

## SIFAT KIMIA, FISIKA, DAN ORGANOLEPTIK SELAI KULIT BUAH NANAS

Wahyu Mega Nanda<sup>1</sup>, Reni Astuti Widyowanti<sup>2</sup>, Ida Bagus Banyuro Partha<sup>3</sup>

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

Jl. Nangka II, Krodan, Maguwoharjo, Yogyakarta

E-mail penulis : wnanda75@gmail.com

### ABSTRACT

Jam is a semi-solid food product made from a mixture of sugar and fruit. In this study, pineapple peel waste was used as the main ingredient for making jam because the use of pineapple peels is still unknown to the general public. The purpose of this study was to see the effect of adding sugar and natural citric acid on the chemical, physical and organoleptic properties of pineapple peel jam. The experimental design used the Randomized Completely Block Design (RCDB) method with 2 factors, namely the addition of sugar and the addition of natural citric acid from lime, lemon and lime with 2x repetition. The test parameters used were water content, pH, vitamin C, flavonoids, anthocyanin, and organoleptic including taste, aroma, color, and spreadability. The results showed that the addition of sugar had an effect on the test for water content, pH, vitamin C, flavonoids, and viscosity. The addition of citric acid had an effect on the water content, pH, vitamin C, flavonoids, viscosity, and anthocyanin tests. For the organoleptic test of pineapple rind jam the panelists were most interested in were the samples treated with the addition of 50% sugar and the addition of natural citric acid from lime (K3G3) with a moderately favorable score (5.01).

**Keywords:** anthocyanins; flavonoids ; jam; natural citric acid; pineapple peel.

### PENDAHULUAN

Selai adalah makanan setengah padat yang terbuat dari campuran gula dan buah. Jenis selai yang paling umum di pasaran adalah selai yang bisa dioleskan. Penyebaran selai diketahui lebih mudah karena pada saat pembuatan peralatan yang dibutuhkan tersedia dalam skala industri rumahan. Selai tidak dimakan langsung, tetapi dapat digunakan sebagai bahan pengisi dalam produk yang dipanggang atau sebagai pemanis dalam minuman seperti yogurt dan es krim. Bahan utama pembuatan selai adalah pektin, gula dan asam. Selai ini memiliki ciri khas rasa yang unik dan tekstur gel yang sempurna (Agustina & Handayani, 2016).

Kulit nanas mengandung vitamin C, karotenoid dan flavonoid. Menurut Yeragamreddy *et al.* (2013) menunjukkan bahwa kulit nanas mengandung tanin, saponin, steroid, flavonoid, fenol

dan senyawa lainnya. Flavonoid adalah antioksidan, dimana antioksidan sendiri melawan radikal bebas dalam tubuh.

Asam sitrat merupakan salah satu asam organik penting dalam kehidupan manusia, karena banyak digunakan dalam industri. Sekitar 70% asam sitrat yang dihasilkan digunakan untuk berbagai keperluan di industri makanan dan minuman, 12% di industri farmasi dan sekitar 18% di industri lainnya (Puspawati, 2017). Asam sitrat alami banyak ditemukan pada buah-buahan bergenus *Citrus* (jeruk-jerukan), seperti jeruk lemon, jeruk nipis, jeruk purut, dan jeruk limau. Selain itu, asam sitrat juga dapat ditemukan dalam buah nanas, pear, apel, belimbing dan markisa (Riswana, 2018).

Nanas (*Ananas comosus* L.) adalah buah tropis asli Amerika Selatan. Nanas sangat populer di Indonesia. Rasanya yang manis dan menyegarkan disukai oleh orang dewasa dan anak-anak. Buah ini mengandung banyak air. Profil nutrisi buah nanas sangat bermanfaat untuk kesehatan yang baik, antara lain vitamin A, vitamin C, fosfor, kalsium, potasium, protein, bromelain, sodium, besi, magnesium, dan serat (Juariah dkk., 2018).

Tujuan penelitian yaitu untuk menganalisis pengaruh penambahan gula terhadap kualitas selai kulit buah nanas, menganalisis pengaruh penambahan asam sitrat alami terhadap kualitas selai, dan menganalisis tingkat kesukaan panelis terhadap selai kulit buah nanas.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Pilot Plant dan Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian STIPER Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada 12 Mei – 25 Juni 2023 (45 hari).

