat mengkilat, dapat dikonsumsi secara langsung, tekstur plastis, dapat di konsumsi secara langsung, mempunyai warna, aroma dan cita rasa yang khas buah sebagai bahan baku (nurlaely, 2002).

Standar mutu selai lembaran dapat mengacu pada standar mutu manisan kering buah-buahan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. 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	Diizinkan untuk makanan
6	Benda asing (daun,tangkai, pasir dan lain-lain)	Tidak ada
7	Bahan pengawet (dihitung sebagai SO <sub>2</sub> )	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.

### 2.1.3 Proses Pembuatan Selai Lembaran

Secara keseluruhan proses pembuatan selai lembaran pada umumnya hampir sama dengan proses pembuatan selai oles, yang membedakan yaitu selai lembaran dilakukan pencetakan terlebih dahulu menjadi lembaran tipis dengan ketebalan sekitar 2 sampai 3 mm. Tahapan proses pembuatan selai lembaran sebagai berikut:

#### a. Pencucian dan Pematangan

Tahapan pertama yang dilakukan dalam proses pembuatan selai lembaran adalah pencucian dan pematangan yang merupakan tahapan awal yang perlu dilakukan sebelum melakukan proses selanjutnya. Buah yang telah dipilih atau disortasi untuk pembuatan selai lembaran dilakukan pencucian hingga bersih dengan menggunakan air yang mengalir. Tujuan dari pencucian adalah untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada buah. Pematangan bertujuan untuk memudahkan dalam proses



penghancuran buah yang pada akhirnya didapatkan bubur buah yang halus dan lembut.

b. Pemisahan Biji dan Kulit

Proses selanjutnya yaitu pemisahan biji dan kulit yang bertujuan untuk memisahkan dan membuang bagian tertentu yang tidak diinginkan karena keberadaannya dianggap dapat mengganggu proses pengolahan selanjutnya dan juga sebagai bentuk penyortiran bagian bahan yang tidak dibutuhkan.

c. Blanching

Blanching merupakan suatu proses pemanasan yang dilakukan pada suatu bahan yang memiliki tujuan yaitu memperbaiki tekstur, menginaktivasi enzim, melunakkan jaringan, dan mengurangi kontaminasi mikroorganisme yang merugikan (Isnaini dan Aniswatul, 2009 dan Winarno, 2004). Kurang lebih 100°C suhu pemanasan yang digunakan pada proses blanching dengan waktu selama 10 menit yang bertujuan untuk menginaktivasi enzim polyphenolase yang tidak diinginkan, enzim tersebut akan berpengaruh terhadap perubahan tekstur, warna, rasa, maupun nutrisi dari bahan pangan selama pengeringan dan penyimpanan (Muchtadi 1989 dalam Sudrajad 2004). Proses blanching pada pengolahan pangan dapat memperbaiki kualitas produk yang diolah, menghilangkan perubahan yang terjadi akibat proses oksidasi dan enzimatis dalam bahan pangan (Sudrajad, 2004).

d. Penghancuran

Penghancuran bertujuan untuk merubah bentuk menjadi bubur buah yang lembut, alat yang digunakan untuk penghancuran biasanya blender atau chooper (Murni dan Lilis, 2009). Bubur buah yang dihasilkan kemudian diolah ke proses selanjutnya.

e. Pemasakan (Pendidihan)

Proses pemasakan merupakan proses pemanasan bahan pangan dengan menggunakan suhu 100°C atau lebih yang bertujuan untuk memperoleh bahan pangan yang memiliki rasa lebih enak, tekstur yang lebih lunak,

aroma yang lebih baik. untuk membunuh mikrobia dan menginaktifkan semua enzim. Proses pemasakan diperlukan sebelum kita mengonsumsi suatu makanan untuk membunuh mikroba yang merugikan dan menginaktifkan semua enzim. Pemasakan juga bisa dilakukan dengan cara perebusan dan pengukusan. Pemasakan dapat dilakukan dengan *boiling* dan *steaming* pada suhu 100°C (perebusan dan pengukusan)

f. Pembentukan Lembaran

Tahapan terakhir yang dilakukan dalam pembuatan selai lembaran adalah proses pencetakan. Pencetakan bertujuan untuk mendapatkan produk dengan ketebalan sesuai dengan yang diinginkan. Proses pencetakan dilakukan dengan cara pemipihan selai dengan roller pin.

## 2.2. Bahan-Bahan dalam Pembuatan Selai Lembaran Dragon Saupus

### 2.2.1 Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Buah naga merah merupakan salah satu buah yang proses pemanenannya menunggu setelah matang, karena buah akan tetap mentah jika dipanen pada kondisi mentah atau tidak bisa matang. Biasanya buah naga merah dapat dipanen 30 hari setelah berbunga. *Hylocereus polyrhizus* ( buah naga merah ) memiliki buah dengan kulit berwarna merah dan daging berwarna merah keunguan. Rasa dari *Hylocereus polyrhizus* lebih manis dibandingkan dengan *Hylocereus undatus*, yaitu memiliki kadar kemanisan mencapai 13% sampai 15 % Brix. Rata-rata berat *Hylocereus polyrhizus* sekitar 400 gram (Kristanto 2008)

Klasifikasi buah naga dapat dilihat sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Subdivisi	: Angiospermae (berbiji tertutup)
Kelas	: Dicotyledonae (berkeping dua)
Ordo	: Cactales
Famili	: Cactaceae
Subfamili	: Hylocereanae
Genus	: <i>Hylocereus</i>
Species	: <i>Hylocereus polyrhizus</i> ( daging merah)



Gambar 2.1 Buah naga merah

Antosianin berjenis sianidin 3-ramnosil glukosida 5-glukosida terdapat pada kulit buah naga merah, berdasarkan nilai Rf (retrogradation factor ) sebesar 0,36 sampai 0,38 dan absorbansi maksimal pada panjang gelombang dengan  $\lambda=536,4$  nm (Anis 2013). Kandungan nutrisi pada daging dan kulit buah naga dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kandungan nutrisi pada daging dan kulit buah naga dalam 100 g

Komponen	Kadar
Nutrisi Daging Buah	
Karbohidrat	11,5 g
Protein	0,16-0,23 g,
Lemak	0,21-0,61 g,
Air	82,5-83 g,
Serat	0,71 g-0,9
Kalsium	6,3-8,8 mg
Fosfor	9,4 mg
Magnesium	60,4 mg
Betakaroten	0,005-0,012 g
Vitamin B1	0,28-0,30 mg
Vitamin B2	0,043-0,045 mg,
Vitamin C	8-9 mg
Niasin	1,297 - 1,300
Fenol	561,76 mg/100 g
Nutrisi kulit buah	
Fenol	1.049,18 mg/100 g
Flavonoid	1.310,10 mg/100 g
Antosianin	186,90 mg/100g

Sumber: Gunasena dan Pushpakumara (2006).

Buah naga merah kaya akan antioksidan yaitu vitamin c dan flavonoid biasanya dapat digunakan untuk mencegah kehilangan kelembapan pada kulit yang biasa diaplikasikan pada kosmetik (sinaga, 2012). Antosianin salah satu bagian kelompok pigmen yang keberadaanya sangat penting setelah klorofil.

Antosianin menghasilkan warna merah sampai biru dan tersebar luas di dalam, bunga, buah dan daun. Antosianin larut dalam air. Pada buah naga antosianin terdapat pada bagian buah dan kulitnya.

### 2.2.2 Daun Katuk

Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) keberadaannya mudah ditemui di Asia Tenggara, katuk ini merupakan salah satu jenis tanaman yang berypa sayuran yang keinggiannya sekitar 3 sampai 5 m, tumbuh tegak berkayu dan memiliki daun yang berukuran kecil, berwarna hijau yang mirip dengan daun kelor (Santoso, 2008). Berikut merupakan klasifikasi daun katuk :

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (Berkeping ganda)
Sub kelas	: Rosidae
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: Sauropus
Spesies	: Sauropus androgynus (L.) Merr.

Daun katuk biasanya dimanfaatkan sebagai sayur dan juga dimanfaatkan sebagai obat herbal, daun katuk banyak mengandung zat gizi dan zat metabolik sekunder. Penelitian dari Nurdin *et al.* (2009) menemukan bahwa daun katuk mengandung klorofil sebanyak 1.509,1 mg/kg daun; lebih tinggi jika dibandingkan dengan daun pegagan dan murbei yang masing-masing kadarnya sebanyak 831,5 mg dan 844, 2 mg tetapi lebih rendah dari daun cincau hijau yang banyaknya 1.708,8 mg. Yuliani *et al* (1997) melaporkan bahwa, daun katuk berwarna hijau yang berarti banyak mengandung klorofil, aroma daun katuk segar yang dominan adalah aroma langu yang terjadi akibat aktifitas enzim lipoksigenase dan klorofilase. Rasa langu yang muncul pada daun katuk disebabkan oleh enzim lipoksigenase, dan rasa sepat yang disebabkan karena adanya senyawa tanin yang merupakan senyawa polifenol. Gambar daun katuk dan kandungan gizi daun katuk per 100 gram dan katuk dapat dilihat pada Gambar 2.3 dan Tabel 2.3:



Gambar 2.2 Daun katuk

Tabel 2.3 Kandungan gizi daun katuk per 100 gram

Komponen	Kadar
Energi	59 kkal
Lemak	1 gram
Protein	4,8 gram
Karbohidrat	11 gram
Air	17 gram
Serat	1,5 gram
Vitamin A	10.370 SI
Vitamin C	239 mg
Vitamin B1	0,1 mg
Kalsium	204 mg
Fosfor	83 mg
Besi	2,7 mg
Flavonoid	831,70 mg

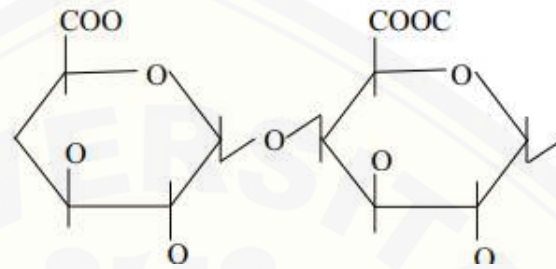
Sumber : Zuhra(2008)

### 2.2.3 Pektin

Pektin merupakan salah satu produk dari karbohidrat yang dimurnikan dan didapat dari ekstrak asam encer yang berasal dari bagian dalam kulit buah jeruk sitrus atau apel. Pektin berbentuk bubuk berwarna putih agak kekuningan, tidak berbau dan memiliki rasa seperti musilago. Tidak larut dalam etanol dan pelarut organik lainnya, membentuk cairan kental, Larut sempurna dalam 20 bagian air (Ditjen POM, 1995).

Pektin dalam bahan pangan berperan dalam pembentukan tekstur, dalam industri pangan pektin biasanya banyak digunakan dalam pembuatan selai (Yuliani,2011). Pektin dalam proses pembuatan selai diperlukan untuk membentuk gel. Penambahan pektin yang terlalu sedikit tidak akan dapat membentuk selai, jika penambahna pektin terlalu banyak maka selai yang terbentuk akan menjadi sangat kental. Kondisi optimum dalam pembentukan gel pada selai adalah pektin dengan konsentrasi 0,75 sampai 1,15 % (Buckle *et al*,

1987). Selai akan terbentuk apabila tercapai kadar perbandingan yang sesuai antara pektin, gula dan asam dalam air (Desrosier, 2008). Haris (1990) yang menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan pektin semakin padat struktur serabut selai sehingga penambahan pektin terlalu tinggi akan membentuk gel yang liat. Rumus bangun dari pektin dapat di lihat pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Rumus bangun dari pektin

Asam D-galakturonat merupakan komponen utama dari pektin, ada pula Larabinosa L-rhamnosa, dan D-galatosia dalam jumlah yang bervariasi. Pektin adalah campuran polisakarida kompleks (selulosa, pektin, lignin dan hemiselulosa) yang terdapat dalam berbagai buah dan sayuran yang memiliki fungsi sebagai pembentuk gel, perekat, pengikat, dan pembentuk tekstur (Winarno, 2004)

#### 2.2.4 Gula

Gula merupakan bahan pemanis dalam makanan, selain sebagai pemanis gula juga berfungsi sebagai bahan pengawet (Srikaeo dan Thongta, 2015). Gula sebagai bahan pengawet mampu menarik dari sel kandungan air dalam bahan sehingga mikroba tidak cocok tumbuh lagi disana. Gula biasanya digunakan untuk mengawetkan produk yang berasal dari buah-buahan misalnya saja manisan basah, selai, jam, sari buah, marmalade, sirup, jelly, manisan kering dan sebagainya.

Gula juga berfungsi sebagai penyempurna pada rasa asam dan cita rasa lainnya. Menurut Buckle *et al*, (1987) gula memiliki kemampuan mengurangi keseimbangan kelembaban relatif (ERH) dan bersifat mengikat air hal ini disebabkan karena gula memiliki daya larut yang tinggi sehingga gula sering digunakan sebagai pengawet.

Menurut Astawan *et al.*, (2004) mikroba tidak bebas menggunakan air untuk tumbuh dan berkembang pada produk seiring dengan penambahan gula dengan konsentrasi yang tinggi karena gula dapat menyerap dan mengikat air. Pada produk selai mikroba yang biasanya mengkontaminasi adalah kapang dan khamir. Larutan gula yang pekat dapat menyebabkan tekanan osmotik pada sel jasad renik dimana air yang terdapat dalam sel akan terserap keluar sehingga sel akan kekurangan air dan akan mengakibatkan jasad renik akan mengalami kematian.

Selai lembaran termasuk produk manisan kering yang terbuat dari buah-buahan yang diawetkan dengan penambahan gula pada konsentrasi tertentu (Mulyadi, 2011). Gula disamping berfungsi untuk mengawetkan juga memiliki fungsi sebagai pemberi penampakan, flavor yang ideal dan tekstur. Pada umumnya, gula dimanfaatkan sebagai pengawet dengan menggunakan kombinasi teknik pengawetan lainnya misal dengan penyimpanan suhu rendah, pasteurisasi, keasaman tinggi dan lain-lain (Muchtadi, 1989). Penambahan gula berperan dalam pembentukan gel, gula akan meningkatkan kekentalan. Hal ini disebabkan sukrosa akan terinversi menjadi glukosa dan fruktosa yang berperan dalam proses dehidrasi serta mempengaruhi keseimbangan pektin dan air sehingga pektin akan menggumpal membentuk gel dengan tekstur yang lebih keras. Hal ini juga sesuai pendapat Yuwanti (2013) yang menyatakan bahwa penambahan gula yang semakin banyak akan menguatkan matrik selai lembaran.

Penambahan gula berfungsi untuk mengurangi molekul air yang menyelimuti pektin. Gula berfungsi sebagai *dehydrating agent*, sehingga rantai poligalakturonat penyusun pektin akan saling berdekatan dan membentuk sistem 3 dimensi yang memungkinkan sistem menjadi gel. Semakin banyak penambahan gula maka gel yang terbentuk akan semakin kokoh akan tetapi jika terlalu tinggi maka akan menyebabkan kristalisasi gula pada gel yang terbentuk bersifat lekat. Gula yang terlalu sedikit maka akan menyebabkan gel yang terbentuk lunak (Pujimulyani, 2009).

