



Pengaruh Konsentrasi Tepung Refined Karagenan Terhadap Kualitas Selai Lembaran Kombinasi Buah Jambu Biji Merah-Buah Naga Merah

Naely Maghfiroh^{1*}, Warkoyo¹, Afifa Husna¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia

*Corresponding author email: naemaghfiroh06@gmail.com

Abstract. Sheet jam is an innovative processed product made from semi-wet jam Formed into sheets so that it is practical in its presentation. Selection of red guava-red dragon fruit because it has a high fiber and pectin content. The addition of refined carrageenan flour is used as a gelling agent and to improve the quality of the sheet jam. The research aims (i) determine the effect of adding different concentrations of refined carrageenan flour on the quality of red guava-red dragon fruit sheet jam, (ii) determine the best treatment so as to produce superior quality jam from red guava sheets-red dragon fruit with different concentrations of refined carrageenan flour. This study used a simple complete randomized design with five treatments, namely the concentration of refined carrageenan flour (0%, 1%, 1.5%, 2%, and 2.5%), performed in three repetitions. The test parameters observed included levels of crude fiber, water content, total dissolved solids, color intensity, and organoleptics (color, aroma, texture, taste, and overall). Data is analyzed using the ANOVA test at the 5% level, and if it has a significant effect it is continued using Duncan's Multiple Range Test. Organoleptic values were obtained from the mean organoleptic score of 30 untrained panelists. The results showed that there was an effect of the addition concentration of refined carrageenan flour on crude fiber content, total solids dissolved, color intensity, and organoleptics (color, texture, taste, and overall) of red guava sheet jam-red dragon fruit. The best treatment produced in this study was K2 treatment (1.5% refined carrageenan flour) with 1.47% fiber content, 17.71% water content, total dissolved solids 69.93°Brix, color intensity L^* 38.33, color a^* 5.33, color b^* 0.73, and organoleptic (color 3.67, aroma 3.23, texture 3.57, taste 3.63, and overall 3.57).

Keywords: red dragon fruit, red guava, refined carrageenan, sheet jam

Abstrak. Selai lembaran merupakan produk olahan inovasi selai semi basah yang dibentuk lembaran agar praktis dalam penyajiannya. Pemilihan jambu biji merah-buah naga merah karena memiliki kandungan serat dan pektin cukup tinggi. Penambahan tepung refined karagenan digunakan sebagai pembentuk gel dan memperbaiki kualitas selai lembaran. Penelitian bertujuan (i) mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi tepung refined karagenan yang berbeda terhadap kualitas selai lembaran kombinasi buah jambu biji merah-buah naga merah, (ii) menentukan perlakuan terbaik sehingga menghasilkan kualitas unggul dari selai lembaran kombinasi buah jambu biji merah-buah naga merah dengan penambahan konsentrasi tepung refined karagenan yang berbeda. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap sederhana dengan 5 perlakuan yaitu konsentrasi

tepung refined karagenan (0%, 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5%) yang dilakukan 3 pengulangan. Parameter uji yang diamati meliputi kadar serat kasar, kadar air, total padatan terlarut, intensitas warna, dan uji organoleptik (warna, aroma, tekstur, rasa, dan overall). Data dianalisis menggunakan uji ANOVA pada taraf 5% dan apabila berpengaruh nyata dilanjutkan uji Duncan's Multiple Range Test. Nilai organoleptik didapatkan dari rerata skor organoleptik 30 panelis tidak terlatih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya pengaruh penambahan konsentrasi tepung refined karagenan terhadap kadar serat kasar, total padatan terlarut, intensitas warna, dan organoleptik (warna, tekstur, rasa, dan overall) selai lembaran jambu biji merah-buah naga merah. Perlakuan terbaik yang dihasilkan pada penelitian ini adalah K2 (Tepung refined karagenan 1,5%) dengan kadar serat 1,47%, kadar air 17,71%, total padatan terlarut 69,93°Brix, intensitas warna L^ 38,33, warna a^* 5,33, warna b^* 0,73, dan organoleptik (warna 3,67, aroma 3,23, tekstur 3,57, rasa 3,63, dan overall 3,57).*

Kata kunci: buah naga merah, jambu biji merah, refined karagenan, selai lembaran

PENDAHULUAN

Selai lembaran merupakan produk olahan inovasi dari selai semi basah yang dibentuk lembaran dan dipotong persegi sesuai dengan bentuk roti. Selai lembaran memiliki kenampakan lebih praktis, tidak lengket kompak, dan praktis dalam penyajiannya. Pembuatan selai lembaran dapat memanfaatkan berbagai jenis buah, misalnya buah lokal yang tinggi kandungan gizinya. Buah yang digunakan membuat selai lembaran selain tinggi serat juga mengandung pektin dan asam (Primawidya dkk, 2017). Kombinasi jambu biji merah dan buah naga merah merupakan buah yang berpotensi sebagai bahan pembuatan selai lembaran karena mempunyai kandungan serat dan pektin yang cukup tinggi. Jambu biji merah mempunyai kandungan serat sebesar 5,6 gram per 100 gram yang lebih tinggi dibandingkan kandungan serat pada buah pir, jeruk, dan pisang (Kharismawati, 2020). Namun, kandungan pektin pada buah jambu biji merah yang matang cukup sedikit yaitu 0,5% (Ramadhan, 2011). Sedangkan kandungan serat yang dimiliki buah naga merah dalam bentuk pektin (Amilusolichah, 2018). Kandungan pektin pada daging buah naga merah yaitu sebesar 0,7-0,9 gram per 100 gram (Nururrahmah, 2013). Pemilihan buah naga merah sebagai kombinasi buah untuk dijadikan selai lembaran pada penelitian ini, selain tinggi pektin, juga memiliki senyawa betalain berwarna merah pada daging buahnya. Hal tersebut dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas warna pada selai lembaran dari jambu biji merah. Selain itu daging buah naga merah mempunyai nilai pH yaitu 5,3 (Hardita dkk, 2016). Berdasarkan hal tersebut, selai lembaran dengan kombinasi buah jambu biji merah dan buah naga merah sangat cocok untuk dijadikan selai lembaran karena selain tinggi pektin, juga dapat memperbaiki kualitas warna pada selai lembaran.

