**PENGARUH RASIO BUAH NANAS (*Ananas comosus* L.) DAN BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) SERTA VARIASI PENAMBAHAN**

**ASAM SITRAT TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA DAN**

**TINGKAT KESUKAAN SELAI**

**Rizko Mantufani1, Agus Slamet2, Agus Setiyoko3**

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri,

Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753

E-mail: [rizkomantofani21@gmail.com](mailto:rizkomantofani21@gmail.com)

**ABSTRAK**

Nanas merupakan buah yang mengandung zat aktif diantaranya adalah antosianin, vitamin C dan flavonoid yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh. Buah naga merah mengandung zat bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh diantaranya adalah beta karoten, dan antosianin. Buah naga merah segar tidak dapat disimpan lama karena mengandung kadar air tinggi, diperlukan pengolahan lanjutan untuk memperpanjang daya simpan, salah satunya adalah pengolahan menjadi selai, selain dapat memberikan campuran warna dari kedua bahan tersebut kelebihan lainnya adalah salah satunya mengandung antioksidan yang tinggi. Tujuan penelitian adalah menghasilkan selai dengan variasi campuran buah nanas dan buah naga merah serta variasi penambahan asam sitrat yang mempunyai sifat fisik, kimia, yang memenuhi syarat dan disukai panelis.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2 faktor dengan 2 ulangan. Faktor perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah variasi campuran buah nanas dan buah naga merah 25%:75%, 50%:50%, dan 75%:25% dan variasi penambahan asam sitrat hingga mendapatkan pH 3,5, 4,0 dan 4,5. Penelitian diulang sebanyak 2 kali ulangan. Data yang diperoleh diuji secara statistika menggunakan metode *Univariate* *Analysis of Variance* dan *One Way Anova* dengan tingkat kepercayaan 95%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi campuran buah nanas dan buah naga merah serta variasi penambahan asam sitrat berpengaruh nyata terhadap fisik, kimia dan tingkat kesukaan selai. Pengujian variasi campuran buah nanas dan buah naga merah 25%:75% serta variasi penambahan asam sitrat dengan pH 4,5 menghasilkan selai dengan nilai kadar air 34,78%b/b, pH 4,65, gula reduksi 23,74%, gula total 64,11%, total padatan terlarut 60,94%, dan aktivitas antioksidan 29,68% RSA, sehingga sebagian hasil analisa yang telah dilakukan telah sesuai dengan standar syarat mutu selai buah dan disukai panelis.

Kata Kunci: Selai nanas, buah naga merah, asam sitrat, aktivitas antioksidan

**PENDAHULUAN**

Nanas (*Ananas comosus*) merupakan salah satu buah yang mudah diperoleh dan digemari masyarakat Indonesia. Produksi tanaman nanas di Indonesia sangatlah tinggi, terbukti dari beberapa daerah telah menghasilkan produksi buah nanas. Berdasarkan data Anonim (2016) produksi nanas nasional tahun 2016 sebesar 1.396.141 ton dan tahun 2017 sebesar 1.795.962 ton atau naik sebesar 22,26%. Tanaman nanas merupakan tanaman semak yang termasuk jenis tanaman tahunan, susunan tanaman nanas terdiri dari bagian utama meliputi : akar, batang, daun, bunga dan buah (Abadi dan Handayani, 2007).

Buah naga merah merupakan tanaman musiman, yang tidak dapat disimpan lama karena mengandung kadar air hingga 90%, sehingga umur simpan relatif pendek, perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk memperpanjang umur simpannya (Farikha, 2013). Pada saat panen raya, produktivitas buah naga sangat melimpah namun tidak sebanding dengan tingkat konsumsinya sehingga harga jual buah naga dipasaran cukup murah yaitu sebesar Rp 15.000,00. Berdasarkan data Anonim (2015) produksi buah naga di Indonesia pada tahun 2014 sebesar 19.805.977 ton. Buah nanas dan buah naga merah perlu dilakukan inovasi pengolahan penganekaragaman produk yang dapat diterima oleh konsumen, karena buah naga selama ini hanya dikonsumsi sebagai jus dan sebagian masyarakat tidak menyukainya, sedangkan buah nanas hanya dijadikan sebagai manisan, maka perlu adanya inovasi supaya dapat menghasilkan nilai tambah dari buah nanas dan buah naga merah, seperti halnya pengolahan menjadi selai, *pudding* dan sirup (Lastawati, dkk., 2017). Menurut Arsyad dan Abay (2020) pembuatan selai variasi buah naga yang digunakan yaitu buah naga 200 g, 400 g, 600 g, 800 g. Perlakuan kombinasi buah naga merah dan buah sirsak memiliki pengaruh sangat berbeda nyata terhadap kadar air dan kadar protein selai, tetapi tidak berbeda nyata terhadap kadar vitamin C selai. Menurut Khairani, dkk., (2019) pembuatan selai variasi buah nanas dan campuran kolang kaling yang digunakan yaitu nanas 10, 20, 30, 40 dan 50%. Perlakuan selai campuran kolang kaling dan nanas berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia yang dihasilkan.

