

Sifat Kimia, Fisika dan Organoleptik Selai Kulit Buah Nanas

Wahyu Mega Nanda, Reni Astuti Widyowanti, Ida Bagus Banyuro Partha

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

Jl. Nangka II, Maguwoharjo (Ringroad Utara), Yogyakarta

*)Correspondence email: reniastuti8484@gmail.com

ABSTRAK

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 Complete 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 dkk. (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 dkk., 2017). Asam sitrat alami banyak ditemukan pada buah-buahan berjenis *Citrus* (jeruk-jerukan), seperti jeruk lemon, jeruk nipis, jeruk purut, dan jeruk limau. Selain itu, asam sitrat juga dapat ditemukan dalam buah nenas, 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 nenas 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 dan penambahan asam sitrat alami terhadap kualitas selai kulit buah nenas, serta menganalisis tingkat kesukaan panelis terhadap selai kulit buah nenas.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pilot Plant dan Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian INSTIPER 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 nenas, 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 nenas

K1 = 40%

K2 = 45%

K3 = 50%

Faktor II (G) adalah penambahan asam sitrat alami 8% per 1000 gram adonan 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 signifikansi 5%.

Prosedur Penelitian

Pembuatan selai dari kulit buah nenas dimulai dengan menyiapkan kulit buah nenas sebagai bahan utama. Langkah selanjutnya adalah menghaluskan bagian kulit yang kasar menggunakan parutan, kemudian mencucinya dan merendamnya dalam air garam selama 15

menit. Setelah ditiriskan kemudian dihaluskan menggunakan blender dengan ditambahkan air 15 ml untuk mempermudah proses penghalusan. Selanjutnya menyiapkan adonan yang terdiri dari 750 g kulit buah nenas yang telah dihaluskan, gula sebanyak 40%, 45%, dan 50% dari berat kulit buah nenas halus, vanili 3 gram, dan asam sitrat alami (jeruk nipis, lemon, limau) 8% per 1.000 gram adonan selai. Tabel pembuatan adonan selai kulit buah nenas disajikan pada Tabel 1.

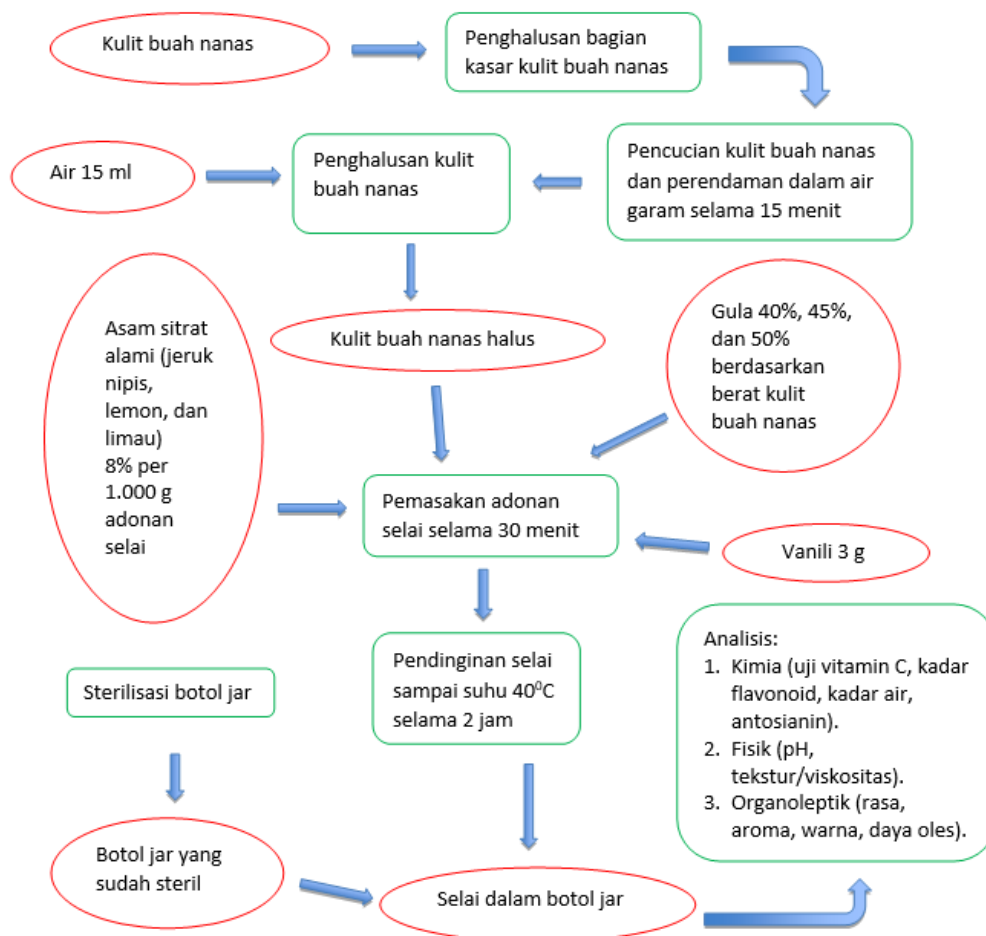
Tabel 1. Pembuatan adonan selai kulit buah nenas