Adapun bahan yang dibutuhkan dalam membuat selai lembaran diantaranya buah, gula, *gelling agent*, dan asam. *Gelling agent* yang digunakan pada selai lembaran biasanya karagenan dan konjak (Rochmah dkk, 2019). Selain

itu, selai lembaran juga dapat menggunakan *gelling agent* dari agar-agar dan CMC (Kamaluddin, 2018). Pada penelitian ini pembuatan selai lembaran menggunakan *gelling agent* berupa karagenan. Hal ini karena karagenan mempunyai tipe gel yang kuat dan kokoh dibandingkan *gelling agent* lainnya. Selain itu karagenan termasuk *gelling agent* yang memiliki kekuatan gel tertinggi dibandingkan agar-agar, konjak, dan CMC. Sesuai dengan penelitian Subaryono (2006), karagenan memiliki tipe gel yang kuat dan kokoh, berbeda dengan konjak memiliki tipe gel yang lunak. Selaras dengan penelitian Listin dkk (2019), kekuatan gel dengan perlakuan karagenan dihasilkan lebih tinggi sebesar 3,63 dibandingkan dengan tepung agar sebesar 3,20 pada selai lembaran jambu biji merah.

Berdasarkan produknya, karagenan dibagi menjadi dua yaitu semi-*refined* karagenan dan *refined* karagenan. Semi-*refined* karagenan merupakan salah satu produk karagenan dengan tingkat kemurnian lebih rendah dibandingkan dengan *refined* karagenan karena masih mengandung selulosa dalam sejumlah kecil yang ikut mengendap bersama karagenan (Rizal dkk, 2016). Sedangkan, *refined* karagenan memiliki tingkat kemurnian yang lebih tinggi karena adanya perlakuan lebih lanjut seperti proses filtrasi dan pemurnian yang berfungsi untuk menghilangkan zat sisa seperti selulosa (Sedayu dkk, 2020). Tingkat kekuatan gel, *refined* karagenan memiliki kemampuan dalam pembentukan gel lebih tinggi sekitar 1140 kg/cm². Sedangkan semi *refined* karagenan memiliki kekuatan gel sekitar 560 kg/cm² (Wulandari, 2020). Hal yang perlu diperhatikan adalah penambahan konsentrasi *gelling agent*, karena konsentrasi yang berlebih dihasilkan selai lembaran dengan tekstur sangat kaku, sedangkan konsentrasi *gelling agent* yang kurang dihasilkan selai lembaran dengan tekstur terlalu lunak. Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa penelitian selai lembaran dari kombinasi jambu biji merah-buah naga merah dengan penambahan konsentrasi tepung *refined* karagenan belum pernah dilakukan. Tujuan dari penelitian diantaranya (i) mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi tepung *refined* karagenan yang berbeda terhadap kualitas selai lembaran jambu biji merah-buah naga merah, (ii) menentukan perlakuan terbaik sehingga menghasilkan kualitas unggul dari selai lembaran jambu biji merah-buah naga merah dengan penambahan konsentrasi tepung *refined* karagenan yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran yaitu timbangan kue merek *Krischef*, pisau, kompor, teflon, papan kaca, wadah, gelas ukur, spatula kayu, saringan, blender merek *Philips*, plastik PP, dan label. Sedangkan alat untuk analisa yaitu gelas beaker, erlenmeyer 500 mL, cawan porselen, botol timbang tertutup, penjepit kayu, spatula besi, pompa vakum, desikator, oven

merek Romand, timbangan analitik merek *Pioner Ohaus* tipe PA413, *color reader Konika Minolka* tipe CR-10, refraktometer merek Atago, *hot plate* merek *Velt Scientifica*, aluminium foil, kertas saring, dan plastik PP.

Bahan

Bahan yang diperlukan untuk pembuatan selai lembaran yaitu buah jambu biji merah (matang kulitnya berwarna hijau kekuningan) yang didapatkan dari Pasar Lawang, buah naga merah (matang kulitnya berwarna merah) didapatkan dari Pasar Lawang, gula, tepung *refined* karagenan didapatkan dari PT. Kappa Carrageenan Nusantara, asam sitrat, dan air. Sedangkan bahan untuk analisa yaitu aquades, H₂SO₄ 1,25%, NaOH 3,25%, dan etanol 96%.

Pembuatan Bubur Jambu Biji Merah dan Buah Naga Merah

Tahap awal yang dilakukan adalah penentuan formulasi buah, dimana perbandingan jambu biji merah dengan buah naga merah yaitu 3:2 (Sari, 2016). Penggunaan buah jambu biji merah dan buah naga merah dengan kriteria buah yang matang. Proses pembuatan bubur buah jambu biji merah dan buah naga merah diawali dengan masing-masing buah dicuci menggunakan air mengalir lalu dikupas kulitnya, kemudian dipotong dengan ukuran yang lebih kecil. Selanjutnya buah dihancurkan menggunakan blender dengan masing-masing perbandingan air dengan buah (1:1) dengan kecepatan sedang selama ±2 menit kemudian dilakukan penyaringan dan dihasilkan bubur jambu biji merah dan buah naga merah (Rochmah, dkk, 2019).

Proses Pembuatan Selai Lembaran Kombinasi Buah Jambu Biji Merah-Buah Naga Merah

Proses pembuatan selai lembaran yaitu bubur buah jambu biji merah dan buah naga merah dicampur sesuai dengan perlakuan (3:2) lalu dimasak menggunakan kompor dengan api sedang. Bubur jambu biji merah-buah naga merah ditambahkan dengan gula 50% lalu dimasak selama ±40 menit dan sambil diaduk terus. Selanjutnya ditambahkan dengan asam sitrat 0,5%, dan tepung *refined* karagenan sesuai dengan perlakuan lalu dimasak selama ±5 menit dan sambil diaduk terus dan dihasilkan gel selai. Gel selai yang telah dimasak lalu dicetak dengan bantu papan kaca hingga membentuk sebuah lembaran dengan ketebalan ±0,3 cm, kemudian didinginkan selama ±20 menit. Setelah itu, selai lembaran dipotong dengan ukuran 8 cm x 8 cm.

Parameter Penelitian

Parameter uji yang diamati meliputi kadar serat kasar (SNI, 1992), kadar air (SNI, 1992), total padatan terlarut (SNI, 2004), intensitas warna (Sukardi, 2015), dan uji organoleptik (Kartika, 2008 dengan dimodifikasi) dengan tujuan

mengetahui daya penerimaan panelis terhadap produk dari selai lembaran kombinasi buah jambu biji merah-buah naga merah.