Selai merupakan makanan berbentuk pasta yang diperoleh dari pemasakan bubur buah, gula dan dapat ditambahkan asam serta bahan pengental. Proporsinya adalah 45% bagian berat buah dan 55% bagian berat gula yang kemudian akan mengental dan membentuk stuktur semi padat (Gaffar, dkk., 2017). Dalam pembuatan selai, asam sitrat digunakan sebagai pemberi derajat keasaman yang cukup baik karena memiliki efek ganda terhadap pencegahan fenolase, menurunkan pH, juga sebagai *chelating agent.* Asam sitrat juga memiliki kelarutan yang tinggi dalam air dan mudah diperoleh dalam bentuk granular (Desrosier, 1988). Menurut FDA (2007) dalam Febriani, dkk., (2017) pH standar selai sebesar 3,5-4,5.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka diperlukannya variasi rasio buah nanas dan buah naga merah serta variasi penambahan asam sitrat agar dihasilkan selai yang mempunyai sifat fisik, kimia yang memenuhi syarat dan disukai panelis.

**METODE PENELITIAN**

**Bahan Penelitian**

Bahan baku pembuatan selai yang digunakan adalah buah nanas yang sudah matang, berkualitas baik, berwarna kuning, tidak rusak atau berlubang, berumur 15-18 bulan, diameter 11-16 cm. Buah naga merah dipilih dengan kualitas baik, berwana merah, tidak rusak atau busuk, berumur 7-9 bulan, diameter 10-15 cm. Buah nanas dan buah naga merah diperoleh di Pasar Buah Gamping, Yogyakarta. Gula pasir diperoleh di Toko Indowarung Jl. Pedes-Godean.

Bahan tambahan yang digunakan untuk pembuatan selai adalah asam sitrat yang diperoleh di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Bahan yang digunakan untuk pengujian sifat fisik dan kimia antara lain aquades, kertas saring *whatman*, borang uji tingkat kesukaan, label, Reagen Nelson, reagen arsenomolibdat, etanol 95%, NaOH 45%, HCl 0,5, HCl 30%, aluminium foil, BHT dan larutan DPPH 0,1 mM.

**Alat Penelitian**

Alat yang digunakan untuk pembuatan selai adalah timbangan, blender, pisau, baskom plastik, spatula, mangkok, talenan, panci dan kompor. Alat yang digunakan untuk analisis kimia, fisik, dan tingkat kesukaan, antara lain kompor listrik (Maspion), colorimeter NH3 portable, pipet tetes, gelas ukur (pyrex), batang pengaduk, beaker glass (pyrex), vortex (Maxi mix 11), desikator, botol timbang, oven, spatula, erlenmeyer, labu ukur (pyrex), pipet tetes, nampan, mikro pipet, pipet gondok, pro pipet, rak tabung reaksi, tabung reaksi (pyrex), shake water bath (kottermann), (stir Nuova II Thermotyne) pompa vakum, batang pengaduk, Spektrofotometer UV-Vis, refraktometer, pH meter HI 2210 yang didapatkan dari Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

**Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia, Laboratorium Rekayasa dan Sensoris Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 06 April – 01 Mei 2021.

**Prosedur Penelitian**

Diagram alir penelitian disajikan dalam Gambar 1.

Buah Nanas 4 kg dan

Buah Naga Merah 4 kg

Pensortasian

Pengupasan

Penimbangan daging buah nanas (125 g, 250 g, 375 g) dan daging buah naga merah (375 g, 250 g, 125 g)

Pemotongan buah nanas dan buah naga merah berbentuk dadu berukuran 2cm x 2cm

Penghancuran dengan menggunakan blender berkecepatan sedang selama ± 2 menit

Bubur buah

Pencampuran bahan bubur buah nanas dan bubur buah naga merah (25%:75%, 50%:50%, 75%:25%) dengan variasi penambahan asam sitrat 2 g hingga mendapatkan pH (3,5 4,0 dan 4,5)

Pemasakan pada suhu 70 -80°C

selama 25 menit

Uji fisik (Warna, sineresis)

Uji Tingkat kesukaan (*Hedonic Test*)

Uji kimia (Kadar air, pH, gula reduksi, gula total, total padatan terlarut dan aktivitas antioksidan)

Pendinginan pada suhu ruang

± selama 30 menit

Pengemasan dimasukkan kedalam botol kaca/jar

Selai

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

**Pengujian yang Dilakukan**

Pengujian sifat fisik dan tingkat kesukaan yang dilakukan pada selai dengan variasi campuran buah nanas dan buah naga merah serta variasi penambahan asam sitrat meliputipengujian sifat fisik, tingkat kesukaan dan kimia. Pengujian sifat fisik meliput warna (Yuwono dan Susanto, 1998), Sineresis (Dipowaseso, dkk., 2018). Pengujian tingkat kesukaan meliputi *Hedonic Test* (Soekarto, S.T. 1985). Pengujian sifat kimia meliputi kadar air metode oven (AOAC, 2006), pH (Muchtadi, dkk., 2010), gula reduksi metode Nelson Somogy (Sudarmadji dkk., 1977), gula total metode Nelson Somogy (Sudarmadji, dkk., 1997), total padatan terlarut (AOAC, 1995) dan aktivitas antioksidan metode DPPH (Kartika, dkk., 1988).

**Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2 faktor dengan 2 ulangan. Faktor perlakuan pada penelitian ini adalah variasi buah nanas dan buah naga merah dengan taraf perbandingan 25%:75%, 50%:50%, dan 75%:25% dan variasi penambahan asam sitrat 2 g hingga mendapatkan pH dengan taraf perbandingan 3,5, 4,0 dan 4,5. Penelitian diulang sebanyak 2 kali dan dilakukan bersamaan pada setiap perlakuan.

**Analisis Data**

Data yang diperoleh diuji secara statistika menggunakan program Univariate dari software SPSS versi 22 dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila terdapat interaksi antara faktor perlakuan maka dilanjutkan dengan pengujian secara statistika menggunakan program One Way Anova dengan uji beda nyata Duncan’s Multiple Range Test (DMRT) dengan tingkat kepercayaan 95%.

