

**PENGARUH PENAMBAHAN LABU KUNING (*Cucurbita moschata Duch.*) DENGAN KOMBINASI SARI KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI BAHAN UTAMA PEMBUATAN SELAI**

**ISRAENY NOVITA AZIS  
G031 18 1503**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**PENGARUH PENAMBAHAN LABU KUNING (*Cucurbita moschata* Duch.) DENGAN  
KOMBINASI SARI KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI BAHAN  
UTAMA PEMBUATAN SELAI**

**ISRAENY NOVITA AZIS**

**G031 18 1503**



Skripsi  
Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian  
pada  
Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan,  
Departemen Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Pengaruh Penambahan Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Duch.) dengan Kombinasi Sari Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Bahan Utama Pembuatan Selai

Nama : Israeny Novita Azis

Nim : G031181503

Menyetujui,

**Dr. rer.nat. Zainal, S.TP., M.FoodTech**  
Pembimbing I

**Andi Nur Faidah Rahman, S.TP., M.Si**  
Pembimbing II



Mengetahui,

**Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si**  
Ketua Program Studi

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Israeny Novita Azis  
NIM : G031 18 1503  
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**“PENGARUH PENAMBAHAN LABU KUNING (*Cucurbita moschata Duch.*)  
DENGAN KOMBINASI SARI KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*)  
SEBAGAI BAHAN UTAMA PEMBUATAN SELAI”**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Desember 2022



Israeny Novita Azis

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR).....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
PERSANTUNAN .....	vii
RIWAYAT HIDUP .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
2.1 Selai .....	3
2.2 Labu Kuning .....	4
2.3 Buah Naga .....	6
2.4 Gula Pasir .....	8
2.5 Asam Sitrat.....	9
2.6 Pektin .....	9
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	11
3.1 Waktu dan Tempat .....	11
3.2 Alat dan Bahan .....	11
3.3 Rancangan Penelitian .....	11

3.3.1	Penelitian Tahap 1 .....	11
3.3.1.1	Formulasi Pembuatan Selai .....	11
3.2	Penelitian Tahap 2 .....	12
3.4	Prosedur Penelitian .....	12
3.4.1	Preparasi Pure Labu Kuning (Saroinsong et al., 2015) .....	12
3.4.2	Pembuatan Sari Kulit Buah Naga (MD Masyhura, <i>et al.</i> 2018).....	13
3.4.3	Pembuatan Selai Labu kuning dan Sari Kulit Buah Naga (Dewi et al., 2010) .....	13
3.5	Rancangan Penelitian .....	14
3.6	Parameter Pengujian .....	14
3.6.1	Uji Organoleptik (Mirnawati dan Seveline, 2019) .....	14
3.6.2	Kadar air (AOAC, 2005) .....	14
3.6.3	Total Gula (Ramadhani et al, 2017) .....	14
3.6.4	Uji Sineresis (Dipowaseso et al., 2018) .....	14
3.6.5	Derajat Keasaman (Simamora dan Evy, 2017) .....	15
3.6.6	Aktivitas Antioksidan (Fajriani, 2013) .....	15
3.6.7	Uji Betakaroten (Kaur et al, 2020) .....	15
3.6.8	Viskositas (Parera et al, 2018) . .....	16
3.7	Analisis Data .....	16
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>17</b>
4.1	Uji Organoleptik .....	17
4.1.1	Organoleptik warna .....	18
4.1.2	Organoleptik Aroma .....	19
4.1.3	Organoleptik Rasa .....	20
4.1.4	Organoleptik Tekstur .....	20
4.1.5	Organoleptik Daya Oles .....	21
4.1.6	Perlakuan Terbaik .....	23
4.1.7	Kadar Air .....	23
4.1.8	Uji Sineresis .....	24
4.1.9	Derajat Keasaman (pH) .....	25
4.1.10	Viskositas .....	27
4.1.11	Aktivitas Antioksidan .....	28
4.1.12	Uji Betakatoren .....	30

4.1.13 Total Gula .....	31
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	33
5.1 Kesimpulan .....	33
5.2 Saran .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel 01	Kriteria Mutu Selai Buah .....	3
Tabel 02	Syarat Mutu Selai .....	3
Tabel 03	Kandungan Gizi Labu Kuning .....	5
Tabel 04	Komposisi Kimia Buah dan Kulit Buah Naga .....	7
Tabel 05	Kandungan Kulit Buah Naga Merah .....	7
Tabel 06	Formulasi Pembuatan Selai Labu Kuning Dengan Kombinasi Sari Kulit Buah Naga .....	11