Rancangan Penelitian dan Analisa Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan 5 perlakuan yaitu konsentrasi tepung *refined* karagenan (0%, 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5%) yang dilakukan 3 pengulangan, sehingga diperoleh 15 satuan percobaan. Data dianalisis menggunakan uji ANOVA pada taraf 5% dan apabila berpengaruh nyata dilanjutkan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan program SPSS for windows versi 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Sifat Kimia

Hasil analisa ragam menunjukkan penambahan tepung *refined* karagenan dengan berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar dan total padatan terlarut selai lembaran kombinasi buah jambu biji merah-buah naga merah. Adapun nilai rerata kadar serat kasar dan total padatan terlarut dicantumkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Sifat Kimia Selai Lembaran

Konsentrasi	Kadar Serat Kasar (%)	Total Padatan Terlarut (°Brix)
K0 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 0%)	1,33 ^a	75,20 ^b
K1 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 1%)	1,41 ^{ab}	75,87 ^c
K2 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 1,5%)	1,47 ^b	69,93 ^a
K3 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 2%)	1,43 ^{ab}	75,20 ^b
K4 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 2,5%)	1,45 ^b	75,20 ^b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan yang nyata dengan uji DMRT 5%.

Kadar Serat Kasar

Nilai kadar serat kasar selai lembaran kombinasi buah jambu biji merah-buah naga merah berada pada kisaran antara 1,33-1,47%. Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa selai lembaran tanpa penambahan tepung RC (K0) berbeda nyata dengan selai lembaran pada perlakuan K2 yaitu dengan penambahan konsentrasi tepung RC 1,5%. Hal ini disebabkan oleh penambahan konsentrasi tepung *refined* karagenan (RC) yang banyak dapat meningkatkan kadar serat kasar pada selai lembaran. Tingginya kadar serat kasar tersebut dapat diduga dari penambahan *gelling agent* berupa tepung *refined* karagenan (RC) yang merupakan komponen penyusun serat dari golongan polisakarida dan termasuk golongan serat sehingga pada proses analisa serat kasar akan meningkat. Sesuai dengan penelitian Akbar (2017) bahwa karagenan salah satu bahan tambahan

sebagai pembentuk gel dan termasuk golongan polisakarida galaktosa. Menurut penelitian lain Tensiska (2008) menyatakan karagenan merupakan komponen polisakarida rumput laut yang termasuk serat pangan. Selain itu, peningkatan kadar serat kasar disebabkan karena karagenan mengandung serat kasar sebesar 4,12% (Ega dkk, 2016) sehingga semakin banyak karagenan yang ditambahkan maka kadar serat kasar pada produk selai lembaran tersebut semakin meningkat. Berdasarkan hasil analisa ragam kadar serat kasar selai lembaran kombinasi jambu biji merah-buah naga merah pada perlakuan K2 (*Tepung refined* karagenan 1,5%) tidak berbeda nyata dengan selai lembaran dengan perlakuan K4 (*Tepung refined* karagenan 2,5%). Hal ini karena nilai kadar serat kasar selai lembaran perlakuan K2 dan K4 memiliki selisih nilai yang tidak terlalu jauh yaitu sebesar 1,47% dan 1,45%. Hal ini dapat diduga pada saat melakukan analisa serat kasar selai lembaran dengan menggunakan asam kuat kemudian dihidrolisis dengan basa kuat kemungkinan pada saat itu sekitar 50% kehilangan selulosa dan 85% hemiselulosa yang terdapat pada selai lembaran, sehingga nilai selisih kadar serat kasar yang dihitung dalam selai lembaran tidak terlalu jauh sehingga dapat diasumsikan bahwa kadar serat kasarnya tidak jauh berbeda. Selain itu juga dapat diduga dari proporsi bubuk jambu biji merah-buah naga merah dalam jumlah yang sama setiap perlakuan pada proses pembuatan selai lembaran sehingga dapat menjadi faktor utama tidak adanya perbedaan nyata pada peningkatan kadar serat kasar pada produk selai lembaran. Pada penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Amilusolichah (2018), bahwa selai lembaran buah naga merah dengan penambahan karagenan komersial dihasilkan rerata kadar serat sebesar 6,79%. Hal ini dapat disebabkan karena kandungan serat pada rumput laut jenis *Eucheuma cottoni* (bahan baku dari karagenan) berkisar 83,62% (Chaidar, 2006).

Total Padatan Terlarut

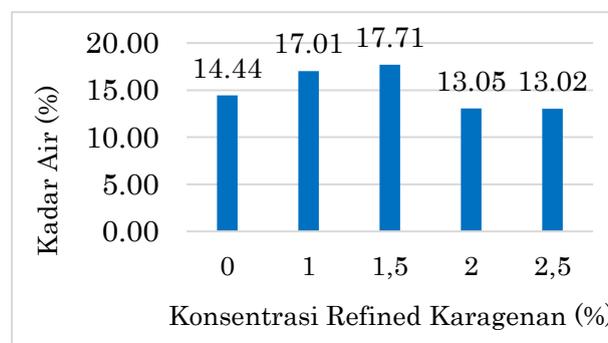
Hasil analisa ragam total padatan terlarut pada selai lembaran jambu biji merah-buah naga merah berada pada kisaran 69,93-75,87°Brix. Pada perlakuan K1 selai lembaran menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata dengan perlakuan K2 selai lembaran. Perlakuan K1 selai lembaran dihasilkan nilai total padatan terlarut sebesar 75,87°Brix, sedangkan pada perlakuan K2 selai lembaran dihasilkan nilai total padatan terlarut sebesar 69,93°Brix. Peningkatan konsentrasi tepung *refined* karagenan dapat meningkatkan nilai total padatan terlarut pada selai lembaran yang dihasilkan. Namun pada penelitian ini perlakuan K1 dengan perlakuan K2 mengalami penurunan nilai total padatan terlarut. Hal ini dapat dipengaruhi oleh pektin buah itu sendiri yang larut dalam air. Menurut Winarno (2004), menyatakan bahwa total padatan terlarut dapat dipengaruhi oleh pektin buah yang larut dalam air. Penurunan

nilai total padatan terlarut dari perlakuan K1 ke perlakuan K2 dapat diduga pada saat melakukan analisa, selai lembaran yang dihancurkan dan juga dilakukan pengenceran kemungkinan TPT banyak yang ikut terlarut saat pengenceran sehingga yang terhitung dalam selai lembaran tersebut hanya sedikit. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian lain yang menyatakan penambahan konsentrasi *gelling agent* yang banyak dapat meningkatkan zat padat terlarut dalam air sehingga kadar zat padat terlarutnya semakin besar yang mana dapat meningkatkan nilai TPT. Kandungan TPT selai lembaran kombinasi jambu biji merah-buah naga merah yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan, sudah sesuai dengan standar selai dalam SNI 01-3746-2008 yakni total padatan terlarut yang telah ditetapkan yaitu minimal 65°Brix (BSN, 2008).

