

Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Selai Wortel (*Daucus carota* L.) Dengan Campuran Bubur Kolang-Kaling (*Arenga pinnata* Merr)

*Physical, Chemical, and Organoleptic Characteristics of Carrot Jam (*Daucus carota* L.) with a Mixture of Kolang-Kaling Puree (*Arenga pinnata* Merr).*

Viranti Natalia^{1*)}, Jenny E. A. Kandou²⁾, Thelma D. J. Tuju³⁾

¹⁻³⁾Program Studi Teknologi Pangan
Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sam Ratulangi
Jl. Kampus UNSRAT Manado, 95115

*Email: viranti.natalia@gmail.com

²⁾jennykandou@gmail.com; ³⁾janetuju@unsrat.acc.id.

ABSTRACT

This research was conducted to analyze physical, chemical, and organoleptic characteristics of carrot jam mixing with kolang-kaling puree and to test the formulation of the comparison of carrots and kolang-kaling in making jam based on the level of acceptance of the panelists in the organoleptic test. The method used in this study was a Completely Randomized Design (CRD) method which consisted of five treatments of a mixture of carrots and kolang-kaling. Each treatment was repeated 3 times. The results showed that the mixture of carrot and kolang-kaling jam in each treatment produced different physical characteristics ranging from 5.18 (slightly spreadable) – 5.77 (easy to spread). Chemical characteristics, water content ranging from (30.14% - 34.97%), pH value after cooking (3.40 – 3.46), total dissolved solids (55.67°Brix – 66.33°Brix) and total sugar (53.38% – 59.61%). The results of the organoleptic test of carrot jam with a mixture of kolang-kaling puree that was most preferred by panelists in terms of color, taste, aroma, and texture was in treatment D (80% carrot puree: 20% kolang-kaling puree) with an average color value of 4, 02 (like), taste 3.87 (like), aroma 3.32 (neutral) and texture 3.52 (like).

Keywords: mixed jam; carrot; kolang-kaling.

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis karakteristik fisik dan kimia dari selai wortel dengan campuran bubur kolang-kaling dan untuk menguji formulasi perbandingan bubur wortel dan bubur kolang-kaling yang tepat dalam pembuatan selai berdasarkan tingkat kesukaan panelis pada uji organoleptik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan campuran bubur wortel dan bubur kolang-kaling. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan selai campuran wortel dan kolang-kaling masing-masing perlakuan menghasilkan karakteristik fisik yang berbeda berkisar antara 5,18 (agak mudah dioles) – 5,77 (mudah dioles). Karakteristik kimia yaitu kadar air berkisar antara (30,14% - 34,97%), nilai pH

setelah pemasakan (3,40 – 3,46), total padatan terlarut (55,67°Brix – 66,33 °Brix) dan total gula (53,38% – 59,61%). Hasil uji organoleptik selai wortel dengan campuran bubur kolang-kaling yang paling disukai panelis dari segi warna, rasa, aroma, dan tekstur adalah pada perlakuan D yaitu perbandingan bubur wortel 80% : bubur kolang-kaling 20% dengan nilai rata-rata warna 4,02 (suka), rasa 3,87 (suka), aroma 3,32 (netral) dan tekstur 3,52 (suka).

Kata Kunci : selai campuran; wortel; kolang-kaling.

PENDAHULUAN

kadar air yang tinggi yaitu mencapai 88% sehingga wortel segar mudah rusak jika tidak dilakukan upaya penanganan secara optimal (Windawati, 2016). Untuk meningkatkan pemanfaatannya, wortel dapat diolah menjadi suatu produk olahan, salah satunya adalah selai.

Pada pembuatan selai wortel permasalahan yang dihadapi adalah tidak dapat membentuk selai yang baik. Hal ini dikarenakan kandungan pektin di dalam wortel cukup rendah yaitu sebesar 0,72% hingga 1,01% maka perlu dilakukan penambahan bahan yang dapat menutupi kekurangan pada selai wortel tersebut agar menghasilkan tekstur yang agak kental pada selai wortel (Baker, 1997 dalam Erlina dkk, 2017). Salah satu bahan yang mempunyai potensi sebagai bahan pengental adalah buah kolang-kaling.

