

Daya Oles, Viskositas, Tekstur, dan Warna Selai Bit (*Beta vulgaris* L.) dengan Penambahan Karagenan Sebagai Bahan Pengental

Spreadability, Viscosity, Texture, and Colour of Beetroot (*Beta vulgaris* L.) Jam with The Addition of Carrageenan as a Thickening Agent

Bambang Dwiloka, Aini Fahrum Latifah, Yoyok Budi Pramono

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Jl. Prof. Sudarto, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia.

korespondensi_penulis: *bambangdwilokaundip@gmail.com*

Riwayat Artikel: Dikirim; 1 januari 2024 Diterima; 3 februari 2024 Diterbitkan 1 Mei 2024

DOI:

Abstract

Beetroots have good nutritional content for body health. Beets have the potential to be used as a basic ingredient for jam products. However, to achieve a good quality jam, it is necessary to add carrageenan as a thickening agent to improve the texture of the resulting jam. This research aims to determine the effect of using carrageenan on the spreadability, viscosity, texture and colour of beet jam products. The method used in this research was a Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatments and 4 replications, namely giving 1% pectin as a control (P0) and giving different concentrations of carrageenan, namely 0.75% (P1); 0.1% (P2); 1.25% (P3); and 1.5% (P4) in beetroot jam. The results showed that the addition of carrageenan had a significant effect on the spreadability, viscosity, texture and colour of beetroot jam. The addition of 0.75% carrageenan can produce beet jam with better physical characteristics than other treatments.

Keywords: *beetroot, carrageenan, jam.*

PENDAHULUAN

Selai adalah makanan semi padat atau berbentuk gel dan memiliki rasa yang manis. Komponen utama pembuatan selai adalah gula, pektin, dan asam (Agustina dan Handayani, 2016). Umumnya, selai berbahan dasar buah atau sari buah. Namun, seiring dengan perkembangan produk pangan, selai dapat dibuat dari bahan pangan lainnya seperti rumput laut, kulit buah, dan umbi-umbian. Bit (*Beta vulgaris* L.). Bit yang kaya akan nutrisi bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Bit mengandung karbohidrat, vitamin, lemak, dan protein. Bit juga mengandung mineral lainnya seperti natrium, kalsium, zat besi, magnesium, zink,

dan fosfor, serta vitamin C (USDA, 2019).

Buah bit atau *Beta vulgaris* L. adalah tanaman yang menyerupai umbi-umbian berbentuk rumput yang dapat dipanen dalam satu musim tanam. Bit berbentuk bulat dan berwarna merah tua yang mengandung pigmen betasianin yang merupakan turunan dari pigmen betalain. Kandungan pigmen betasianin dapat mencegah timbulnya penyakit kardiovaskular dan kanker, terutama kanker kolon (Suryandari dan Happinasari, 2015). Bit merupakan bahan pangan yang mudah rusak, maka diperlukan pengolahan untuk meningkatkan masa simpannya. Pengolahan bit dapat dilakukan pada berbagai produk pangan seperti

permen, salad, jus buah, dan selai (Sofyan dan Kusumawardani, 2022).

Selai memiliki karakteristik berupa tekstur gel yang sempurna dan rasa yang khas. Tekstur gel pada selai dihasilkan dari interaksi senyawa pektin yang dapat diproduksi secara eksternal atau di dalam buah seperti gula dan asam pada suhu tinggi, yang mengendap ketika suhu diturunkan (Sitorus *et al.*, 2022). Konsistensi gel pada selai buah mempengaruhi penerimaan konsumen pada produk selai dan dalam menghasilkan produk selai dengan konsistensi gel yang baik membutuhkan bahan pengental pada produk olahan selai. Karagenan ialah salah satu bahan pengental yang dapat digunakan untuk membuat selai. Karagenan adalah salah satu tanaman yang berasal dari ekstraksi rumput laut yang mengandung kalium, natrium, dan magnesium (Luthfi, 2021). Salah satu jenis karagenan yang sering digunakan dalam bahan makanan adalah kappa karagenan. Kappa karagenan dapat digunakan sebagai bahan pengental, bahan pembentuk gel yang kuat, atau bahan pembentuk gel yang baik (Ayu Mawarni dan Yuwono, 2018).