| No. | Berat kulit buah nenas (g) | Penambahan Gula | | Berat Adonan (g) | Penambahan asam sitrat alami 8%/1.000 g adonan (g) |
|-----|----------------------------|----------------------------|-------|------------------|--|
| | | (% berat kulit buah nenas) | gram | | |
| 1. | 750 | 40 | 300 | 1.050 | 84 |
| 2. | 750 | 45 | 337,5 | 1.087,5 | 87 |
| 3. | 750 | 50 | 375 | 1.125 | 90 |

Adonan selai kemudian dimasak selama 30 menit dengan cara diaduk secara terus-menerus. Setelah matang selanjutnya didinginkan sampai suhu 40°C selama 2 jam. Sambil menunggu selai dingin, sterilkan botol jar dan tutupnya dengan cara merebusnya dengan api kecil, tunggu sampai airnya mendidih selama 5 menit dan tunggu lagi sampai suhu air turun. Selanjutnya pindahkan botol dari panci ke wadah yang beralaskan kain dan tunggu sampai botol jar kering dengan sendirinya sebelum menuangkan selai ke dalamnya.

Diagram Alir Pembuatan Selai Kulit Buah Nanas

Diagram alir pembuatan selai kulit buah nenas mengacu dari penelitian Syaifuddin dkk. (2019) dan Riswana (2018) disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan selai buah nenas

Cara Analisis

Analisis yang dilakukan meliputi analisis kimia, fisik, dan organoleptik.

1. Analisis kimia:
 - a. Uji vitamin C (Sudarmadji dkk., 1984)
 - b. Uji kadar flavonoid (Chang et al., 2022)
 - c. Uji kadar air (Sudarmadji dkk., 1997)
 - d. Uji antosianin (Harbone, 1987).
2. Analisis fisik:
 - a. Uji pH (Fachruddin, 2008)
 - b. Uji tekstur / analisis viskositas (Muchtadi, 1990)
3. Uji organoleptik (Kartika dkk., 1988):
 - a. Rasa
 - b. Aroma
 - c. Warna
 - d. Daya oles

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Sifat Kimia

1. Kadar Air

Pengujian kadar air dimaksudkan untuk mengetahui kandungan air yang terkandung dalam selai kulit buah nanas. 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 (Winarno, 2004). Penelitian ini menggunakan pengujian kadar air % *wet basis* (wb) karena dalam pembuatan selai tidak menggunakan pengeringan sama sekali pada bahan.

Kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini tertinggi pada sampel K1G1 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 yaitu di bawah batas maksimal 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 2.

Tabel 2. 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%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi gula maka kadar air selai semakin turun karena semakin tinggi penambahan konsentrasi gula pasir maka akan semakin tinggi kemampuan gula dalam menyerap air sehingga menurunkan kadar air. Hal ini sesuai

dengan pernyataan bahwa gula memiliki sifat menyerap air (osmosis) (Siregar, 2002), 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 karena 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 RI (1978). Dalam hal ini asam sitrat berperan untuk menstabilkan gel yang terbentuk, karena tanpa adanya asam tidak akan terjadi percampuran antara gula dan pektin (Astawan & Mita, 2017). Kadar air tertinggi terletak pada penambahan asam sitrat alami dari jeruk nipis karena 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 yaitu 53,93%, sedangkan kadar flavonoid dengan rerata terendah terdapat pada sampel K2G2 yaitu 23,28%.