Kolang-kaling merupakan endosperm biji buah aren yang berumur setengah masak setelah mengalami proses pengolahan. Kolang-kaling memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi dan memiliki sifat hidrokoloid berupa galaktomanan sebesar 4,7% yang mempunyai kemampuan mengentalkan dan membentuk sistem gel (Zulmi dkk, 2018). Senyawa galaktomanan dalam kolang-kaling mempunyai sifat seperti pektin yaitu sebagai pembentuk gel yang mampu membentuk gel pada suhu tinggi karena mempunyai sifat sebagai agen pengikat air yang kuat dan bersifat stabil (Joydee dkk, 2006 dalam Kagami, 2018).

Beberapa penelitian terkait dengan pemanfaatan kolang-kaling dalam pembuatan selai diantaranya pembuatan selai jambu biji (Kagami, 2018) dan selai

campuran kolang-kaling dan buah nanas (Khairani dkk, 2019). Pada saat penambahan bubur kolang-kaling 15% pada pembuatan selai jambu dihasilkan selai dengan tekstur yang lunak. Pada pembuatan selai campuran nanas dan kolang-kaling dengan persentase (bubur nanas 50% : bubur kolang-kaling 50%) dihasilkan selai dengan tekstur yang lembut.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian selai wortel dengan campuran bubur kolang-kaling sebagai sumber bahan pengental. Penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara bubur wortel dan bubur kolang-kaling yang tepat agar menghasilkan selai yang baik secara karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik yang diterima oleh panelis melalui uji organoleptik

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain: wortel lokal Tomohon tipe chantenay, kolang-kaling, sari jeruk nipis, gula pasir, dan air. Bahan lain yang digunakan untuk analisis yaitu air suling, larutan buffer pH 4 dan pH 7, larutan luff, larutan KI 20%, larutan H₂SO₄ 25%, Larutan tio 0,1 N, indikator kanji, NaOH 30%, indikator Fenolftalein (PP) 0,1 %, indikator kanji, iodin 0,01 N.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain: blender, pisau, talenan, saringan, wajan stainless steel, pengaduk kayu, kompor gas, sendok, baskom, botol selai, *stopwatch*, termometer, timbangan analitik, cawan aluminium, pH meter, refraktometer, desikator, oven, penangas listrik, Erlenmeyer, pipet volumetrik, labu

ukur. corong, kertas saring, gelas kimia, buret.

Rancangan Penelitian

Jenis Penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen yaitu dengan melakukan percobaan pada selai wortel dengan campuran bubuk kolang-kaling. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan campuran bubuk wortel dan bubuk kolang-kaling, masing-masing perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali sebagai berikut:

- A = Bubur wortel 50% : Bubur kolang-kaling 50%
- B = Bubur wortel 60% : Bubur kolang-kaling 40%
- C = Bubur wortel 70% : Bubur kolang-kaling 30%
- D = Bubur wortel 80% : Bubur kolang-kaling 20%
- E = Bubur wortel 90% : Bubur kolang-kaling 10%

Prosedur

Sterilisasi Botol Selai

Sterilisasi botol selai pada penelitian ini mengacu kepada prosedur sterilisasi botol selai oleh BPOM (2017). Sterilisasi merupakan proses membunuh atau menghancurkan mikroba secara keseluruhan, termasuk spora yang dihasilkan olehnya. Sebelum sterilisasi, dilakukan pencucian botol hingga bersih. Kemudian dilanjutkan pada proses sterilisasi dengan cara memanaskan botol dalam uap air (mengukus) sampai suhu 100°C selama 30 menit. Setelah sterilisasi, biarkan botol tetap berada dalam wadah kukusan dan tutup rapat hingga botol akan digunakan untuk mengemas selai.