### 2.2.5 Asam Sitrat

Asam sitrat berasal dari daun dan buah dari tanaman genus citrus (jeruk-jerukan atau yang memiliki tiga gugus karboksil), asam sitrat termasuk dalam golongan asam organik lemah. Sebagian besar asam sitrat diperoleh dari bahan yang mengandung glukosa dan sukrosa dengan cara proses fermentasi (Widyorini, *et al.*, 2012). Asam sitrat biasanya ditambahkan dalam industri pangan untuk memberikan rasa asam, asam sitrat aman untuk di konsumsi (Manfaat, 2011). Beberapa manfaat asam sitrat dalam bahan pangan adalah bahan sebagai pengawet, sebagai penyegar, sebagai pengasam. Asam sitrat berbentuk kristal bening tidak berbau. Pada pembuatan selai konsentrasi asam sitrat yang ditambahkan dipengaruhi oleh jumlah konsentrasi gula yang ditambahkan dan dipengaruhi oleh jenis buah (Rosyida dan Sulandari, 2014). Asam sitrat dapat menghambat pertumbuhan bakteri atau sebagai pengawet dikarenakan asam sitrat dapat menurunkan pH (Wiraatmaja, *et al.*, 2007). Tujuan dari penambahan gula juga sebagai penjernih gel yang dihasilkan dalam proses pembuatan selai dan sebagai katalisator hidrolisis sukrosa dalam bentuk gula invert (Bait, 2012). Menurut Winarno (2004) asam sitrat dapat memberikan kekuatan gel yang tinggi, dapat menghambat pencoklatan enzimatis, serta dapat menurunkan after taste yang tidak diinginkan. Pada pembuatan selai lembaran penggunaan asam sitrat berkisar 0,1 % - 0,3 %. Apabila terlalu asam maka akan terjadi sineresis

Yaitu keluarnya air dari gel sehingga kekentalan gel akan berkurang bahkan sama sekali tidak akan terbentuk gel (Fachrudin, 2008).

### 2.3 *Respon Surface Methodology* (RSM)

Pada penelitian ini menggunakan metode RSM (*Respon Surface Methodology*), yaitu gabungan metode statistik dan matematik yang digunakan dalam optimisasi yang bertujuan untuk mendapatkan nilai yang optimal. Optimisasi merupakan upaya yang dilakukan untuk memperoleh nilai optimal dari suatu respon. Secara umum optimisasi dapat dibagi menjadi dua, yaitu optimisasi statistik dan optimisasi matematik. Optimisasi statistik adalah upaya untuk pendekatan nilai maksimum dengan menggunakan metode statistik sedangkan



Optimisasi matematik adalah upaya pendekatan nilai optimum dengan menggunakan metode matematik (Rustagi, 1994). RSM (*Respon Surface Methodology*) merupakan suatu teknik yang terdiri dari teknik matematika dan statistik yang berfungsi untuk memodelkan dan menganalisis data dimana respon yang akan diteliti dipengaruhi oleh beberapa variabel yang telah ditetapkan dan metode RSM bertujuan untuk mengoptimalkan respon (Montgomery, 2001). RSM (*Respon Surface Methodology*) dalam bidang pangan sudah banyak dilakukan dengan media acakan menggunakan *software* (Darmadi, 2015). Hubungna antara respon  $y$  dan variable input  $x$  yaitu sebagai berikut:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_k) + \varepsilon$$

dimana :  $y$  = variabel respon

$x_i$  = variable bebas/ input ( $i = 1, 2, 3, \dots, k$ )

$\varepsilon$  = eror

*lack of fit* menunjukkan ketidaksesuaian model dengan data. Jika nilai dari *lack of fit* kurang dari nilai  $\alpha$  (5%) atau signifikan maka model dapat dikatakan tidak sesuai dengan data yang ada. Nilai *lack of fit* lebih dari  $\alpha$  (5%) atau tidak signifikan model dapat dikatakan baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa model yang diperoleh sesuai dengan data yang ada atau dapat memodelkan data secara tepat.

Menurut Rakhmi (2013) pelaksanaan RSM (*Respon Surface Methodology*) dalam suatu proses perlu melalui beberapa beberapa tahap perencanaan.

- a. Langkah pertama menentukan model persamaan orde pertama, suatu desain eksperimen bertujuan untuk mengumpulkan data dan menentukan arah penelitian selanjutnya.
- b. Menentukan level faktor yang bertujuan untuk mengumpulkan data selanjutnya.
- c. Menentukan model persamaan untuk orde yang kedua, penentuan orde kedua dilakukan dengan cara desain eksperimen dengan menggunakan level yang telah ditentukan pada orde yang pertama.

Salah satu pertimbangan yang biasa muncul dalam RSM (*Respon Surface Methodology*) adalah pada saat menentukan factor dan level yang dapat cocok dengan model yang akan dilakukan pengujian. Jika factor atau model dalam suatu

eksperimen tidak tepat maka kemungkinan terjadinya ketidakcocokan model akan sangat besar, dan jika itu terjadi maka penelitian yang dilakukan itu bersifat bias (Albert, 2009). *Respon Surface Methodology* sangat erat kaitannya dengan desain eksperimen karena di dalam pelaksanaannya data yang dikumpulkan adalah melalui desain eksperimen. Beberapa alasan mengapa eksperimen sangat dibutuhkan, antara lain:

1. Variable input yang penting yang mempengaruhi respon sering merupakan salah satu variable yang tidak akan diubah.
2. Hubungan antara variable respon dan berbagai variable input mungkin dipengaruhi oleh variable yang tidak tercatat dimana variabel tersebut mempengaruhi variable respon dan variable input. Hal tersebut dapat membangun suatu korelasi yang salah.
3. Data operasi masa lalu sering mengandung celah dan mengandung informasi tambahan yang penting.

Pemilihan suatu rancangan percobaan yang sesuai beserta analisisnya untuk metode permukaan respon adalah hal yang sangat penting. Menurut Faulina, *et al* (2011), ada beberapa kriteria dalam pemilihan rancangan percobaan yang sesuai untuk metode permukaan respon :

1. Memberikan gambaran distribusi dan informasi yang jelas berdasarkan data pada seluruh daerah yang difokuskan
2. Memungkinkan untuk mencari model yang memenuhi kelayakan model
3. Memungkinkan untuk membuat blok-blok dalam percobaan
4. Memungkinkan untuk membuat rancangan-rancangan yang mempunyai orde lebih tinggi
5. Memberikan pendugaan *error* dalam rancangan.
6. Memberikan pendugaan koefisien model yang tepat
7. Memberikan pendugaan varians yang baik
8. Bersifat *robust* terhadap *outliers* maupun data hilang.
9. Tidak membutuhkan unit percobaan yang besar.
10. Tidak membutuhkan terlalu banyak level dalam variabel independen.

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian (RPHP) dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian (KPHP), Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Waktu penelitian dimulai pada bulan Februari - Juni 2018.

### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang akan digunakan untuk penelitian ini meliputi bahan baku dan bahan analisis. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran adalah buah naga merah yang diperoleh dari distributor lokal daerah Jember, daun katuk yang diperoleh dari pasar tanjung, pektin diperoleh dari toko Makmur Sejati, gula merk gulaku, asam sitrat cap gajah didapat dari pasar tanjung. Bahan analisis yang akan digunakan berupa aquades, larutan follin,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , etanol, DPPH, asam askorbat.

#### 3.2.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran meliputi blender, kompor, pisau, sendok, loyang, oven (*MMM Medcenter Ecocel*), saringan, panci, baskom, neraca analitik (*Denver Instrumen XP-1500*). Pengujian sampel menggunakan peralatan seperti *rheotex (SD-700)*, *colour reader (Minolta CR-10)*, *stopwach*, *magnetic stirrer*, spektrometer (*Thermo Genesys 10S UV-Vis*), *vortex (Maxi Max 1 Type 16700)*, *cuvet*, pipet ukur, *micro pipet*, *stiring hot plate digital (IKA C-Mag HS)* dan alat alat gelas.

### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan setelah tahap persiapan, yang terdiri dari pembuatan bubur buah dan pembuatan ekstrak daun katuk. Penelitian utama yang meliputi pembuatan selai lembaran dari buah naga dan daun katuk. Selai lembaran yang dihasilkan kemudian dilakukan analisis fisik yaitu warna dan tekstur,

analisis kimia meliputi aktivitas antioksidan dan total polifenol, uji organoleptik keseluruhan.

Optimasi komposisi daun katuk, kadar pektin dan gula dilakukan dengan metode *Response Surface Methodology*. Adapun variasi ketiga parameter tersebut disajikan pada Tabel 3.1. Pengacakan parameter menggunakan metode *box behnken*.

Tabel 3.1 Variasi komposisi daun katuk, kadar pektin dan gula

Parameter	Simbol	Level		
		-1	0	1
Komposisi daun katuk	X <sub>1</sub>	0	10	20
Pektin	X <sub>2</sub>	0,5	1	1,5
Gula	X <sub>3</sub>	15	20	25

Komposisi daun katuk yang digunakan yaitu (0%; 10% dan 20%). Pektin yang digunakan dalam yaitu (0,5%; 1% dan 25%). Gula yang digunakan dalam yaitu (15%; 20% dan 25%). Hasil dari penentuan pengacakan dari masing-masing variabel dalam pembuatan selai lembaran menggunakan model *box-behnken* pada metode *Response Surface Methodology* (RSM) dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Rancangan penelitian selai lembaran

No	Variabel		
	Komposisi daun katuk (g)	Pektin (g)	Gula (g)
1	0	0,5	20
2	10	0,5	15
3	10	1,0	20
4	10	1,0	20
5	0	1,0	15
6	10	1,5	25
7	10	1,5	15
8	20	1,5	20
9	10	1,0	20
10	20	1,0	15
11	20	0,5	20
12	0	1,0	25
13	0	1,5	20
14	20	1,0	25
15	10	0,5	25

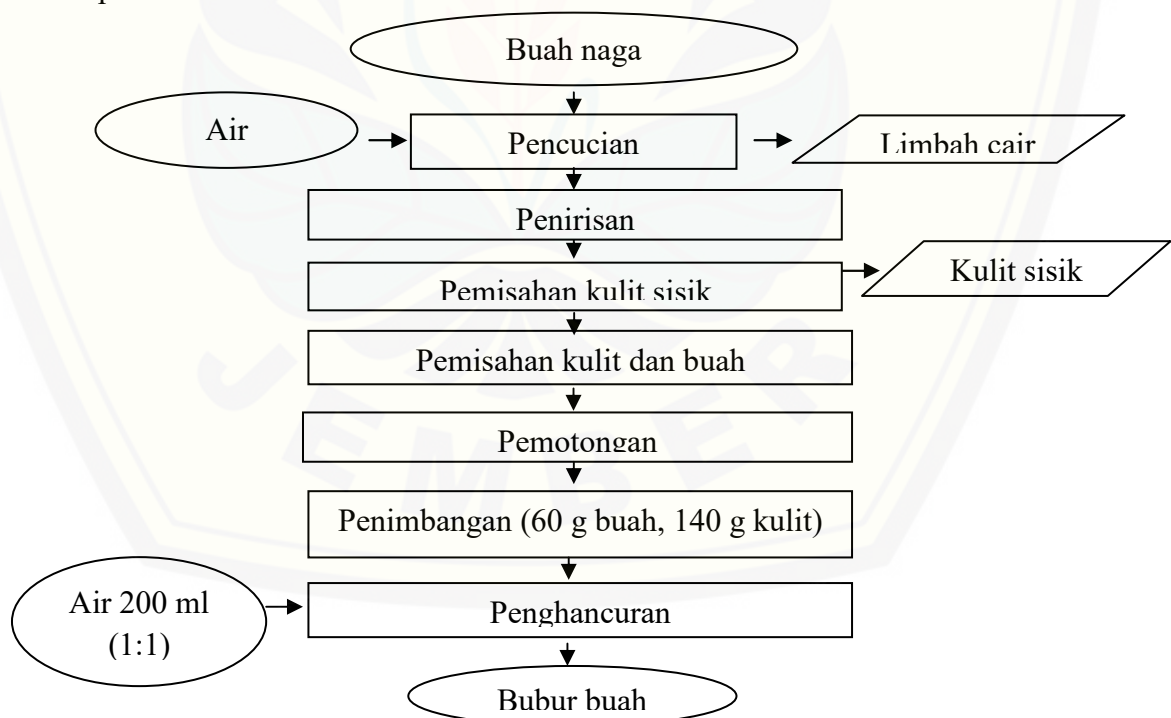
Pada Tabel 3.2 dapat dilihat sampel yang digunakan yaitu sebanyak 15 sampel percobaan. Parameter yang digunakan sebanyak 3 parameter yaitu

komposisi daun katuk, pektin dan gula dengan menggunakan satuan gram. Variasi ketiga parameter dilakukan pengacakan menggunakan *box bhenken*.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### a. Pembuatan Bubur Buah