### **Alat dan Bahan**

Adapun alat yang digunakan adalah pisau, sendok selai, wadah, toples selai, talenan timbangan, blender, wajan, pengaduk dan *stopwatch*, kompor, spektrofotometer, pipet tetes, tabung reaksi, rak tabung, timbangan analitik, labu takar, pipet ukur, erlenmeyer.

Adapun bahan yang adalah kulit buah nanas, asam sitrat alami (jeruk nipis, jeruk lemon, dan jeruk limau), roti tawar, quersetin, larutan buffer KCl pH 1, larutan buffer asetat pH 4,5, etanol, iodine, dan aquadest.

### **Rancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Blok Lengkap (RBL) yang terdiri dari 2 faktor dan dilakukan 2 kali pengulangan agar mendapatkan hasil yang akurat, yaitu:

Faktor I (K) adalah penambahan gula pasir dalam 750 g kulit buah nanas

K1 = 40%

K2 = 45%

K3 = 50%

Faktor II (G) adalah penambahan asam sitrat alami 8% per 1000 g selai

G1 = jeruk nipis

G2 = jeruk lemon

G3 = jeruk limau

Percobaan dilakukan dengan RBL mengkombinasikan 2 faktor tersebut yang diulang 2 kali, sehingga diperoleh  $3 \times 3 \times 2 = 18$  satuan eksperimental. Data yang diperoleh dilakukan analisis keragaman untuk mengetahui faktor yang berpengaruh kemudian dilakukan uji Duncan pada taraf signifikan 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Sifat Kimia

#### 1. Kadar Air

Kadar air merupakan karakteristik bahan pangan yang sangat penting, karena air dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur dan rasa bahan pangan. Kadar air sendiri ada 2 pengujian, kadar air *wet basis* (wb) adalah perbandingan berat air yang ada pada bahan terhadap berat total bahan, dan kadar air *dry basis* (db) adalah berat bahan yang telah dikeringkan selama waktu tertentu agar beratnya konstan (Winarmo, 2004). Penelitian ini menggunakan pengujian kadar air % *wet basis* (wb) dikarenakan dalam pembuatan selai tidak menggunakan pengeringan sama sekali pada bahan. Pengujian kadar air dimaksudkan untuk mengetahui kandungan air yang terkandung dalam selai kulit buah nanas.

Kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini tertinggi pada sampel K1G1 dengan kadar air sebesar 21,86%, sedangkan kadar air terendah terdapat pada sampel K3G3 yaitu 16,38%. Pada penelitian ini kadar air dari selai sesuai dengan SNI 3746 : 2008 dimana kadar air maksimal pada selai yaitu 35%.

Hasil uji analisis keragaman menunjukkan penambahan gula, penambahan asam sitrat alami, dan interaksi perlakuan K x G berpengaruh sangat nyata. Selanjutnya dilakukan uji *Duncan* pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil jarak berganda *Duncan* kadar air selai kulit buah nanas (%)

Perlakuan	Hasil Rerata			Rerata K
	G1	G2	G3	
K1	21,86a	20,77b	19,24c	20,63
K2	18,95d	18,72e	18,69f	18,79
K3	18,04g	16,85h	16,38i	17,09
Rerata G	19,62	18,78	18,10	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Dimana Semakin tinggi gula maka kadar air selai semakin turun, hal ini karena semakin tinggi penambahan konsentrasi gula pasir maka semakin tinggi kemampuan gula dalam menyerap air sehingga menurunkan kadar air. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa gula memiliki sifat menyerap air (osmosis) (Siregar et al., 2015), sehingga kadar air dalam selai semakin berkurang dengan meningkatnya konsentrasi gula.

Penambahan asam sitrat dari setiap jenis jeruk saat membuat selai akan menghasilkan kadar air yang lebih rendah. Hal ini dikarenakan pektin mengikat air pada saat pembuatan gel, sehingga selai juga memiliki kadar air yang lebih rendah, dibandingkan dengan kadar air selai tetapan dari Departemen Perindustrian (1978). Dalam hal ini asam sitrat berperan untuk menstabilkan gel yang terbentuk, karena tanpa adanya asam tidak akan terjadi percampuran antara gula dan pektin (Made Astawan 1991). Kadar air tertinggi terletak pada asam sitrat alami dari jeruk nipis dikarenakan berdasarkan data *USDA (U.S. Department of Agriculture)*, untuk 100 gram Jeruk nipis mentah mengandung 5 mg kolin, 2,8 gram serat dan 88,26-92,52 gram air, dimana kadar air jeruk nipis lebih tinggi dibanding kadar air jeruk yang lain.