Pembuatan Bubur Wortel

Pembuatan bubuk wortel ini mengacu pada proses pembuatan bubuk wortel oleh Rahmaini (2018) yang sedikit dimodifikasi pada proporsi perbandingan air. Pembuatan bubuk wortel diawali dengan sortasi wortel yang baik dan tidak ada cacat. Kemudian wortel dibersihkan ujung pangkal serta kulitnya dan dicuci menggunakan air bersih lalu dipotong kecil-kecil, selanjutnya wortel

dihancurkan menggunakan blender ditambahkan air, yaitu wortel : air (1:1 b/v) agar mempermudah dalam proses penghancuran. Setelah hancur diperoleh bubuk wortel.

Pembuatan Bubur Kolang-Kaling

Pembuatan bubuk kolang-kaling ini mengacu pada proses pembuatan bubuk kolang-kaling oleh Kagami (2018) yang sedikit dimodifikasi dengan melakukan blansir dan proporsi perbandingan air. Pembuatan bubuk kolang-kaling diawali dengan sortasi kolang-kaling dengan kriteria bentuk yang pipih, warna kolang-kaling bening, dan tidak cacat. Kemudian kolang-kaling dicuci menggunakan air bersih, lalu diblansir pada suhu <80°C selama 5 menit. Kemudian diperkecil ukurannya ($\pm 1 \times 1$ cm), lalu dihancurkan menggunakan blender dengan penambahan air, yaitu kolang-kaling : air (1 : 1 b/v). setelah hancur diperoleh bubuk kolang-kaling.

Pembuatan Selai

Pembuatan selai ini mengacu pada proses pembuatan selai oleh Rahmaini (2018) dengan sedikit modifikasi pada bagian penambahan pektin 1,5 g ditiadakan. Pembuatan selai ini diawali mencampurkan bubuk wortel dan bubuk kolang-kaling sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Kemudian campuran bubuk wortel dan bubuk kolang-kaling dimasukkan kedalam wadah untuk dipanaskan pada suhu 40°C selama 10 menit sambil diaduk sampai homogen. Apabila telah cukup 10 menit selanjutnya tambahkan berturut-turut 55% (165 g) gula pasir dan 10% (30 g) sari jeruk nipis pada tiap perlakuan. Campuran diaduk hingga merata. Kemudian dimasak pada suhu 70°C dalam waktu 20 menit sambil diaduk secara kontinu hingga kental. Untuk mengetahui kental atau belum yaitu menggunakan sendok (*spoon test*) dengan cara mengambil sedikit adonan dengan ujung sendok, dibiarkan dingin sebentar kemudian sendok dimiringkan, jika tidak langsung jatuh proses pemasakan dapat dihentikan. Apabila sudah kental selai diangkat lalu didinginkan dan dimasukkan ke dalam kemasan botol yang sudah disterilisasi

terlebih dahulu. Diagram alir proses pembuatan selai wortel.

Metode Analisis Daya Oles (Uji Skoring dalam Ayustaningwarno, 2014)

Uji skoring dalam pelaksanaannya digunakan 20 orang panelis, masing-masing panelis disajikan sebanyak 15 sampel selai wortel dengan campuran bubur kolang-kaling berukuran 1 sendok teh dan 15 roti yang sebelumnya telah dipotong menjadi 4 bagian sebagai media untuk mengaplikasikan selai. Setiap Panelis diberikan format penilaian. Panelis diberikan instruksi untuk mengoleskan masing-masing sampel sebanyak 1 sendok teh selai pada roti dan diminta memberikan nilai (skor) pada format penilaian terhadap kemampuan selai untuk dioleskan secara merata pada roti. Data hasil uji skoring kemudian dianalisis dengan uji anova. Skala yang digunakan yaitu : 7. Sangat mudah dioles 6. Mudah dioles 5. Agak mudah dioles 4. Netral 3. Agak sulit dioles 2. Sulit dioles 1. Sangat sulit dioles.

Analisis Kadar Air (Sudarmadji dkk, 1997)

Analisa kadar air menggunakan metode gravimetri. Prosedurnya dimulai dengan mengeringkan cawan dalam oven pada suhu 100°C selama 30 menit. Kemudian cawan didinginkan didalam desikator selama 15 menit, lalu ditimbang menggunakan timbangan analitik. Sampel sebanyak 2 gram ditimbang, dimasukkan kedalam cawan dan dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C selama 4 jam. Selanjutnya didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian ditimbang. Bahan kemudian dikeringkan lagi dalam oven selama 1 jam, didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan. Untuk mengukur kadar air menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

Nilai pH (Muchtadi dkk, 2010)

Pengukuran pH ditentukan menggunakan pH meter dengan kisaran 0-14.