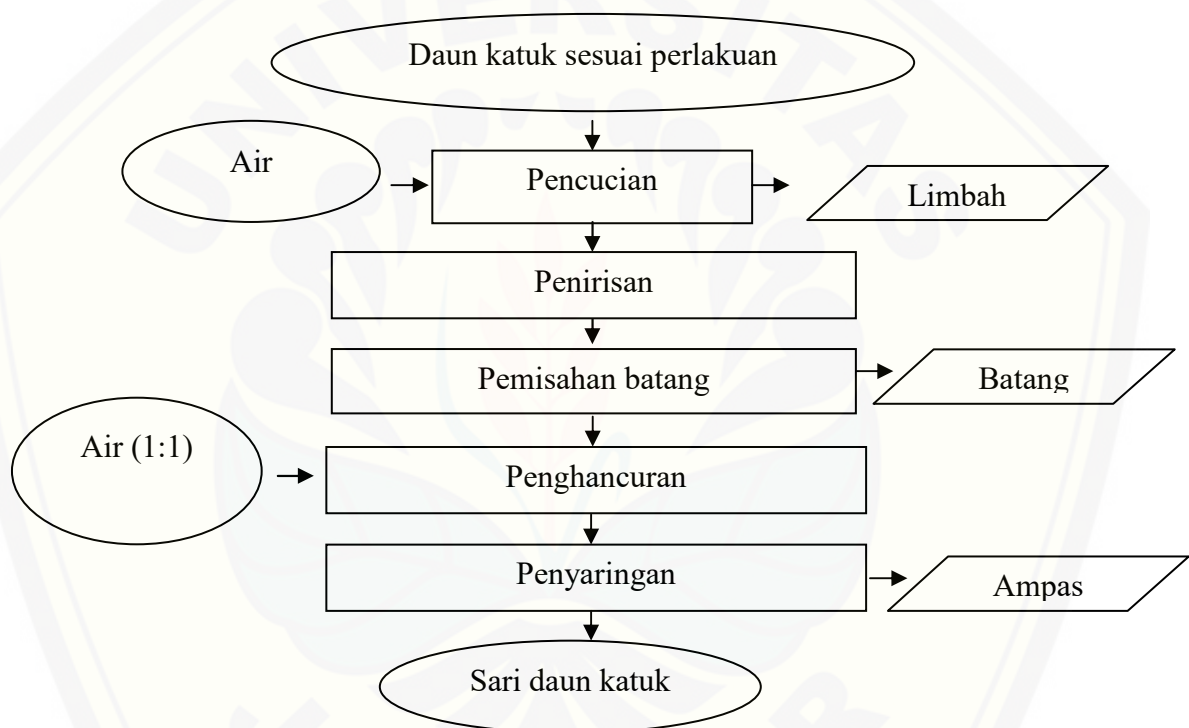
Proses pembuatan bubur buah naga yaitu buah naga terlebih dahulu dilakukan pencucian bertujuan untuk menghilangkan komponen pengotor yang menempel, selanjutnya pemisahan sisik kulit yang merupakan bagian dari buah naga yang tidak dibutuhkan dalam pembuatan selai lembaran, setelah itu pemisahan kulit dan buah, selanjutnya pemotongan yang bertujuan untuk memudahkan pada saat penghancuran, kemudian dilakukan penimbangan buah dan kulit buah masing-masing 60 gram dan 140 gram. Penghancuran dengan menambahkan air sebanyak 200 ml menggunakan blender hingga membentuk bubur buah. Diagram pembuatan bubur buah naga dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram pembuatan bubur buah naga

b. Pembuatan Sari Daun Katuk

Proses pembuatan Sari daun katuk yaitu daun katuk diawali dengan pencucian yang bertujuan untuk menghilangkan komponen pengotor, kemudian dilakukan pemisahan daun katuk dari batangnya, kemudian dilakukan pembレンダーan dengan penambahan air sebanyak 1:1 yang bertujuan untuk memudahkan pada saat pembレンダーan, diakhiri dengan penyaringan yang bertujuan untuk memisahkan ampas dan sari daun katuk. Diagram pembuatan sari daun katuk dapat dilihat pada Gambar 3.2

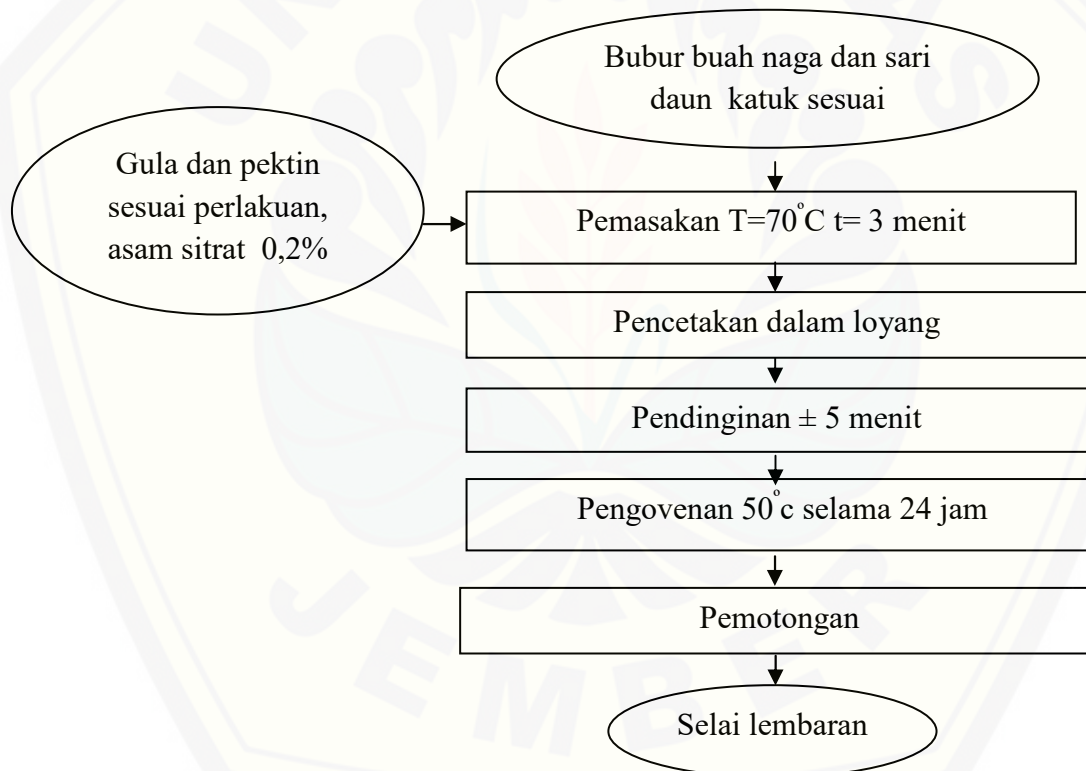


Gambar 3.2 Diagram pembuatan sari daun katuk

c. Pembuatan Selai Lembaran

Proses pembuatan selai langkah pertama yang harus dilakukan adalah bubur buah dan sari daun katuk diletakkan pada panci sambil diaduk-aduk dan dipanaskan pada suhu  $70^{\circ}\text{C}$  selama 3 menit dan ditambahkan dengan gula sesuai perlakuan yang bertujuan sebagai pemanis dan pengawet alami, asam sitrat sebanyak 0,2% yang bertujuan sebagai pengawet, penyegar, dan pengasam. Pektin sesuai perlakuan yang bertujuan untuk membentuk tekstur dari selai tersebut. Pemasakan dilakukan bertujuan untuk memperoleh selai

yang memiliki rasa lebih enak, tekstur yang lebih lunak, aroma yang lebih baik serta bertujuan untuk membunuh mikroba. Setelah proses pemasakan selesai proses selanjutnya adalah proses pencetakan dalam loyang hal ini bertujuan untuk mendapatkan bentuk selai menjadi bentuk lembaran. Kemudian dilakukan pendinginan kurang lebih selama 5 menit yang bertujuan untuk menurunkan suhu dari selai setelah proses pemanasan. Selanjutnya yaitu pengovenan dengan suhu  $50^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam hal ini bertujuan untuk menurunkan kadar air selai lembaran. Langkah terakhir yaitu dilakukan pemotongan kemudian dimasukkan dalam kemasan plastik. Diagram pembuatan selai lembaran dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Diagram pembuatan selai lembaran

### 3.5 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini, meliputi : mutu fisik selai lembaran yaitu kecerahan warna menggunakan *colour reader* tekstur menggunakan *rheotex*, kuat tarik, menggunakan *universal testing machine* dan

*elongasi* (perpanjangan). Mutu kimia selai lembaran yaitu aktifitas antioksidan dan total polifenol. Mutu organoleptik meliputi yaitu keseluruhan, (Mabesa, 1986)

### 3.6 Prosedur analisis

#### 3.6.1 Analisis kecerahan warna (Menggunakan *Colour Reader tipe CR-10*), (Hutching, 1999)

Alat yang digunakan dalam pengukuran warna adalah Colour Reader. Cara kerjanya dari colour reader yaitu pertama menghidupkan tombol on pada colour reader, kemudian menentukan nilai standarisasi dengan cara mengukur warna porselin dengan cara menempelkan secara tegak lurus pada colour reader dan menekan tombol “target” sehingga akan muncul nilai pada layar yaitu (L) yang merupakan standarisasi. Nilai L menyatakan parameter kecerahan (Lightnes) dengan rentan nilai yaitu 0 yang baerati hitam dan 100 berati putih. Kemudian selai lembaran yang digunakan dilakukan pembacaan warna dengan cara yang sama dan akan muncul nilai dL. Nilai yang didapatkan kemudian dicatan dan dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Rumus : } L^* = \text{standart } L + dL$$

Keterangan :

L (kecerahan warna) = berkisar antara 0-100 uang menunjukkan bahwa semakin besar nilai yang dihasilkan maka kecerahan pada bahan akan semakin tinggi.

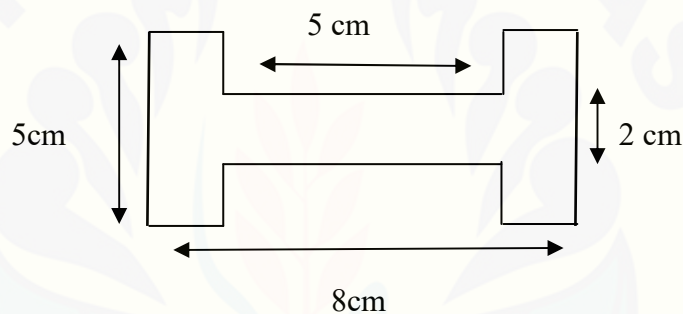
#### 3.6.2 Tekstur Menggunakan Rheotex

Alat yang digunakan pada pengukuran tekstur adalah rheotex. Selai lembaran yang akan dilakuakan pengukuran teksturnya harus memiliki ketebalan 2 cm. Pengukuran tekstur dengan menggunakan rheotex dimulai dengan menekan tombol power dan mengatur jarak jarum rheotex dengan 2 mm dengan meletakkan selai lembaran dibawah jarum. Tekan tombol start untuk memulai tunggu hingga jarum menusuk hingga kedalaman yang telah diatur, Setelah sinyal mati maka skala dapat terbaca (x). Pengukuran rheotex dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali pada titik yang berbeda. Jadi jika semakin besar nilai yang didapat maka teksturnya akan semakin keras. Selanjutnya nilai yang diperoleh dilakukan dirata-rata.



### 3.6.3 Kuat Tarik (ASTDM D-882 1991).

Pengukuran kuat tarik menggunakan alat dan mesin yaitu *Universal Testing Machine* (UTM). Pengukuran pertama kali menghidupkan alat dengan cara menekan tombol power pada alat. Selai lembaran dipotong dengan menggunakan ukuran spesimen 2 cm x 5 cm yang diletakkan pada alat penjepit sampel yaitu di bagian atas dan bagian bawah. Kemudian selai lembaran dilakukan penguncian dengan memutas bagian *handwheele* dan pastikan penguncian sudah kencang. Prinsip kerja dari *Universal Testing Machine* (UTM) yaitu penjepit akan memberikan gaya berupa tarikan pada selai lembaran sampai putus sehingga akan di peroleh nilai atau data maksimal kekuatan pada material. Ukuran spesimen selai lembaran dapat di lihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Spesimen uji kuat tarik

Kuat tarik bertujuan untuk mengetahui seberapa besar gaya maksimum pada satuan luas penampang film untuk meregangkan sampai menjadi putus. Rumus kuat tarik dapat dilihat sebagai berikut :

$$\text{Kekuatan Tarik (kgF/mm}^2\text{)} = \frac{\text{Gaya Kuat Tarik (F)}}{\text{luas Permukaan (A)}}$$

### 3.6.4 Elongasi (perpanjangan)

Pengukuran kuat tarik menggunakan alat dan mesin yaitu *Universal Testing Machine* (UTM) yang merupakan alat yang sama untuk mengukur kuat tarik. Selai lembaran dipotong dengan menggunakan ukuran spesimen 2 cm x 5 cm. % elongasi (perpanjangan) dihitung dengan cara membandingkan panjang selai lembaran saat putus dengan panjang selai lembaran sebelum ditarik oleh alat. Satuan elongasi dinyatakan dalam %, nilai elongasi dapat dihitung secara manual menggunakan rumus:

$$\text{Perpanjangan (\%)} = \frac{\text{Panjang Setelah Putus} - \text{Panjang Awal}}{\text{panjang awal}} \times 100\%$$

### 3.6.5 Aktifitas Antioksidan menggunakan metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil)

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH mengacu pada literatur Yamaguchi et al., (1998) dengan modifikasi yang dianalisa berdasarkan kemampuannya menangkap radikal bebas (*Radical Scavenging Activity/RSA*) diphenylpicrylhydrazyl (DPPH). Sebanyak 1 gram selai lembaran dihaluskan dan ditambah aquades sebanyak 9 ml. Sebanyak 0,1 ml dimasukkan kedalam teabung reaksi kemudian ditambahkan metanol sebanyak 2,9 ml setelah itu ditambahkan 3 ml larutan DPPH 300  $\mu\text{M}$  dan divortex. Tabung reaksi kemudian didiamkan selama 30 menit. Absorbansi diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam % Penghambatan. Nilai % aktivitas antioksidan diperoleh dari persamaan sebagai berikut

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\%$$

Keterangan :  $A_0$  = Absorbansi Kontrol/blanko  
 $A_1$  = Absorbansi Sampel

### 3.6.6 Total Polifenol menggunakan Metode Folin-Ciocalteu

Perhitungan kandungan total polifenol selai lembaran digunakan metode *follin Ciocalteu* yang mengacu pada metode Slinkard dan Singleton (1977) dengan modifikasi. Sebanyak 1 gram selai lembaran dihaluskan dan ditambah aquades sebanyak 9 ml. Sebanyak 0,1 ml dimasukkan pada tabung reaksi kemudian ditambahkan aquades sebanyak 4,90 ml. Selanjutnya, reagen *follin ciocalteu* sebanyak 0,5 ml dimasukkan dalam tabung reaksi lalu divortex hingga homogen dan didiamkan selama 5 menit. Setelah itu, dimasukkan 1 ml larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7% kemudian divortex agar larutan homogen. Kemudian tabung reaksi berisi larutan tersebut didiamkan selama 60 menit dalam keadaan gelap. Larutan kemudian dilakukan pembacaan absorbansinya pada  $\lambda=765$  nm menggunakan spektrofotometer. Larutan blanko dibuat dengan cara yang sama dengan mengganti sampel menjadi aquades pada jumlah yang sama. Total polifneol pada selai

lembaran dihitung menggunakan kurva standart menggunakan asam galat yang dinyatakan sebagai mg GAE/ml. GAE= *Gallic acid equivalent*.

### 3.6.7 Uji Organoleptik (Mabesa, 1986)

Pengujian sifat organoleptik dengan menggunakan pengujian hedonik. Pada pengujian organoleptik parameter yang akan diuji warna, aroma, tekstur, rasa dan total keseluruhan. Pengujian inibertujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk. Penilaian uji kesukaan yaitu dengan cara meletakkan). Selai lembaran uji dalam wadah yang seragam agar tidak menimbulkan bias dan diberi kode, kemudian). Selai lembaran disajikan kepada panelis. Panelis diminta memberikan penilaian kesukaan terhadap masing-masing parameter pada). Selai lembaran yang disajikan sesuai dengan nilai yang telah ditentukan sebelumnya. Jumlah panelis yang dibutuhkan untuk uji organoleptik ini adalah 25 orang untuk memberikan kesan terhadap warna, aroma, tekstur, rasadan kesukaan secara keseluruhan dari). Selai lembaran dengan skala numerik sebagai berikut:

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = agak suka
- 4 = suka
- 5 = sangat suka.