**Hasil dan Pembahasan**

**Sifat fisik Selai**

**Warna**

**Warna *Lightness* (L)**

Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan variasi rasio buah nanas dan buah naga merah berpengaruh pada warna nilai *lightness.* Namun pada variasi penambahan asam sitrat tidak berpengaruh pada nilai lightness, sehingga perlakuan rasio buah nanas dan buah naga merah dengan variasi pH tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai *lightness* (L) selai. Nilai *lightness* (L) disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Warna *Lightness* (L) selai variasi rasio buah nanas dan naga merah serta variasi penambahan asam sitrat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan Rasio Buah Nanas : Buah Naga Merah (%) | Variasi penambahan asam sitrat hingga pH | | |
| 3,5 | 4,0 | 4,5 |
| 25:75 | 26,34a | 26,36a | 26,38a |
| 50:50 | 27,11b | 27,20b | 27,27b |
| 75:25 | 28,37c | 28,44c | 28,46c |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95% (α<0,05)

Tabel 5 menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan buah nanas maka tingkat kecerahan akan semakin tinggi, hal ini dikarenakan warna buah nanas lebih cerah dibanding dengan buah naga merah. Perubahan warna selai semakin gelap juga didukung karena tingginya pigmen karotenoid pada buah nanas dan pigmen antosianin pada buah naga merah yang dapat menghasilkan warna merah pekat pada produk selai yang dihasilkan (Nugraheni, 2014). Penyebab lain terjadinya pencoklatan pada bahan pangan adalah karena terjadinya reaksi karamelisasi yang merupakan suatu proses pencoklatan yang diakibatkan karena degradasi gula dan asam sehingga warna akan berubah menjadi pekat atau lebih gelap (Winarno, 2002).

**Warna *Redness* (a)**

Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa adanya interaksi antara perlakuan rasio buah nanas dan buah naga merah dengan variasi penambahan asam sitrat sehingga memberikan pengaruh nyata terhadap nilai *redness* (a) selai. Nilai *redness* (a) disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Warna *Redness* (a) selai variasi rasio buah nanas dan naga merah serta variasi penambahan asam sitrat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan Rasio Buah Nanas : Buah Naga Merah (%) | Variasi penambahan asam sitrat hingga pH | | |
| 3,5 | 4,0 | 4,5 |
| 25:75 | 3,23g | 3,31h | 3,36h |
| 50:50 | 2,28d | 2,39e | 2,51f |
| 75:25 | 1,53a | 1,64b | 1,77c |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95% (α<0,05)

Menurut Ramadhan dan Trilaksani (2017) nilai *redness* menunjukkan tingkat kegelapan produk, semakin banyak penambahan buah naga merah maka nilai *redness* selai akan semakin tinggi atau lebih gelap. Menurut Markakis (1982) buah naga merah memiliki warna merah menarik, hal itu dikarenakan adanya kandungan beta karoten. Perlakuan variasi penambahan asam sitrat juga berpengaruh terhadap nilai *redness* selai, semakin tinggi penambahan asam sitrat maka nilai *redness* selai cenderung semakin tinggi, hal ini disebabkan karena selama proses pemasakan selai menyebabkan warna pigmen antosiani dari buah naga merah stabil pada pH asam. Menurut Saati (2012) warna antosianin akan merah pada pH 3-4 sehingga terjadinya suasana asam yang dapat meningkatkan tingkat kemerahan pada selai. Menurut Novelina, dkk., (2007) semakin banyak penggunaan buah naga merah yang ditambahkan maka nilai *redness* selai cenderung semakin tinggi, hal ini disebabkan karena buah naga mengandung antioksidan yang tinggi dan memiliki warna merah keunguan yang menarik sehingga jumlah penambahan buah naga merah yang tinggi dapat meningkatkan nilai *redness.*

**Warna *Yellowness* (b)**

Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan rasio buah nanas dan buah naga merah dengan variasi penambahan asam sitrat sehingga memberikan pengaruh nyata terhadap nilai *yellowness* (b) selai. Nilai *yellowness* (b) disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Warna *Yellowness* (b) selai variasi rasio buah nanas dan buah naga merah serta variasi penambahan asam sitrat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan Rasio Buah Nanas : Buah Naga Merah (%) | Variasi penambahan asam sitrat hingga pH | | |
| 3,5 | 4,0 | 4,5 |
| 25:75 | 0,65a | 0,71b | 0,79c |
| 50:50 | 1,72d | 1,76de | 1,79e |
| 75:25 | 3,05f | 3,11g | 3,17h |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95% (α<0,05)

Menurut Pratiwi (2009) nilai *yellowness* yang tinggi menunjukkan warna produk pangan semakin kuning atau kuning kecoklatan. Semakin tinggi variasi penambahan asam sitrat yang digunakan maka nilai *yellowness* selai cenderung semakin tinggi, hal ini disebabkan karena adanya proses pemanasan yang menyebabkan terjadinya reaksi pencoklatan non enzimatis karena adanya gula dan asam yang ditambahkan pada pembuatan selai sehingga menghasilkan warna cokelat yang cenderung memiliki warna kuning. Menurut Nur dkk., (2005) semakin banyak penggunaan buah nanas yang tambahkan maka nilai *yelowness* cenderung tinggi, hal ini disebabkan karena buah nanas memiiki pigmen karotenoid yaitu warna kekuningan. Menurut Nur dkk., (2005) kandungan karoten pada buah nanas sangat tinggi, seperti lutein dan beta karoten yang memberikan warna kuning pada buah nanas. Kenampakan warna selai dengan rasio buah nanas dan naga merah serta variasi penambahan asam sitrat disajikan pada Gambar 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| (A) | (B) | (C) |
| (D) | (E) | (F) |
| (G) | (H) | (I) |