Pada penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Listin dkk (2019), selain lembaran jambu biji merah dengan penambahan konsentrasi ekstrak bungad mawar dan karagenan dihasilkan TPT berkisar antara 34,20°Brix - 40,34°Brix. Penelitian lain yang dilakukan Amilusolichah (2018) rerata TPT selai lembaran buah naga merah dengan penambahan karagenan komersial dihasilkan TPT sebesar 81,38°Brix. Peningkatan TPT akibat adanya penambahan *gelling agent* karena kandungan air bebas akan banyak terikat oleh bahan penstabil. Hidrokoloid seperti karagenan merupakan polisakarida yang dapat menstabilkan bahan dalam bentuk suspensi yang dapat mengikat gula dan air sehingga meningkatkan TPT (Estiasih dan Ahmadi, 2009). Menurut Winarno (2004), faktor lain yang dapat mempengaruhi TPT yakni juga dapat dari pektin buah yang larut dalam air dan penambahan sukrosa. Peningkatan TPT juga dapat disebabkan oleh adanya pemutusan rantai panjang senyawa-senyawa karbohidrat menjadi senyawa gula yang larut.

Kadar Air

Hasil analisa ragam menunjukkan penambahan tepung *refined* karagenan dengan berbagai konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air selai lembaran kombinasi buah jambu biji merah-buah naga merah. Adapun nilai rerata kadar air dicantumkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram Nilai Rerata Kadar Air Selai Lembaran

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. menunjukkan nilai kadar air selai lembaran kombinasi buah jambu biji merah-buah naga merah berada pada kisaran antara 13,02-17,71%. Pada perlakuan 2 dengan penambahan konsentrasi tepung *refined* karagenan 1,5% menunjukkan kadar air yang dihasilkan lebih tinggi yaitu sebesar 17,71% dibandingkan perlakuan lainnya. Namun, berdasarkan hasil analisa ragam tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan setiap perlakuannya. Tingginya kadar air mengindikasikan tingginya kandungan air yang terdapat pada selai lembaran tersebut. Kadar air pada bahan pangan semakin tinggi maka semakin cepat bahan pangan mengalami kerusakan. Hal tersebut dapat disebabkan oleh banyaknya air bebas yang digunakan mikroorganisme untuk beraktifitas. Selain itu, dapat diduga dari kadar air yang terkandung dalam bahan baku pembuatan selai lembaran yaitu daging buah naga merah. Selaras dengan penelitian Prasetyo (2013), menyatakan bahwa pada daging buah naga merah memiliki kandungan air sebesar 84,8%. Tingginya kadar air pada selai lembaran perlakuan K2 dapat berkaitan dengan kadar air pada daging buah naga yang merupakan bahan baku dalam pembuatan selai lembaran itu sendiri. Pada perlakuan K4 (Tepung RC 2,5%) menunjukkan kadar air selai lembaran kombinasi buah jambu biji merah-buah naga merah terendah sebesar 13,02%. Hal ini sesuai dengan penelitian Amilusolichah, (2018), menyatakan bahwa semakin banyak konsentrasi karagenan yang ditambahkan semakin rendah kadar air yang terkandung dalam selai lembaran tersebut. Rendahnya nilai kadar air selai lembaran perlakuan K4 disebabkan oleh penambahan konsentrasi *gelling agent* yang tinggi sehingga semakin kuat terbentuknya gel yang dapat memperangkap air dalam selai lembaran. Hal tersebut sesuai dengan penelitian lain Atmaka dkk, (2021), menyatakan semakin besar penggunaan konsentrasi *gelling agent* maka akan terbentuk struktur *double helix* yang kuat yang dapat menangkap air sekaligus dapat pula mengikat air sehingga volume air dalam gel tidak mudah lepas. Kandungan air selai lembaran pada penelitian ini yang dihasilkan pada setiap perlakuan, sudah sesuai dengan standar mutu SII Nomor 173 tahun 1978 dimana kadar air yang telah ditetapkan yaitu maksimal 35,0%.

Pada penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Amilusolichah (2018), selai lembaran buah naga merah dengan penambahan karagenan komersial dihasilkan kadar air berkisar antara 12,40% hingga 13,01%. Rendahnya kadar air pada selai lembaran disebabkan karena *gelling agent* yang ditambahkan semakin banyak sehingga semakin kuat terbentuknya gel yang dapat memperangkap air dalam selai lembaran. Selaras dengan penelitian Harijono dkk (2001), bahwa karagenan sebagai hidrokolid mempunyai kemampuan untuk mengikat air dalam jumlah besar.

Analisis Sifat Fisik

Intensitas Warna

Hasil analisa ragam menunjukkan penambahan tepung *refined* karagenan dengan berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap nilai tingkat kecerahan (L^*), kemerahan (a^*), dan kekuningan (b^*) selai lembaran kombinasi buah jambu bijirmerah-buah naga merah. Nilai rerata tingkat kecerahan (L^*), kemerahan (a^*), dan kekuningan (b^*) ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Sifat Fisik Selai Lembaran

Konsentrasi	Kecerahan (L^*)	Kemerahan (a^*)	Kekuningan (b^*)
K0 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 0%)	43,07 ^c	9,57 ^b	3,13 ^b
K1 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 1%)	39,80 ^{bc}	7,53 ^{ab}	2,10 ^{ab}
K2 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 1,5%)	38,33 ^{abc}	5,33 ^a	0,73 ^a
K3 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 2%)	33,93 ^{ab}	5,67 ^a	0,77 ^a
K4 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 2,5%)	32,70 ^a	7,47 ^{ab}	1,70 ^{ab}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan yang nyata dengan uji DMRT 5%.

Tingkat Kecerahan (L^*)

Hasil penelitian nilai rerata tingkat kecerahan (L^*) selai lembaran kombinasi buah jambu biji merah-buah naga merah pada Tabel 2. menunjukkan nilai rerata tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa penambahan konsentrasi tepung RC (K0) yaitu 43,07 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan K4 (Tepung RC 2,5%) yaitu 32,70. Peningkatan konsentrasi tepung RC dapat memperkeruh kenampakan pada produk yang dihasilkan. Sesuai dengan penelitian Harjono (2001) bahwa penambahan konsentrasi karagenan yang tinggi menghasilkan gel yang kokoh, namun dapat menurunkan tingkat kecerahan pada intensitas warnanya. Semakin kokoh gel yang terbentuk maka komponen yang terperangkap seperti komponen air dan pigmen akan lebih dipertahankan. Oleh karena itu dapat mengurangi tingkat kecerahan dari selai lembaran. Selain itu, nilai kecerahan menurun dapat dipengaruhi oleh adanya jumlah air bebas yang menurun yang menyebabkan jarak antar partikel semakin rapat dan cahaya yang terpantulkan akan lebih sedikit, sehingga menyebabkan warna dari selai yang dihasilkan menjadi gelap (Sunyoto dkk, 2019).