Sebelum dilakukan pengukuran, pH meter perlu dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan *buffer* (pH 7,0 dan pH 4,0) hingga angka pH yang ditunjukkan sesuai dengan larutan *buffer* yang digunakan. Sampel selai sebanyak 5 gram ditambah akuades sebanyak 5 ml, kemudian diaduk sampai homogen. Kemudian Sampel diukur dengan cara mencelupkan elektroda pH meter ke dalam larutan sampel dan dibiarkan beberapa saat hingga diperoleh nilai pH yang stabil.

Total Padatan Terlarut (Nielsen, 1998)

Pengujian total padatan terlarut dilakukan dengan menggunakan refraktometer, dengan cara menimbang 1 gram selai kemudian masukkan sampel ke dalam gelas beaker dengan menambahkan 10 ml aquades dan mengaduknya sampai homogen. Membersihkan permukaan prisma refraktometer dengan alkohol dan tisu, kemudian meneteskan sampel selai wortel ke permukaan prisma refraktometer dengan pipet sampai menutupi permukaan. Kemudian menutup refraktometer dan mengamati tingkat kemanisannya serta memastikan tidak ada gelembung udara. Tingkat kemanisan ditunjukkan dengan °Brix (padatan / 100 g sampel) yang sebanding dengan persentase sukrosa dalam sampel.

Total Gula – Metode Luff Schoorl (SNI 01-2892-1992)

Timbang sampel sebanyak 2 gram dan masukkan dalam labu ukur 250 ml, tambahkan air dan kocok. Tambahkan 5 ml Pb asetat setengah basa dan goyangkan, teteskan 1 tetes larutan (NH₄)₂HPO₄ 10% (bila timbul endapan putih maka penambahan Pb asetat setengah basa sudah cukup), tambahkan 15 ml larutan (NH₄)₂HPO₄ 10% untuk menguji apakah Pb asetat setengah basa sudah diendapkan seluruhnya, teteskan 2 tetes (NH₄)₂HPO₄ 10% apabila tidak timbul endapan berarti penambahan (NH₄)₂HPO₄ 10% sudah cukup. Goyangkan dan tepatkan isi labu ukur sampai tanda garis dengan air suling, kocok 12 kali biarkan dan saring.

Penentuan kadar gula sesudah inversi: pipet 50 ml hasil saringan pada penetapan gula pereduksi kedalam labu ukur 100 ml.

tambahkan 25 ml HCL 25%, pasang termometer dan lakukan hidrolisis di atas penangas air. Apabila suhu mencapai 70°C suhu dipertahankan 10 menit tepat. Angkat dan bilas termometer dengan air lalu dinginkan. Tambahkan NaOH 30% sampai netral (warna merah jambu) dengan indikator fenolftalein. Tepatkan sampai tanda tera dengan air suling, kocok 12 kali. Pipet 10 ml larutan tersebut dan masukkan kedalam Erlenmeyer 500 ml. tambahkan 15 ml air suling dan 25 ml larutan luff (dengan pipet) serta beberapa butir batu didih. Usahakan dalam waktu 3 menit sudah harus mulai mendidih. Panaskan terus sampai 10 menit (pakai *stopwatch*), angkat dan segera dinginkan dalam bak berisi es (jangan digoyang). Setelah dingin tambahkan 10 ml larutan KI 20% dan 25 ml H₂SO₄ 25% (hati-hati terbentuk gas CO₂). Titar dengan larutan tio 0,1 N (V₁ ml) dengan larutan kanji 0,5% sebagai indikator. Lakukan juga penetapan blanko dengan 25 ml larutan luff. Kerjakan seperti di atas (V₂ ml).