Gambar 2. Kenampakan warna selai

(sumber: Dokumentasi Pribadi)

Keterangan:

A = selai rasio buah nanas dan buah naga merah 25%:75% serta variasi penambahan asam sitrat hingga pH 3,5

B = selai rasio buah nanas dan buah naga merah 25%;75% serta variasi penambahan asam sitrat hingga pH 4,0

C = selai rasio buah nanas dan buah naga merah 25%:75% serta variasi penambahan asam sitrat pH hingga 4,5

D = selai rasio buah nanas dan buah naga merah 50%:50% serta variasi penambahan asam sitrat hingga pH 3,5

E = selai rasio buah nanas dan buah naga merah 50%:50% serta variasi penambahan asam sitrat hingga pH 4,0

F = selai rasio buah nanas dan buah naga merah 50%:50% serta variasi penambahan asam sitrat hingga pH 4,5

G = selai rasio buah nanas dan buah naga merah 75%:25% serta variasi penambahan asam sitrat hingga pH 3,5

H = selai rasio buah nanas dan buah naga merah 75%:25% serta variasi penambahan asam sitrat hingga pH 4,0

I = selai rasio buah nanas dan buah naga merah 75%:25% serta variasi penambahan asam sitrat hingga pH 4,5

**Sineresis**

Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa adanya interaksi antara perlakuan rasio buah nanas dan buah naga merah dengan variasi penambahan asam sitrat sehingga memberikan pengaruh nyata terhadap sineresis selai. Sineresis selai variasi rasio buah nanas dan naga merah serta variasi penambahan asam sitrat disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Sineresis selai variasi rasio buah nanas dan naga merah

serta variasi penambahan asam sitrat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan Rasio Buah Nanas : Buah Naga Merah (%) | Variasi penambahan asam sitrat hingga pH | | |
| 3,5 | 4,0 | 4,5 |
| 25:75 | 4,92h | 3,90f | 2,94c |
| 50:50 | 4,27g | 3,43e | 2,63b |
| 75:25 | 4,21g | 3,17d | 2,17a |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95% (α<0,05)

Berdasarkan Tabel 8 sineresis selai cenderung menurun seiring dengan meningkatnya variasi penambahan asam sitrat hingga pH 4,5, hal itu disebabkan karena selai dengan perlakuan variasi penambahan asam sitrat yang tinggi akan menghasilkan selai dengan tingkat sineresis yang rendah. Semakin banyak konsentrasi asam sitrat yang ditambakan maka tingkat sineresis pada selai akan semakin meningkat, sedangkan semakin rendah konsentrasi asam sitrat yang ditambahkan maka tingkat sineresis pada selai cenderung menurun. Hal itu disebabkan karena asam sitrat mampu menghidrolisis ikatan pati sehingga pati tidak dapat mengikat air yang menyebabkan air dapat keluar dari gel pati. Winarno (2002) menyatakan bahwa asam dapat menyebabkan ikatan hidrogen dalam pati melemah sehingga air tidak terikat dengan granula pati. Asam sitrat dapat bereaksi dengan pati yang menyebabkan hidrolisis selama gelatinisasi karena semakin rendahnya pH yang digunakan maka semakin banyak pemutusan rantai pati yang terjadi. Menurut Ramadhan dan Trilaksani (2017) pH 3-4 mampu mengendalikan dan menjaga kestabilan pertumbuhan mikroorganisme pada produk selai. Cropotova and Popel (2013) menyatakan selai tidak mengalami sineresis jika tingkat sineresisnya berkisar 0–5%. Selai yang tidak mengalami sineresis dapat dikatakan selai yang mempunyai kualitas yang baik karena dapat mengikat air dengan baik.

**Tingkat Kesukaan Selai**

Tingkat kesukaan selai variasi rasio buah nanas dan naga merah serta variasi penambahan asam sitrat disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Tingkat kesukaan selai variasi rasio buah nanas dan buah naga merah serta variasi penambahan asam sitrat

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nanas : Naga Merah (%) | Variasi asam sitrat hingga pH | Parameter | | | | | |
| Warna | Aroma | Rasa | Kekentalan | Daya Oles | Keseluruhan |
| 25 : 75 | 3,5 | 3,20a | 3,20a | 2,56a | 2,84a | 2,80a | 2,92a |
| 50 : 50 | 3,5 | 3,76bc | 3,44abc | 2,68a | 3,60b | 3,64bc | 3,40b |
| 75 : 25 | 3,5 | 4,08c | 3,88bc | 3,56b | 3,88b | 4,16d | 3,84bcd |
| 25 : 75 | 4,0 | 3,84c | 3,44abc | 3,52b | 3,60b | 3,72bcd | 3,60bc |
| 50 : 50 | 4,0 | 4,16c | 3,76bc | 3,96bc | 3,68b | 3,96bcd | 4,08d |
| 75 : 25 | 4,0 | 3,32ab | 3,36ab | 2,44a | 3,68b | 3,48b | 3,40b |
| 25 : 75 | 4,5 | 3,96c | 3,84bc | 4,28c | 3,88b | 4,12cd | 4,16d |
| 50 : 50 | 4,5 | 3,84c | 3,68abc | 4,28c | 4,08b | 4,08cd | 4,20d |
| 75 : 25 | 4,5 | 3,92c | 3,92c | 4,28c | 3,84b | 3,96bcd | 4,04cd |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada tingkat kepercayaan 95% (α<0,05)