Kappa karagenan menjadi bahan pengental yang baik dalam pembuatan selai. Selai bit dibuat dengan pencampuran bubur buah bit dan gula serta karagenan sebagai bahan pengental. Dalam proses pembentukan gel pada pembuatan selai bit, karagenan memerlukan jumlah konsentrasi yang tepat agar menghasilkan karakteristik fisik selai yang sempurna. Hal ini mendorong dilakukannya penelitian ini untuk memastikan dampak penggunaan karagenan terhadap daya oles, viskositas, tekstur, dan warna selai bit.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam

penelitian ini adalah buah bit yang didapatkan dari ADA, Semarang, dengan cara pembelian langsung sebanyak 1 kg dalam kondisi baik. Bahan lainnya yaitu karagenan yang diperoleh dengan membeli secara *online* melalui *platform Shopee*, pektin yang diperoleh dengan membeli secara *online* melalui *platform Shopee*, gula pasir, air, asam sitrat, air mineral merek “Le Minerale”.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September hingga November 2023 di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan serta Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. Penelitian juga dilakukan di Laboratrium Terpadu Universitas Diponegoro, Semarang untuk pengukuran parameter tekstur.

Pembuatan Selai Bit

Pembuatan selai bit didasarkan pada penelitian yang dimodifikasi (Wang *et al.*, 2020). Buah bit segar dikupas terlebih dahulu kemudian dilakukan pencucian menggunakan air keran. Buah bit dipotong-potong setebal 1 – 2 cm dan dilakukan perebusan selama 20 – 30 menit. Selesai dilakukan perebusan, buah bit diangkat dan ditiriskan. Buah bit dibiarkan dingin sebelum dagingnya dihaluskan dengan blender dengan rasio 1:1. Selanjutnya, asam sitrat 0,5%, sukrosa 25%, dan perbedaan konsentrasi karagenan dengan perlakuan pektin 1% (P₀); 0,75% (P₁); 1% (P₂); 1,25% (P₃); dan 1,5% (P₄) (b/b) ditambahkan ke dalam bubur buah bit. Proses pemasakan diberhentikan saat selai buah bit sudah

berubah teksturnya menjadi kental.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan pada produk selai bit yakni pemberian pektin 1% sebagai kontrol (P₀) dan pemberian karagenan yang berbeda konsentrasinya, yaitu 0,75% (P₁); 0,1% (P₂); 1,25% (P₃); dan 1,5% (P₄) (b/b) pada selai bit. Parameter yang digunakan adalah daya oles, viskositas, tekstur, dan warna pada selai bit.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengujian parameter viskositas, tekstur, dan warna dianalisis dengan menggunakan menggunakan uji parametrik *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% ($p < 0,05$). Uji jarak berganda *Duncan* (DMRT) digunakan untuk melihat apaka terdapat pengaruh yang signifikan. Uji nonparametrik *Kruskal-Wallis* digunakan untuk menguji data dari pengukuran daya oles pada ambang batas signifikansi 5% ($p < 0,05$). Jika ditemukan pengaruh yang signifikan, dilakukan uji lanjut *Mann-Whitney*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Oles

Kemampuan selai untuk menyebar secara merata di atas roti dikenal sebagai daya oles. Daya oles menjadi nilai konsistensi dan tekstur selai saat dioleskan. Konsistensi dan tekstur yang baik adalah indikator selai berkualitas tinggi (Jabar *et al.*, 2020). Daya oles selai yang dihasilkan berbeda-beda pada setiap perlakuan. Hasil uji daya oles dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Daya Oles Selai Bit

Perlakuan	Konsentrasi bahan pengental (% b/b)	Skor Penilaian Daya Oles	Kriteria
P ₀	Pektin 1% (kontrol)	3,84 ± 0,37 ^a	Sangat mudah dioles
P ₁	Karagenan 0,75%	3,32 ± 0,69 ^b	Mudah dioles
P ₂	Karagenan 1,0%	3,32 ± 0,62 ^b	Mudah dioles
P ₃	Karagenan 1,25%	2,64 ± 0,86 ^c	Mudah dioles
P ₄	Karagenan 1,5%	2,36 ± 0,76 ^c	Tidak mudah dioles

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata ± standar deviasi.

Berdasarkan data pada Tabel 1, dapat diketahui daya oles pada selai bit rata-rata berkisar antara 2,36 – 3,84 dengan kriteria tidak mudah hingga sangat mudah dioles. Perlakuan P₄ dengan penambahan karagenan 1,5% memiliki nilai daya oles terendah yaitu sebesar 2,36 dengan kriteria tidak mudah dioles, sedangkan perlakuan P₀ dengan penambahan pektin 1% (kontrol) Memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 3,84 dengan kriteria sangat mudah dioles. Penambahan pektin 1% sebagai kontrol memiliki skor daya oles tertinggi. Penambahan pektin berfungsi sebagai pembanding pengental komersial. Jumlah pektin yang ideal adalah tidak lebih dari 1% agar menghasilkan tekstur gel yang baik untuk dioles (Matondang *et al.*, 2014). Skor daya oles dengan penambahan karagenan yang rendah dibandingkan kontrol disebabkan oleh sifat senyawa karagenan. Senyawa karagenan bersifat sebagai agen pembentuk gel yang baik sehingga dapat menghasilkan gel yang kuat yang membuat semakin sulit untuk dioles secara merata pada permukaan selai (Ariestini *et al.*, 2018).