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Labu Kuning .....	4
Gambar 2	Buah Naga .....	6
Gambar 3	Struktur Asam Sitrat .....	8
Gambar 4	Struktur Pektin .....	9
Gambar 5	Grafik Uji Organoleptik Warna.....	18
Gambar 6	Grafik Uji Organoleptik Aroma .....	19
Gambar 7	Grafik Uji Organoleptik Rasa.....	20
Gambar 8	Grafik Uji Organoleptik Tekstur .....	21
Gambar 9	Grafik Uji Organoleptik Daya Oles.....	22
Gambar 10	Grafik Hasil Uji Kadar Air .....	23
Gambar 11	Grafik Hasil Uji Sineresis .....	25
Gambar 12	Grafik Hasil Uji Derajat Keasaman (pH) .....	26
Gambar 13	Grafik Hasil Uji Viskositas .....	27
Gambar 14	Grafik Hasil Uji Aktivitas Antioksidan.....	29
Gambar 15	Grafik Hasil Uji Betakaroten.....	30
Gambar 16	Grafik Hasil Uji Total Gula.....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Hasil Pengujian Organoleptik Warna Pada Selai Labu Kuning Dengan Kombinasi Kulit Buah Naga.....	38
Lampiran 2	Data Hasil Pengujian Organoleptik Aroma Pada Selai Labu Kuning Dengan Kombinasi Sari Kulit Buah Naga .....	39
Lampiran 3	Data Hasil Pengujian Organoleptik Rasa Pada Selai Labu Kuning Dengan Kombinasi Sari Kulit Buah Naga .....	40
Lampiran 4	Data Hasil Pengujian Organoleptik Tekstur Pada Selai Labu Kuning Dengan Kombinasi Sari Kulit Buah Naga .....	41
Lampiran 5	Data Hasil Pengujian Organoleptik Daya Oles Pada Selai Labu Kuning Dengan Kombinasi Sari Kulit Buah Naga .....	42
Lampiran 6	Data Hasil Pengujian Kadar Air.....	43
Lampiran 7	Data Hasil Pengujian Sineresis .....	44
Lampiran 8	Data Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH).....	46
Lampiran 9	Data Hasil Pengujian Viskositas .....	47
Lampiran 10	Data Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan .....	48
Lampiran 11	Data Hasil Pengujian Betakaroten .....	48
Lampiran 12	Hasil Rata – Rata Pengujian Total Gula .....	49

## ABSTRAK

ISRAENY NOVITA AZIS (NIM. G031181503) PENGARUH PENAMBAHAN LABU KUNING (*Cucurbita moschata Duch.*) DENGAN KOMBINASI SARI KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI BAHAN UTAMA PEMBUATAN SELAI Dibimbing oleh ZAINAL dan ANDI NUR FAIDAH RAHMAN.

Selai merupakan bahan pangan semi basah yang terbuat dari buah-buahan serta olahan sayur-sayuran. Pengolahan selai dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu, waktu, proporsi gula, pektin serta pH. Penggunaan pektin pada pembuatan selai sangat penting karena pektin berfungsi sebagai pembentuk gel pada selai. Labu kuning dan kulit buah naga memiliki kandungan gizi yang lengkap serta memiliki kandungan pektin sehingga dapat diolah menjadi selai. Tidak hanya daging buahnya saja yang dapat dimanfaatkan, tetapi kulit buah naga juga dapat dimanfaatkan sebagai pembuatan selai. Pemanfaatan kulit buah naga dapat dijadikan sebagai produk makanan karena kulit buah naga kaya akan polifenol dan merupakan sumber antioksidan. **Tujuan** dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui formulasi terbaik pembuatan selai berdasarkan uji sensori dan untuk mengetahui kualitas selai labu kuning dengan penambahan sari kulit buah naga terhadap mutu dan karakteristik selai. **Metode** penelitian terdiri dari dua tahap yaitu yang pertama penentuan formulasi dan konsentrasi terbaik yang digunakan dalam pembuatan selai, yaitu dengan menentukan tiga perlakuan terbaik melalui pengujian organoleptik kemudian tahap kedua dilakukan pengujian sifat fisik dan kimia dari selai labu kuning dengan kombinasi sari kulit buah naga. **Hasil** formulasi terbaik selai campuran labu kuning dan sari kulit buah naga berdasarkan pengujian organoleptik berturut-turut terdapat pada perlakuan A1 (35%:15%), A3 (25%:25%) dan A4 (20%:30%). Berdasarkan Analisa sifat fisik dan kimia diperoleh pada selai campuran labu kuning dan sari kulit buah naga yaitu berbeda nyata terhadap perlakuan kadar air, sineresis, pH dan viskositas namun tidak berbeda nyata terhadap aktivitas antioksidan, betakaroten dan total gula. **Kesimpulan:** Formulasi terbaik selai labu kuning dengan kombinasi sari kulit buah naga berdasarkan uji sensori yaitu pada nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan A4 dengan konsentrasi (20%:30%) dengan nilai 3,63, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan A1 dengan konsentrasi (35%:15%) dengan nilai 3,38. Khususnya pada parameter tekstur yang merupakan parameter penting dalam mutu selai serta karakteristik kimia terdapat pada perlakuan A5 dengan konsentrasi labu kuning 15% dan sari kulit buah naga 35% dan perbandingan konsentrasi pure labu kuning dan sari kulit buah naga berpengaruh nyata pada kandungan kadar air, pH, sineresis, dan viskositas selai campuran labu kuning dan sari kulit buah naga

**Kata kunci :** Buah naga, labu kuning, selai

## ABSTRACT

ISRAENY NOVITA AZIS (NIM. G031181503) *The Effect of Additional Yellow Pump (Cucurbita moschata Duch.) With The Combination Of Dragon Fruit Skin (Hylocereus polyrhizus) As The Main Ingredients Of Jam.* Supervised by ZAINAL dan ANDI NUR FAIDAH RAHMAN.