**Warna**

Tingkat kesukaan parameter warna menunjukkan panelis diduga lebih menyukai selai yang berwarna kemerahan. Warna kemerahan pada selai dihasilkan dari penggunaan rasio campuran buah nanas dan buah naga merah yang seimbang. Menurut Markakis (1982) buah naga merah memiliki warna merah yang menarik, semakin merah warnanya semakin banyak unsur beta karotennya, penambahan buah naga yang semakin rendah akan menghasilkan selai berwarna merah cerah karena buah nanas yang merupakan bahan utama pembuatan selai yang memliki pigmen warna kuning, sedangkan penambahan buah naga merah yang semakin tinggi akan menghasilkan selai berwarna merah gelap. Penambahan gula dan asam sitrat juga dapat mempengarui perubahan warna pada selai, hal itu disebabkan karena reaksi karamelisasi dari gula dan asam yang ditambahkan. Reaksi karamelisasi terjadi karena gula dan asam dipanaskan diatas titik leburnya sehingga warna akan berubah menjadi cokelat atau lebih gelap (Winarno, 2002).

**Aroma**

Tingkat kesukaan parameter aroma menunjukkan panelis diduga lebih menyukai aroma khas buah naga merah yang kuat. Semakin banyak penambahan buah naga merah yang digunakan maka semakin kuat aroma buah naga merah pada selai, sedangkan semakin rendah penambahan buah naga merah akan menghasilkan aroma selai yang semakin samar. Penambahan gula dan asam sitrat mempengaruhi aroma pada selai, hal itu disebabkan karena pada saat pemanasan aroma buah naga merah akan tertutupi oleh aroma kegosongan yang terbentuk karena karamelisasi dari asam dan gula dengan panas saat pemasakan berlangsung (Khairunnisa, 2015). Proses pemanasan juga dapat membuat senyawa voaltil pada buah nanas dan buah naga merah menguap bersama air saat pemasakan berlangsung sehingga menyebabkan aroma pada buah nanas dan buah naga merah setelah pemasakan akan berkurang (Winarno, 2008).

**Rasa**

Tingkat kesukaan parameter rasa menunjukkan panelis diduga lebih menyukai selai yang memiliki rasa manis. Rasa manis pada selai disebabkan karena adanya penambahan gula dan asam sitrat. Menurut Rosyida (2014) menyatakan bahwa asam sitrat merupakan senyawa asidulan yang bersifat asam yang ditambahkan pada proses pengolahan makanan dengan berbagai tujuan. Asidulan dapat bertindak sebagai penegas rasa dan warna atau menyelubungi after taste yang tidak disukai.

**Kekentalan**

Tingkat kesukaan parameter kekentalan menunjukkan panelis diduga lebih menyukai selai yang memiliki kekentalan tidak terlalu padat. Hal itu disebabkan karena penambahan buah naga merah memiliki kandungan pektin yang cukup tinggi yang dapat memperkuat tekstur selai (Ramli, dkk., 2012). Pektin merupakan campuran polisakarida kompleks berupa selulosa, hemiselulosa, pektin dan lignin yang terdapat dalam berbagai buah dan sayur yang berfungsi sebagai pembentuk gel, perekat, dan pembentuk tekstur (Winarno, 2004). Penambahan asam sitrat juga dapat menghasilkan selai dengan tektur yang kompak dan cenderung padat. Asam sitrat berfungsi sebagai pencegah kristalisasi, penjernihan gel yang dihasilkan dan memberikan kekuatan gel yang tinggi (Suryani dkk, 2004).

**Daya Oles**

Tingkat kesukaan parameter daya oles menunjukkan panelis diduga lebih menyukai selai yang memiliki daya oles yang baik. Daya oles yang baik disebabkan karena penambahan asam sitrat yang digunakan. Menurut Fahrizal dan Fhadil (2014) penambahan asam sitrat dapat mempengaruhi keseimbangan pektin air dan mengurangi kemantapan pektin dalam bentuk serabut halus sehingga gel yang berbentuk tidak terlalu keras dengan demikian daya oles selai yang dihasilkan menjadi lebih panjang. Penambahan buah naga merah juga berpengaruh terhadap daya oles selai, hal itu dikarenakan buah naga mengandung pektin lebih tinggi yaitu mencapai 20,10% (Nazzarudin dkk, 2011) dibanding dengan nanas yaitu sebesar 0,41% (Puspitasari dkk, 2008). Menurut Astawan (2004) selai dengan daya oles yang baik dapat dioleskan dipermukaan roti dengan mudah dan menghasilkan olesan yang merata.

**Keseluruhan**

Penilaian secara keseluruhan selai oleh panelis yang dihasilkan menunjukkan hasil yang berbeda-beda, hal ini dikarenakan setiap orang diduga memiliki penilain yang berbeda-beda terhadap produk bubur instan yang satu dengan yang lainnya. Berdasarkan 6 parameter yang meliputi warna, aroma, rasa, kekentalan, daya oles dan keseluruhan menunjukkan bahwa selai dengan rasio buah nanas 25% dan buah naga merah 75% serta variasi penambahan asam sitrat dengan pH 4,5 merupakan selai yang paling disukai panelis, sehingga selai tersebut yang akan dilakukan dalam pengujian sifat kimia.