## 2. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa berbasis fenolik yang banyak terdapat pada genus *Artocarpus*, yang memiliki karakteristik seperti prenil. Flavonoid yang bergabung dengan gugus prenil dapat dimodifikasi dengan membentuk cincin baru dengan gugus prenil dan gugus fenol, sehingga terjadi perubahan besar pada struktur senyawa fenolik.

Rerata kadar flavonoid tertinggi pada penelitian ini yaitu sampel K2G3 dengan rerata kadar flavonoid 53,93%, sedangkan kadar flavonoid dengan rerata terendah terdapat pada sampel K2G2 yaitu 23,28%.

Hasil uji keragaman menunjukkan penambahan gula berpengaruh sangat nyata, penambahan asam sitrat berpengaruh nyata, dan interaksi K x G berpengaruh sangat nyata. Selanjutnya dilakukan uji *Duncan* pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji jarak berganda *Duncan* kadar flavonoid selai kulit buah nanas (%)

Perlakuan	Hasil Rerata			Rerata K
	G1	G2	G3	
K1	41,14b	34,40e	37,51d	37,68
K2	30,25h	23,28i	53,93a	35,82
K3	31,77g	38,70c	38,70c	36,39
Rerata G	34,39	32,13	43,38	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Semakin banyak gula yang ditambahkan, semakin rendah kandungan flavonoid dalam selai. Hasil ini didukung oleh Widowati (2013) dimana semakin tinggi kadar gula, semakin rendah aktivitas antioksidan karena adanya gugus metilasi dan atom H, aktivitas antioksidan menurun karena adanya gula.

Dilihat dari Tabel 10 penambahan asam sitrat dari jeruk mempengaruhi kadar flavonoid dari selai kulit buah nanas. Hal ini diduga kandungan flavonoid dari jeruk sebagai asam sitrat sendiri, dimana pada penelitian ini penambahan asam sitrat alami dengan kadar flavonoid terendah ada pada jeruk lemon.

### 3. Vitamin C

Analisis vitamin C selai kulit buah nanas menggunakan metode titrasi iodine (iodometri). Sampel dilarutkan kemudian dilakukan titrasi dengan larutan yodium 0,01N. Titrasi dilakukan hingga mencapai titik akhir yaitu perubahan warna dari bening berubah menjadi warna biru. Larutan yodium yang digunakan berfungsi untuk menunjukkan jumlah vitamin C yang terkandung dalam sampel.

Hasil rerata kandungan vitamin C dengan rerata tertinggi yaitu pada sampel K1G3 dengan kandungan vitamin C 5,03, dan kandungan vitamin C dengan rerata terendah terdapat pada sampel K3G1 yaitu 1,29.

Hasil uji keragaman menunjukkan penambahan gula dan penambahan asam sitrat alami berpengaruh sangat nyata, tetapi untuk interaksi faktor K x G didapati hasil tidak berpengaruh nyata. Selanjutnya dilakukan uji *Duncan* pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji jarak berganda *Duncan* vitamin C selai kulit buah nanas (mg/100g)

Perlakuan	Hasil Rerata			Rerata K
	G1	G2	G3	
K1	1,76	3,28	5,03	3,35 <sup>b</sup>
K2	1,31	2,86	4,57	2,91 <sup>a</sup>
K3	1,29	2,40	4,16	2,61 <sup>a</sup>
Rerata G	1,45 <sup>x</sup>	2,84 <sup>y</sup>	4,59 <sup>z</sup>	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Hasil uji *Duncan* pada Tabel 3 menunjukkan penambahan gula yang tinggi mengakibatkan lebih banyak air yang keluar dari bahan sehingga vitamin C berkurang, karena air bersifat dapat melarutkan. Selain vitamin C mudah rusak, disamping sangat larut dalam air, vitamin C mudah teroksidasi yang dipercepat karna adanya pemanasan. Proses pemanasan dapat menurunkan konsentrasi vitamin C sekitar 40-80% (Sudaryati, 2013).

Nilai rerata G berpengaruh sangat nyata dengan ditandai bedanya konotasi huruf disetiap Tabel. Dimana hal ini disebabkan kandungan vitamin C pada tiap jenis jeruk berbeda yaitu untuk jeruk nipis mengandung 27 mg (Lauma 2015), jeruk lemon mengandung 50 mg vitamin C (Indriani 2015), dan limau mengandung 113 mg vitamin C (Putra 2018).