Hasil uji keragaman menunjukkan bahwa penambahan gula berpengaruh sangat nyata, penambahan asam sitrat berpengaruh nyata, dan interaksi K x G berpengaruh sangat nyata. Selanjutnya dilakukan uji *Duncan* pada Tabel 3.

Tabel 3. 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 (2011) dimana semakin tinggi kadar gula, semakin rendah aktivitas antioksidan karena adanya gugus metilasi dan atom H, aktivitas antioksidan menurun karena adanya gula.

Selanjutnya penambahan asam sitrat alami dari jeruk mempengaruhi kadar flavonoid dari selai kulit buah nanas. Hal ini diduga kandungan flavonoid dari jeruk sebagai asam sitrat sendiri. Penambahan asam sitrat alami dari jeruk lemon menghasilkan selai dengan kadar flavonoid terendah.

3. Vitamin C

Analisis vitamin C selai kulit buah nanas menggunakan metode titrasi iodin (iodometri). Sampel dilarutkan kemudian dilakukan titrasi dengan larutan yodium 0,01 N. 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 rerata terendah terdapat pada sampel K3G1 yaitu 1,29.

Hasil uji keragaman menunjukkan bahwa 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 4.

Tabel 4. Hasil uji jarak berganda *Duncan* vitamin C selai kulit buah nanas (mg/100 g)

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

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

Tabel 4 menunjukkan bahwa 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, vitamin C juga sangat larut dalam air, mudah teroksidasi yang dipercepat karna adanya pemanasan. Proses pemanasan dapat menurunkan konsentrasi vitamin C sekitar 40-80% (Sudaryati & Kardin, 2013).

Nilai rerata G berpengaruh sangat nyata dengan ditandai bedanya notasi huruf di tabel. Hal ini disebabkan kandungan vitamin C pada tiap jenis jeruk berbeda yaitu jeruk nipis mengandung vitamin C 27 mg (Lauma, 2015), jeruk lemon mengandung 50 mg (Indriani dkk., 2015), dan limau mengandung 113 mg (Putra dkk., 2018).

4. Antosianin

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

Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa penambahan gula tidak berpengaruh nyata, sedangkan penambahan asam sitrat berpengaruh nyata, dan interaksi perlakuan KxG berpengaruh sangat nyata terhadap antosianin selai. Selanjutnya dilakukan uji *Duncan* yang disajikan pada Tabel 5.

Faktor penambahan gula tidak berpengaruh nyata, tetapi 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.

Tabel 5. 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 ^a |
| K2 | 0,43ab | 0,13h | 0,22d | 0,26 ^a |
| K3 | 0,37c | 0,19e | 0,09i | 0,22 ^a |
| Rerata G | 0,33 ^x | 0,16 ^y | 0,28 ^x | |

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

Pada faktor penambahan asam sitrat menunjukkan bahwa semakin banyak asam sitrat yang ditambahkan maka total antosianin pada selai akan menurun.

B. Analisis Sifat Fisika

1. Kadar pH

Pengujian pH pada selai dimaksudkan 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 sebesar 3,56, sedangkan nilai pH terendah terdapat pada sampel K3G2 yaitu 3,17. Pada faktor penambahan gula diperoleh hasil semakin tinggi penambahan gula maka semakin 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 6.

Penambahan gula yang menghasilkan selai 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 di dalamnya, 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.

Tabel 6. 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 ^b |
| K2 | 3,56 | 3,42 | 3,49 | 3,49 ^b |
| K3 | 3,26 | 3,17 | 3,23 | 3,22 ^a |
| Rerata G | 3,44 ^x | 3,32 ^y | 3,39 ^x | |

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

2. Viskositas

Viskositas adalah ukuran kekentalan suatu fluida yang menunjukkan besarnya 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 menunjukkan bahwa hasil tertinggi pada sampel K2G3 yaitu 595,30 sedangkan sampel dengan nilai rata rata terendah pada K3G2 yaitu 156,40.

Hasil uji analisa keragaman menunjukkan bahwa penambahan gula, penambahan asam sitrat, dan interaksi KxG berpengaruh sangat nyata terhadap viskositas selai. Selanjutnya dilakukan uji Duncan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji jarak berganda *Duncan* viskositas selai kulit buah nanas (cP)

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

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

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 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 Tazwir dkk. (2014), semakin tinggi penambahan asam maka struktur rantai asam amino semakin terbuka. Terbukanya rantai asam amino ini yang membuat rantai asam yang terpotong semakin banyak hingga rantai menjadi lebih 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 yaitu 5,47 (agak suka) sedangkan sampel dengan nilai rata rata terendah pada K1G3 dengan yaitu 4,56 (netral).