Jam is a semi-wet food made from fruits and processed vegetables. Jam processing can be influenced by several factors, namely temperature, time, proportion of sugar, pectin and pH. The use of pectin in the manufacture of jam is very important because pectin serves as a gelling in jam. Yellow pumpkin and dragon fruit skin have complete nutritional content and have pectin content so that it can be processed into jam. Not only the flesh of the fruit can be used, but the skin of the dragon fruit can also be used as a jam-making. The use of dragon fruit skin can be used as a food product because dragon fruit skin is rich in polyphenols and is a source of antioxidants. **The purpose** of this study is to find out the best formulation of jam making based on sensory tests and to determine the quality of yellow pumpkin jam by adding dragon fruit peel juice to the quality and characteristics of jam. **The research method** consists of two stages, namely the first is determining the best formulation and concentration used in making jam, namely by determining the three best treatments through organoleptic testing then the second stage is testing the physical and chemical properties of yellow pumpkin jam with a combination of dragon fruit skin juice. The best formulation **results** of yellow pumpkin and dragon fruit peel jam based on organoleptic testing were successively found in treatments A1 (35%:15%), A3 (25%:25%) and A4 (20%:30%). Based on the analysis of physical and chemical properties obtained in the jam mixture of yellow pumpkin and dragon fruit skin juice, which is significantly different from the treatment of water content, syneresis, pH and viscosity but does not differ markedly from antioxidant activity, beta-carotene and total sugar. **Conclusion:** The best formulation of yellow pumpkin jam with a combination of dragon fruit skin juice based on sensory tests, namely at the highest value was obtained in the A4 treatment with a concentration (20%:30%) with a value of 3.63, while the lowest value was found in the A1 treatment with a concentration (35%:15%) with a value of 3.38. Especially in the texture parameters which are important parameters in the quality of jam and chemical characteristics found in the A5 treatment with a yellow pumpkin concentration of 15% and dragon fruit skin juice of 35% and the ratio of the concentration of yellow pumpkin puree and dragon fruit skin juice has a significant effect on the content of moisture, pH, syneresis, and viscosity of jam mixed with yellow pumpkin and dragon fruit skin juice.

**Keywords :** *Dragon fruit, yellow pumpkin, jam*

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Pangan merupakan sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, serta perternakan baik yang diolah maupun tidak diolah yang fungsinya sebagai makanan atau minuman yang dapat dikonsumsi oleh manusia untuk menjalankan aktivitas sehari-hari. Agar aktivitas bisa terlaksana dengan baik, tentunya dibutuhkan pangan yang memiliki kandungan nutrisi yang cukup. Salah satu jenis pangan yang banyak dan mudah dikembangkan dan dikonsumsi yaitu pangan semi basah.

Pangan semi basah (PSB) atau *Intermediate Moisture Food* (IMF) merupakan salah satu jenis pangan yang memiliki tekstur lunak, dapat diolah dengan satu atau lebih perlakuan, dapat dikonsumsi secara langsung tanpa penggunaan pengawet (Ekafitri dan Fitri, 2011). Menurut (Anandito et al, 2015) jumlah kadar air dari pangan semi basah sebesar 10-40% dari basis kering dengan nilai aktivitas air (aw) 0,6-0,9 serta memiliki tekstur yang plastis sehingga dapat memungkinkan PSB dapat dibentuk serta dapat langsung dimakan. Pangan semi basah memiliki kelebihan yaitu memiliki daya simpan yang baik selama penyimpanan karena pangan semi basah atau PSB kadar airnya tidak terlalu tinggi sehingga memungkinkan mikroba tidak cepat tumbuh dalam produk tersebut. Salah satu bentuk pangan semi basah yang banyak dikembangkan di Indonesia yaitu selai.

Selai merupakan bahan pangan semi basah yang terbuat dari buah-buahan dan juga jadi olahan sayur-sayuran. Pembuatan selai dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu, waktu, proporsi gula, pektin serta pH (Sofyan dan Wilia, 2019). Pengolahan selai dilakukan dengan cara buah dimasak dengan gula, yang dimana asam dan pektin akan terekstrak hingga terjadi keseimbangan kadar gula, pH dan pektin yang diinginkan. Pektin merupakan senyawa polisakarida yang larut dalam air (Nurani, 2020). Pektin dapat digunakan sebagai pembentuk gel dan pengental (Saputra, 2016). Pada pembuatan selai, terdapat beberapa faktor yang diperhatikan dalam proses pembuatan selai yaitu takaran gula, penambahan pektin dan tingkat kematangan buah (Liem, *et al*, 2020). Salah satu bahan yang mengandung pektin yaitu buah naga sebesar 10,8% sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan dalam pembuatan selai. Selai dari labu kuning dapat ditambahkan dengan bahan lainnya untuk menambah kandungan gizi dari selai yang akan dihasilkan, salah satunya yaitu buah naga. Selain buah naga, salah satu bahan yang mengandung pektin yaitu labu kuning sebesar 1,2 g.

Labu kuning (*Cucurbita moschata D.*) termasuk salah satu jenis tanaman yang banyak dijumpai Indonesia terutama didataran tinggi dan termasuk jenis tanaman semusim karena labu kuning termasuk salah satu komoditas pertanian yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Labu kuning sering dimanfaatkan dalam industri pangan, sebab memiliki berbagai kandungan yang bermanfaat bagi tubuh. Kandungan gizi pada labu kuning seperti karoten, karbohidrat, protein, vitamin, dan beberapa mineral seperti kalsium, fosfor, besi serta vitamin B dan vitamin C dan juga serat. Bagian daging buah labu kuning mengandung antioksidan yang dapat dimanfaatkan sebagai penangkal berbagai jenis kanker (Kamsiati, 2010). Buah labu kuning juga memiliki karotenoid yang sangat tinggi sehingga dikatakan sebagai rajanya  $\beta$ -karoten (Hartati, 2015). Labu kuning dapat diolah menjadi berbagai macam makanan karena memiliki cita rasa yang manis dan memiliki tekstur yang lembut

serta memiliki kandungan gizi yang lengkap yang dapat menjadikan labu kuning dapat diolah menjadi selai. Selain labu kuning, buah naga juga dapat dimanfaatkan dalam pembuatan selai karena memiliki jumlah pektin sebesar 10,8% sehingga dapat diolah menjadi selai.