#### 4. Antosianin

Rerata yang dihasilkan pada penelitian ini hasil tertinggi terdapat pada sampel K1G3 dengan rata-rata 0,54 sedangkan sampel dengan nilai rata-rata terendah pada K3G3 dengan rata-rata 0,09.

Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa penambahan gula tidak berpengaruh nyata, sedangkan penambahan asam sitrat didapati hasil berpengaruh nyata, dan interaksi perlakuan KxG berpengaruh sangat nyata terhadap antosianin selai. Selanjutnya dilakukan uji *Duncan* pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji jarak berganda *Duncan* antosianin selai kulit buah nanas (mg/ml)

Perlakuan	Hasil Rerata			Rerata K
	G1	G2	G3	
K1	0,17f	0,16g	0,54a	0,29 <sup>a</sup>
K2	0,43ab	0,13h	0,22d	0,26 <sup>a</sup>
K3	0,37c	0,19e	0,09i	0,22 <sup>a</sup>
Rerata G	0,33 <sup>x</sup>	0,16 <sup>y</sup>	0,28 <sup>x</sup>	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Pada selai kulit buah nanas faktor penambahan gula tidak berpengaruh nyata, tetapi dilihat dari tabel 4, setiap taraf menunjukkan penurunan kadar antosianin. Hal ini selaras dengan penelitian (oktaviani 2014) dimana semakin tinggi kadar gula, nilai antosianin sari buah buni semakin rendah.

Pada faktor penambahan asam sitrat, semakin banyak asam sitrat yang ditambahkan maka total antosianin pada selai akan menurun. Semakin rendah total antosianin disebabkan karena banyaknya asam sitrat yang ditambahkan.

## B. Analisis Sifat Fisika

### 1. Kadar pH

Pengujian pH pada selai dirasa perlu untuk mengetahui nilai pH optimum selai yaitu berada diantara 3,1-3,5. Pengukuran pH dilakukan dengan pH meter elektronik sesuai petunjuk Bloom (1988). Katoda indikator dibersihkan menggunakan aquades agar pH netral (pH 7) kemudian dikeringkan dengan tisu. Selanjutnya katoda indikator dicelupkan ke dalam masing-masing sampel sehingga didapat nilai pH dari setiap sampel selai kulit buah nanas.

Kadar pH tertinggi selai kulit buah nanas yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu pada sampel K2G1 dengan rerata nilai pH 3,56, sedangkan nilai pH terendah terdapat pada sampel K3G2 yaitu dengan rerata 3,17. Pada faktor penambahan gula diperoleh hasil semakin tinggi penambahan gula maka akan asam selai yang dihasilkan.

Hasil analisis keragaman menunjukkan penambahan gula dan penambahan asam sitrat berpengaruh sangat nyata, tetapi interaksi K x G didapati hasil tidak berbeda nyata. Selanjutnya dilakukan uji *Duncan* pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji jarak berganda *Duncan* kadar pH selai kulit buah nanas

Perlakuan	Hasil Rerata			Rerata K
	G1	G2	G3	
K1	3,50	3,38	3,47	3,45 <sup>b</sup>
K2	3,56	3,42	3,49	3,49 <sup>b</sup>
K3	3,26	3,17	3,23	3,22 <sup>a</sup>
Rerata G	3,44 <sup>x</sup>	3,32 <sup>y</sup>	3,39 <sup>x</sup>	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Dimana penambahan gula dengan nilai pH tertinggi yaitu pada perlakuan penambahan gula sebanyak 45%, sedangkan pH terendah pada perlakuan penambahan gula 50%.

Nilai pH dipengaruhi oleh jumlah asam sitrat yang ditambahkan. Asam sitrat berfungsi untuk mengatur keasaman selai hingga diperoleh gel yang diinginkan. Penambahan asam sitrat yang tinggi akan semakin menurunkan pH dari selai, dan nilai pH dari asam sitrat alami sendiri berpengaruh juga didalamnya, dimana pH yang dihasilkan sesuai dengan pH pada umumnya selai. Hal ini sesuai dengan pernyataan Prilia (2021) bahwa asam sitrat yang ditambahkan pada pembuatan selai mempengaruhi pH atau keasaman selai. Hasil uji dengan pH meter, jeruk nipis memiliki pH 2,51, jeruk limau 2,50, dan jeruk lemon 2,47.