Daya oles mengalami penurunan dari perlakuan P₁ hingga P₄. Hal ini menunjukkan bahwa daya oles selai dapat menurun dengan penambahan karagenan. Hal ini karena penambahan konsentrasi karagenan yang lebih tinggi akan membuat

tekstur selai menjadi lebih keras yang disebabkan oleh daya *gelling* karagenan yang sangat kuat dan waktu pemasakan yang membuat air dalam selai menguap hingga tekstur selai lebih (Mawarni dan Yuwono, 2018). Penurunan daya oles juga dipengaruhi oleh viskositas selai. Semakin tinggi viskositas selai, daya olesnya akan semakin rendah (Tuhumury *et al.*, 2023).

Viskositas

Kekentalan cairan atau produk dapat diukur dengan menggunakan viskositas. Salah satu karakteristik fisik selai yang dapat mempengaruhi kualitasnya adalah kekentalan. Setiap perlakuan, selai yang dihasilkan memiliki nilai viskositas yang berbeda-beda. Hasil uji viskositas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Viskositas Selai Bit

Perlakuan	Konsentrasi bahan pengental (% b/b)	Viskositas (cP)
P ₀	Pektin 1% (kontrol)	44.250 ± 2629,96 ^a
P ₁	Karagenan 0,75%	30.000 ± 816,50 ^b
P ₂	Karagenan 1,0%	34.250 ± 2217,36 ^b
P ₃	Karagenan 1,25%	35.500 ± 2645,75 ^c
P ₄	Karagenan 1,5%	39.000 ± 1825,74 ^d

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata ± standar deviasi.

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 2, dapat diketahui bahwa adanya perbedaan viskositas selai bit dengan penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda. Viskositas selai bit dengan penambahan karagenan berkisar antara 30.000 – 44.250 cP. Nilai viskositas pada perlakuan P₀ dengan penambahan pektin 1% sebagai kontrol, memiliki nilai viskositas paling tinggi yaitu 44.250 cP dan perlakuan P₁ dengan penambahan karagenan 0,75% memiliki nilai viskositas terendah yaitu 30.000 cP.

Selai dengan perlakuan konsentrasi

karagenan yang berbeda menghasilkan peningkatan viskositas selai. Semakin tinggi penambahan konsentrasi hidrokoloid, viskositas selainya semakin meningkat (Ma'arif *et al.*, 2021). Konsentrasi karagenan mempengaruhi viskositas selai bit. Peningkatan viskositas pada perlakuan penambahan karagenan disebabkan oleh jumlah air bebas yang diserap dan diikat seiring dengan peningkatan konsentrasi karagenan sehingga membentuk gel lebih kuat (Widawati dan Hardiyanto, 2016). Viskositas sebagai kekentalan dari gesekan bagian dalam suatu fluida dipengaruhi oleh kandungan partikel yang terdapat dalam suatu larutan dan banyaknya kandungan bahan pengental mempengaruhi nilai viskositas. Jumlah partikel dan bahan pengental yang semakin banyak dalam bahan akan membuat partikel tersebut semakin sering bertabrakan sehingga gesekan dalam larutan semakin banyak maka viskositasnya semakin meningkat (Habibah *et al.*, 2015).

Pengukuran kualitas nilai viskositas selai dilakukan dengan membandingkan viskositas produk selai komersial. Selai komersial memiliki nilai viskositas berkisar antara 30.000 – 70.000 cP (Fatmawati *et al.*, 2021). Nilai viskositas selai bit dengan penambahan karagenan cenderung lebih tinggi dibandingkan selai dengan jenis buah dan pengental lain. Hal ini disebabkan oleh kandungan pektin pada bit sebesar 30% yang mengakibatkan selai bit semakin kental (Sitorus *et al.*, 2022). Viskositas pada selai juga dipengaruhi oleh waktu dan suhu pemasakan. Suhu yang terlalu tinggi dan waktu pemasakan yang lama akan memudahkan perubahan struktur pada selai dan peningkatan viskositasnya (Mujid *et al.*, 2021).

Tekstur

Pengujian tekstur selai bit meliputi

karakteristik *hardness*, *cohesiveness*, dan *adhesiveness*. Nilai tekstur selai yang dihasilkan berbeda-beda pada setiap perlakuan.