Buah naga merupakan buah yang termasuk dalam jenis kaktus dari marga *Hylocereus* dan *Selenicereus* (Nurhayati, *et al*, 2015). Buah naga memiliki kandungan gizi dan vitamin yang bermanfaat bagi tubuh. Secara umum, buah naga memiliki kandungan gizi yaitu potassium, ferum, serat, kalsium dan sodium serta memiliki kandungan vitamin berupa vitamin B1, B2, B3 dan vitamin C (Mukhlis, *et al*, 2018). Tidak hanya daging buahnya saja, kulit buah naga juga memiliki manfaat yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan makanan (Soedarya, 2013). Saat ini, kulit buah naga masih belum dimanfaatkan secara optimal dan hanya dijadikan sebagai limbah hasil pertanian (Hatuwe, 2020). Kulit buah naga memiliki kelebihan yaitu kulit buah naga mengandung zat warna alami betasianin yang cukup tinggi sebesar 6,5 mg/100 mg (Luhulima, 2018). Peran betasianin yaitu dapat memberikan warna merah yang merupakan golongan betalain yang memiliki potensi sebagai pewarna alami untuk pangan sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti pewarna sintetik yang aman dikonsumsi dan baik untuk kesehatan (Hatuwe, 2020). Salah satu cara untuk memanfaatkan limbah kulit buah naga yaitu dengan cara mengolah kulit buah naga menjadi selai. Pengolahan kulit buah hingga saat ini masih berkisar pada manisan kering atau basah, dodol, teh, serta selai dan pembuatan enzim dan pektin yang berasal dari kulit buah naga. Warna merah yang diperoleh dari sari buah mendefinisikan adanya kandungan antioksidan yang tinggi. Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan labu kuning dengan kombinasi sari kulit buah naga untuk mengetahui formulasi terbaik dari pembuatan selai yang dihasilkan dan untuk mengetahui kualitas selai labu kuning terhadap mutu dan karakteristik selai.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Labu kuning dan buah naga merupakan komoditi yang banyak ditemukan di Indonesia. Pembuatan selai labu kuning telah banyak dijumpai dipasaran tetapi, kombinasi labu kuning dan kulit buah naga masih kurang ditemukan di pasaran sehingga berpotensi untuk diolah menjadi produk selai. Oleh karena itu, dalam penelitian ini perlu diketahui pengaruh penambahan ekstrak kulit buah naga terhadap mutu karakteristik selai labu kuning yang dihasilkan untuk menghasilkan formulasi terbaik dari pembuatan selai.

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui formulasi terbaik pembuatan selai berdasarkan uji sensori
2. Untuk mengetahui kualitas selai labu kuning dengan penambahan sari kulit buah naga terhadap mutu dan karakteristik selai.

## **I.4 Manfaat Penelitian**

1. Memberikan dan menambah pengetahuan tentang pemanfaatan kulit buah naga dan labu kuning sebagai bahan pembuatan selai
2. Memberikan informasi bagi masyarakat umum mengenai pemanfaatan kulit buah naga dan labu kuning terhadap mutu dan karakteristik selai

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Selai

Selai merupakan salah satu bahan olahan pangan yang terbuat dari bahan baku buah-buahan ataupun sumber serat pangan yang lainnya dengan melalui tahapan pemasakan bubur buah dan atau tanpa penambahan gula serta penambahan bahan lainnya. Buah-buahan yang ideal dalam pembuatan selai harus memiliki kandungan pektin dan asam yang cukup untuk dapat menghasilkan selai dengan mutu yang baik. Pada dasarnya semua jenis buah-buahan yang matang dapat diolah menjadi selai. Namun, secara komersial tidak semua buah dapat diolah menjadi selai karena tidak semua buah memiliki rasa yang dapat diterima oleh masyarakat.

Selai telah dikenal sebagai bahan pelengkap berbagai macam produk pangan baik untuk industri, bakery, cake, serta olesan pada roti. Pembuatan selai dibuat dengan cara buah dimasak dengan menggunakan gula yang dimana asam dan pektin akan terekstrak hingga menjadi keseimbangan kadar gula, pH serta pektin yang diinginkan (Sofyan dan Wilia, 2019). Selai merupakan produk makanan semi padat atau dengan konsistensi gel yang terbuat dari bubur buah (Fathnur, 2019). Konsistensi gel pada selai dapat diperoleh dari senyawa pektin yang berasal dari buah ataupun pektin yang ditambahkan dari luar, gula sukrosa serta asam. Pada pembuatan selai, terdapat beberapa faktor yang harus diperhatikan yaitu pengaruh panas dan gula pada pemasakan serta keseimbangan proporsi gula, pektin dan juga asam. Keseimbangan gula dan pektin harus sesuai, apabila proporsi gula yang digunakan sedikit maka akan menghasilkan selai yang keras (Saputri, 2019). Menurut definisi (Standar Nasional Indonesia) SNI 3746-2008 yaitu :