### 3.7 Analisa Data

Data diolah dengan menggunakan metode RSM dari program statistic minitab 14.0. untuk mendapatkan kondisi yang optimum proses.

## BAB 5 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Faktor komposisi daun katuk, jumlah penambahan pektin dan gula berpengaruh terhadap sifat kuat tarik, elongasi, tekstur, warna, polifenol, antioksidan, dan kesukaan selai lembaran. Akan tetapi tidak semua faktor yang memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil data pengujian. Komposisi daun katuk berpengaruh nyata terhadap nilai warna, polifenol, antioksidan dan kesukaan, jumlah penambahan pektin berpengaruh nyata terhadap nilai kuat tarik, elongasi dan tekstur, sedangkan gula berpengaruh nyata terhadap nilai kuat tarik, tekstur dan polifenol.

Hasil optimasi menunjukkan bahwa kondisi optimum pengolahan selai lembaran pada penelitian ini adalah komposisi daun katuk 2%, penambahan pektin 1%, penambahan gula 23%. Sehingga akan memperoleh karakter selai selai lembaran hasil optimasi meliputi: keseluruhan 88,75 %, polifenol 1,11 mg GAE/ml, kuat tarik 0,27 mPa, antioksidan 0,03 %, elongasi 56,28 %, warna 29,66, tekstur 374,60 g/mm.

### 5.2 Saran

Saran penelitian selanjutnya untuk memperoleh kondisi optimum yang sesungguhnya sebaiknya dilakukan uji validasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Albert, 2009. *Studi Penerapan Response Surface Methodology (RSM) dalam Proses Pembuatan Botol Untuk Peningkatan Produktivitas produk Botol di CV. Bobofood*. Skripsi. Sumatra utara: Universitas Sumatera Utara.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar, dan D. Herawati. 2011. *Analisis Pangan*. Jakarta: PT Dian Rakyat.
- Anis, F. dan K.S. Nugroho. 2013. *Panduan Praktis Penelitian Kualitatif*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Astawan, M., S. Koswara, dan F. Herdiani. 2004. Pemanfaatan Rumput laut (*Eucheuma Cottonii*) untuk Meningkatkan Kadar Iodium dan Serat Pangan pada Selai dan Dodol. *Jurnal Teknol dan Industri Pangan*, Vol. XV, No. 1. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *Selai Buah SNI 01-3746-2008*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Bait, Y. 2012. *Formulasi Permen Jelly Dan Sari Jagung Dan Rumput Laut*. Laporan Penelitian Berorientasi Produk dan PNBPN Tahun 2012. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- Bappeda Jember. 2010. Wisata buah naga di jember. <http://bappeda.jember.go.id/> (18 september 2018).
- Buckle, K. A., R. A. Edwards., G. H. Fleet, dan M. Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. Jakarta: Indonesia University Press.
- Darmadi. 2015. Optimasi Parameter Ekstraksi Oleoresin dari Ampas Pala Menggunakan Response Surface Methodology. *Jurnal Hasil Pertanian Industri*. Vol 28, No. 1.
- Darmawan, E. W. 2012. *Kualitas Selai Lembaran Durian (*Durio zibethinus Murr.*) Dengan Kombinasi Daging Buah dan Albedo Durian*. Skripsi S-1, Yogyakarta: Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya.
- De man, J. M. 1997. *Kimia Makanan*. Padmawinata K, penerjemah. Bandung: penerbit ITB.
- Desrosier, N. W. 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerjemah: M. Miljohardjo. Jakarta: UI-Press.

- Ditjen POM. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Hal. 1112-1116.
- Djojosoebagio, S. 1964. *Pengaruh Sauropus androgynus (L.) Merr. Terhadap fungsi fisiologis dan produksi air susu*. Jakarta : Makalah dalam Seminar Nasional Penggalan Sumber Alam Indonesia untuk Farmasi.
- Fachruddin, L. 2008. *Membuat Aneka Selai*. Yogyakarta: kanisius
- Faulina, R., S. Andari, dan D. Anggraeni. 2011 *Response Surface Methodology (RSM) dan Aplikasinya*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Guichard, E. S, A. Issanchon., Descoveres 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.
- Gunasena, H.P.M., D.K.N.G. Pushpakumara, dan M. Kariyawasam. 2006. *Dragon fruit (Hylocerus undatus Haw. Britton and Rose)*. New Delhi: World Agroforestry Centre, South Asia Office.
- Harris, P. 1990. *Food Gels*. New York: Science.
- Hostettman, K. dan A. Marston. 1985 *Cara Kromatografi Preparatif : Penggunaan Pada Isolasi Senyawa Alam*. Penerjemah: Padmawinata, K. Bandung: ITB.
- Hutching, J. B. 1999. *Colour and Appearance*. Second edition. Aspen publication, inc. Gaithersburg: maryland.
- Ikhwal, A. P., Z. Lubis, dan S. Ginting. 2014. Pengaruh Konsentrasi Pektin dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Selai Nanas Lembaran. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. Vol.2(4) Hal:61-70.
- Isnaini, L. dan K. Aniswatul. 2009. *Kajian Lama Blanching Dan Konsentrasi Cacl2 Terhadap Sifat Fisik Pembuatan French Fries Ubi Jalar (Ipomoea Batatas L.)*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur.
- Kristanto, D. 2009. *Buah Naga : Pembudidayaan di Pot dan di Kebun*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Krochta, J. M., E. A Baldwin., M. O. Nisperos-Carriedo. 1994, *Edible Coatings and Films To Improve Food Quality*, (pp):1-24, Technomic Publishing Co.Inc. Lancaster- Basel, USA.

- Latifa, R. N. dan C. Agniya. 2011. *Pembuatan Selai Lembaran Terong Belanda*.
- 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 Pert* 3(3): 18-25.
- Manfaati, R. 2011. Pengaruh komposisi media fermentasi terhadap produksi asam sitrat. *Jurnal Fluida*. 7(1): 23-27.
- Margono, T. 2000. *Selai dan Jeli*. Jakarta: Grasindo.
- Montgomery, D. C. 2001. *Design and Analysis Experiment (Fifth Edition)*. New York : John Wiley And Sons, Inc.
- Muchtadi, T. R. 1997. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Bogor: IPB Press.
- Murni, C. dan S. Lilis. 2009. Sifat Organoleptik Selai Lembaran Dari Kulit Buah Semangka dan Buah Pepaya, *Jurnal Boga dan Gizi*. 5(1):23- 27.
- Nazaruddin, R., S. M. I. Norazelina., M. H. Norziah, dan M. Zainudin. 2011. *Pectins From Dragon Fruit (Hylocereus polyrhizus) Peel*. *Faculty of Science and Technology*. Universiti Kebangsaan Malaysia. Malaysia Vol.1 Hal: 19-23.
- Nurdin, C. M., I. Kushartono., Tanzihan, dan M. Januwati. 2009. Kandungan Klorofil Berbagai Jenis Daun Tanaman dan Cu-Turunan Klorofil Serta Karakteristik Fisiko-Kimianya. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 4 (1): 13-19.
- Nurlaely, E. 2002. Pemanfaatan Buah Jambu Mete Untuk Pembuatan Leather Kajian Dari Proporsi Buah Pencampur. Skripsi. Malang: Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Pratomo. 2008. *Superioritas Jambu Biji Dan Buah Naga*. <http://www.unika.ac.id/pasca/pmpt/?p=5>. Diakses tanggal 8 desember 2017.
- Pujimulyani, D. 2009. *Teknologi Pengolahan Sayur Sayuran Dan Buah-Buahan*. Yogyakarta: graha ilmu.
- Rakhmi, N.1. 2013. *Optimasi Tingkat Hidrolisis Enzimatik Minyak Ikan untuk Produksi Omega-3 dengan Metode Respon Permukaan*. Skripsi. Bogor: Institute Pertanian Bogor.
- Rosyida, F. dan L. Sulandari. 2014. Pengaruh jumlah gula dan asam sitrat terhadap sifat organoleptik kadar air dan jumlah mikroba manisan kering siwilayam. *e- Jurnal Boga*. 03(1): 297-307.

- Rukmana, R. dan M. H. Indra 2007. *Katuk, Potensi dan Manfaatnya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rustagi, dan S. Jadig. 1994. *Optimization Techniquist In Statistic*. Ohio: The Ohaio State Ubeversity colombus.
- Santoso, H. B. 2008. *Katuk, Tumbuhan Multi Khasiat*. Bengkulu: Badan Penerbit Fakultas Pertanian (BFPF) Unib.
- Sinaga, E. 2012. *Biokimia Dasar*. Jakarta Barat: PT. ISFI Penerbitan.
- Srikaeo, K. dan R. Thongta,. 2015. *Effect of Sugarcane, Palm Sugar, Coconut Sugar and Sorbitol on Starch Digestibility and Physicochemical Properties Of Wheat Based Foods*. Faculty Of Food and Agriculture Technology. Thailand: Pibulsongkram Rajabhat University.
- Sudarto, Y. 1990. *Katuk Sayuran yang dapat dipetik Setiap Saat*. Sinar Tani 11 April 1990.
- Sudrajad, H. 2004. *Pengaruh Ketebalan Irisan dan Lama Perebusan (Blanching) Terhadap Gambaran Makroskopis dan Kadar Minyak Atsiri Simplisia Dringo (Acorus calamus L.)*, Media Litbang Kesehatan, 14(4):41-44.
- Sunarni, T., S. Pamono, dan R. Asmah. 2007. *Flavonoid Antioksidan Penangkap Radikal Dari Daun Kapel (Stelechocarpus Burahol)*. Majalah Farmasi Indonesia.
- Syarif, R. dan A. Irawati, 1988. *Pengetahuan Bahan Pangan untuk Industri Pertanian*. Jakarta: Mediyatama Sarana Perkasa.
- Wahyu, R. 2011. *Inovasi Produk Selai Lembaran Berbasis Agar-agar*. Laboratorium Preservasi Hasil Perairan, Bogor : IPB.
- Widyorini, R., T. A. Prayitno., A. P. Yudha., B. A. Setiawan, dan B. H. Wicaksono. 2012. Pengaruh konsentrasi asam sitrat dan suhu pengepaan terhadap kualitas papan partikel dari pelepah nipah. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 6 (1): 61-62.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wiratmaja, I W., I N. G. Astawa, dan N.N. Devianitri. 2007. Memperpanjang Kesegaran Bunga Potong Krisan (*Dendrathera Grandiflora Tzveley*.) Dengan Larutan Perendam Sukrosa Dan Asam Sitrat. *J Agritrop*. 26(3):129-135.



- Yenrina, R., N. Hamzah, dan R. Zilvia, 2009. Mutu Selai Lembaran Campuran Nanas (*Ananas comusus*) dengan Jonjot Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Pendidikan dan Keluarga*, UNP. ISSN 2085-4285, Volume I (2 ):33-42.
- Yuliani, D. 2011. *Aktivitas Antioksidan Fraksi Etanol Jintan Hitam (Nigella Sativa, L.)*. Skripsi. Malang : Jurusan Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Yuliani, S. dan T. Marwati. 1997. *Tinjauan Katuk Sebagai Bahan Makanan Tambahan yang Bergizi*. *Warta Tumbuhan Obat*, 3 (3): 55-56.
- Yuwanti, S. 2013. Karakteristik Fruit Leather Sukun-Sirsak. *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*. Universitas jember. Jember
- Zuhra, C. F., J. Taringan, dan H. Sihotang. 2008. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flafonoid Dan Daun Katuk (*Sauropus Androgunus (L) Merr.* *Jurnal Biologi*. Sumatera

## LAMPIRAN

Lampiran A. Kuat tarik selai lembaran pada variasi komposisi daun katuk (0%, 10%,20%), penambahn pektin (0,5%, 1%,1,5%), penambahn gula (15%, 20%, 25%).

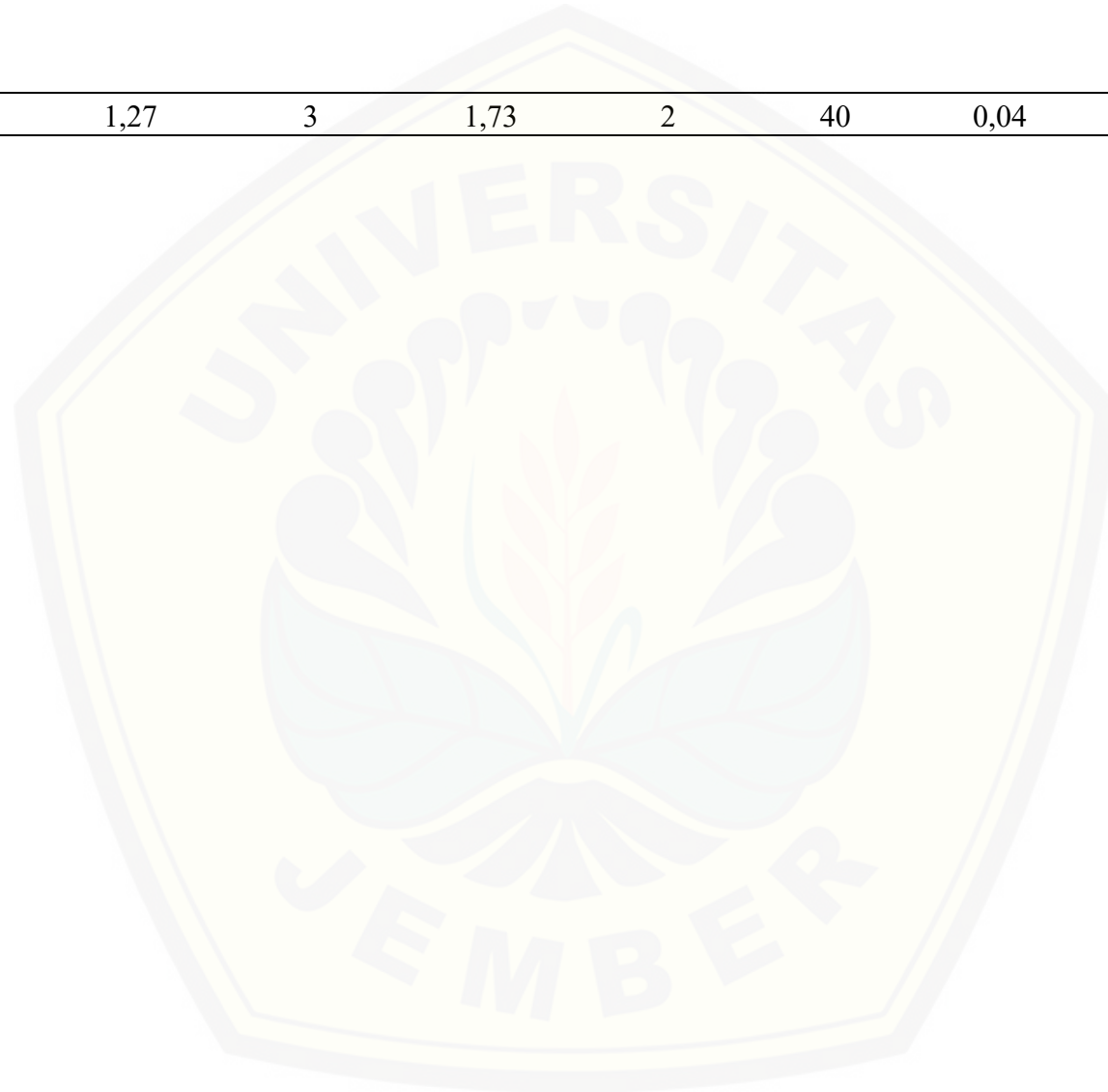
Run	Ulangan	Gaya Sebelum	Gaya Sesudah	Gaya (N)	Ketebalan (mm)	Luas penampang	Kuat tarik	Rata-rata	STDV
1	1	1,6	5,5	3,9	2	40	0,10	0,08	0,03
	2	1,35	3,2	1,85	2	40	0,05		
	3	1,13	5,19	4,06	2	40	0,10		
2	1	1,22	3,12	1,9	2	40	0,05	0,05	0,03
	2	1,5	2,44	0,94	2	40	0,02		
	3	1,3	4,4	3,1	2	40	0,08		
3	1	1,6	10,5	8,9	2	40	0,22	0,23	0,02
	2	1,37	10,2	8,83	2	40	0,22		
	3	1,27	11,3	10,03	2	40	0,25		
4	1	1,35	10,3	8,95	2	40	0,22	0,23	0,01
	2	1,02	10,6	9,58	2	40	0,24		
	3	1,55	11,12	9,57	2	40	0,24		
5	1	1,57	9,9	8,33	2	40	0,21	0,20	0,01
	2	1,62	9,3	7,68	2	40	0,19		
	3	1,42	9,8	8,38	2	40	0,21		
6	1	1,42	18,9	17,48	2	40	0,44	0,44	0,01
	2	1,47	19,3	17,83	2	40	0,45		
	3	1,3	18,2	16,9	2	40	0,42		
7	1	1,22	17,15	15,93	2	40	0,40	0,41	0,02