Tingkat kecerahan pada selai lembaran ini dapat disebabkan dari bahan baku yang digunakan yakni buah naga merah yang mempunyai pigmen betasianin antara warna merah sampai ungu, yang cenderung berwarna pekat dalam jumlah yang cukup banyak. Pigmen betasianin merupakan pigmen yang sensitif terhadap oksidasi seperti pada saat proses pemasakan. Menurut penelitian Chandran dkk (2012) bahwa pemanasan pada proses pemasakan selai

dapat menurunkan nilai kecerahan (L) namun tidak signifikan, tetapi akan berpengaruh signifikan pada nilai a^* dan b^* . Tingkat kematangan buah naga merah juga mempengaruhi tingkat kecerahan selai lembaran yang dihasilkan, dimana tingkat kematangan yang lebih tinggi akan menghasilkan pektin yang larut air lebih tinggi pula. Selaras dengan penelitian Rachmayati dkk (2017), bahwa bahan baku yang digunakan semakin matang dapat menurunkan tingkat kecerahan akibat perubahan warna bahan menjadi lebih pekat. Selain itu juga dapat dikarenakan kandungan gula dalam selai lembaran. Penambahan gula selama proses pemanasan dapat mengakibatkan reaksi *maillard* (pencoklatan) sehingga dapat mengurangi tingkat kecerahan pada produk. Selaras dengan penelitian Fachruddin (2008) bahwa terjadinya reaksi *maillard* (gula bereaksi dengan asam amino) disebabkan karena suhu yang tinggi sehingga menghasilkan pigmen coklat atau melanoidin.

Tingkat Kemerahan (a^*)

Hasil penelitian nilai rerata tingkat kemerahan (a^*) selai lembaran kombinasijambu biji merah-buah naga merah pada Tabel 2. menunjukkan bahwa nilai rerata tertinggi terdapat pada perlakuan K0 yaitu tanpa penambahan konsentrasi tepung RC sebesar 9,57 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan K2 (Tepung RC 1,5%) sebesar 5,33. Tingkat kemerahan selai lembaran kombinasi buah jambu biji merah-buah naga merah disebabkan senyawa betasianin yang terkandung dalam buah-naga merah. Buah naga merah diketahui memiliki pigmen merah dari senyawa betasianin yang termasuk dari kelompok pigmen betalain (Maryati dkk, 2020). Penambahan tepung *refined* karagenan dalam pembuatan selai lembaran tidak berfungsi untuk meningkatkan warna tetapi sebagai pengental. Namun berdasarkan pembentukan gel, pigmen dan komponen lainnya dapat terikat dan dipertahankan sehingga dapat meningkatkan tingkat kemerahannya. Selaras dengan penelitian Listin dkk, (2019), menyatakan bahwa karagenan dapat mengikat air dalam bahan sehingga asam dalam bahan juga akan ikut terikat yang mengakibatkan tingkat kemerahan pada perlakuan tersebut cenderung lebih tinggi. Hasil pada penelitian ini hampir sama dengan penelitian sebelumnya mengenai pembuatan selai dari umbi bit dengan penambahan pektin yang mempunyai nilai kemerahan berkisar 8-9,40. Nilai kemerahan tidak dipengaruhi oleh *gelling agent* melainkan oleh sukrosa yang ditambahkan pada selai lembaran. Selain itu juga dapat dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah, pH, oksigen, suhu, dan degradasi sukrosa.

Tingkat Kekuningan (b^*)

Hasil penelitian nilai rerata tingkat kekuningan (b^*) selai lembaran jambu biji merah-buah naga merah pada Tabel 2. menunjukkan bahwa nilai rerata tertinggi terdapat pada perlakuan K0 yaitu tanpa penambahan konsentrasi

refined karagenan sebesar 3,13 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan K2 yaitu penambahan konsentrasi *refined* karagenan 1,5% yaitu 0,73. Tingkat kekuningan pada selai lembaran ini dapat diakibatkan adanya pigmen betalain pada bahan baku yang digunakan yakni pada buah naga merah. Pada penelitian Rebecca dkk (2010) bahwa pigmen betasianin yang terkandung dalam bahan utama memberikan warna merah keunguan pada buah naga merah. Adanya sumbangan warna pigmen dominan merahidan sebagian cenderung kearah merah-oranye/kuning warna dari pigmen betaxanthins (Maryati dkk, 2020). Tingkat kekuningan pada selai lembaran dapat diakibatkan selama proses pemasakan sehingga pigmen betaxanthins dari kelompok pigmen betalain akan mengalami degradasi yang meningkat akibat suhu panas yang tinggi (Atia, 2013). Betaxanthins merupakan pigmen yang tidak stabil terhadap pengaruh suhu berlebihan. Pigmen betaxanthins yang terkena dengan suhu tinggi yang berlebih maka semakin akan cepat terjadinya degradasi warna.

Hasil Uji Organoleptik

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung *refined* karagenan dengan berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap atribut warna, tekstur, rasa, dan *overall* dari selai lembaran jambu biji merah-buah naga merah. Adapun nilai rerata uji organoleptik atribut warna, tekstur, rasa, dan *overall* dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Selai Lembaran

Konsentrasi	Warna	Tekstur	Rasa	Overall
K0 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 0%)	3,10 ^a	2,87 ^a	3,07 ^a	2,97 ^a
K1 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 1%)	3,40 ^{ab}	3,47 ^b	3,47 ^{ab}	3,40 ^b
K2 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 1,5%)	3,67 ^b	3,57 ^b	3,63 ^b	3,57 ^b
K3 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 2%)	3,60 ^b	2,97 ^a	3,53 ^b	3,50 ^b
K4 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 2,5%)	3,53 ^b	3,10 ^{ab}	3,47 ^{ab}	3,17 ^{ab}

Keterangan: (1) sangat tidak menarik, kenyal, enak, suka; (2) tidak menarik, kenyal, enak, suka; (3) cukup menarik, kenyal, enak, suka; (4) menarik, kenyal, enak, suka; (5) sangat Menarik, kenyal, enak, suka. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan yang nyata dengan uji DMRT 5%.