Tabel 01. Kriteria Mutu Selai Buah

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
1.1	Aroma	-	Normal
1.2	Warna	-	Normal
1.3	Rasa	-	Normal
2.	Serat Buah	-	Positif
3.	Padatan Terlarut	% Fraksi massa	Min. 65
4.	Cemaran Logam		
4.1	Timah (Sn)*	Mg/kg	Maks. 250,0*
5.	Cemaran Arsen (As)	Mg/kg	Maks. 1,0

Sumber : Badan Standarisasi Nasional 2008

Kriteria Mutu Selai Buah

Tabel 02. Syarat Mutu Selai

Syarat Mutu	Standar
Kadar air maksimum	35%
Kadar gula minimum	55%
Kadar pektin maksimum	0,7%
Padatan tak terlarut minimum	0,5%
Serat buah	Positif
Kadar bahan pengawet	50 mg/kg
Asam asetat	Negatif
Logam berbahaya (Hg, Pb, As)	Negatif
Rasa	Normal
Bau	Normal

Selai yang diperoleh memiliki karakteristik salah satunya yaitu tingkat viskositasnya. Selai memiliki kandungan senyawa-senyawa yang berguna untuk tubuh, dalam hal lain selai dengan buah murni akan memiliki kadar air yang tinggi. Maka dari itu, pada pembuatan selai diperlukan penambahan gula yang berlebih agar viskositas dari selai dapat meningkat, diperlukan pemanasan yang cukup lama untuk menurunkan kadar air serta diperlukan penambahan pektin agar dapat mempercepat pembentukan gel (Pratiwi, 2017). Pemanasan yang terlalu lama dan penambahan gula yang terlalu banyak dapat menyebabkan cita rasa yang kurang disukai oleh konsumen dan juga dapat menurunkan nilai gizi dari selai, begitu pula dengan penambahan pektin yang tidak boleh melebihi ketentuan.

## 2.2 Labu Kuning

Labu kuning (*Cucurbita moschata D.*) merupakan salah satu jenis tanaman pertanian yang memiliki banyak kelebihan dibandingkan komoditas lainnya. Labu kuning termasuk jenis sayuran buah yang memiliki daya simpan tinggi dan memiliki aroma serta citarasa yang khas. Labu kuning tergolong dalam jenis tanaman semusim yang pada saat setelah berbuah akan langsung mati. Labu kuning memiliki batang yang menjalar, bercabang, berbulu agak tajam dengan memiliki panjang batang sekitar 5 – 10 m (Jati, 2016).



**Gambar 1. Labu Kuning**

Labu kuning memiliki nama botani *cucurbita moschata*. Tanaman ini, jika diklasifikasikan, termasuk pada kelas tanaman biji berkeping dua yang dimana klasifikasi tanaman labu kuning yaitu :



Kingdom : Plantae (tumbuhan)  
 Subkingdom : Tracheobionta (Berpembuluh)  
 Superdivisio : Spermatopyta (Menghasilkan biji)  
 Divisio : Mongnoliopyta/ Spermatophyta (Berbunga)  
 Subdivisi : Angiospermae  
 Kelas : Dicotyledonae (berkeping dua)  
 Ordo : Cucurbitales  
 Familia : Cucurbitaceae  
 Genus : Cucurbita  
 Spesies : cucurbita moschata durch

Labu kuning merupakan sumber vitamin A dan kandungan  $\beta$ -karoten yang tinggi yaitu 180,00 SI serta labu kuning memiliki kandungan gizi seperti karbohidrat, mineral, protein dan vitamin. Labu kuning merupakan salah satu bahan yang sangat baik untuk diolah karena memiliki kandungan nutrisi yang diperlukan oleh tubuh yaitu karbohidrat, vitamin A dan C, mineral seperti Ca, Fe dan Na dan juga memiliki kandungan sedikit lemak serta protein (Rahmah, 2018). Labu kuning memiliki kandungan gizi yang mengandung banyak manfaat dalam tubuh. Salah satu keunngulan labu kuning yaitu mengandung betakaroten yang merupakan senyawa hidrokarbon karotenoid yang bermanfaat sebagai antioksidan yang dapat mencegah kanker dan penuaan dini serta antioksidan betakaroten ini dapat dijadikan sebagai anti inflamasi (Sitepu, 2017). Komposisi labu kuning per 100 gram dapat dilihat pada tabel

Tabel 03. Kandungan gizi labu kuning :

No.	Kandungan Gizi	Jumlah
1.	Kalori (kkal)	2,9
2.	Protein (g)	1,1
3.	Lemak (g)	0,3
4.	Karbohidrat/pati (g)	6,6
5.	Kalsium (mg)	4,5
6.	Fosfor (mg)	64,0
7.	Besi (mg)	1,4
8.	Vitamin A (SI)	180,0
9.	Vitamin B (mg)	0,9
10.	Vitamin C (mg)	5,20
11.	Air (%)	91,20

Sumber : Mardhiah, 2020.