Tabel 3. Hasil Pengujian *Hardness* Selai Bit

Perlakuan	Konsentrasi bahan pengental (% b/b)	<i>Hardness</i>
P ₀	Pektin 1% (kontrol)	14,57 ± 2,74 ^a
P ₁	Karagenan 0,75%	17,37 ± 4,77 ^a
P ₂	Karagenan 1,0%	29,62 ± 4,84 ^b
P ₃	Karagenan 1,25%	32,75 ± 2,18 ^b
P ₄	Karagenan 1,5%	39,77 ± 2,95 ^c

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata ± standar deviasi.

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 3, dapat diketahui nilai *hardness* pada selai bit dengan penambahan karagenan berkisar antara 14,57 – 39,77 g. Nilai *hardness* pada perlakuan P₄ dengan penambahan karagenan 1,5% memiliki nilai *hardness* paling tinggi yaitu 39,77 g dan perlakuan P₀ dengan penambahan pektin 1% sebagai kontrol memiliki nilai *hardness* paling rendah yaitu 14,57 g. Nilai kekerasan yang semakin tinggi maka besar gaya (g) yang diberikan untuk menekan produk tersebut sehingga semakin keras produknya (Jonathan *et al.*, 2016). Perlakuan P₄ berbeda nyata dengan masing-masing perlakuan, namun tekstur kekerasan pada perlakuan P₀ dengan P₁ dan perlakuan P₂ dengan P₃ tidak berbeda nyata. Hasil analisis menunjukkan ketika konsentrasi karagenan ditambahkan, kekerasan tekstur juga meningkat. Konsentrasi karagenan yang semakin tinggi akan mempengaruhi ikatan-ikatan silang yang disebabkan oleh sifat *gelling agent* yang tinggi pada karagenan, sehingga tekstur yang dihasilkan lebih keras (Marzelly *et al.*, 2017).

Nilai *hardness* pada selai bit dengan penambahan karagenan cenderung lebih

tinggi dibandingkan nilai *hardness* selai buah lain. Nilai *hardness* pada selai kolang-kaling substitusi pektin dengan MOCAP berkisar antara 24,19 – 31,41 g (Dipowaseso *et al.*, 2018). Tingginya nilai *hardness* selai bit dipengaruhi oleh kandungan pektin yang terdapat dalam bit sehingga membuat ikatan gel semakin kuat. Tekstur selai juga dapat dipengaruhi oleh penambahan gula dengan konsentrasi yang tinggi. Menurut Ardiansyah *et al.* (2019) bahwa penggumpalan gula atau peristiwa *bluming* merupakan proses pemasakan yang dapat mengakibatkan penumpukan gula yang tidak laru dalam air dan menghasilkan tekstur yang keras.

Tabel 4. Hasil Pengujian *Cohesiveness* Selai Bit

Perlakuan	Konsentrasi bahan pengental (% b/b)	<i>Cohesiveness</i>
P ₀	Pektin 1% (kontrol)	0,77 ± 0,02 ^a
P ₁	Karagenan 0,75%	0,35 ± 0,08 ^b
P ₂	Karagenan 1,0%	0,24 ± 0,01 ^c
P ₃	Karagenan 1,25%	0,29 ± 0,04 ^{bc}
P ₄	Karagenan 1,5%	0,28 ± 0,01 ^c

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata ± standar deviasi.

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 4, dapat diketahui nilai *cohesiveness* pada selai bit dengan penambahan karagenan berkisar antara 0,24 – 0,77. Nilai *cohesiveness* pada perlakuan P₀ dengan penambahan pektin 1% sebagai kontrol memiliki nilai *cohesiveness* paling tinggi yaitu 0,77 dan perlakuan P₂ dengan penambahan karagenan 1% memiliki nilai *cohesiveness* terendah yaitu 0,24. Tekstur *cohesiveness* P₀ berbeda nyata dengan masing-masing perlakuan. Namun, P₂ tidak berbeda nyata dengan P₃ dan P₄ serta P₁ tidak berbeda nyata dengan P₃. Hasil analisis menunjukkan bahwa tekstur *cohesiveness* mengalami peningkatan dan penurunan,

dimana terjadi peningkatan pada perlakuan P₂ ke P₃ dan Penurunan pada perlakuan P₀ ke P₁ dan P₃ ke P₄. *Cohesiveness* ditentukan oleh kekuatan perekat dan kohesif serta viskositasnya sehingga semakin tinggi nilai kekompakan, maka semakin padat dan kompak tekstur produk akhir (Ma'arif *et al.*, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa tekstur selai pada perlakuan P₂ ke P₃ semakin kompak.