	2	1,82	18,97	17,15	2	40	0,43		
	3	1,67	17,90	16,23	2	40	0,41		
8	1	1,1	17,45	16,35	2	40	0,41		
	2	1,92	18,97	17,05	2	40	0,43	0,43	0,02
	3	1,2	18,90	17,7	2	40	0,44		
9	1	1,67	11,67	10	2	40	0,25		
	2	1,37	10,8	9,43	2	40	0,24	0,26	0,02
	3	1,27	12,5	11,23	2	40	0,28		
10	1	1,1	9,8	8,7	2	40	0,22		
	2	1,92	9,1	7,18	2	40	0,18	0,21	0,03
	3	1,2	10,3	9,1	2	40	0,23		
11	1	1,27	4,4	3,13	2	40	0,08		
	2	1,55	3,9	2,35	2	40	0,06	0,07	0,01
	3	1,22	3,9	2,68	2	40	0,07		
12	1	1,22	12,12	10,9	2	40	0,27		
	2	1,5	13,44	11,94	2	40	0,30	0,29	0,02
	3	1,3	13,4	12,1	2	40	0,30		
13	1	1,67	18,5	16,83	2	40	0,42		
	2	1,37	18,8	17,43	2	40	0,44	0,42	0,01
	3	1,27	17,9	16,63	2	40	0,42		
14	1	1,20	12,75	11,55	2	40	0,29		
	2	1,50	13,35	11,85	2	40	0,30	0,29	0,00
	3	1,25	13,15	11,9	2	40	0,30		
15	1	1,07	3,67	2,6	2	40	0,07	0,06	0,02
	2	1,37	4,8	3,43	2	40	0,09		

---

3	1,27	3	1,73	2	40	0,04
---	------	---	------	---	----	------

---



Lampiran B Elongasi selai lembaran pada variasi komposisi daun katuk (0%, 10%,20%), penambahn pektin (0,5%, 1%,1,5%), penambahn gula (15%, 20%, 25%).

Run	Ulangan	Panjang Sebelum	Panjang Sesudah	% Elongasi	Rata-Rata	STDV
1	1	5	8	60	58	2,00
	2	5	7,8	56		
	3	5	7,9	58		
2	1	5	7,9	58	58,67	1,15
	2	5	7,9	58		
	3	5	8	60		
3	1	5	7,9	58	56,67	2,31
	2	5	7,7	54		
	3	5	7,9	58		
4	1	5	7,9	58	56,00	2,00
	2	5	7,7	54		
	3	5	7,8	56		
5	1	5	7,8	56	56,67	1,15
	2	5	7,8	56		
	3	5	7,9	58		
6	1	5	7,6	52	54,67	3,06
	2	5	7,7	54		
	3	5	7,9	58		
7	1	5	7,6	52	53,33	2,31
	2	5	7,8	56		
	3	5	7,6	52		

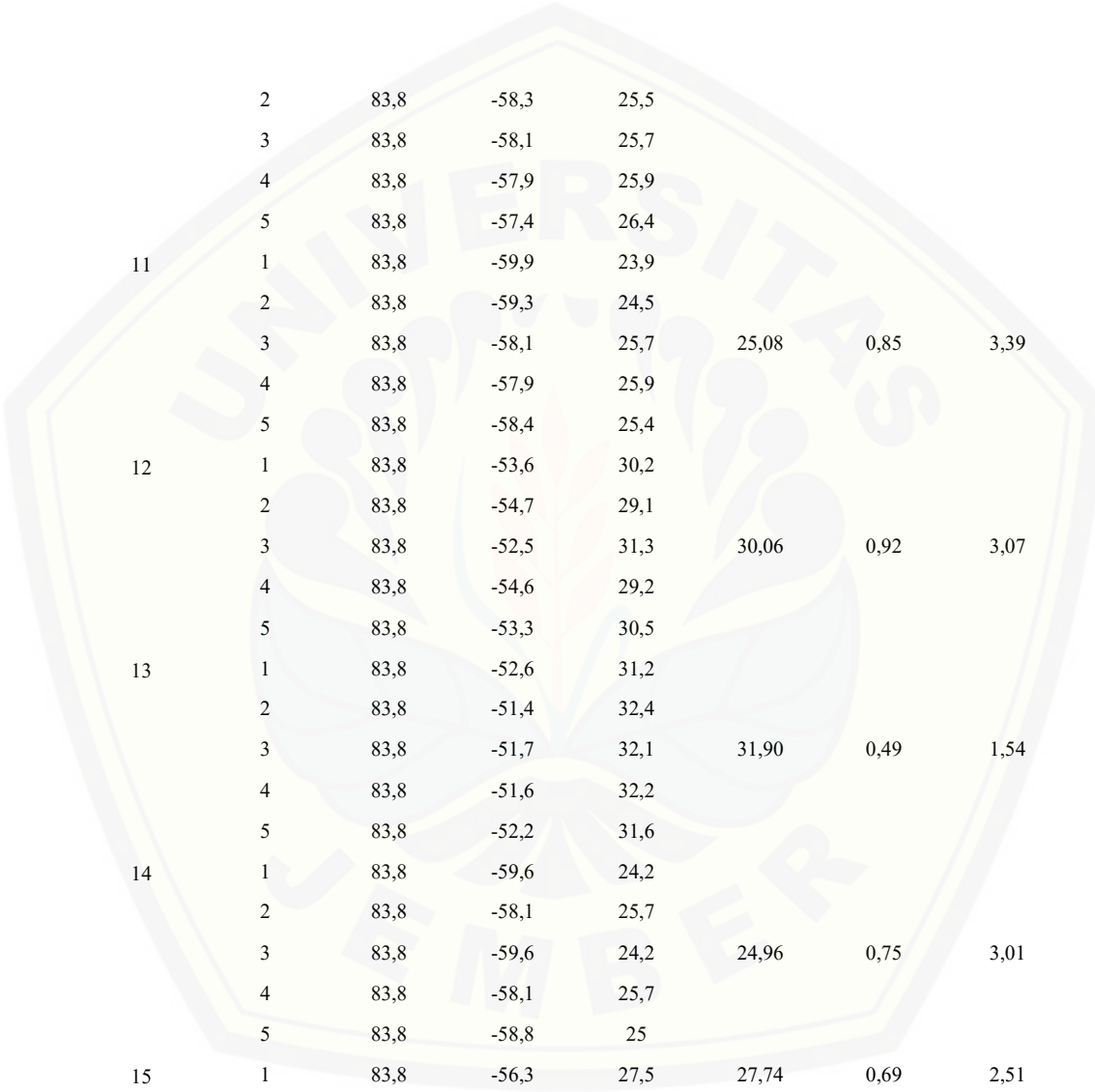
8	1	5	7,6	52		
	2	5	7,8	56	53,33	2,31
	3	5	7,6	52		
9	1	5	7,9	58		
	2	5	7,9	58	57,33	1,15
	3	5	7,8	56		
10	1	5	7,7	54		
	2	5	7,8	56	56,00	2,00
	3	5	7,9	58		
11	1	5	7,9	58		
	2	5	8,1	62	59,33	2,31
	3	5	7,9	58		
12	1	5	7,8	56		
	2	5	7,8	56	56,00	0,00
	3	5	7,8	56		
13	1	5	7,7	54		
	2	5	7,8	56	54,00	2,00
	3	5	7,6	52		
14	1	5	8	60		
	2	5	7,7	54	56,67	3,06
	3	5	7,8	56		
15	1	5	7,9	58		
	2	5	7,9	58	58,00	0,00
	3	5	7,9	58		

Lampiran C warna selai lembaran pada variasi komposisi daun katuk (0%, 10%,20%), penambahn pektin (0,5%, 1%,1,5%), penambahn gula (15%, 20%, 25%).

Run	Ulangan	L Standart	dI	L	Rata-rata	STDV	RSD
1	1	83,8	-52,6	31,2	31,90	0,49	1,54
	2	83,8	-51,4	32,4			
	3	83,8	-51,7	32,1			
	4	83,8	-51,6	32,2			
	5	83,8	-52,2	31,6			
2	1	83,8	-56,5	27,3	29,06	1,19	4,10
	2	83,8	-55,3	28,5			
	3	83,8	-54,2	29,6			
	4	83,8	-54,3	29,5			
	5	83,8	-53,4	30,4			
3	1	83,8	-58,3	25,5	26,20	0,99	3,80
	2	83,8	-56,4	27,4			
	3	83,8	-57,3	26,5			
	4	83,8	-57,1	26,7			
	5	83,8	-58,9	24,9			
4	1	83,8	-57,4	26,4	26,86	0,84	3,13
	2	83,8	-58,2	25,6			
	3	83,8	-56,2	27,6			
	4	83,8	-56,4	27,4			
	5	83,8	-56,5	27,3			
5	1	83,8	-55,4	28,4	29,10	0,67	2,32

	2	83,8	-55,4	28,4			
	3	83,8	-54,3	29,5			
	4	83,8	-53,9	29,9			
	5	83,8	-54,5	29,3			
6	1	83,8	-56	27,8			
	2	83,8	-55,9	27,9			
	3	83,8	-57,4	26,4	27,62	0,74	2,69
	4	83,8	-56,2	27,6			
	5	83,8	-55,4	28,4			
7	1	83,8	-58,6	25,2			
	2	83,8	-59	24,8			
	3	83,8	-59,6	24,2	24,70	0,44	1,76
	4	83,8	-59,5	24,3			
	5	83,8	-58,8	25			
8	1	83,8	-57,5	26,3			
	2	83,8	-55,5	28,3			
	3	83,8	-56,8	27	26,92	0,92	3,41
	4	83,8	-56,7	27,1			
	5	83,8	-57,9	25,9			
9	1	83,8	-57	26,8			
	2	83,8	-56,2	27,6			
	3	83,8	-55,3	28,5	27,28	0,98	3,59
	4	83,8	-56,2	27,6			
	5	83,8	-57,9	25,9			
10	1	83,8	-59,7	24,1	25,52	0,86	3,38



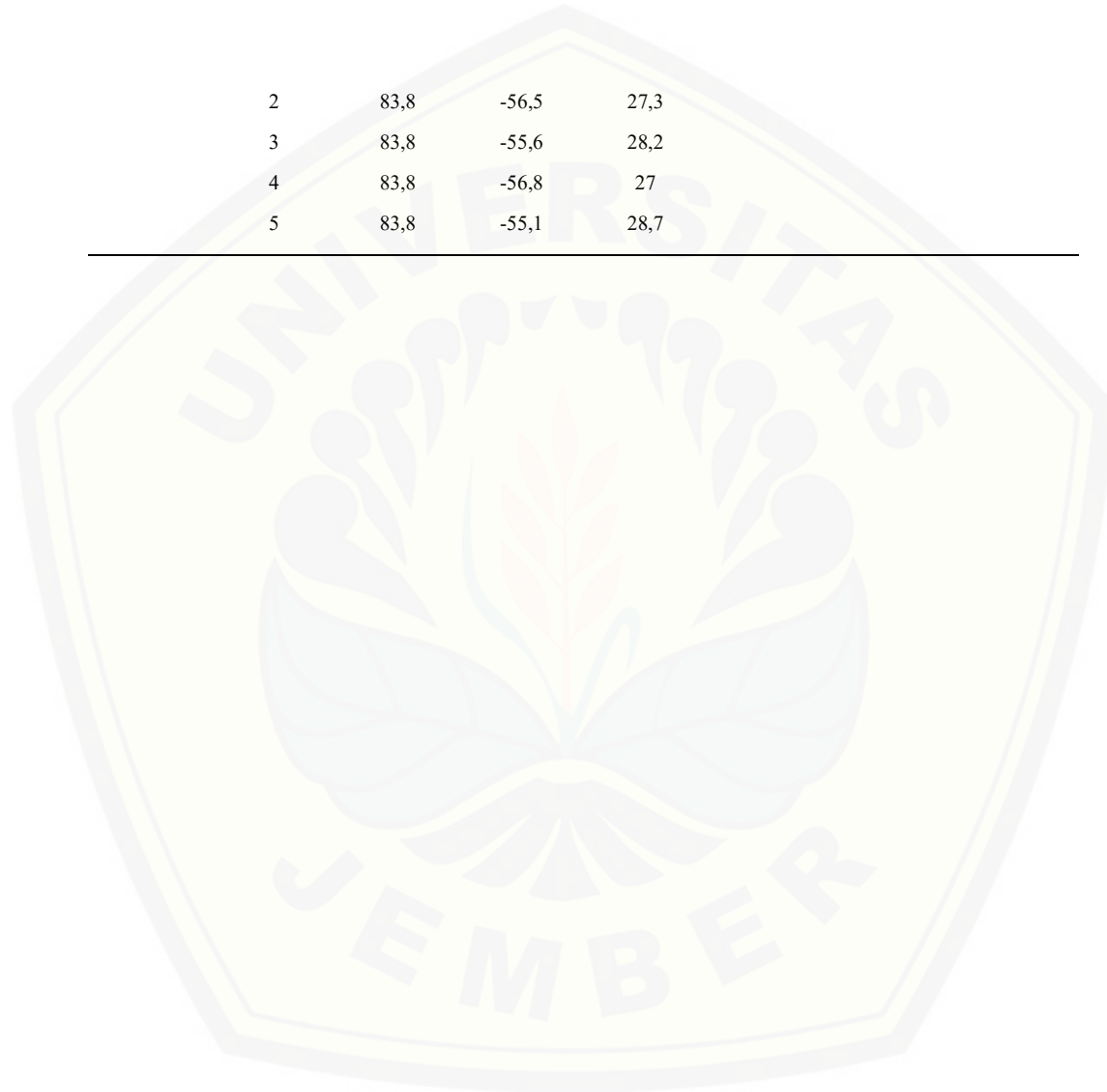


	2	83,8	-58,3	25,5			
	3	83,8	-58,1	25,7			
	4	83,8	-57,9	25,9			
	5	83,8	-57,4	26,4			
11	1	83,8	-59,9	23,9			
	2	83,8	-59,3	24,5			
	3	83,8	-58,1	25,7	25,08	0,85	3,39
	4	83,8	-57,9	25,9			
	5	83,8	-58,4	25,4			
12	1	83,8	-53,6	30,2			
	2	83,8	-54,7	29,1			
	3	83,8	-52,5	31,3	30,06	0,92	3,07
	4	83,8	-54,6	29,2			
	5	83,8	-53,3	30,5			
13	1	83,8	-52,6	31,2			
	2	83,8	-51,4	32,4			
	3	83,8	-51,7	32,1	31,90	0,49	1,54
	4	83,8	-51,6	32,2			
	5	83,8	-52,2	31,6			
14	1	83,8	-59,6	24,2			
	2	83,8	-58,1	25,7			
	3	83,8	-59,6	24,2	24,96	0,75	3,01
	4	83,8	-58,1	25,7			
	5	83,8	-58,8	25			
15	1	83,8	-56,3	27,5	27,74	0,69	2,51