Labu kuning dibudidayakan dengan proses yang tergolong singkat karena pada umur tiga bulan labu kuning sudah siap dipanen. Labu kuning yang siap dipanen memiliki ciri-ciri yaitu terdapat perubahan warna pada kulit dari hijau menjadi kuning, buah keras, daunnya rontol dan hanya tertinggal batang dan buahnya (Liem, et al, 2020). Labu kuning yang disimpan

dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan kadar gula, karoten dan air akan meningkat. Peningkatan kadar gula bisa dari empat hingga lima persen, karoten dari 0,8 mg hingga 1,0mg per 100 g menjadi 1,4 mg per 100g serta kadar air labu kuning dari 90 persen menjadi 92 hingga 93 persen. Kandungan karoten yang terdapat pada labu kuning dicirikan dengan warna kuning pada buah. Karoten dapat berfungsi sebagai prekursor dalam vitamin A dan antioksidan. Menurut Bardiati (2015), labu kuning memiliki kandungan antioksidan yang dapat menetralkan radikal bebas yang terdapat dalam tubuh manusia yang memakannya. Labu kuning juga memiliki kandungan senyawa karotenoid berupa betakaroten sebesar 17,25 mg/100g. Betakaroten merupakan salah satu senyawa karotenoid yang memiliki aktivitas vitamin A yang sangat tinggi dibandingkan dengan karotenoid lainnya.

### 2.3 Buah Naga

Buah naga merupakan buah berjenis kaktus dari marga *Hylocereus* dan *Selenicereus*. Buah naga berpotensi dikembangkan di Indonesia karena beriklim tropis dan memiliki lahan yang luas tetapi, belum dimanfaatkan dengan baik. Selain rasanya enak dan banyak digemari masyarakat, buah naga ini memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Buah naga memiliki manfaat sebagai bahan dasar di bidang industri sebagai bahan makanan, minuman, pewarna, kosmetik dan lain-lain (Hartoyo, 2007).



**Gambar 2. Buah Naga**

Buah naga termasuk dalam kelompok tanaman kaktus atau *family Cactaceae* dan subfamily *Hylocereanae*. Klasifikasi buah naga yaitu :

Kingdom	: <i>Plantae</i> (Tumbuhan)
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i> (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (Menghasilkan biji)
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: <i>Magnoliophyta</i> (Berkeping dua/dikotil)
Sub kelas	: <i>Hamamelida</i>
Ordo :	: <i>Caryophyllales</i>
Famili	: <i>Cactaceae</i> (Suku kaktus-kaktusan)
Genus	: <i>Hylocereus</i>
Spesies	: <i>Hylocereus polyrhizus</i>

Buah naga merah termasuk buah nonklimaterik yang tidak adanya perubahan respirasi pada akhir pematangan. Terdapat empat jenis yaitu buah naga daging merah, buah naga daging putih buah naga super merah dan buah naga daging kuning. Buah naga memiliki pigmen berwarna merah yaitu betasianin (Hatuwe, 2020). Kandungan air yang dimiliki buah naga sangat tinggi sebesar 90,2% serta buah naga memiliki kandungan serat mencapai 0,7-0,9 g dan kalsium 134,5 mg. Buah naga memiliki rasa yang cukup manis karena buah naga mencapai 13-18 briks kadar gula. Terdapat 70%-65% berupa daging buah naga yang dapat dikonsumsi dalam satu butirnya, sementara 30%-35% yang tersisa berupa kulit buah. Buah naga memiliki bagian kulit yang dapat dimanfaatkan karena kulit buah naga mengandung betasianin yang cukup tinggi (Dewi, 2019). Secara fisik struktur kulit buah naga hampir sama dengan daging buahnya, tetapi memiliki perbedaan serat yang cukup padat dan rasa yang sedikit manis (Muafiroh, 2017). Kulit buah naga memiliki kelebihan yaitu kaya akan polifenol. Kulit buah naga memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar dibandingkan dengan daging buahnya, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber antioksidan alami (Hidayah, 2017). Komposisi buah naga dan kulit buah naga dalam 100 gram dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 04. Komposisi Kimia Buah dan Kulit Buah Naga :

<b>Komponen</b>	<b>Kadar Buah Naga</b>	<b>Kadar Kulit Buah Naga</b>
Karbohidrat (g)	11,5	11,5
Protein (g)	0,16 – 0,23	0,53
Lemak (g)	0,21 – 0,61	2,00
Serat (g)	0,7 – 0,9	0,71
Vitamin C (mg)	8,0 – 9,0	9,40
Fosfor	30,2 – 36,1	8,70

Sumber : *Taiwan Food Industry Development and Research Authoritties* dalam (Sakinah, 2019).

Kulit buah naga memiliki kandungan nutrisi yaitu karbohidrat, lemak, protein serta serat pangan (Usmmandoyo, 2017). Kulit buah naga memiliki kandungan serat sekitar 46,7% yang dimana kandungan serat kulit buah naga lebih tinggi jika dibandingkan dengan buah pear dan buah jeruk. Menurut (Syarifuddin et al, 2019) kulit buah naga juga memiliki keunggulan seperti kaya akan polyphenol dan sebagai sumber antioksidan yang baik yang dimana kulit buah naga ini merupakan inhibitor pertumbuhan sel-sel kanker yang lebih kuat daripada daging buahnya. Kulit buah naga juga mengandung pektin sebesar 10,8% sehingga dapat dijadikan bahan untuk pembuatan selai (Jamilah et al, 2011). Kulit buah naga dapat dimanfaatkan dalam produksi pangan yaitu dapat dijadikan sebagai pewarna alami pada makanan atau minuman.