Hasil uji keragaman menunjukkan bahwa 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 8.

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

Pada rerata G didapat hasil yang tidak berpengaruh nyata dengan ditandai samanya notasi huruf. Karena Jeruk nipis mengandung pigmen karoten dan klorofil (Fajarsari, 2017). Jeruk lemon maupun limau mengandung pigmen karotenoid (Batubara, 2017). Pernyataan tersebut berarti ke-3

Tabel 8. 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 ^a |
| K2 | 4,98d | 5,25ab | 5,47a | 5,23 ^b |
| K3 | 5,11c | 5,11c | 4,88f | 5,03 ^b |
| Rerata G | 4,96 ^x | 5,09 ^x | 4,97 ^x | |

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

Jenis jeruk tersebut mempunyai 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 menunjukkan bahwa hasil tertinggi pada sampel K3G3 yaitu 5,20 (agak suka) dan sampel dengan rerata terendah pada K3G1 yaitu 4,53 (netral).

Hasil uji keragaman menunjukkan bahwa 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 9.

Pada penambahan gula berpengaruh pada aroma dan rasa selai karena 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 & Sherrington, 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 kulit buah nanas.

Tabel 9. 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%.

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 yaitu 5,20 (agak suka), dan sampel dengan rerata terendah yaitu pada K3G1 yaitu 4,53 (netral).

Hasil uji keragaman menunjukkan bahwa tidak berpengaruh nyata untuk semua faktor, karena pada penambahan gula, gula yang ditambahkan terlalu banyak bedanya sehingga memberikan rasa yang manis dan membuat rasa hampir sama. Lalu pada penambahan asam sitrat alami tidak berpengaruh karena selai yang dihasilkan lebih manis dari pada 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 yaitu 4,85 (netral) sedangkan sampel dengan nilai rata rata terendah pada K1G1 yaitu 4,45 (netral).

Hasil uji keragaman menunjukkan bahwa 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 10.

Tabel 10. Hasil uji jarak berganda *Duncan* organoleptik daya oles selai kulit buah nanas

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

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

Penambahan gula berpengaruh pada daya oles selai yang dihasilkan, karena proses pada pemasakan kecuali banyak air yang terperangkap dan terikat oleh gula selama pembentukan gel, sebagian air juga menguap. Fitrianto dkk. (2015) menunjukkan bahwa gula pasir selain berfungsi sebagai penguat rasa, juga mempengaruhi kekentalan gel.

Penambahan asam sitrat pada penelitian ini tidak berpengaruh pada daya oles selai karena 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

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. Penambahan asam sitrat alami berpengaruh pada kadar air, pH, vitamin C, flavonoid, viskositas, dan antosianin. Pada uji organoleptis penambahan asam sitrat tidak berpengaruh untuk semua ujinya. 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).