Rasio area tekanan kompresi pertama dan kedua dikenal sebagai *cohesiveness* (Supriyanto *et al.*, 2022). Nilai *cohesiveness* menunjukkan kekompakan tekstur yang dimiliki produk pangan. Nilai *cohesiveness* pada penambahan karagenan yang semakin tinggi terjadi penurunan pada beberapa perlakuan. Hal ini tidak sesuai dengan pendapat Jaya *et al.* (2017) bahwa konsentrasi bahan pengental yang semakin tinggi membuat terbentuknya gel yang semakin kompak sehingga bentuk gel mampu dipertahankan. Suhu, waktu pemasakan, dan kadar air dapat juga mempengaruhi seberapa kohesif tekstur selai.

Tabel 5. Hasil Pengujian *Adhesiveness* Selai Bit

Perlakuan	Konsentrasi bahan pengental (% b/b)	<i>Adhesiveness</i>
P ₀	Pektin 1% (kontrol)	0,78 ± 0,05 ^a
P ₁	Karagenan 0,75%	0,43 ± 0,09 ^b
P ₂	Karagenan 1,0%	0,31 ± 0,02 ^c
P ₃	Karagenan 1,25%	0,27 ± 0,01 ^{cd}
P ₄	Karagenan 1,5%	0,23 ± 0,02 ^d

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata ± standar deviasi.

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 5, dapat diketahui nilai *adhesiveness* pada selai bit dengan penambahan karagenan berkisar antara 0,23 – 0,78 mJ. Nilai *adhesiveness* pada perlakuan P₀ dengan penambahan pektin 1% sebagai kontrol memiliki nilai *adhesiveness* paling

tinggi yaitu 0,78 mJ dan perlakuan P₄ dengan penambahan karagenan 1,5% memiliki nilai *adhesiveness* paling rendah yaitu 0,23 mJ. Nilai *adhesiveness* mengalami penurunan mulai dari perlakuan P₁ hingga P₄. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai kelengketan yang lebih rendah diperoleh dengan penambahan karagenan yang lebih banyak. Karagenan mempunyai sifat gel yang elastis dan lengket menyerupai gel gelatin sehingga peningkatan konsentrasi karagenan akan membentuk gel semakin banyak dan produk menjadi semakin lengket (Samantha *et al.*, 2019). Nilai *adhesiveness* berbanding terbalik dengan nilai *hardness* selai. Semakin tinggi nilai *hardness* selai maka semakin sulit selai untuk menempel pada permukaan roti sehingga selai terlalu lengket untuk dioles.

Adhesiveness merupakan kecenderungan dari suatu bahan untuk melekat pada bahan lain. Nilai *adhesiveness* menunjukkan daya lengket bahan pada suatu permukaan. Jumlah gula yang ditambahkan ke dalam selai juga dapat berpengaruh terhadap kelengketan selai. Penambahan gula selama proses pemasakan akan membuat bahan mengalami proses karamelisasi yaitu molekul gula mengikat air di luar granula sehingga mempengaruhi kelengketan selai (Ardiansyah *et al.*, 2019). Penambahan gula pada selai juga mempengaruhi daya oles yang berikatan erat dengan nilai kelengketan. Daya serap air yang tinggi membuat daya olesnya semakin baik (Putri *et al.*, 2017).

Warna

Pengujian warna selai bit warna selai bit yang diuji menggunakan *color reader* terbagi menjadi 3 yaitu L*, a*, dan b*. L* merupakan parameter warna untuk mengukur nilai kecerahan, a* merupakan parameter warna untuk mengukur nilai *redness* atau kemerahan produk, dan b*

merupakan parameter untuk mengukur nilai *yellowness* atau kekuningan produk.

Tabel 6. Hasil Pengujian L* Selai Bit

Perlakuan	Konsentrasi bahan pengental (% b/b)	L*
P ₀	Pektin 1% (kontrol)	20,49 ± 1,43 ^b
P ₁	Karagenan 0,75%	16,36 ± 2,72 ^a
P ₂	Karagenan 1,0%	17,37 ± 1,41 ^a
P ₃	Karagenan 1,25%	20,40 ± 1,95 ^b
P ₄	Karagenan 1,5%	22,30 ± 1,85 ^b

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata ± standar deviasi.

Berdasarkan hasil yang sebagaimana disajikan pada tabel 6, dapat diketahui bahwa nilai kecerahan perlakuan P₄ dengan penambahan karagenan 1,5% memiliki nilai kecerahan paling tinggi yaitu 22,30 dan perlakuan P₁ dengan penambahan karagenan 0,75% memiliki nilai kecerahan paling rendah yaitu 16,36. Tingkat kecerahan selai bit dengan penambahan karagenan 1,5% tidak terdapat perubahan yang signifikan terhadap tingkat kecerahan selai bit dengan perlakuan P₀ dan P₃. Hasil tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi karagenan yang semakin tinggi menghasilkan kecerahan selai bit yang semakin meningkat. Hal ini tidak sesuai dengan pendapat Listin *et al.* (2019) bahwa penambahan karagenan pada selai akan menghasilkan gel yang berwarna lebih gelap sehingga konsentrasi karagenan yang semakin bertambah akan menurunkan tingkat kecerahan selai.