**Komposisi Kimia Selai**

Komposisi kimia selai disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Komposisi kimia selai variasi rasio buah nanas 25% dan buah naga merah 75% serta variasi penambahan asam sitrat dengan pH 4,5.

|  |  |
| --- | --- |
| Koponen | Jumlah |
| Kadar Air (%b/b) | 34,78 |
| pH | 4,65 |
| Gula Reduksi (%) | 23,74 |
| Gula Total (%) | 64,11 |
| Total Padatan Terlarut (%) | 60,94 |
| Aktivitas antioksidan (% RSA) | 29,68 |

**Kadar Air**

Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa kadar air pada selai dengan perbandingan buah nanas 25% dan buah naga merah 75% dengan variasi penambahan asam sitrat hingga pH 4,5 adalah sebesar 34,78%. Hasil ini telah sesuai dengan SNI 3746, (2008) yaitu memiliki kadar air maksimal 35%. Menurut Praseptiangga dkk. (2016) tinggi rendahnya kadar air dalam suatu produk pangan dipengaruhi oleh jumlah kandungan air pada bahan utama yang digunakan. Penambahan asam sitrat juga berpengaruh terhadap kadar air, hal ini disebabkan karena asam sitrat dapat menyebabkan ikatan hidrogen dalam pati melemah sehingga air tidak mudah terikat dengan granula pati. Semakin tinggi penambahan asam sitrat maka semakin banyak ikatan hidrogen yang dibebaskan sehingga jumlah air yang diperangkap oleh struktur pada selai menjadi semakin sedikit (Bariroh, 2007).

**pH**

Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa nilai pH yang didapatkan pada selai dengan perbandingan buah nanas 25% dan buah naga merah 75% dengan variasi penambahan asam sitrat higga pH 4,5 adalah sebesar 4,65. Hasil ini lebih besar dari penelitian (Hardita dkk., 2016) mengenai selai berbahan dasar buah naga merah dengan variasi rasio daging dan kulit buah yang memiliki nilai pH sebesar 3,99. Tingginya nilai pH pada selai disebabkan oleh adanya penambahan buah nanas dan buah naga merah. Buah naga merah memiliki kandungan pH sebesar 5,5 (Fransiska, 2007), sementara berdasarkan penelitian (Syahrumsyah dkk., 2010) nanas memiliki kandungan pH sebesar 4,80. Menurut FDA (2017) dalam Febriani, dkk., (2017) pH yang dikehendaki dalam pembuatan selai pH standar selai sebesar 3,5-4,5.

**Gula Reduksi**

Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa kadar gula reduksi yang didapatkan pada selai dengan perbandingan bubur buah nanas 25% dan bubur buah naga merah 75% dengan variasi penambahan asam sitrat hingga pH 4,5 adalah sebesar 23,74%. Hasil ini lebih rendah dari penelitian (Sari dkk., 2020) mengenai selai berbahan dasar kolang kaling dan buah naga merah yang memiliki kadar gula reduksi sebesar 41,45%. Rendahnya kadar gula reduksi yang didapatkan disebabkan karena perbedaan jumlah gula total pada bahan utama yang digunakan, bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah nanas dan buah naga merah, sedangkan pada penelitian (Sari dkk, 2020) yaitu berbahan dasar kolang kaling dan buah naga merah. Buah naga merah memiliki kandungan gula total rendah yaitu 11,5% (Warisno dan Dahana, 2010) sedangkan buah nanas memiliki kandungan gula total lebih tinggi yaitu 14,45% (Mulyadi dkk., 2015).

Menurut SNI 3746, (2008) batas minimal kadar gula pada selai adalah 55%. Dengan demikian dapat diketahui bahwa selai pada penelitian ini telah memenuhi syarat mutu selai.

**Gula Total**

Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa kadar gula total yang didapatkan pada selai dengan perbandingan bubur buah nanas 25% dan bubur buah naga merah 75% dengan variasi penambahan asam sitrat hingga pH 4,5 adalah sebesar 64,11%. Hasil ini lebih besar dari penelitian (Thio dkk., 2018) mengenai selai berbahan dasar kelapa muda dan buah naga merah yang memiliki kadar gula total sebesar 43,59%. Menurut Berta (2016) kadar gula total yang tinggi dipengaruhi oleh kandungan air pada bahan dasar yang digunakan. Penambahan asam sitrat dan gula juga dapat meningkatkan gula total selai, hal itu dikarenakan pada saat proses pemasakan gula dan asam akan mengalami degradasi sukrosa menjadi fruktosa sehingga total gula meningkat (Ninda, 2013). Menurut SNI 3746, (2008) batas minimal kadar gula pada selai adalah 55%. Dengan demikian dapat diketahui bahwa selai pada penelitian ini belum memenuhi syarat mutu selai.

**Total Padatan Terlarut**

Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa kadar total padatan terlarut yang didapatkan pada selai dengan perbandingan buah nanas 25% dan buah naga merah 75% dengan variasi penambahan asam sitrat hingga pH 4,5 adalah sebesar 60,94%. Hasil ini lebih rendah dari penelitian (Herianto dkk, 2015) mengenai selai berbahan dasar pisang mas dan buah naga merah yang memiliki kadar total padatan terlarut sebesar 66,73%. Rendahnya kadar total padatan terlarut yang didapatkan karena penggunaan bahan dasar buah nanas yang rendah dibanding buah naga merah. Semakin banyak penggunaan buah nanas maka total padatan terlarut semakin tinggi dan sebaliknya semakin banyak penggunaan buah naga merah maka total padatan terlarut akan rendah. Hal ini disebabkan buah nanas memiliki kandungan gula yang cukup tinggi yaitu sebesar 16,5% brix (Maulida dkk, 2017 ), sedangkan buah naga merah memiliki kadar kemanisan sebesar 13-14% brix (Kristanto, 2003). Menurut SNI 3746, (2008) batas minimal padatan terlarut pada selai adalah 65%. Dengan demikian dapat diketahui bahwa selai pada penelitian ini belum memenuhi syarat mutu selai.