---

2	83,8	-56,5	27,3
3	83,8	-55,6	28,2
4	83,8	-56,8	27
5	83,8	-55,1	28,7

---



Lampiran D Tekstur selai lembaran pada variasi komposisi daun katuk (0%, 10%,20%), penambahn pektin (0,5%, 1%,1,5%), penambahn gula (15%, 20%, 25%).

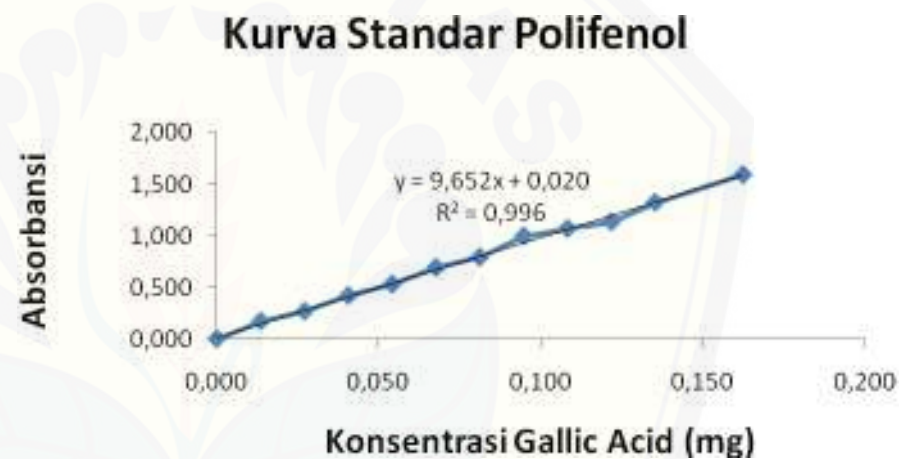
Run	Ulangan	Teksture	Rata-Rata	STDEV
1	1	285	285,67	2,08
	2	288		
	3	284		
2	1	222	223,00	1,00
	2	224		
	3	223		
3	1	346	346,67	2,08
	2	345		
	3	349		
4	1	347	347,67	1,15
	2	349		
	3	347		
5	1	353	353,00	2
	2	355		
	3	351		
6	1	473	473,67	0,58
	2	474		
	3	474		
7	1	428	427,67	1,52753
	2	426		
	3	429		

8	1	439		
	2	436	437,67	1,53
	3	438		
9	1	347		
	2	345	346,67	1,53
	3	348		
10	1	353		
	2	352	351,67	1,53
	3	350		
11	1	247		
	2	245	247,00	2
	3	249		
12	1	367		
	2	368	367,33	0,58
	3	367		
13	1	437		
	2	439	437,33	1,53
	3	436		
14	1	365		
	2	367	367,00	2,00
	3	369		
15	1	396		
	2	398	396,33	1,53
	3	395		

Lampiran E polifenol selai lembaran pada variasi komposisi daun katuk (0%, 10%,20%), penambahn pektin (0,5%, 1%,1,5%), penambahan gula (15%, 20%, 25%).

#### E.1 kurva standart asam galat

mg As. Galat	Abs - Abs
0,000	0,000
0,014	0,170
0,027	0,268
0,041	0,419
0,054	0,529
0,068	0,691
0,081	0,792
0,095	0,997
0,108	1,069
0,122	1,133
0,135	1,322
0,162	1,592



Run	Ulangan	Blanko	Absorbansi	Abs-Blanko	Mg GAE/100 μl	Mg GAE/G	Rata-Rata	SD
1	1	0,001	0,205	0,204	0,019	0,953	0,958	0,014
	2	0,001	0,204	0,203	0,019	0,948		
	3	0,001	0,209	0,208	0,019	0,974		
2	1	0,001	0,274	0,273	0,026	1,311	1,340	0,038
	2	0,001	0,288	0,287	0,028	1,383		
	3	0,001	0,277	0,276	0,027	1,326		
3	1	0,001	0,212	0,211	0,020	0,989	0,998	0,011
	2	0,001	0,216	0,215	0,020	1,010		
	3	0,001	0,213	0,212	0,020	0,995		
4	1	0,001	0,275	0,274	0,026	1,316	1,328	0,011
	2	0,001	0,279	0,278	0,027	1,337		
	3	0,001	0,278	0,277	0,027	1,331		
5	1	0,001	0,199	0,198	0,018	0,922	0,893	0,042
	2	0,001	0,184	0,183	0,017	0,844		
	3	0,001	0,197	0,196	0,018	0,912		
6	1	0,001	0,277	0,276	0,027	1,326	1,324	0,008
	2	0,001	0,275	0,274	0,026	1,316		
	3	0,001	0,278	0,277	0,027	1,331		
7	1	0,001	0,212	0,211	0,020	0,989	1,015	0,023
	2	0,001	0,219	0,218	0,021	1,026		
	3	0,001	0,22	0,219	0,021	1,031		
8	1	0,001	0,251	0,25	0,024	1,191	1,209	0,016
	2	0,001	0,255	0,254	0,024	1,212		

9	3	0,001	0,257	0,256	0,024	1,223		
	1	0,001	0,223	0,222	0,021	1,046		
	2	0,001	0,22	0,219	0,021	1,031	1,046	0,016
10	3	0,001	0,226	0,225	0,021	1,062		
	1	0,001	0,222	0,221	0,021	1,041		
	2	0,001	0,224	0,223	0,021	1,052	1,053	0,013
11	3	0,001	0,227	0,226	0,021	1,067		
	1	0,001	0,253	0,252	0,024	1,202		
	2	0,001	0,253	0,252	0,024	1,202	1,207	0,009
12	3	0,001	0,256	0,255	0,024	1,217		
	1	0,001	0,245	0,244	0,023	1,160		
	2	0,001	0,254	0,253	0,024	1,207	1,179	0,024
13	3	0,001	0,247	0,246	0,023	1,171		
	1	0,001	0,248	0,247	0,024	1,176		
	2	0,001	0,249	0,248	0,024	1,181	1,171	0,014
14	3	0,001	0,244	0,243	0,023	1,155		
	1	0,001	0,245	0,244	0,023	1,160		
	2	0,001	0,248	0,247	0,024	1,176	1,159	0,018
15	3	0,001	0,241	0,24	0,023	1,140		
	1	0,001	0,233	0,232	0,022	1,098		
	2	0,001	0,235	0,234	0,022	1,109	1,102	0,006
	3	0,001	0,233	0,232	0,022	1,098		

Lampiran F antioksidan selai lembaran pada variasi komposisi daun katuk (0%, 10%,20%), penambahn pektin (0,5%, 1%,1,5%), penambahn gula (15%, 20%, 25%).

Sampel	Ulangan	Blanko	Absorbansi	Blanko-Absorbansi	% Hambatan	Rata-Rata	SD
1	1	1,404	1,402	0,002	0,0014	0,0024	0,0011
	2	1,404	1,401	0,003	0,0021		
	3	1,404	1,399	0,005	0,0036		
2	1	1,404	1,371	0,033	0,0235	0,0335	0,0087
	2	1,404	1,351	0,053	0,0377		
	3	1,404	1,349	0,055	0,0392		
3	1	1,404	1,348	0,056	0,0399	0,0456	0,0054
	2	1,404	1,333	0,071	0,0506		
	3	1,404	1,339	0,065	0,0463		
4	1	1,404	1,359	0,045	0,0321	0,0348	0,0029
	2	1,404	1,351	0,053	0,0377		
	3	1,404	1,355	0,0485	0,0345		
5	1	1,404	1,392	0,012	0,0085	0,0114	0,0026
	2	1,404	1,387	0,017	0,0121		
	3	1,404	1,385	0,019	0,0135		
6	1	1,404	1,352	0,052	0,0370	0,0387	0,0015
	2	1,404	1,349	0,055	0,0392		
	3	1,404	1,348	0,056	0,0399		
7	1	1,404	1,352	0,052	0,0370	0,0318	0,0050
	2	1,404	1,36	0,044	0,0313		
	3	1,404	1,366	0,038	0,0271		



8	1	1,404	1,332	0,072	0,0513	0,0617	0,0169
	2	1,404	1,33	0,074	0,0527		
	3	1,404	1,29	0,114	0,0812		
9	1	1,404	1,348	0,056	0,0399	0,0387	0,0011
	2	1,404	1,35	0,054	0,0385		
	3	1,404	1,351	0,053	0,0377		
10	1	1,404	1,313	0,091	0,0648	0,0627	0,0031
	2	1,404	1,314	0,09	0,0641		
	3	1,404	1,321	0,083	0,0591		
11	1	1,404	1,305	0,099	0,0705	0,0741	0,0033
	2	1,404	1,299	0,105	0,0748		
	3	1,404	1,296	0,108	0,0769		
12	1	1,404	1,353	0,051	0,0363	0,0313	0,0054
	2	1,404	1,368	0,036	0,0256		
	3	1,404	1,359	0,045	0,0321		
13	1	1,404	1,383	0,021	0,0150	0,0216	0,0061
	2	1,404	1,372	0,032	0,0228		
	3	1,404	1,366	0,038	0,0271		
14	1	1,404	1,298	0,106	0,0755	0,0760	0,0015
	2	1,404	1,295	0,109	0,0776		
	3	1,404	1,299	0,105	0,0748		
15	1	1,404	1,338	0,066	0,0470	0,0484	0,0014
	2	1,404	1,336	0,068	0,0484		
	3	1,404	1,334	0,07	0,0499		

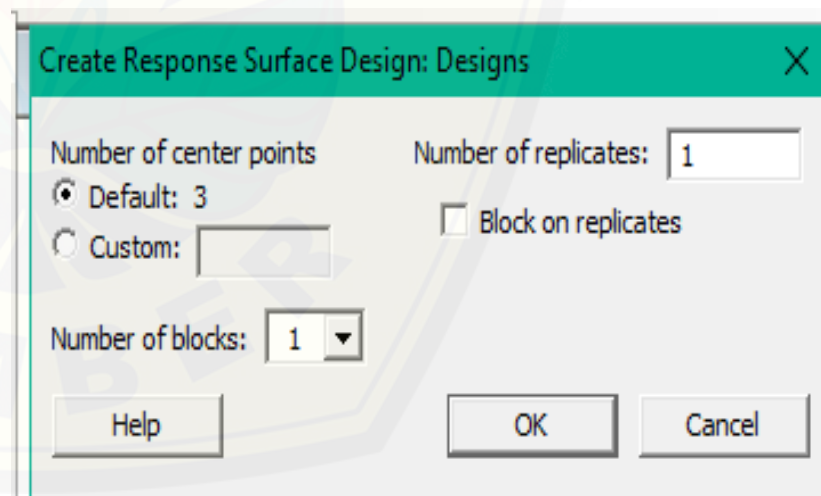
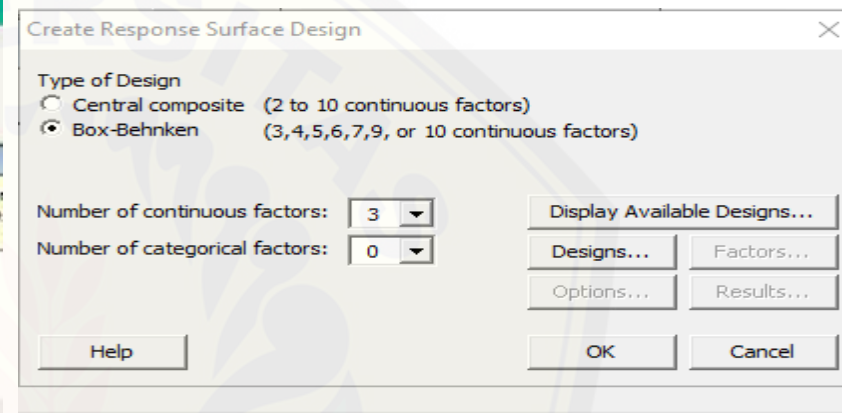
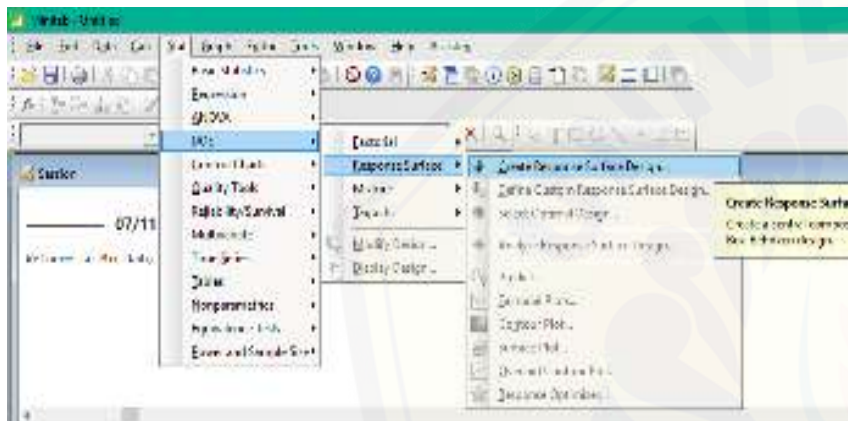
Lampiran G kesukaan selai lembaran pada variasi komposisi daun katuk (0%, 10%,20%), penambahn pektin (0,5%, 1%,1,5%), penambahn gula (15%, 20%, 25%).