Peningkatan kecerahan pada selai bit dengan penambahan karagenan dapat dipengaruhi oleh kandungan vitamin C pada buah bit. Konsentrasi karagenan tinggi memiliki kekuatan untuk menciptakan dispersi koloid yang lebih besar dan lebih kuat sehingga mampu menghambat terjadinya oksidasi vitamin C (Mawarni dan Yuwono, 2018). Oksidasi vitamin C yang terhambat dapat mengurangi reaksi

pencoklatan selai. Faktor lain yang dapat mempengaruhi tingkat kecerahan pada selai bit yaitu ketebalan selai saat pengujian. Selai yang diukur dalam jumlah sedikit atau ketebalan yang tipis saat pengolesan diatas wadah memiliki warna yang cenderung lebih terang.

Tabel 7. Hasil Pengujian a* Selai Bit

Perlakuan	Konsentrasi bahan pengental (% b/b)	a*
P ₀	Pektin 1% (kontrol)	4,02 ± 0,80 ^a
P ₁	Karagenan 0,75%	4,45 ± 0,38 ^{ab}
P ₂	Karagenan 1,0%	3,52 ± 0,33 ^a
P ₃	Karagenan 1,25%	4,17 ± 0,74 ^a
P ₄	Karagenan 1,5%	5,33 ± 0,63 ^b

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata ± standar deviasi.

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 7, diketahui bahwa nilai kemerahan pada perlakuan P₄ dengan penambahan karagenan 0,75% memiliki nilai kemerahan paling tinggi yaitu 5,33 dan perlakuan P₂ dengan penambahan karagenan 1% memiliki nilai kemerahan terendah yaitu 3,52. Nilai a* menunjukkan warna merah pada produk jika bernilai positif dan warna hijau jika bernilai negatif sehingga semakin besar nilai a, warna produk semakin merah (Purnomo *et al.*, 2014). Hal tersebut menunjukkan bahwa selai dengan penambahan karagenan mengalami peningkatan tingkat kemerahan mulai dari perlakuan P₂ hingga P₄ dan P₂ tidak berbeda nyata dengan P₄. Penambahan karagenan yang semakin banyak membuat viskositas semakin tinggi sehingga selai semakin mengental dan warna selai semakin gelap. Semakin tinggi viskositas selai maka warna selai bit semakin merah sehingga tingkat kemerahannya semakin meningkat. Buah bit memiliki warna yang khas yaitu merah yang mempengaruhi warna pada selai. Hal ini sesuai dengan pendapat (Ambarwati *et al.*, 2020) bahwa penambahan pasta bit

membuat warna produk menjadi sedikit merah gelap.

Tabel 8. Hasil Pengujian b* Selai Bit

Perlakuan	Konsentrasi bahan pengental (% b/b)	b*
P ₀	Pektin 1% (kontrol)	-0,98 ± 0,44 ^a
P ₁	Karagenan 0,75%	-2,26 ± 0,25 ^{bc}
P ₂	Karagenan 1,0%	-1,78 ± 0,16 ^b
P ₃	Karagenan 1,25%	-2,06 ± 1,85 ^b
P ₄	Karagenan 1,5%	-2,60 ± 0,43 ^c

Keterangan: Data ditampilkan sebagai nilai rerata ± standar deviasi.

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 8, diketahui bahwa nilai kekuningan pada perlakuan P₀ dengan penambahan pektin 1% sebagai control memiliki nilai kekuningan paling tinggi yaitu -0,98 dan perlakuan P₄ dengan penambahan karagenan 1,5% memiliki nilai kekuningan paling rendah yaitu -2,60. Nilai b* yang positif menunjukkan warna kuning dan warna biru jika bernilai negatif (Purnomo *et al.*, 2014), sehingga semakin besar nilai negatif tingkat kekuningan selai maka warna selai semakin biru. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi karagenan menghasilkan selai bit dengan nilai b* yang semakin negatif atau berwarna semakin biru. Penambahan konsentrasi karagenan menurunkan nilai b* pada selai bit. Hal ini disebabkan oleh rendahnya kadar air pada selai sehingga molekul penyusun menjadi rapat dan sulit untuk memantulkan cahaya (Samantha *et al.*, 2019). Buah bit juga mengandung pigmen betasianin yang memberikan warna merah tua pada produk sehingga selai bit yang dihasilkan berwarna merah cenderung gelap.

Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dari perlakuan penambahan karagenan dengan

konsentrasi berbeda pada selai bit meliputi daya oles, viskositas, tesktur, dan warna. Berikut hasil analisis selai bit dengan perbedaan konsentrasi karagenan yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Data Analisis Perlakuan Terbaik

Parameter	Perlakuan				
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Daya Oles	√	-	-	-	-
Viskositas	-	√	√	-	-
Hardness	√	√	-	-	-
Cohesiveness	√	-	-	-	-
Adhesiveness	√	-	-	-	-
L*	-	√	√	-	-
a*	-	√	-	-	√
b*	-	√	√	√	-
Jumlah checklist (√)	4	5	3	1	1

Keterangan: √ = menunjukkan karakteristik terbaik tiap perlakuan

Metode yang digunakan ialah metode *checklist* yang merupakan salah satu cara pengambilan keputusan dengan memberikan tanda ceklis pada parameter yang memenuhi kriteria. Berdasarkan Tabel 9, dapat dilihat bahwa penambahan karagenan pada selai bit yang terbaik terdapat pada perlakuan penambahan konsentrasi karagenan 0,75% yang memiliki nilai viskositas 30.000 cP; nilai *hardness* 17,37 g; nilai L* 16,36; nilai a* 4,45; dan nilai b* -2,26.

KESIMPULAN

Penambahan karagenan dengan konsentrasi yang berbeda dapat meningkatkan *hardness* dan viskositas selai, namun menurunkan daya oles, *cohesiveness*, dan *adhesiveness* selai. Perlakuan terbaik selai bit dengan penambahan karagenan 0,75%, karena dapat menghasilkan selai bit dengan karakteristik fisik yang lebih baik daripada perlakuan lainnya.

/jtp.2018.20680

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, W. W., dan Handayani, N. M. (2016). Pengaruh penambahan wortel (*Daucus carota*) Terhadap Karakteristik Sensorik dan Fisikokimia Selai Buah Naga Merah (*Hylotreceus polyrhizuz*). *Jurnal Fortech*, 1(1), 16-28.
<https://doi.org/https://doi.org/10.17509/edufortech.v1i1.3970>
- Ambarwati, F., Mulyani, S., dan Setiani, B. E. (2020). Karakteristik Sponge Cake Dengan Perlakuan Penambahan Pasta Bit (*Beta Vulgaris L.*). *Jurnal Agrotek Ummat*, 7(1), 43-49.
<https://doi.org/10.31764/agrotek.v7i1.2103>
- Ardiansyah, G., Hintono, A., dan Pratama, Y. (2019). Karakteristik Fisik Selai Wortel (*Daucus carota L.*) dengan Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) sebagai Bahan Pengental. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 175-180.
- Ariestini, N. P., Suter, I. K., dan Ina, P. T. (2018). Pengaruh Rasio Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) dan Stroberi (*Fragaria xananassa*) Terhadap Karakteristik Selai. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 5(2), 95-103.
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/pangan/article/download/51472/30480>
- Dipowaseso, D. A., Nurwantoro, dan Hintono, A. (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.
<https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jtp.2018.20680>
- Fatmawati, A. H., Adawiyah, D. R., Program, N. W., Magister, S., Pangan, T., dan Ilmu, D. (2021). *Formulation of spreadable gel based on basil seeds using response surface methodology technique*. *AgriTECH*, 41(3), 294-304.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22146/agritech.55833>
- Habibah, R., Atmaka, W., dan Anam, C. (2015). Pengaruh Penambahan Tomat Terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensoris Selai Semangka (*Citrullus vulgaris, Schrad*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(1), 21-29.
<https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.12790>
- Jabar, Salfauqi, N., dan Liya, F. (2020). Analisis Mutu Selai Pepaya Terhadap Pengaruh Penambahan Tepung Maizena dan Gula Pasir. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 19(1), 29-34.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33508/jtpg.v19i1.2451>
- Jaya, D. P., Suseno, T. I. P., dan Setijawati, E. (2017). Pengaruh Konsentrasi Agar Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Selai Lembaran Apel Anna dan Rosella. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 16(2), 58-65.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33508/jtpg.v16i2.1692>
- Jonathan, A. A. T., Trisnawati, C. Y., dan Sutedja, A. M. (2016). Pengurangan Kuning Telur Pada Beberapa Konsentrasi Gum Xanthan terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Cake Beras Rendah Lemak. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 10(1), 1-11.