Warna

Berdasarkan hasil analisa ragam Tabel 3. menunjukkan uji organoleptik atribut warna selai lembaran kombinasi buah jambu biji merah-buah naga merah menunjukkan rerata nilai berkisar antara 3,10-3,67 dengan warna yang dihasilkan merah keunguan. Pada perlakuan dengan penambahan konsentrasi tepung *refined* karagenan 1,5% (K2) menunjukkan bahwa selai lembaran jambu bijimerah-buah naga merah yang paling disukai oleh panelis dengan skor 3,67

yang berwarna merah keunguan yang lebih menarik. Sedangkan pada perlakuan tanpa penambahan tepung *refined* karagenan (K0) menunjukkan bahwa selai lembaran kombinasi buah jambu biji merah-buah naga merah memiliki skor 3,10. Warna selai lembaran perlakuan K0 memiliki warna merah keunguan yang lebih pekat menyerupai warna asli dari jambu biji merah dengan buah naga merah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Penentuan warna pada selai lembaran ini berdasarkan panelis. Warna tidak merupakan suatu zat atau benda namun suatu sensasi seseorang karena adanya ransangan dari radiasi yang jatuh ke indera mata. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu selai lembaran kombinasi buah jambu biji merah-buah naga merah memiliki warna yang cukup disukai panelis. Hal ini sesuai dengan SNI selai buah bahwa standar mutu warna pada selai buah yang baik yaitu berwarna normal. Nilai warna yang dihasilkan pada selai lembaran tersebut tidak ada kaitannya dengan *gelling agent* yang diberikan, karena *gelling agent* yang ditambahkan memiliki warna cenderung putih kekuningan dan fungsinya bukan untuk pendonor warna melainkan untuk memperkokoh bentuk dan tekstur dari selai lembaran tersebut. Menurut Putri (2013), menyatakan bahwa warna karagenan yang putih kekuningan tidak mempengaruhi pada produk yang dihasilkan karena produk didominasi dari warna bahan baku yang digunakan. Pigmen merah keunguan diketahui dari pigmen buah naga merah yaitu kandungan betasianin. Kandungan betasianin pada buah naga merah lebih pekat sehingga dapat mempengaruhi warna pada selai lembaran tersebut. Selain itu kepekatan warna selai lembaran tersebut dapat diduga dari penambahan gula pasir (sukrosa) selama proses pembuatan selai lembaran. Hal ini disebabkan oleh adanya proses pemanasan ketika pembuatan selai lembaran sehingga mengalami karamelisasi dan dihasilkan warna kuning kecoklatan sehingga mempengaruhi warna pada selai lembaran. Menurut penelitian lain, menyatakan bahwa pemanasan larutan sukrosa melebihi titik lebur yaitu lebih dari 170°C akan menyebabkan karamelisasi gula.

Tekstur

Berdasarkan hasil rerata nilai atribut tekstur Tabel 3. menunjukkan uji organoleptik atribut tekstur selai lembaran buah jambu biji merah-buah naga merah menunjukkan rerata nilai berkisar antara 2,87-3,57. Nilai rerata organoleptik tekstur tertinggi terdapat pada perlakuan K2 (RC 1,5%) yaitu 3,57, sedangkan nilai terendah ada pada perlakuan K0 (RC 0%) yaitu 2,87. Nilai rerata dan yang tidak berbeda jauh diakibatkan tekstur yang dihasilkan hampir sama. Pada perlakuan K2 menunjukkan bahwa selai lembaran jambu biji merah-buah naga merah yang paling disukai oleh panelis karena memiliki tekstur yang kenyal dan licin yang pas. Penambahan tepung *refined* karagenan dapat memperbaiki kualitas tekstur selai lembaran. Hal ini karena *refined* karagenan berperan

sebagai *gelling agent*. Menurut penelitian Fardhyanti dan Julianur (2016), menyatakan bahwa karagenan memiliki peranan sebagai pengental, pengemulsi, pensuspensi, pembentuk gel, dan penstabil. Hal ini dapat memperbaiki kualitas pada selai lembaran tersebut. Sedangkan pada perlakuan K0 menunjukkan bahwa selai lembaran jambu biji merah-buah naga merah memiliki tekstur yang lebih lembut, mudah dikunyah (tekstur kenyal rendah), karena pada perlakuan K0 tanpa penambahan tepung RC sehingga panelis kurang menyukai selai lembaran tersebut. Selai lembaran yang baik memiliki bentuk yang plastis, kompak, dan tidak lengket serta tekstur yang kenyal dan konsisten (Yenrina dkk, 2009).

Rasa

Berdasarkan hasil rerata nilai atribut rasa Tabel 3. menunjukkan uji organoleptik atribut rasa selai lembaran buah jambu biji merah-buah naga merah menunjukkan rerata nilai berkisar antara 3,07-3,63. Nilai rerata organoleptik rasa tertinggi terdapat pada perlakuan K2 (RC 1,5%) yaitu 3,63 dan nilai terendah ada pada perlakuan K0 (RC 0%) yaitu 3,07. Hal ini menunjukkan panelis dalam menilai rasa dari selai lembaran jambu biji merah-buah naga merah dengan berbagai perlakuan tepung RC memiliki perbedaan rasa yang sedikit setiap perlakuan. Pada dasarnya panelis menilai setiap parameter organoleptik bersifat subyektif. Pada penelitian ini dihasilkan rasa selai lembaran yang dibuat memiliki rasa normal khas yaitu buah jambu biji merah dan buah naga merah yang memiliki rasa manis, asam segar. Hal ini sudah sesuai dengan SNI pada selai buah bahwa standar mutu rasa pada selai buah yang baik yaitu memiliki rasa yang normal. Penentuan rasa khas selai lembaran selain dari bahan baku juga dapat dari penambahan gula dan asam sitrat, yang berperan sebagai penguat rasa, penyelubung rasa *after taste* yang tidak disukai konsumen. Rasa termasuk salah satu faktor penenturdaya terima konsumen terhadap produk pangan.