## 2. Viskositas

Viskositas adalah ukuran kekentalan suatu fluida yang menunjukkan jumlah gesekan dalam fluida. Semakin kental suatu fluida, semakin sulit fluida tersebut mengalir dan semakin sulit pula benda bergerak di dalam fluida tersebut. Satuan dari viskositas yaitu *centipoise* (cP).

Rerata pada penelitian ini diperoleh bahwa hasil tertinggi pada sampel K2G3 dengan rata-rata 595,30 sedangkan sampel dengan nilai rata-rata terendah pada K3G2 dengan rata-rata 156,40.

Hasil uji analisa keragaman menunjukkan penambahan gula, penambahan asam sitrat, dan interaksi KxG berpengaruh sangat nyata terhadap viskositas selai. Selanjutnya dilakukan uji *Duncan* pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji jarak berganda *Duncan* viskositas selai kulit buah nanas (cP)



Perlakuan	Hasil Rerata			Rerata K
	G1	G2	G3	
K1	562,50 <sup>b</sup>	417,60 <sup>f</sup>	528,90 <sup>d</sup>	503,00 <sup>b</sup>
K2	412,20 <sup>g</sup>	471,60 <sup>e</sup>	595,30 <sup>a</sup>	493,03 <sup>b</sup>
K3	531,00 <sup>c</sup>	156,40 <sup>i</sup>	324,30 <sup>h</sup>	337,23 <sup>a</sup>
Rerata G	501,90 <sup>x</sup>	348,53 <sup>y</sup>	482,83 <sup>x</sup>	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Dimana hasil penelitian ini menunjukkan semakin bertambahnya gula maka nilai viskositas dari selai kulit buah nanas semakin rendah. Hal ini diduga karena semakin banyak penambahan gula akan mempengaruhi penambahan asam sitrat juga, dimana semakin banyak penambahan asam sitrat bisa menyebabkan terjadinya peristiwa sineresis yaitu merembesnya air dari selai yang mengakibatkan kadar air naik dan viskositas selai semakin menurun (lunak).

Menurut Peranginangin *et al.* (2007), semakin tinggi penambahan asam maka struktur rantai asam amino semakin terbuka sehingga terbuka rantai asam amino yang membuat rantai asam yang terpotong semakin banyak hingga pendek, dan berat molekul kolagen akan menurun sehingga nilai viskositas semakin rendah.

### C. Uji Organoleptik

Produk selai kulit buah nanas selanjutnya dilakukan uji organoleptik untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap selai kulit buah nanas. Uji organoleptik dilakukan oleh 20 orang panelis yang menguji secara indrawi dengan skor 1 – 7 (sangat tidak suka – sangat suka) meliputi warna, aroma, rasa, dan daya oles.

#### 1. Warna

Warna adalah salah satu sifat organoleptik bahan pangan dan merupakan penentu mutu. Jika terjadi penyimpangan warna, maka dapat dikatakan kualitas makan tersebut menurun. Warna juga digunakan untuk menarik konsumen terhadap produk tersebut. Oleh karena itu, warna menjadi bagian penting dari sifat sensori makanan (umar 2019).

Rerata uji organoleptik warna pada penelitian ini diperoleh hasil tertinggi pada sampel K2G3 dengan rata rata 5,47 (agak suka) sedangkan sampel dengan nilai rata rata terendah pada K1G3 dengan rata rata 4,56 (netral).

Hasil uji keragaman menunjukkan penambahan gula berpengaruh sangat nyata, untuk penambahan asam sitrat alami diperoleh hasil tidak berpengaruh nyata, dan interaksi perlakuan KxG diperoleh hasil berpengaruh nyata. Selanjutnya dilakukan uji Duncan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji jarak berganda *Duncan* organoleptik warna selai kulit buah nanas

Perlakuan	Hasil Rerata			Rerata K
	G1	G2	G3	
K1	4,80g	4,93e	4,56h	4,76 <sup>a</sup>
K2	4,98d	5,25ab	5,47a	5,23 <sup>b</sup>
K3	5,11c	5,11c	4,88f	5,03 <sup>b</sup>
Rerata G	4,96 <sup>x</sup>	5,09 <sup>x</sup>	4,97 <sup>x</sup>	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Dimana menurut (Umar, 2019) penambahan gula sangat berpengaruh terhadap warna pada selai, dikarenakan gula memiliki sifat yang bisa membuat reaksi pencoklatan seperti karamelisasi dan maillard.