- <https://doi.org/10.20961/jthp.v15i1.58031>
- 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), 1–12. <https://doi.org/10.22219/fths.v2i1.12964>
- Luthfi, T. F. (2021). Penggunaan Tepung Karagenan Sebagai Pengganti Pektin dalam Pembuatan Selai Buah. *Barista : Jurnal Kajian Bahasa Dan Pariwisata*, 8(2), 71–78. <https://doi.org/10.34013/barista.v8i2.282>
- Ma'arif, J. M., Dewi, E. N., dan Kurniasih, R. A. (2021). Formulasi Dan Karakterisasi Fisikokimia Selai Lembaran Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 3(2), 123–130. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jitpi.2021.13149>
- Marzelly, A. D., Yuwanti, S., dan Lindriati, T. (2017). Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris *Fruit Leather* Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* S.) dengan Penambahan Gula dan Karagenan. *Jurnal Agroteknologi*, 11(02), 172–185. <https://doi.org/https://doi.org/10.19184/j-agt.v11i02.6526>
- Matondang, D., Lubis, Z., dan Nurminah, M. (2014). Studi Pembuatan Selai Cokelat Kulit Pisang Barangan. *Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian*, 2(2), 111–116.
- Mawarni, S. A., dan Yuwono, S. S. (2018). Pengaruh Lama Pemasakan dan Konsentrasi Karagenan Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Selai Lembaran Mix Fruit (Belimbing dan Apel). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 6(2), 33–41. <https://doi.org/https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2018.006.02.4>
- Mujid, A., Rohmayanti, T., dan Aminullah, A. (2021). Kajian Kandungan Vitamin C, Sifat Fisikokimia, dan Sensori Selai Mangga Alpukat. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 25(2), 138–144. <https://doi.org/10.25077/jtpa.25.2.138-144.2021>
- Purnomo, W., Khasanah, L. U., dan Anandito, B. K. (2014). *Effect of Maltodextrin, Carrageenan and Whey Combination Ratio on Microencapsulant Characteristics of Teak Leaf Natural Colorant (Tectona Grandis L. F.)*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(3), 121–129.
- Putri, G. S. N., Setiani, B. E., dan Hintono, A. (2017). Karakteristik Selai Wortel (*Daucus carota* L) dengan Penambahan Pektin. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(4), 156–160. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17728/jatp.265>
- Samantha, K., Suseno, T. I. P., dan Utomo, A. R. (2019). Pengaruh Konsentrasi Karagenan terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Selai Murbei (*Morus nigra* L.) Lembaran. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 18(2), 119–125. <https://doi.org/https://doi.org/10.33508/jtpg.v18i2.2159>
- Sitorus, M. S. A., Partha, I. B. B., dan Setya,

- E. A. (2022). Selai Albedo Kulit Semangka dengan Penambahan Umbi Bit. *BIOFOODTECH: Journal of Bioenergy and Food Technology*, 1(1), 48–57.
<https://doi.org/10.55180/biofoodtech.v1i1.223>
- Sofyan, A., dan Kusumawardani, T. P. (2022). Karakteristik fisikokimia selai umbi bit (*Beta vulgaris*) dengan penambahan variasi konsentrasi pure labu kuning (*Cucurbita moschata*). *Ilmu Gizi Indonesia*, 6(1), 69–76.
<https://doi.org/10.35842/ilgi.v6i1.356>
- Supriyanto, Azizaah, E. N., dan Cahyo, I. (2022). Profil Tekstur Snack Bar Tepung Jagung Talango Yang Diperkaya Antioksidan Dari Tepung Kelor (*Moringa oleifera L.*). *JITIPARI: Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Unisri*, 7(2), 100–108.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33061/jitipari.v7i2.7511>
- Suryandari, A. E., dan Happinasari, O. (2015). Perbandingan Kenaikan Kadar Hb pada Ibu Hamil yang Diberi Fe dengan Fe dan Buah Bit di Wilayah Kerja Puskesmas Purwokerto Selatan. *Jurnal Kebidanan*, 7(1), 36–47.
<https://doi.org/https://doi.org/10.35872/jurkeb.v7i01.187>
- Tuhumury, H. C. D., Moniharapon, E., Rahanra, H. C., dan Sahetapy, L. (2023). *Physicochemical and Sensory Properties of Tongka Langit Banana (Musa troglodytarum) Jam with Different Pectin Concentrations*. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 16(2), 116–127.
<https://doi.org/10.20961/jthp.v16i2.57975>
- Wang, T., Liu, L., Rakhmanova, A., Wang, X., Shan, Y., Yi, Y., Liu, B., Zhou, Y., dan Lü, X. (2020). *Stability of bioactive compounds and in vitro gastrointestinal digestion of red beetroot jam: Effect of processing and storage*. *Food Bioscience*, 38(100788), 1–8.
<https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100788>
- Widawati, L., dan Hardiyanto, H. (2016). Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Minuman Jeli Nanas (*Ananas comosus L. Merr.*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*, II(2), 157–178.
<https://doi.org/https://doi.org/10.37676/agritepa.v3i1.298>
- United State Department of Agricultural (USDA). (2019). *National Agricultural Statistics*. Retrieved May 27, 2023, from <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/2345290/nutrients>.