Perhitungan: (V₂-V₁) ml tio yang dibutuhkan oleh contoh dijadikan ml tio 0,1000 N kemudian dalam daftar dicari berapa mg glukosa yang tertera untuk ml tio yang dipergunakan (misalnya x mg).

$$\% \text{gula sesudah inversi} = \frac{\text{mg glukosa} \times fp \times 100\%}{\text{mg sampel}}$$

$$\% \text{gula total} = \% \text{gula sesudah inversi} \times 0,95$$

Uji Organoleptik (Tingkat Kesukaan dalam Ayustaningwarno, 2014)

Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji tingkat kesukaan dengan menggunakan skala hedonik, yaitu tingkat kesukaan terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur terhadap selai wortel dengan campuran bubuk kolang-kaling. Panelis yang digunakan sebanyak 20 orang (tidak terlatih). Setiap panelis

diberikan format penilaian dan diminta memberikan tanggapan secara pribadi terhadap sampel yang disajikan. Data hasil uji sensoris kemudian dianalisis dengan uji anova. Jumlah skala yang digunakan terdiri dari 5 skala yaitu: 5. Sangat Suka 4. suka 3. Netral 2. Tidak suka 1. Sangat tidak suka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik

Daya Oles

Daya oles merupakan salah satu uji fisik yang bertujuan untuk mengukur konsistensi dan tekstur selai pada saat dioleskan pada roti. Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap daya oles selai wortel campuran bubuk kolang-kaling terlihat pada Tabel 1 yaitu berada pada tingkat 5,18 (Agak mudah dioles) – 5,77 (mudah dioles). Nilai rata-rata terhadap daya oles selai wortel dengan campuran bubuk kolang-kaling dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terhadap daya oles pada selai wortel dengan campuran bubuk kolang-kaling menunjukkan bahwa nilai F hitung lebih besar dari F Tabel artinya ada pengaruh nyata dari perlakuan pencampuran wortel dan kolang-kaling dalam pembuatan selai. Uji BNT 5% membuktikan bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan D dan E. Sedangkan perlakuan D dan E tidak berbeda nyata.

Data hasil uji daya oles pada Tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata daya oles terendah adalah pada perlakuan E (bubur wortel 90% : bubuk kolang-kaling 10%) dengan skor 5,18 (dikategorikan agak mudah dioles) dan daya oles tertinggi terdapat pada perlakuan A (bubur wortel 50% : bubuk kolang-kaling 50%) dengan skor 5,77 (dikategorikan mudah dioles).

Tabel 1. Rata-rata daya oles selai wortel

Perlakuan	Rata-rata	Kriteria
(A) Bubur wortel 50% : Bubur kolang-kaling 50%	5,77 ^c	Mudah dioles
(B) Bubur wortel 60% : Bubur kolang-kaling 40%	5,68 ^{bc}	Mudah dioles
(D) Bubur wortel 80% : Bubur kolang-kaling 20%	5,40 ^{ab}	Agak mudah dioles
(C) Bubur wortel 70% : Bubur kolang-kaling 30%	5,67 ^{bc}	Mudah dioles
(E) Bubur wortel 90% : Bubur kolang-kaling 10%	5,18 ^a	Agak mudah dioles

Banyaknya proporsi bubuk kolang-kaling yang dicampurkan dengan bubuk wortel mempengaruhi daya oles dari selai campuran. Sarmi, dkk (2016) menyatakan bahwa salah satu kandungan kimia kolang-kaling adalah galaktomanan yang berperan untuk membentuk struktur serat yang halus dan membentuk kekentalan tinggi jika dilarutkan dalam air. Galaktomanan dalam bidang pangan digunakan menjadi bahan makanan tambahan alami yang berfungsi sebagai agen pembentuk gel (Thio dkk, 2019).

Daya oles roti berhubungan dengan konsistensi selai, rata-rata panelis memilih perlakuan A sebagai perlakuan yang mudah dioles dengan skor 5,77 karena selai tersebut memiliki konsistensi selai yang halus. Rata-rata panelis menyukai konsistensi selai yang halus. Sedangkan pada perlakuan E, rata-rata panelis memberikan nilai skor 5,18 (agak mudah dioles) karena selai yang dihasilkan memiliki konsistensi selai yang agak kasar. Konsistensi selai yang kasar dapat mempengaruhi daya oles pada selai wortel campuran bubuk kolang-kaling.