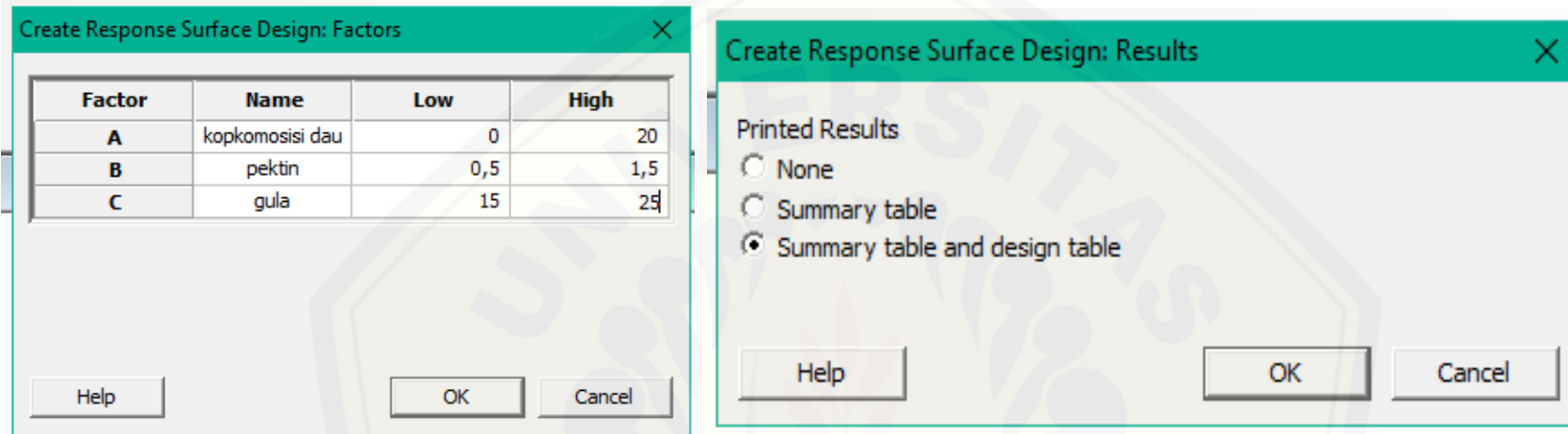
Panelis	Sampel														
	215	320	138	642	756	265	978	180	294	103	141	692	483	214	235
1	5	5	4	3	3	4	5	2	3	3	4	3	4	5	3
2	4	2	3	2	1	2	3	2	3	5	3	4	4	5	3
3	3	2	4	2	2	2	2	1	2	4	1	5	2	4	4
4	3	5	2	3	2	1	4	3	3	4	2	4	2	4	4
5	4	3	3	4	2	3	4	3	4	3	1	5	3	3	5
6	5	2	4	2	2	2	4	5	5	3	5	3	2	4	1
7	4	1	1	2	1	5	4	4	3	1	5	3	2	4	3
8	1	2	2	5	2	1	3	5	3	2	3	2	3	3	3
9	2	1	3	1	2	2	3	1	2	3	4	1	4	4	2
10	2	2	4	3	2	4	3	2	2	4	3	4	5	3	4
11	1	1	5	2	2	2	3	4	3	5	4	5	4	4	1
12	5	2	4	4	2	4	3	5	4	4	2	2	5	3	4
13	4	2	3	3	1	2	5	3	5	5	4	1	3	5	2
14	5	2	5	5	2	3	5	2	2	3	2	2	1	2	4
15	4	5	4	2	1	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2
16	5	3	4	2	1	5	4	3	3	2	1	3	2	2	3
17	4	2	5	3	2	2	4	3	4	4	5	1	2	1	3
18	4	1	3	1	2	4	2	2	2	4	4	4	5	2	4
19	4	5	4	2	1	2	5	2	2	5	2	4	4	1	5
20	1	3	3	3	2	2	4	2	4	1	3	3	2	5	5

21	3	3	5	4	2	5	4	2	5	2	4	4	4	3	5
22	4	2	4	2	2	5	3	3	2	4	5	1	4	5	4
23	3	3	2	1	1	2	5	2	1	4	3	1	3	3	5
24	4	4	3	1	2	2	3	1	2	3	4	4	3	3	4
25	4	3	5	1	1	4	2	2	2	2	2	4	2	3	4
jumlah nilai (3-5)	20	12	21	11	19	11	23	13	14	18	17	16	17	20	21
%	80	48	84	44	76	44	92	52	56	72	68	64	68	80	84

Lampiran H langkah-langkah menggunakan metode RSM dengan aplikasi Minitab 17

a. Pengacakan menggunakan box bhenken





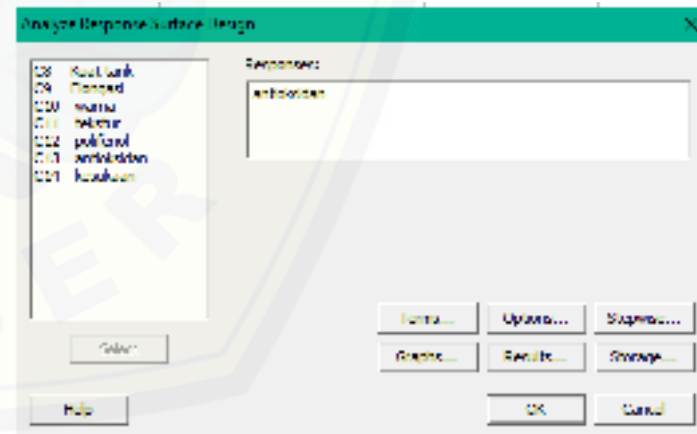
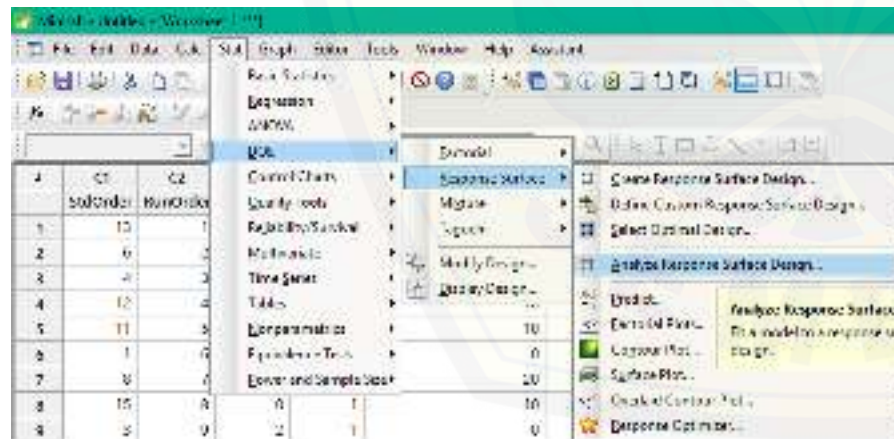
b. Hasil pengacakan box behnken

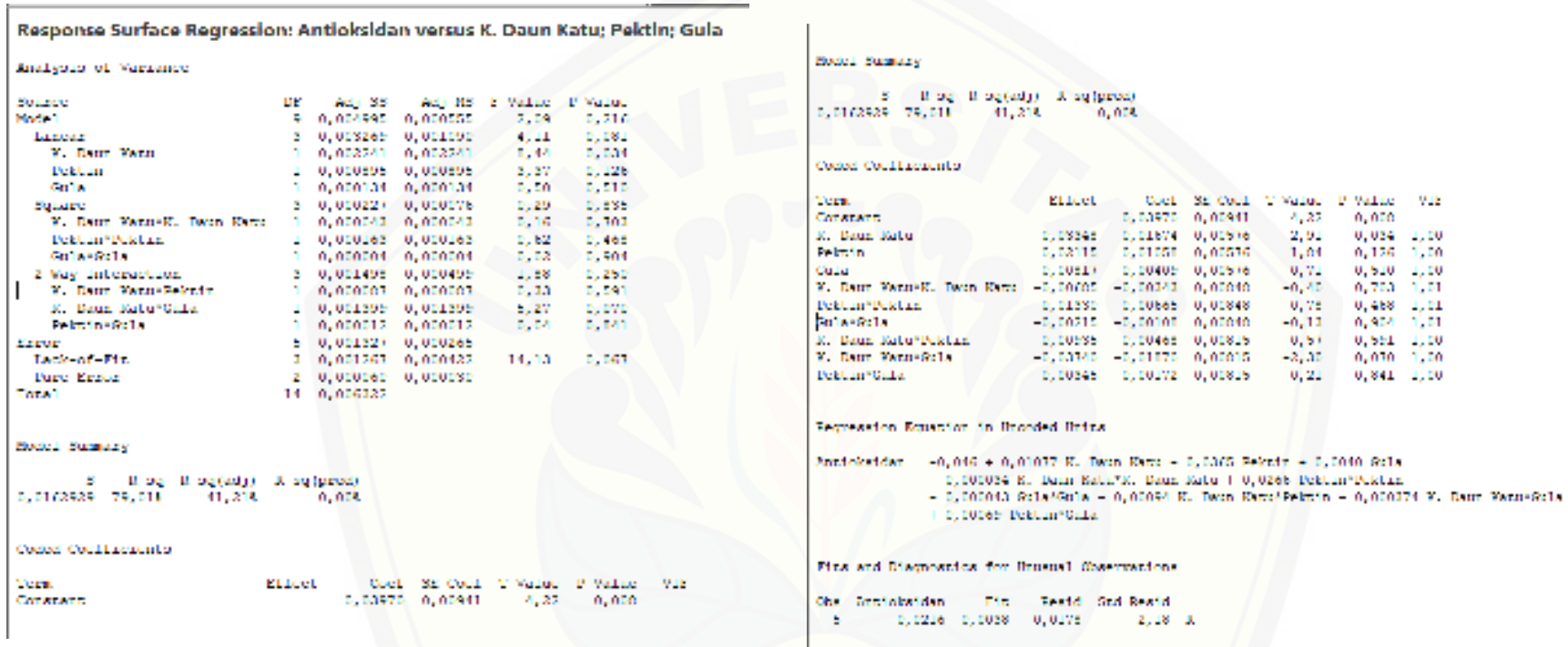
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
	StdOrder	RunOrder	PTType	Blocks	kopkomosisi daun katuk	pektin	gula
1	13	1	0	1	10	1,0	20
2	6	2	2	1	20	1,0	15
3	4	3	2	1	20	1,5	20
4	12	4	2	1	10	1,5	25
5	11	5	2	1	10	0,5	25
6	1	6	2	1	0	0,5	20
7	8	7	2	1	20	1,0	25
8	15	8	0	1	10	1,0	20
9	3	9	2	1	0	1,5	20
10	7	10	2	1	0	1,0	25
11	5	11	2	1	0	1,0	15
12	10	12	2	1	10	1,5	15
13	14	13	0	1	10	1,0	20
14	9	14	2	1	10	0,5	15
15	2	15	2	1	20	0,5	20

c. Pemasukan hasil pengujian dalam tabel

#	CT	Q2	Q3	Q4	CT	Q2	Q3	Q4	CT	Q2	Q3	Q4	CT	Q2	Q3	Q4
1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
13	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
14	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

d. Menentukan tabel analisis regresi dan analisis varian data





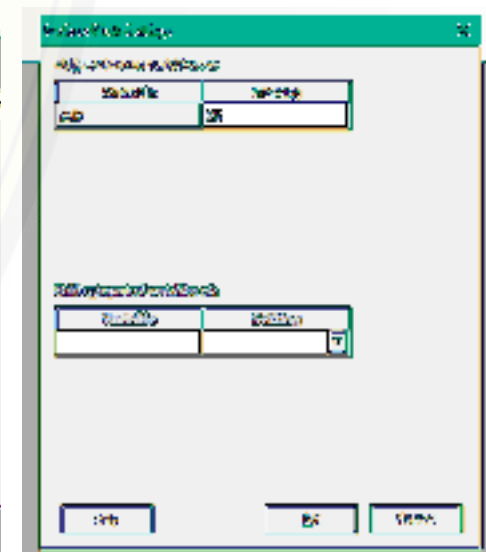
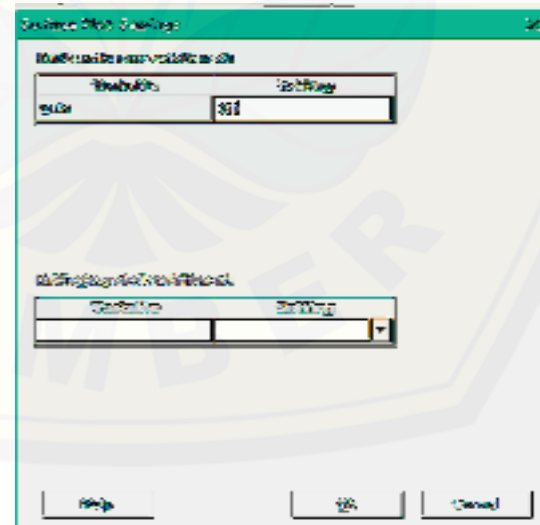
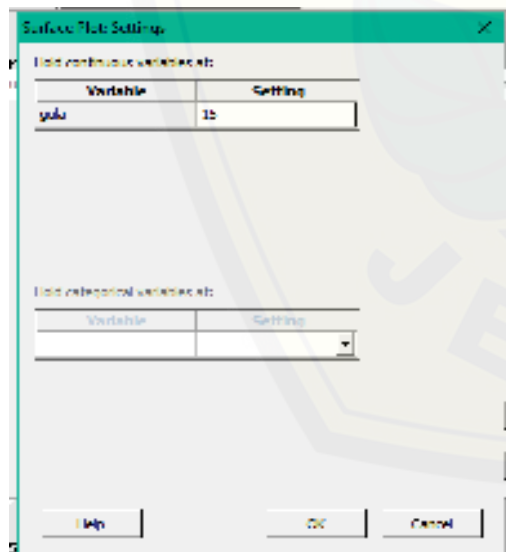
e. Menentukan Persamaan Matematis Analisis Regresi Dengan Melihat Nilai Coef pada Tabel Diatas.

$$Y_{\text{antioksidan}} = 0,03970 + 0,01674 X_1 + 0,01058 X_2 - 0,00409 X_3 - 0,00343 X_1^2 - 0,00665 X_2^2 - 0,00108 X_3^2 + 0,00468 X_1X_2 + 0,01870 X_1X_3 - 0,00172 X_2X_3 \dots\dots$$

Keterangan :

Y<sub>antioksidan</sub> = nilai taksiran antioksidan      X<sub>2</sub> = variabel penambahan pektin  
 X<sub>1</sub> = variabel komposisi daun katuk      X<sub>3</sub> = variabel penambahan gula