Tabel 05. Kandungan Kulit Buah Naga Merah

No	Jenis Analisis	Satuan	Hasil Analisis
1.	Kadar Air	(%)	76,7954
2.	Kadar Protein	(%)	2,0983
3.	Total Gula	(%)	1,1037
4.	Vit C	(mg/100g)	13,9406
5.	Kadar Antioksidan	(ppmGAEAC)	76,8290
6.	Kadar Antosianin	(mg/100g)	30,0580

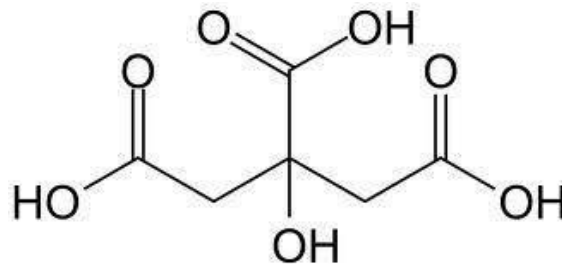
Sumber: (Surya, Fak. Teknologi *Pertanian Unit Layanan Lab.UNUD*, 2014)

## 2.4 Gula Pasir

Gula pasir merupakan golongan senyawa yang disebut karbohidrat yang terdiri dari tiga golongan yaitu monosakarida, disakarida dan polisakarida. Gula pasir memiliki bentuk kristal berwarna putih dan memiliki rasa yang manis (Mulyakin, 2020). Fungsi gula dapat digunakan sebagai sumber nutrisi dalam bahan makanan, sebagai pembentuk tekstur serta pembentuk flavour melalui reaksi pencoklatan. Kandungan yang terdapat pada gula pasir yaitu kadar air 0,61%, dan senyawa organik bukan gula 0,7% (Syam, 2018). Sukrosa yang terdapat dalam gula pasir memiliki peranan penting dalam pengolahan makanan dan termasuk golongan karbohidrat. Menurut Syam, 2018 gula pasir atau sukrosa memiliki daya larut yang tinggi yang dapat menurunkan aktivitas air ( $a_w$ ) dan dapat meningkatkan air. Sukrosa merupakan disakarida yang apabila dihidrolisis yang terpisah menjadi dua mekul monosakarida yaitu glukosa dan fruktosa.

Gula memiliki fungsi untuk mempengaruhi kekentalan gel yang terbentuk, dapat memberi rasa, mengatur fermentasi, memperpanjang umur selai, menambah kandungan gizi, membuat tekstur selai menjadi lebih ideal dan dapat menurunkan kekentalan gel (Abriantoro, 2013). Terbentuknya gel pektin pada produk selai atau *jelly* dibutuhkan kadar gula yang tinggi dan asam. Penambahan gula berfungsi untuk mengurangi molekul air yang dapat menyelimuti pektin dan sebagai *dehydrating agent*, sehingga rantai asam poligalakturonat penyusun pektin akan saling mendekat dan terbentuknya sistem 3 dimensi yang dapat terbentuk gel. Dehidrasi akan berlangsung sempurna jika konsentrasi gula yang digunakan tinggi. Konsentrasi gula yang baik untuk membentuk gel yaitu 60-65%. Semakin banyak gula yang ditambahkan, maka gel yang terbentuk akan kokoh, namun apabila konsentrasi gula yang digunakan semakin tinggi maka akan terjadi kristalisasi gula pada gel yang terbentuk sehingga gel menjadi lekat (Amilusolichah, 2018).

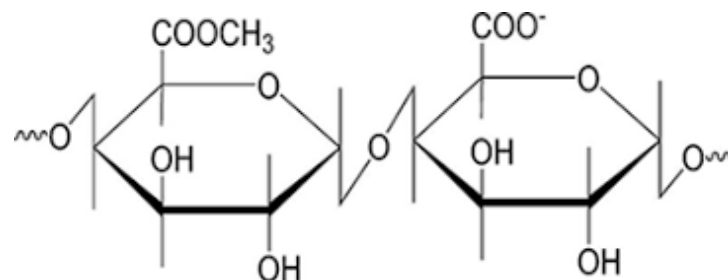
## 2.5 Asam sitrat



**Gambar 3. Struktur Asam Sitrat**

Asam sitrat ( $C_6H_8O_7$ ) merupakan asam organik yang memiliki ciri yaitu berbentuk butiran, berwarna putih, berasa asam, dapat larut dalam air panas serta tidak beracun. Pada pembuatan selai, selain pektin dan gula, terdapat bahan lain yang berperan dalam pembuatan selai yaitu asam sitrat (Nurani, 2020). Asam sitrat merupakan asam organik yang larut dalam air dengan memiliki citarasa yang menyenangkan dan banyak digunakan pada industri pangan. Pada proses pengolahan makanan, asam sitrat merupakan suatu asidulan yaitu senyawa kimia yang bersifat asam. Asam sitrat yaitu asam trikarboksilat yang setiap molekulnya mengandung 3 gugus karboksilat. Menurut Purwakusuma, 2018 asam akan membuat ikatan peptida pada protein gelatin terputus dan dapat membuat rantai polipeptida menjadi tidak stabil. Menurut Nurhasanah, 2011, asam sitrat memiliki peran sebagai pengatur pH dalam hal untuk menurunkan pH sehingga dapat mencegah pertumbuhan mikroba. Pada penambahan asam sitrat dan pektin dengan jumlah yang sesuai, dapat menghasilkan selai yang bermutu baik. Asam sitrat dapat berfungsi untuk menghindari terjadinya pengkristalan gula, apabila tingkat keasaman buah rendah, maka penambahan asam akan meningkatkan jumlah gula yang mengalami inversi selama proses pemasakan (Sasmita, 2020). Asam sitrat yang ditambahkan pada pembuatan selai bertujuan untuk memberi rasa asam dan sebagai penyegar dalam makanan (Herlinawati, et al. 2022). pH optimum dalam pembuatan selai berkisar 3,10 – 3,46 (Abriantoro, 2013). Apabila pada pembuatan selai terlalu asam akan terjadi sineresis yakni keluarnya air dari gel sehingga kekentalan selai akan semakin berkurang bahkan sama sekali tidak terbentuk gel.