Pada rerata G didapat hasil tidak berpengaruh nyata dengan ditandai samanya konotasi huruf. Karena Jeruk nipis mengandung pigmen karoten dan klorofil (Fajarsari, 2017). Jeruk lemon maupun limau mengandung pigmen karotenoid (Batubara, 2017). Pernyataan tersebut menunjukkan kandungan yang sama sehingga penambahan asam sitrat baik dari jeruk nipis, lemon, maupun limau tidak mempengaruhi warna dari selai.

## 2. Aroma

Aroma merupakan rasa dan bau yang sulit diukur karena setiap orang memiliki kepekaan yang berbeda. Meskipun mereka bisa mendeteksinya, setiap orang memiliki preferensi yang berbeda. Sebagian besar bau yang diterima oleh hidung dan otak merupakan campuran dari empat bau utama seperti harum, asam, busuk, dan gosong. Aroma makanan menentukan rasa dan penilaian makanan (Winarno, 2004).

Uji organoleptik aroma didapati hasil tertinggi pada sampel K3G3 dengan rata-rata 5,20 (agak suka) dan sampel dengan rerata terendah pada K3G1 dengan rata-rata 4,53 (netral).

Hasil uji keragaman menunjukkan penambahan gula berpengaruh sangat nyata, penambahan asam sitrat alami didapat hasil tidak berpengaruh nyata, dan untuk interaksi KxG diperoleh hasil berpengaruh nyata. Selanjutnya dilakukan uji Duncan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji jarak berganda *Duncan* organoleptik aroma selai kulit buah nanas

Perlakuan	Hasil Rerata			Rerata K
	G1	G2	G3	
K1	4,98d	4,92f	5,26a	5,05
K2	4,85h	4,90g	4,64i	4,79
K3	4,95e	5,11c	5,16ab	5,07
Rerata G	4,92	4,97	5,02	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Pada penambahan gula berpengaruh pada selai dikarenakan sukrosa (gula) Ketika digunakan dalam larutan pekat akan meningkatkan aroma dan rasa dengan menciptakan keseimbangan lebih baik antara keasaman, pahit dan asin (Afrianto, 2016).

Asam sitrat merupakan asam organik lemah yang ditemukan pada daun dan buah tumbuhan genus Citrus (jeruk-jerukan). Ketika asam sitrat dipanaskan tidak akan menghasilkan aroma (Gaman & Sherington, 1992). Menurut Haq., dkk., (2010) jeruk yang ditambahkan memiliki aroma yang mudah menguap berupa limonen, linalin asetat, geranil asetat, fellandren, sitral, lemon kamfer, kadinen, aktil aldehid dan anilaldehid yang khas, namun jumlah yang ditambahkan hanya sedikit dan jumlahnya sama sehingga aromanya tertutupi oleh aroma dari labu.

### 3. Rasa

Salah satu hal yang menentukan kualitas produk pangan ialah kandungan senyawa perasa. Senyawa perasa adalah senyawa yang menimbulkan rasa (manis, pahit, asam, asin), trigeminal (astringen, dingin, panas) dan sensasi aroma setelah dikonsumsi (Tarwendah, 2017).

Pada penelitian ini uji organoleptik warna diperoleh hasil tertinggi pada sampel K3G3 dengan rata rata 5,20 (agak suka), dan sampel dengan rerata terendah yaitu pada K3G1 dengan rata rata 4,53 (netral).

Hasil uji keragaman menunjukkan tidak berpengaruh nyata untuk semua faktor, dikarenakan pada penambahan gula, gula yang ditambahkan terlalu banyak sehingga memberikan rasa yang manis dan membuat rasa hampir sama. Lalu pada penambahan asam sitrat alami tidak berpengaruh karena selai yang dihasilkan lebih manis daripada asam yang didapat dari kandungan asam sitrat dari jeruk nipis, jeruk lemon, dan jeruk limau.

### 4. Daya Oles

Daya oles adalah suatu yang berkaitan dengan tekstur yang diciptakan oleh sentuhan. Penilaian tekstur biasanya dilakukan dengan meraba ujung jari, lidah, mulut atau gigi. Tekstur bahan makanan selalu tetap atau konstan. Bergantung pada berbagai faktor, terutama variasi zat penyusunannya.