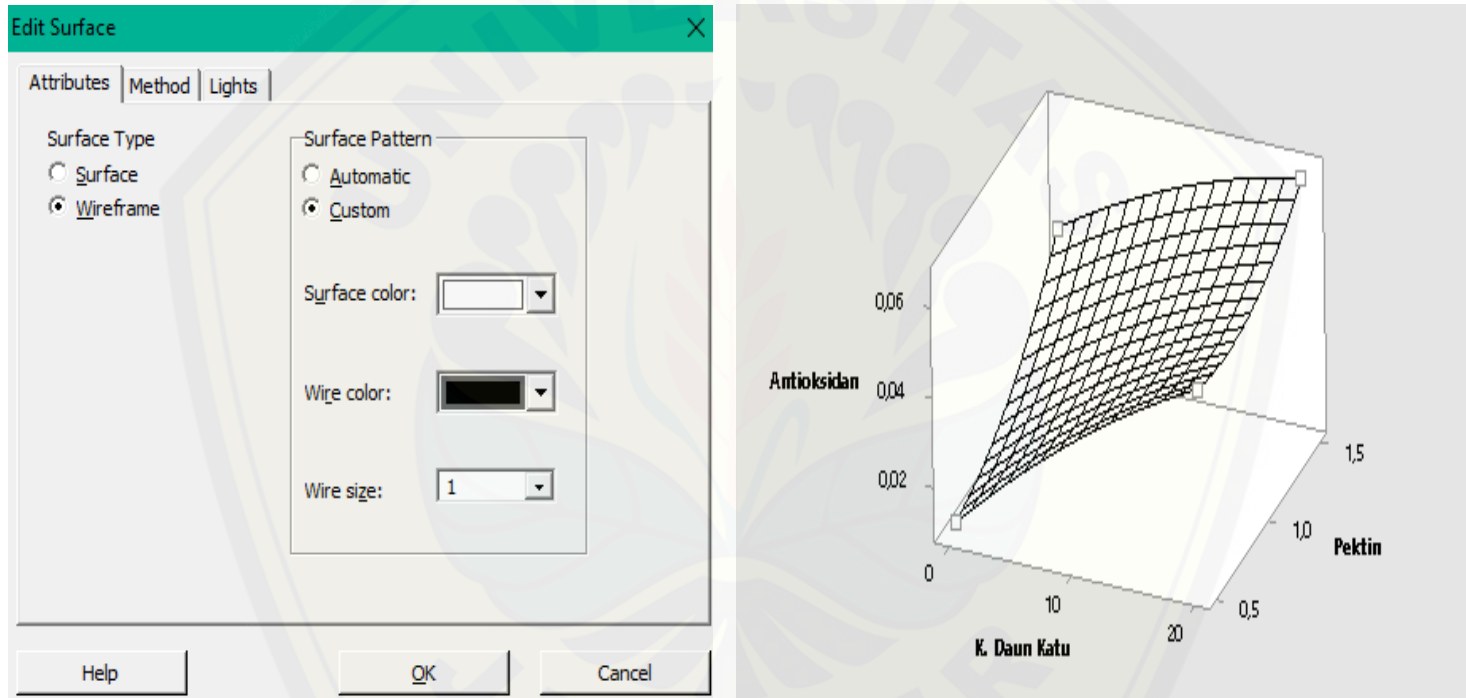
f. Menentukan *Surface plot*



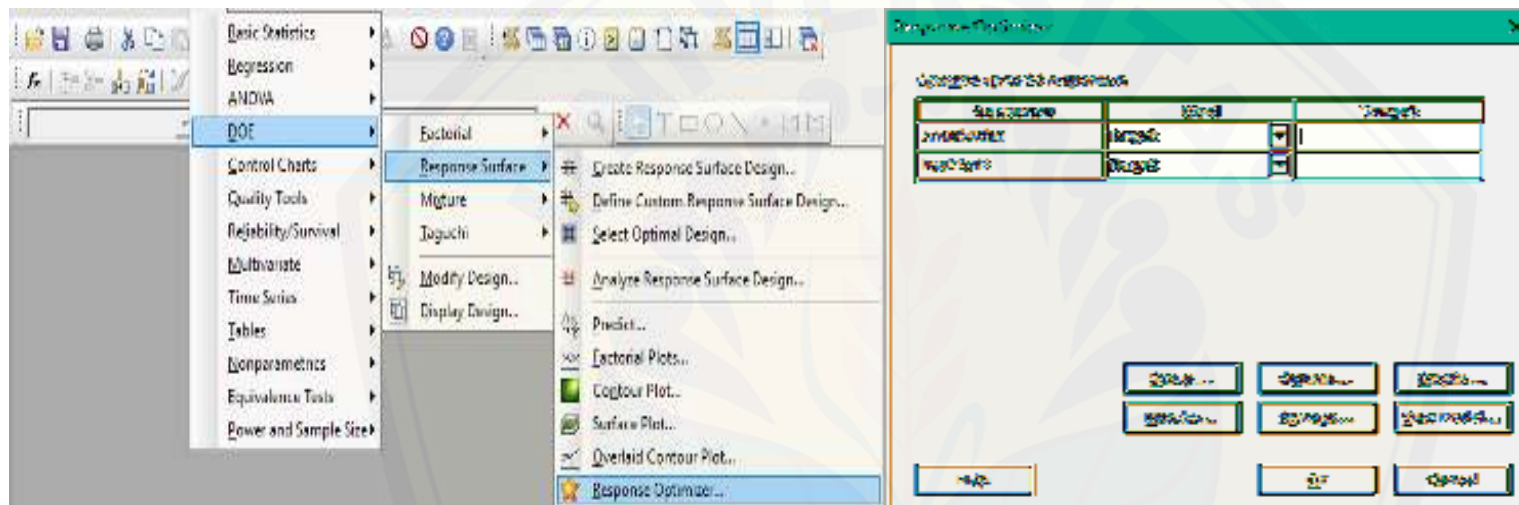


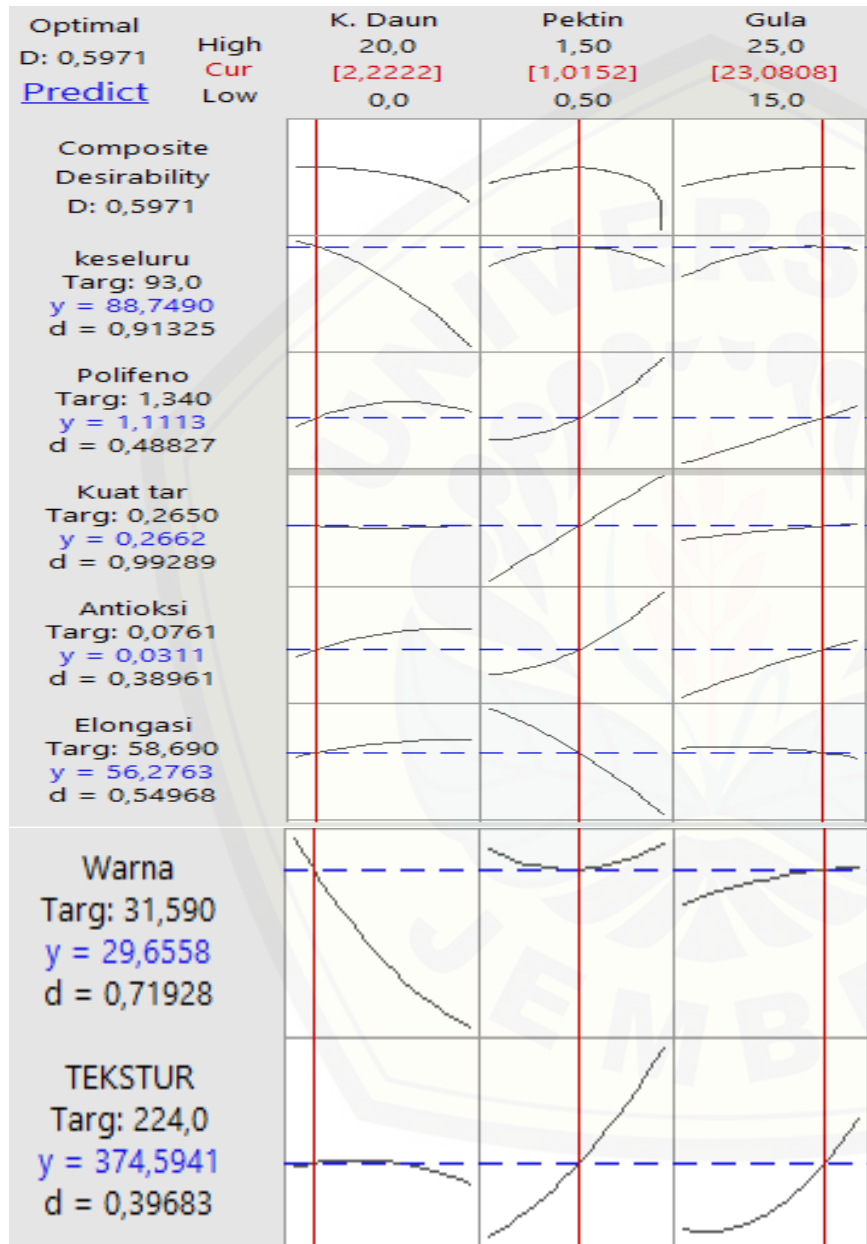
g. Merubah warna surface plot

Klik 2 kali pada pada diagram surface plot



## h. Menentukan nilai optimasi





Lampiran I. Selai Lembaran



Selai lembaran perlakuan  
1



Selai lembaran perlakuan  
2



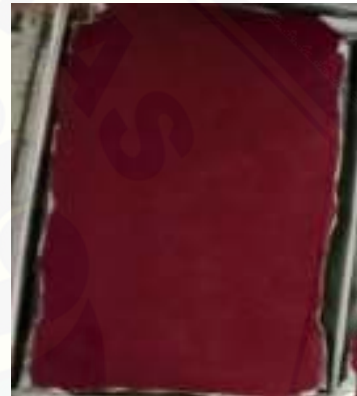
Selai lembaran perlakuan  
3



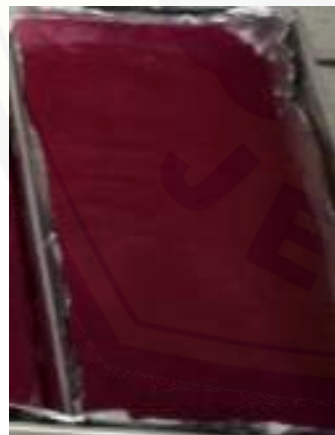
Selai lembaran perlakuan  
4



Selai lembaran perlakuan  
5



Selai lembaran perlakuan  
6



Selai lembaran perlakuan  
7



Selai lembaran perlakuan  
8



Selai lembaran perlakuan  
9



Selai lembaran perlakuan  
10



Selai lembaran perlakuan  
11



Selai lembaran perlakuan  
12



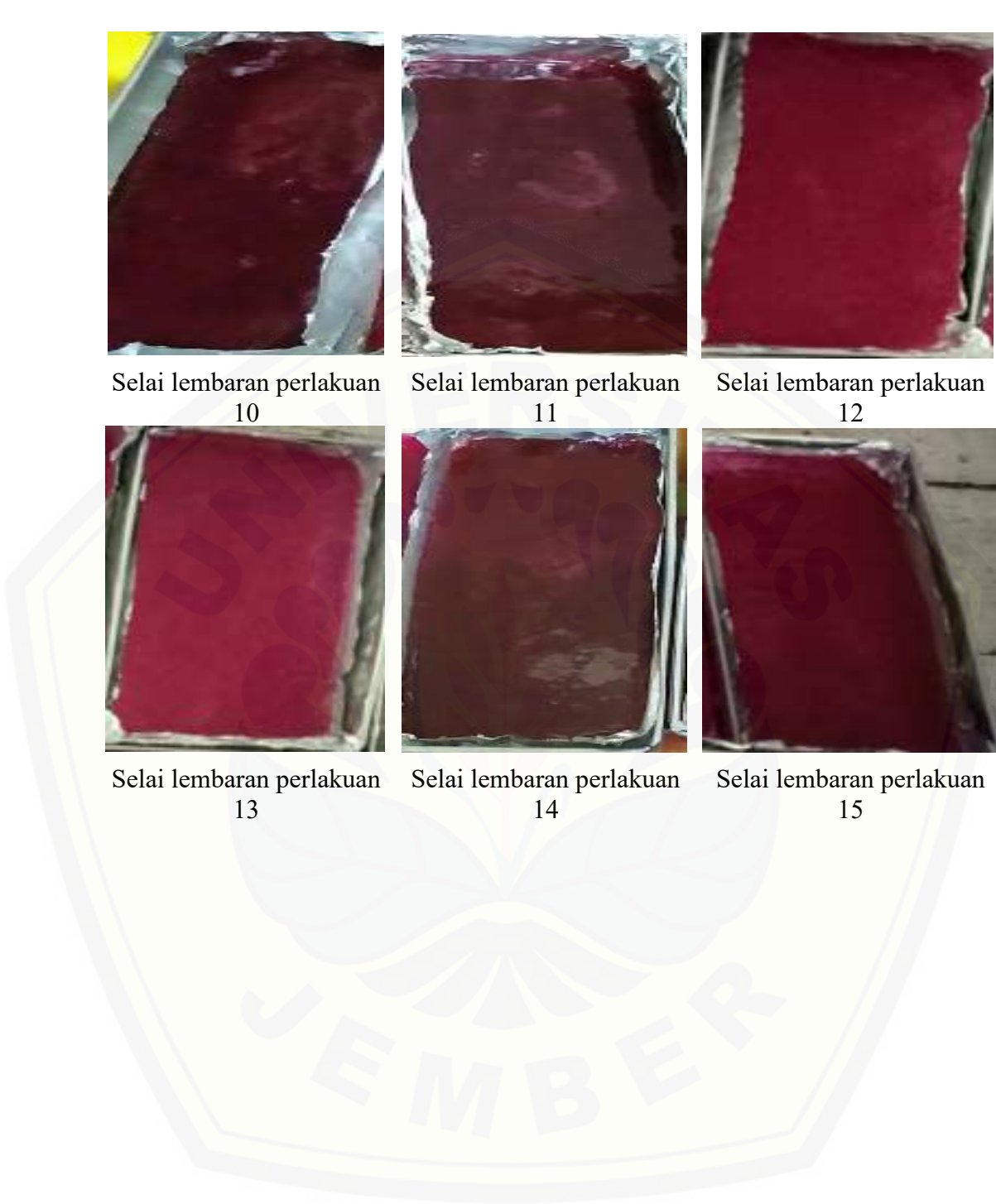
Selai lembaran perlakuan  
13



Selai lembaran perlakuan  
14



Selai lembaran perlakuan  
15



Lampiran J Pengujian Selai Lembaran



Pengujian tekstur selai lembaran



Pengujian kuat tarik dan elongasi



Pengujian warna



Pngujian Antioksidan



Pengujian Polifenol