**Aktivitas Antioksidan**

Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa kadar aktivitas antioksidan yang didapatkan pada selai dengan perbandingan buah nanas 25% dan buah naga merah 75% dengan variasi penambahan asam sitrat hingga pH 4,5 adalah sebesar 29,68 % RSA. Hasil ini lebih besar dari penelitian (Bumi, dkk., 2015) mengenai selai berbahan dasar buah naga merah yang memiliki kadar aktivitas antioksidan sebesar 27,65% RSA. Tingginya kadar aktivitas antioksidan yang didapatkan disebabkan oleh tingginya kandungan antioksidan pada buah nanas dan buah naga merah. Buah nanas memiliki kandungan antioksidan seperti senyawa fenolik yang tinggi yaitu sebesar 40,4 mg/100 g GAE (Lobo and Paul, 2017), sedangkan buah naga merah memiliki kandungan antioksidan sebesar 83,37% (Sinaga, 2015).

**KESIMPULAN**

Selai dengan variasi campuran buah nanas dan buah naga merah serta variasi penambahan asam sitrat yang dihasilkan sebagian telah memenuhi syarat standar mutu selai buah dan disukai panelis. Variasi campuran buah nanas dan buah naga merah serta variasi penambahan asam sitrat berpengaruh terhadap sifat fisik selai yang dihasilkan yaitu warna, sineresis, sifat kimia yaitu kadar air, pH, gula reduksi, gula total, total padatan terlarut, aktivitas antioksidan dan tingkat kesukaan selai yang dihasilkan terhadap warna, aroma, rasa, kekentalan, daya oles dan keseluruhan. Hasil dari penelitian bahwa pengujian variasi campuran buah nanas dan buah naga merah 25%:75% serta variasi penambahan asam sitrat dengan pH 4,5 menghasilkan selai dengan nilai kadar air 34,78%b/b, pH 4,65, gula reduksi 23,74%, gula total 64,11%, total padatan terlarut 60,94%, dan aktivitas antioksidan 29,68% RSA, sehingga sebagian hasil analisa yang telah dilakukan telah sesuai dengan standar syarat mutu selai buah dan disukai panelis.

**SARAN**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan nanas dan buah naga merah dalam pengolahan selai agar dapat menghasilkan produk yang memiliki kadar gula total dan total padatan terlarut yang sesuai dengan SNI selai buah yang ditetapkan dan bahan tambahan dalam pengolahan selai dengan penambahan bahan penstabil agar dapat menghasilkan produk selai yang memiliki tingkat kekentalan yang tidak terlalu encer.

**DAFTAR PUSTAKA**

Abadi, F. R dan Handayani, F. 2007. Budidaya dan Pasca Panen Nanas. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur.

Anonim. 2015. Statistik Hortikultura Tahun 2014. Jakarta.

Anonim. 2016. Pertanian Tanaman Pangan. Sumatera Barat: Biro Pusat Statistik.

Astawan, M., Kaswara, S. dan Herdiani. F. 2004. Pemanfaatan Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*) untuk Meningkatkan Kadar Iodium dan Serat Pangan Pada Selai dan Dodol. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, Vol. XV. No. 1. Bogor.

AOAC. 2006. Official Methods of AOAC International. Association of Official Analytical Chemist.

AOAC, 1995. Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists, Washington D.C.

Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 3746-2008: Syarat Mutu Selai Buah. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Bumi, DS, Yuwanti S, dan Choiron M. 2015. Karakteristik Selai Lembar Buah Naga Merah (*Hylocereuz polyrhizus*) Dengan Variasi Rasio Daging dan Kulit Buah. Berkala Ilmiah Pertanian.

Croptova, J. and Popel, S. 2013. A Way to Prevent Syneresis in Fruit Filling Prepared with Gellan Gum. J. Anim. Sci. 6:326-332.

Desrosier, N. W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Edisi III. Penerjemah Muchji Mulyohardjo. Jakarta: Universitas Indonesia.

Dipowaseso, D.A., Nurwantoro., A. dan Hintono. 2018. Karakteristik Fisik dan Daya Oles Selai Kolang Kaling Yang Dibuat Melalui Substitusi Pektin Dengan Modified Cassava Flour (MOCAF) Sebagai Bahan Pengental. Jurnal Teknologi Pangan 2 (1) : 1–7.

Fahrizal dan Fadhil. 2014. Kajian Fisiko Kimia dan Daya Terima Organoleptik Selai Nanas yang Menggunakan Pektin Dari Limbah Kulit Kakao. Jurnal Tekonologi dan Industri Pertanian Indonesia. Vol. (6) N0. 3, 2014. Universitas Syiah Kuala, Darussalam.

Food and Drug Administration (FDA). 2007. Approximate pH of Foods and Food Products. Center For Food Safety and Applied Nutrition, USA.

Gaffar, R., Lahming dan Rais, M. 2017. Pengaruh Konsntrasi Gula Terhadap Mutu Selai Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima*). Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, Vol. 3: S117- S125.

Hardita, A. P., Yusa N. M., dan Duniaji. A. S. 2016 Pengaruh Rasio Daging dan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereuz polyrhizus*) Terhadap Karakteristik Selai. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Udayana.