Uji organoleptik daya oles diperoleh hasil tertinggi pada sampel K2G1 dengan rata-rata 4,85 (netral) sedangkan sampel dengan nilai rata-rata terendah pada K1G1 dengan rata-rata 4,45 (netral).

Hasil uji keragaman menunjukkan penambahan gula berpengaruh sangat nyata, sedangkan penambahan asam sitrat alami diperoleh hasil tidak berpengaruh nyata, dan interaksi perlakuan KxG didapat hasil berpengaruh nyata. Selanjutnya dilakukan uji Duncan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji jarak berganda *Duncan* organoleptik daya oles selai kulit buah nanas

Perlakuan	Hasil Rerata			Rerata K
	G1	G2	G3	
K1	4,45 <sup>i</sup>	4,59 <sup>h</sup>	4,64 <sup>f</sup>	4,56 <sup>a</sup>
K2	4,85 <sup>a</sup>	4,74 <sup>c</sup>	4,67 <sup>d</sup>	4,75 <sup>b</sup>
K3	4,64 <sup>e</sup>	4,62 <sup>g</sup>	4,81 <sup>ab</sup>	4,69 <sup>ab</sup>
Rerata G	4,65 <sup>x</sup>	4,65 <sup>x</sup>	4,70 <sup>x</sup>	

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dengan kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda *Duncan* pada jenjang nyata 5%.

Pada penambahan gula didapati hasil berpengaruh pada selai yang dihasilkan, hal ini karena proses pemasakan, banyak air yang terperangkap dan terikat oleh gula selama pembentukan gel, selain itu sebagian air menguap. (Fitrianto & Yudha 2011) menunjukkan bahwa gula pasir selain berfungsi sebagai penguat rasa, juga mempengaruhi kekentalan gel.

Pada penambahan asam sitrat diperoleh hasil tidak berpengaruh pada selai kulit buah nanas dikarenakan penambahan asam sitrat yang tinggi juga dapat menyebabkan selai menjadi keras, sedangkan penambahan asam yang rendah dapat membuat selai menjadi lemah atau bahkan tidak terbentuk. Oleh karena itu, keberhasilan pembuatan selai yang baik memerlukan kondisi yang optimal dari asam, gula, pektin serta waktu pemanasan (Priyanto, 1988).

## KESIMPULAN

Adapun hasil dari penelitian ini yaitu penambahan gula berpengaruh pada uji kadar air, pH, vitamin C, flavonoid, viskositas dan organoleptis aroma, warna, dan daya oles. Tetapi tidak berpengaruh pada uji antosianin dan organoleptis rasa dari selai kulit buah nanas. Pada

penambahan asam sitrat alami diperoleh hasil berpengaruh pada uji kadar air, pH, vitamin C, flavonoid, viskositas dan antosianin. Pada uji organoleptis penambahan asam sitrat didapati hasil tidak berpengaruh nyata untuk semua ujiannya. Lalu berdasarkan uji organoleptik selai yang paling disukai adalah perlakuan dengan penambahan gula 50% dan asam sitrat alami dari jeruk limau (K3G3) dengan skor 5,01 (agak suka).

Pada penelitian ini selai yang dihasilkan menurut panelis cenderung masih kecut atau asam, sehingga untuk penelitian selanjutnya bisa menambahkan gula diatas 50%, sesuai dengan ketentuan selai yaitu 45% buah dan 55% gula.