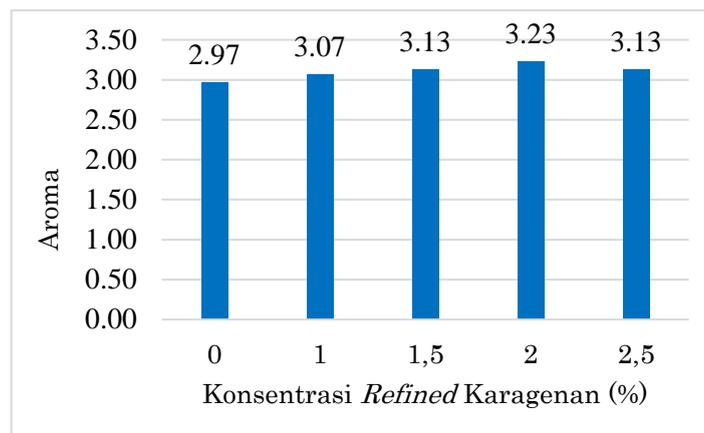
Overall

Berdasarkan hasil nilai rerata organoleptik secara keseluruhan terhadap selai lembaran buah jambu biji merah-buah naga merah konsentrasi *refined* karagenan yang paling disukai yaitu 1,5%. Hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor mulai dari warna, aroma, tekstur, dan rasa. Karakteristik selai lembaran masih belum ada ketetapan yang pasti. Umumnya, selai lembaran bermutu baik apabila tekstur lembut, konsisten, memiliki flavor, dan warna buah alami. Selain itu, juga ditandai dengan bisa diangkat keseluruhan selai lembaran tanpa adanya patah dan juga bisa digulung (Yenrina dkk, 2009). Berdasarkan hasil nilai rerata penilaian panelis perlakuan K2 memiliki nilai rerata tertinggi yaitu 3,57. Nilai tersebut selaras dengan nilai rerata atribut tekstur. Hal ini diduga secara keseluruhan (*overall*) panelis menyukai selai lembaran jambu bij

merah-buah naga merah berdasarkan teksturnya. Selain itu panelis secara keseluruhan juga menyukai rasa dan warna. Kesukaan biasanya didominasi oleh rasa yang ditimbulkan dari suatu bahan pangan. Pada proses pembuatan selai lembaran rasa dipengaruhi oleh keseimbangan pada asam dan gula yang tinggi, citarasa bahan makanan sesungguhnya terdiri dari 3 komponen yakni bau, rasa, dan rangsangan dari mulut. Bau makanan banyak menentukan kelezatan dan tingkat kesukaan sehingga lebih banyak berkaitan dengan panca indera terutama indra penciuman dan perasa.

Aroma

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan tepung *refined* karagenan dengan berbagai konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap atribut aroma dari selai lembaran jambu biji merah-buah naga merah. Adapun nilai rerata uji organoleptik atribut aroma dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Histogram Nilai Rerata Organoleptik Atribut Aroma Selai Lembaran
Keterangan skor: 1. Sangat Tidak Sedap, 2. Tidak Sedap, 3. Cukup Sedap, 4. Sedap, 5. Sangat Sedap

Nilai rerata organoleptik atribut aroma pada penelitian ini menunjukkan bahwa atribut aroma tidak berpengaruh nyata terhadap penambahan konsentrasi tepung RC, sehingga dihasilkan aroma selai lembaran yang sama. Hal ini disebabkan tepung RC tidak memiliki aroma yang menonjol karena tepung RC berperan sebagai bahan tambahan berupa hidrokoloid. Pada bahan pangan hidrokoloid berfungsi membantu pembentukan jaringan 3 dimensi yang akan merangkap komponen air, pigmen, dan senyawa aromatik yang mudah menguap agar tertahan didalamnya atau dipertahankan. Pada penelitian ini selai lembaran dibuat dengan memiliki aroma yang normal khas buah jambu biji merah dan buah naga merah. Sesuai dengan (SNI 3746:2008), menyatakan bahwa selai lembaran yang dihasilkan memberikan aroma normal khas buah yang digunakan sebagai bahan baku yang memiliki aroma asam manis segar.

Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik selai lembaran pada penelitian ini diperoleh dari metode modus yaitu dengan cara meranking semua parameter sesuai dengan kehendak dan harapan dari peneliti. Parameter ranking dimulai dari kadar serat, kadar air, total padatan terlarut, intensitas warna (L^* , a^* , b^*), dan uji organoleptik. Hasil penilaian terbaik disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perlakuan Terbaik Selai Lembaran

Konsentrasi	Ranking
K0 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 0%)	5
K1 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 1%)	4
K2 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 1,5%)	1
K3 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 2%)	2
K4 (Tepung <i>Refined</i> Karagenan 2,5%)	3

Perlakuan terbaik didapatkan pada perlakuan K2 yaitu penambahan konsentrasi tepung *refined* karagenan 1,5% yang ditandai dengan ranking 1. Perlakuan K2 yang paling sering muncul pada urutan pertama di parameter yang telah ditentukan oleh peneliti. Dalam hal ini juga dapat diketahui bahwa perlakuan K2 memiliki kandungan gizi yang paling sesuai dengan harapan dari peneliti, yaitu tinggi kandungan serat kasar, kadar air, intensitas warna tingkat kecerahan (L^*), dan tinggi skor organoleptik, namun rendah total padatan terlarut, intensitas warna tingkat kemerahan (a^*), dan kekuningan (b^*).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian pengaruh konsentrasi tepung *refined* karagenan terhadap kualitas selai lembaran kombinasi buah jambu biji merah-buah naga merah dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung *refined* karagenan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai dari kadar serat kasar, total padatan terlarut, dan intensitas L^* , a^* , b^* , dan uji organoleptik pada atribut warna, tekstur, rasa, dan *overall* produk selai lembaran. Kualitas terbaik terdapat pada perlakuan K2 dengan penambahan tepung *refined* karagenan 1,5% dengan hasil analisis kadar serat 1,47%, kadar air 17,71%, Total Padatan Terlarut (TPT) 69,93°Brix, intensitas warna L 38,33, warna a^* 5,33, warna b^* 0,73, dan nilai warna 3,67; aroma 3,23; tekstur 3,57; rasa 3,63; dan *overall* 3,57.