Karakteristik Kimia

Kadar Air

Hasil rata-rata analisis kadar air selai wortel dengan campuran bubuk kolang-kaling berkisar antara 30,14% – 34,97%. Rata-rata kadar air selai wortel dengan campuran bubuk kolang-kaling dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan nilai rata-rata kadar air tertinggi adalah pada perlakuan A (bubur wortel 50% : bubuk kolang-kaling 50%) dengan nilai 34,97% dan kadar air terendah terdapat pada perlakuan E (bubur

wortel 90% : bubuk kolang-kaling 10%) dengan nilai 30,14%.

Hasil analisis sidik ragam terhadap kadar air pada selai wortel dengan campuran bubuk kolang-kaling menunjukkan bahwa perlakuan campuran bubuk wortel dan bubuk kolang-kaling pada selai berpengaruh nyata terhadap kadar air selai campuran sehingga dilanjutkan dengan uji BNT 5%. Uji BNT 5% membuktikan bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan E. Sementara perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan E.

Hasil kadar air untuk setiap perlakuan pencampuran bubuk kolang-kaling terhadap pembuatan selai wortel campuran bubuk kolang-kaling memenuhi syarat mutu selai menurut SNI yaitu, maksimal 35%. Berdasarkan nilai rata-rata seluruh sampel kadar air menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pencampuran bubuk kolang-kaling, semakin tinggi pula nilai kadar air.

Pengaruh peningkatan kadar air disebabkan karena jumlah konsentrasi pencampuran bubuk kolang-kaling yang digunakan, semakin tinggi proporsi bubuk kolang-kaling dalam pembuatan selai wortel dengan waktu pemasakan yang sama maka akan semakin meningkatkan jumlah kadar air. Hal ini sejalan dengan penelitian Veronica (2019) bahwa persentase penambahan bubuk kolang-kaling yang digunakan dapat mengakibatkan kenaikan kadar air pada produk akhirnya. Hal ini dikarenakan konsentrasi bubuk kolang-kaling yang ditambahkan memiliki kandungan air yang tinggi sehingga berpengaruh pada nilai kadar air produk akhirnya.

Tabel 2. Rata-rata kadar air selai wortel campuran bubuk kolang-kaling

Perlakuan	Rata-rata (%)
(A) Bubur wortel 50% : Bubur kolang-kaling 50%	34,97 ^b
(B) Bubur wortel 60% : Bubur kolang-kaling 40%	33,34 ^b
(C) Bubur wortel 70% : Bubur kolang-kaling 30%	33,27 ^b
(D) Bubur wortel 80% : Bubur kolang-kaling 20%	32,58 ^{ab}
(E) Bubur wortel 90% : Bubur kolang-kaling 10%	30,14 ^a

Widyaningtyas dan Susanto (2015) menyatakan bahwa kolang-kaling memiliki kandungan hidrokoloid yaitu galaktomanan. Hidrokoloid yang dicampurkan dalam jumlah yang tinggi akan menghasilkan gel yang kokoh dan menyebabkan jumlah air yang terperangkap semakin tinggi sehingga penguapan pada proses pemasakan semakin kecil.

Nilai pH

Hasil analisis nilai pH bahan baku (bubur wortel dan bubur kolang-kaling) didapatkan nilai pH untuk bubur wortel yaitu 5,72 serta pada bubur kolang-kaling didapatkan nilai pH yaitu 5,23. Nilai pH pada bahan baku masih tergolong tinggi untuk pembentukan selai yang baik sehingga pada proses pembuatan selai ditambahkan asam (sari jeruk nipis) untuk menurunkan nilai pH. Hasil rata-rata analisis nilai pH selai wortel campuran bubuk kolang-kaling sebelum pemasakan berkisar antara 5,51–5,56, Setelah pemasakan berkisar antara 3,40–3,46. Nilai rata-rata pH selai wortel dengan campuran bubuk kolang-kaling sebelum dan sesudah pemasakan dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil analisis nilai rata-rata pH selai wortel campuran bubuk kolang-kaling sebelum pemasakan dinyatakan bahwa perlakuan pencampuran wortel dan kolang-kaling dalam pembuatan selai tidak berpengaruh terhadap pH selai sebelum pemasakan, sehingga tidak dilanjutkan ke uji BNT. Data hasil rata-rata nilai pH pada Tabel 3 menunjukkan rata-rata nilai pH tertinggi adalah pada perlakuan E (bubur wortel 90% : bubuk kolang-kaling 10%) yaitu pH 5,56 dan nilai pH terendah pada perlakuan A (bubur wortel 50% : bubuk kolang-kaling 50%) dengan nilai pH 5,51. Hal ini merujuk kepada