SARAN

Selai yang dihasilkan pada penelitian ini menurut panelis cenderung masih asam, sehingga untuk penelitian selanjutnya bisa menambahkan gula di atas 50%, dimana masih sesuai dengan ketentuan pada pembuatan selai yaitu 45% buah dan 55% gula. Selain itu selainya kental sehingga sulit untuk dioleskan. Pemakaian kulit buah nanas pada penelitian ini mengacu pada penelitian pembuatan selai dari kulit buah naga, dimana hasil terbaiknya pada pemakaian 750 g. Ternyata dengan pemakaian kulit buah nanas 750 g, selai yang dihasilkan kental. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan mengurangi pemakaian kulit buah nanas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, W. W., & Handayani, M. N. (2016). Pengaruh Penambahan Wortel (*Daucus carota*) terhadap Karakteristik Sensori dan Fisikokimia Selai Buah Naga Merah (*Hyloreceus polyrhizus*). *EDUFORTECH*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.17509/edufortech.v1i1.3970>
- Astawan, M., & Mita, W. (2017). *Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna*. Akademika Pressindo.
- 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]. Universitas Sumatera Utara.
- Departemen Perindustrian RI. (1978). *Standar Industri Indonesia Selai Buah*. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri.
- Fajarsari, M. (2017). PEMBENTUKAN SEL SEKRETORI PADA DAUN DAN BUAH JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi*, 59–68. <http://seminar.uny.ac.id/sembiouny2017/prosiding/pembentukan-sel-sekretori-pada-daun-dan-buah-jeruk-nipis-citrus-aurantifolia>
- Fitrianto, Y. L., Sukatiningsih, & Rusdianto, A. S. (2015). *FORMULASI SELAI BERBAHAN BAKU DA HGAISNILG P DERATNA KNIUALNI T BUAH JERUK PAMELO* [Skripsi, Universitas Jember]. <https://repository.unej.ac.id/xmlui/handle/123456789/70228>
- Gaman, P. M., & Sherrington, K. B. (1992). *Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikro Biologi*. Gadjah Mada University Press.
- Haq, G. I., Permanasari, A., & Sholihin, H. (2010). EFEKTIVITAS PENGGUNAAN SARI BUAH JERUK NIPIS TERHADAP KETAHANAN NASI. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*, 1(1), 44–58.
- Harbone, J. B. (1987). *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Imam Sudiro* (I). ITB Press.
- Indriani, Y., Mulqie, L., & Hazar, S. (2015). UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI AIR PERASAN BUAH JERUK LEMON (*Citrus limon* (L.) Osbeck) DAN MADU HUTAN TERHADAP *Propionibacterium acnes*. *Prosiding Farmasi*, 0, Article 0. <https://doi.org/10.29313/.v0i0.1938>
- Juarijah, S., Pratiwi Irawan, M., & Yuliana, Y. (2018). EFEKTIFITAS EKSTRAK ETANOL KULIT NANAS (*Ananas Comosus* L. Merr) terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.36341/jops.v1i2.486>
- Kartika, B., Hastuti, P., & Supartono, W. (1988). *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Gadjah Mada University Press.
- 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*. Gadjah Mada University Press.

- Puspadewi, R., Anugrah, R., & Sabila, D. (2017). KEMAMPUAN *Aspergillus wentii* DALAM MENGHASILKAN ASAM SITRAT. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(1), 83. <https://doi.org/10.26874/kjif.v5i1.83>
- Putra, G. M. D., Satriawati, D. A., Astuti, N. K. W., & Yadnya-Putra, A. a. G. R. (2018). STANDARISASI DAN SKRINING FITOKIMIA EKSTRAK ETANOL 70% DAUN JERUK LIMAU (*Citrus amblycarpa* (Hassk.) Osche). *Jurnal Kimia (Journal of Chemistry)*, 12, 187–194. <https://doi.org/10.24843/JCHEM.2018.v12.i02.p15>
- 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.
- Siregar, T. Y. (2002). *Pengaruh Lama Penyimpanan Ransum Komersial Ayam Broiler Starter Bentuk Crumble terhadap Beberapa Sifat Fisik dan Kandungan Aflatoksin* [IPB Bogor]. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/17488>
- Sudaryati, & Kardin, P. M. (2013). TINJAUAN KUALITAS PERMEN JELLY SIRSAK (*Annona Muricata* Linn) TERHADAP PROPORSI JENIS GULA DAN PENAMBAHAN GELATIN | JURNAL TEKNOLOGI PANGAN. *Jurnal Rekapangan*, 7(2), 199–213.
- Syaifuddin, U., Ridho, R., & Harsanti, R. S. (2019). Pengaruh Konsentrasi Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Dan Gula Terhadap Karakteristik Selai. *JURNAL TEKNOLOGI PANGAN DAN ILMU PERTANIAN (JIPANG)*, 1(1), Article 1.
- Tarwendah, I. P. (2017). JURNAL REVIEW: STUDI KOMPARASI ATRIBUT SENSORIS DAN KESADARAN MEREK PRODUK PANGAN. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2), 66–73.
- Tazwir, T., Ayudiarti, D. L., & Peranginangin, R. (2014). Optimasi Pembuatan Gelatin dari Tulang Ikan Kaci-Kaci (*Plectorhynchus chaetodonoides* Lac.) Menggunakan Berbagai Konsentrasi Asam dan Waktu Ekstraksi. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 2(1), 35. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v2i1.26>
- Widowati, W. (2011). Uji Fitokimia Dan Potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan* L.). *Maranatha Journal of Medicine and Health*, 11(1), 151615.
- Winarno, F. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yeragamreddy, P. R., Peraman, R., Chilamakuru, N. B., & Routhu, H. (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*, 2(4), Article 4.