Saran

Berdasarkan penelitian di atas disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait analisis antioksidan, vitamin C, dan masa simpan selai lembaran kombinasi buah jambu biji merah-buah naga merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. 2017. Pengaruh Konsentrasi Karagenan dan Asam Sitrat terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris Selai Lembaran Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava* Linn). Skripsi. Universitas Brawijaya
- Amilusolichah, A. 2018. Kajian Kualitas Selai Lembaran Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Jenis dan Konsentrasi Gelling Agent (Agar, ATC, Karagenan). Skripsi. University of Muhammadiyah Malang.
- Atmaka, W., Prabawa, S., dan Yudhistira, B. 2021. Pengaruh Variasi Konsentrasi Kappa Karagenan terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Gel Cincau Hijau (*Cyclea barbata* L. Miers). *Warta Industri Hasil Pertanian*, 38(1), p. 25. DOI :<https://doi.org/10.32765/wartaihp.v38i1.6093>
- Ega, L., Lopulalan, C. G. C., & Meiyasa, F. 2016. Kajian Mutu Karaginan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Berdasarkan Sifat Fisiko-Kimia pada Tingkat Konsentrasi Kalium Hidroksida (KOH) yang Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(2), pp 38-44. DOI :<http://dx.doi.org/10.17728/jatp.169>
- Estiasih, T., dan Ahmadi, K. 2009. Teknologi Pengolahan Pangan. PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- Fachrudin, L. 2008. Membuat Aneka Selai. *Kanisius*. Yogyakarta.
- Fardhyanti, D.S. dan Julianur, S.S. 2016. Karakterisasi Edible Film Berbahan Dasar Ekstrak Karagenan dari Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 4(2), pp. 68–73. DOI :<https://doi.org/10.15294/jbat.v4i2.4127>
- Hardita, A.P., Yusa, N.M., dan Duniaji, A.S. 2016. Pengaruh Rasio Daging dan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Karakteristik Selai. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 5(1), pp 1-11.
- Kamaluddin, M. J. N., dan Handayani, M. N. 2018. Pengaruh Perbedaan Jenis Hidrokoloid terhadap Karakteristik Fruit Leather Pepaya. *Edufortech*, 3(1), 24-32. DOI :<https://doi.org/10.17509/edufortech.v3i1.13542>.
- Khusna, A., Sutiadiningsih, A. dan Indrawati, V. 2021. Pengaruh Proporsi Bubur Buah (Jambu Biji Merah-Tomat) dan Proporsi (Agar-Agar, Jelly Powder) Terhadap Sifat Organoleptik Selai Lembaran. *Tata Boga*, 10(3), pp. 519–528.
- Listin, F.I., Saati, E.A. dan Anggriani, R. 2019. Kajian Mutu Selai Lembaran Jambu Biji (*Psidium guajava*) Akibat Konsentrasi Ekstrak Antosianin Bunga Mawar (*Rosa sp*) dan Jenis Agen Pembentuk Gel. *Food Technology and Halal Science Journal*, 2(1), pp. 1–12. DOI :<https://doi.org/10.22219/fths.v2i112964>
- Maryati, Y., Susilowati, A., Artanti, N., Lotulung, P.DN., dan Aspiyanto. 2020. Pengaruh Fermentasi terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar

- Betasianin Minuman Fungsional Buah Naga dan Umbi Bit. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia*, 7(1), pp. 48-58.
- Nururrahmah, W.W. 2013. Analisis Kadar Beta-Karoten kulit Buah Naga Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis. *Jurnal Dinamika*, 4(1), pp. 15-26.
- Prasetyo, E.G. 2013. Rasio Jumlah Daging dan Kulit Buah pada Pembuatan Selai Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Ditambah Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) dan Kayu Manis (*Cinnamomum* Sp).
- Primawidya, S., N., Hamzah, F. dan Rahmayuni. 2017. Pemanfaatan Bubur Buah Jambu Biji Putih dan Bubur Buah Pepaya dalam Pembuatan Fruit Leather. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian*, 4(2), pp. 1–14.
- Putri, I.R., Basito, B. dan Widowati, E. 2013. Pengaruh Konsentrasi Agar-Agar dan Karagenan terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori Selai Lembaran Pisang (*Musa paradisiaca* L.) Varietas Raja Bulu. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(3), pp. 112-120.
- Ramadhan, W. 2011. Pemanfaatan Agar-Agar Tepung sebagai Texturizer pada Formulasi Selai Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) Lembaran dan Pendugaan Umur Simpannya. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Rebecca, O.P.S., Boyce, A.N., dan Chandran, S. 2010. Pigments Identification and Antioxidant Properties of Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *African Journal of Biotchnology*, 9(10), pp. 1450-1454. DOI :10.5897/AJB09.1603
- Rizal, M., Mappiratu, M., dan Razak, A.R. 2016. Optimalisasi Produksi Semi Refined Caraginan (SRC) dari Rumpun Laut (*Eucheuma Cottoni*). *Kovalen: Jurnal Riset Kimia*, 2(1), pp. 33-38.
- Rochmah, M.M., Ferdiansyah, M.K., Nurdyansyah, F., dan Ujianti, R. M. D. 2019. Pengaruh Penambahan Hidrokolloid dan Konsentrasi Sukrosa terhadap Karakteristik Fisik dan Organoleptik Selai Lembaran Pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 7(4), pp. 42–52. DOI :<https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2019.007.04.5>
- Sari, A.A.A. 2016. Pengaruh Proporsi Sari Buha Belimbing Dan Tomat Serta Bahan Pengental (Jelly Powder Dan Agar) terhadap Sifat Organoleptik. *Jurnal Tata Boga*, 5(1).
- Sedayu, B.B., Cran, M.J., dan Bigger, S.W. 2020. Reinforcement of Refined and Semi-Refined Carrageenan Film with Nanocellulose. *Polymers*, 12(5), p. 1145. DOI :<https://doi.org/10.3390/polym12051145>
- Standar Industri Indonesia (SII) No. 173. 1978. *Kriteria Mutu Selai Buah*
- Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) No. 3746. 2008. *Selai Buah*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Standarisasi Nasional Indonesia No. 2891. 1992. *Cara Uji Makanan dan Minuman*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

- Standarisasi Nasional Indonesia No. 3546. 2004. *Total Padatan Terlarut*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Subaryono, U. dan Bandol, B.S. 2006. Penggunaan Campuran Karagenan dan Konjak dalam Pembuatan Permen Jelly. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 1(1), pp. 19-26.
- Sukardi, 2015. *Petunjuk Praktikum Analisa Pangan 2*. UMM. Malang
- Sunyoto, R.K., Suseno, T.I.P. dan Utomo, A.R. 2019. Pengaruh Konsentrasi Agar Batang terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Selai Murbei Hitam (*Morus nigra* L.) Lembaran. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 18(2), pp. 119–125. Tersedia dari: <http://journal.wima.ac.id/index.php/JTPG/article/view/2154/1941>.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Wullandari, P. 2020. Memahami Perbedaan Antara Tepung Semi Refined Carrageenan (SRC) dan Tepung Refined Carrageenan (RC). [diakses pada 11 Juli 2023]. Tersedia dari: <http://www.mekanisasikp.web.id/2020/03/memahami-perbedaan-antara-tepung-semi.html>
- Yenrina, R., Hamzah, N. dan Zilvia, R. 2009. Mutu Selai Lembaran Campuran Nenas (*Ananas comusus*) dengan Jonjot Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Pendidikan dan Keluarga*, 1(2), pp. 33–42.