Selai yang dihasilkan pada penelitian ini dianggap sulit untuk dioleskan karena terlalu kental. Pemakaian kulit buah nenas pada penelitian ini mengacu pada penelitian pembuatan selai dari kulit buah naga, dimana hasil terbaiknya pada pemakaian 750 g. Ternyata dengan pemakaian kulit buah nenas 750 g, selai yang dihasilkan kental sehingga sulit dioleskan. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan mengurangi pemakaian kulit buah nenas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanto. (2016). Pengaruh Penambahan Karaginan terhadap Mutu Permen Jelly dari Buah Pedada (*Sonneratia Caseolaris*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 3( 2) : 7-8. Universitas Riau.
- Agustina, W. W., & Handayani M. N. (2016). Pengaruh Penambahan Wortel (*Daucus carota*) terhadap Karakteristik Sensori dan Fisikomia Selai Buah Naga Merah (*Hylotreceus polyrhizus*). *Fortech* 1(1), 16-19.
- Batubara, N. A. (2017). Efek Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon*) terhadap Laju Aliran, Nilai pH Saliva, dan Jumlah Koloni *Stapylococcus aureus* (*In Vivo*). *Skripsi*. Repositori Institusi USU, Medan.
- Departemen Perindustrian RI. (1978). *Standar Industri Indonesia Selai Buah*. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri. Jakarta.
- Fajarsari, M. (2017). Pembentukan Sel Sekretori pada Daun Buah Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi*. UNY (hlm 59-67). Yogyakarta.
- Fitrianto & Yudha L. (2011). Formulasi Selai Berbahan Baku Daging dan Kulit Buah Jeruk Pemelo (*Citrus maxima*) Kultivar Nambang. *Skripsi*. Universitas Semarang. Semarang.
- Gaman, P.M, & Sherrington K.B. (1992). *Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikro Biologi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Haq, G.I., Permanasari, A. & Sholihin H. (2010). Efektivitas Penggunaan Sari Buah Jeruk Nipis terhadap Ketahanan Nasi. *Jurnal sains dan Teknologi Kimia*, 1(1), hlm 44-58.

- Indriani, Y., Mulqie L., & Hazar S. (2015). Uji Aktivitas Air Perasan Buah Jeruk Lemon (*Citrus limon* L.) dan Madu Hutan terhadap *Propionibacterium Acne*. Penelitian SPeSIA.
- Juariah, S., Irawan M. P., & Yuliana Y. (2018). Efektifitas Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.) terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *JOPS (Journal of Pharmacy and Science)*, 1(2), 1-9.
- Lauma, W. S., Pangemanan D. H. C., & Hutagalung B. S. P. (2015). Uji Efektifitas Perasan Air Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Farmasi* Vol. 4 No. 4.
- Octaviani, L. F., & Rahayuni, A. (2014). Pengaruh berbagai konsentrasi gula terhadap aktivitas antioksidan dan tingkat penerimaan sari buah buni (*Antidesma bunius*). *Journal of Nutrition College*, 3(4), 958-965.
- Peranginangin, R., Tazwir, & Dyah, L., A. (2007). Optimasi Pembuatan Gelatin dari Tulang Ikan Kaci-Kaci (*Plectorhynchus chaetodonoides* L.) Menggunakan Berbagai Konsentrasi dan Waktu Ekstraksi. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 2(1).
- Prilia, Y.A. (2021). Pengaruh Konsentrasi Tepung Maizena dan Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Selai Wortel. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Priyanto, G. (1988). Teknik Pengawetan Pangan. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Putra, G. M. D., Satriawati D. A., Astuti N. K. W., & Yadnya P. A. A. G. R. (2018). Standarisasi dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Daun Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa* (Hassk.) Osche). *Jurnal Kimia* 12 (2), 187-194.
- Riswana, R. (2018). Analisis Pembuatan Selai Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima*) dengan Penambahan Bahan Pengawet dan Lama Pemasakan Berbeda. *Skripsi*. Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene dan Kepulauan. Sulawesi Selatan.
- Siregar, Erin Alawiyah., Herla R., & Lasma N. L. (2015). Pengaruh Lama Blansing dan Jumlah Gula terhadap Mutu Manisan Basah Sawi Pahit. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. Program Studi Ilmu Rekayasa Pangan dan Pertanian. Vol.3, No 02. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Medan.
- Sudaryati. (2013). Tinjauan Kualitas Permen Jelly Sirsak (*Annona muricata* Linn Terhadap Proporsi Jenis Gula Dan Penambahan Gelatin. *J. Rekapangan UPN "Veteran" Jatim*,7(2):67-77.

- Umar, S., Rosyid R., & Restiani S. H. (2019). Pengaruh Konsentrasi Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) dan Gula Terhadap Karakteristik Selai. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Ilmu Pertanian Vol. 1 No. 4*, 1-13.
- Widowati, W. (2013). Uji fitokimia dan potensi antioksidan ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*). *Jurnal Kedokteran Maranatha*, 11(1), 23–31.
- Yeragamreddy, P.R., Ramalingam P., Chilamakuru N. B. & Haribau R. 2013. In Vitro Antitubercular and Antibacterial Activities of Isolated Constituents and Column Fractions from Leaves of *Cassia occidentalis*, *Camellia sinensis* and *Ananas comosus*. *African Journal of Pharmacology and Therapeutics*, Vol. 2, No. 4. 116-123.