Herianto, A., Faizah, H dan Yusmarini. 2015. Studi Pemanfaatan Buah Pisang Mas (*Musa acuminata*) dan Buah Naga Merah (*Hylocereuz polyrhizus*) Dalam Pembuatan Selai. Jom FAPERTA Vol. 2 No 2 Oktober 2015.

Kartika, K., Bambang, P., H, Hastuti dan Supartono. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

Khairunnisa, A., 2015. Pengaruh Penambahan Hidrokoloid (CMC dan Agar-Agar Tepung) Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Fruit Leather Semangka. Jurnal Teknosains Pangan, Vol. 4, No. 1.

Kristanto. 2008. Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun. Penebar Swadaya. Jakarta.

Lastawati, D. T., Natalia R. I. S., dan Anggraini, Oktavia. 2017. Pemanfaatan Buah Naga Merah Sebagai Permen Jelly Terhadap Daya Terima Konsumen. Teknologi Pangan Vol. 6 No. 1.

Lobo, M. G., and Paull, R.E. 2017. Handbook of Pineapple Technology. USA: John Wiley & Sons, Ltd.

Markakis, P. 1982. Anthocyanin as Food Colors. Academic Press. New York.

Maulida, D., dan Zulkarnaen, N. 2017. Ekstraksi Antioksidan (Likopen) Dari Buah Tomat Dengan Menggunakan Solven Campuran N-Heksan, Aseton dan Etanol. [Skripsi]. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Semarang.

Muchtadi, T., Sugiyono, dan F. Ayustaningwarno. 2010. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Penerbit Alfabeta. Bandung.

Mulyadi, F. A, Wijana, S., dan Fajrin, L. L. 2015. Pemanfaatan Nanas (*Ananas comosus* L.) Subgrade Sebagai Fruit Leather Nanas Guna Mendukung Pengembangan Agroindustri Di Kediri: Kajian Penambahan Karaginan dan Sorbitol.

Nugraheni M. 2014. Pewarna Alami. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.

Nugraheni. 2016. Sehat Tanpa Obat dengan Nanas-Seri Apotek Dapur. Rapha Publishing. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Nur, A.,A. Jumari., dan E. kwartiningsih. 2005. Estraksi Limbah Hati Nanas sebagai Bahan Pewarna Makanan Alami dalam Tangki Berpengaduk. Jurnal Teknik Kimia. Volume. 4. (2): 92-99.

Praseptiangga, D., Theresia P., dan Nur H., 2016. Pengaruh Penambahan Gum Arab terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Fruit Leather Nangka (*Antocarpus heterophyllus*). Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, Vol. 9, No. 1, Februari 2016.

Pribadi, Y.S., Suktaningsih, dan Sari, P. 2014. Formulasi Tablet Effervescent Berbahan Baku Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) dan Buah Salam (*Syzygium Polyanthum* [Wight.] Walp). Berkala Ilmiah Pertanian. Volume 1, Nomor 4, Mei 2014, Hlm 86-89.

Ramadhan W, dan Trilaksani W. 2017. Formulasi Hidrokoloid Agar, Sukrosa dan Acidulant Pada Pengembangan Produk Selai Lembaran. Jurnal. Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. 20 (1): 95-108.

Rosyida,F. dan Sulandari, L. 2014. Pengaruh Jumlah Gula dan Asam Sitrat Terhadap Sifat Organoleptik Kadar Air dan Jumlah Mikroba Manisan Kering Siwilayam. E-Jurnal Boga. 03(1):297-307.

Saati, E. S., Mujianto, dan Susestyarini, R.E. 2007. Optimasi Fungsi Ekstrak Pigmen Bunga Mawar Merah (*Rosa damascena* Mill) Sebagai Zat Pewarna dan Antioksidan Alami Melalui Isolasi dan Karakterisas. Laporan Fundamental Research (Tahun I-II). DP3M-DIKTI DIKNAS. Jakarta. Hal 34-40.

Sari, R. N. 2002. Analisis Keragaman Morfologi dan Kualitas Buah, Populasi Nanas (*Ananas comosus* (L.) *Merr*.) Queen di Empat Desa Kabupaten Bogor. Skripsi. Departemen Budidaya Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sari, R., Johan, S. V., dan Harun. N. 2020. Karakteristik Selai Lembaran Kolang Kaling dengan Penambahan Buah Naga Merah. Jurnal Agroindustri Halal 6 (1) : 57-65.

Sundari, D. dan Komari. 2010. Formulasi Selai Pisang Raja Bulu Dengan Tempe dan Daya Simpannya. PGM. 33(1): 93-101.

Sudarmadji, B., Bambang H. dan Suhardi. 1997. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta: Liberty.

Suryani, A., Hambali, E., dan Rivai M. 2004. Membuat Aneka Selai. Jakarta: Penebar Swadya.

Warisno dan Dahana, K. 2010. Bertanam Buah Naga. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarno, F. G., 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT. Gramedia.

Winastia, B. 2011. Analisis Asam Amino Pada Enzim Bromelin Dalam Buah Nanas (*Ananas comosus*) Menggunakan Spektrofotometer. Karya Ilmiah. Program Diploma Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro Semarang.

Yuliani, H.R. 2011. Karakterisasi Selai Tempurung Kelapa Muda. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia Yogyakarta. 22 Februari 2011. Jurusan Teknik Kimia Politeknik Ujung Pandang.

Yulistiani, R., Murtiningsih, dan Munifa, M. 2013. Peran Pektin dan Sukrosa Pada Selai Ubi Jalar Ungu. Teknologi Pangan FTI-UPN, Jawa Timur.

Yuwono, S.S dan Susanto. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.