## 2.6 Pektin



**Gambar 4. Struktur Pektin**

Pektin merupakan salah satu polisakarida yang dapat membentuk dinding sel dan midel lamella yang terdapat pada tanaman tingkat tinggi (Rahayu, 2017). Pektin adalah zat pengental yang banyak digunakan pada industri pangan dan juga non pangan. Bentuk dari pektin yaitu bubuk putih ataupun coklat terang. Secara umum, yang disebut sebagai pektin yaitu substansi pektat yang terdiri dari 3 unsur yaitu protopectin, asam pektinat dan asam pektat. Senyawa pektin memiliki komponen utama yaitu asam D-galaktronat tetapi juga D-galaktosa, L-arabinosa, dan L-ramnosa dalam jumlah yang beragam dan juga terkadang terdapat dalam jumlah kecil gula. Sifat fisik yang dimiliki pektin yaitu :

- Pektin bersifat asam dan koloidnya bermuatan negatif yang disebabkan adanya gugus karboksil bebas,
- Pektin dapat larut dalam air, alkali serta dalam asam oksalat tergantung pada kadar metoksil yang terkandung
- Pektin memiliki kemampuan untuk membentuk gel apabila dicampur dalam larutan yang memiliki tingkat keasaman dan kadar gula dalam perbandingan yang tepat.

Pektin memiliki kemampuan untuk membuat gel menjadikan pektin sebagai salah satu bahan tambahan makanan yang berperan penting pada industri selai, jelly dan permen. Pektin dapat larut dalam air, senyawa organik, senyawa alkalis serta asam (Tuhuloula et al, 2013). Pektin memiliki kelarutan yang berbeda-beda sesuai dengan kadar metoksilnya. Kadar metoksil yang tinggi pada pektin dapat larut dalam air dingin, sedangkan jika kadar metoksil rendah akan larut dalam larutan alkali atau oksalat. Dalam larutan aseton dan alkohol, pektin tidak dapat larut. Berdasarkan SNI pektin (01-2238-1991) dan *International Pektin Producers Association* (IPPA) 2003 syarat pektin yaitu kadar metoksil >7,12% (Untuk pektin bermetoksil tinggi) dan 2,5-7,12% untuk pektin bermetoksil rendah (Silsia et al, 2021). Menurut Artari (2018) kadar metoksil yang diperoleh dari kulit buah naga sebesar 3,15% – 5,09% (metoksil rendah). Pektin yang memiliki kadar metoksil rendah lebih menguntungkan. Pektin banyak terdapat pada buah-buahan dan sayuran. Pektin yang terdapat pada labu kuning yaitu sebesar 1,2 g/100 g (Ardanti et al, 2017). Sedangkan, pektin yang terdapat pada kulit buah naga yaitu  $\pm 10,8\%$  (Megawati dan Adientya, 2015). Pektin yang memiliki kadar metoksil tinggi memiliki kemampuan membentuk gel dengan konsentrasi gula 58 – 78% dan pH berkisar antara 2,8 – 3,5. Pektin memiliki kemampuan dapat membentuk gel dan akan membentuk gel jika dicampur dengan air dan gula dan dipanaskan dalam keadaan asam (Sakinah, 2019). Dalam pangan, penggunaan pektin yang digunakan harus seluruhnya larut agar terhindar dari pembentukan gel yang tidak merata sempurna, untuk memudahkan pelarutan pektin dilakukan dengan campuran padatan yang mudah larut seperti gula, natrium bikarbonat atau dapat dilarutkan terlebih dahulu dengan menggunakan suhu 60-80°C hingga kepekatan 10%. Keseimbangan pektin akan dipengaruhi oleh penambahan gula dan air serta adanya molekul-molekul pektin sehingga pektin akan menggumpal dan juga akan membentuk serabut-serabut halus yang dapat menahan cairan. Serabut-serabut yang memadat dapat dikendalikan oleh keasaman. Struktur gel yang padat dan memiliki kondisi yang sangat asam dapat merusak struktur karena adanya hidrolisis pektin.

Pada pembuatan selai biasanya terjadi kerusakan seperti terbentuknya kristal-kristal karena bahan memiliki banyak kandungan gula, besarnya gel dan kaku terjadi karena kadar gula yang rendah ataupun pektin tidak cukup, gel yang teksturnya cair menyerupai sirup

dikarenakan tingginya kadar gula sehingga tidak seimbang dengan kandungan pektin dan pengeluaran air dari gel atau yang biasa disebut sineresis karena terlalu banyak asam. Pektin akan membentuk gel dengan derajat metilasi tinggi dipengaruhi juga oleh konsentrasi pektin, persentase gula serta pH. Semakin besar konsentrasi pektin, maka semakin keras gel yang terbentuk (Dewi, 2018). Kekerasan gel telah terbentuk cukup baik dengan menggunakan konsentrasi pektin 1% yang dimana kadar optimum konsentrasi pektin dalam pembentukan gel yaitu 0,75-1,5%.