pengujian nilai pH bahan baku dimana kolang-kaling cenderung mempunyai nilai pH lebih rendah yaitu 5,23 dibandingkan pH wortel yaitu 5,72. Pada uji nilai pH selai wortel dengan campuran bubuk kolang-kaling sebelum pemasakan belum ditambahkan gula, pektin dan asam (sari jeruk nipis).

Berdasarkan hasil analisis nilai rata-rata pH selai wortel campuran bubuk kolang-kaling setelah pemasakan dinyatakan bahwa perlakuan pencampuran wortel dan kolang-kaling dalam pembuatan selai tidak berpengaruh terhadap pH selai. Data hasil rata-rata nilai pH pada Tabel 3 menunjukkan rata-rata nilai pH tertinggi adalah pada perlakuan E (bubur wortel 90% : bubuk kolang-kaling 10%) dengan nilai pH 3,46 dan nilai pH terendah pada perlakuan A (bubur wortel 50% : bubuk kolang-kaling 50%) dengan nilai 3,40. Berdasarkan rata-rata nilai pH selai campuran, semakin tinggi konsentrasi bubuk kolang-kaling dalam suatu perlakuan maka nilai pH selai campuran yang diperoleh semakin rendah demikian pula sebaliknya. Tingkat keasaman / pH selai berasal dari tingkat konsentrasi bubuk kolang-kaling yang dicampurkan dan penambahan asam sitrat (sari jeruk nipis). Pada pembuatan selai, pH sangat berpengaruh pada pembentukan gel. Apabila pH terlalu tinggi akan menyebabkan kekakuan pada gel. Apabila pH terlalu rendah akan mengakibatkan sineresis (Fachruddin, 1997). Menurut Buckle dkk, (2009) pH optimal untuk pembentukan gel selai yaitu berkisar antara 3,2-3,5. Berdasarkan hasil analisis dapat dilihat bahwa pH selai wortel dengan campuran bubuk kolang-kaling yang dihasilkan telah memenuhi syarat terbentuknya gel pada selai.

Tabel 3. Rata-rata pH selai wortel sebelum dan sesudah pemasakan

Perlakuan	Rata-rata	
	Sebelum Pemasakan	Setelah Pemasakan
(A) Bubur wortel 50% : Bubur kolang-kaling 50%	5,51	3,40
(B) Bubur wortel 60% : Bubur kolang-kaling 40%	5,52	3,42
(C) Bubur wortel 70% : Bubur kolang-kaling 30%	5,54	3,44
(D) Bubur wortel 80% : Bubur kolang-kaling 20%	5,55	3,45
(E) Bubur wortel 90% : Bubur kolang-kaling 10%	5,56	3,46

Total Padatan Terlarut

Hasil rata-rata analisis total padatan terlarut selai wortel dengan campuran bubuk kolang-kaling berkisar antara 55,67% – 66,33%. Hasil analisis rata-rata total padatan terlarut selai wortel dengan campuran bubuk kolang-kaling dapat dilihat pada Tabel 4.

Data hasil total padatan terlarut pada Tabel 4 menunjukkan nilai rata-rata total padatan terlarut tertinggi adalah pada perlakuan E (bubur wortel 90% : bubuk kolang-kaling 10%) dengan nilai perlakuan 66,33 °Brix dan total padatan terlarut terendah terdapat pada perlakuan A (bubur wortel 50% : bubuk kolang-kaling 50%) dengan nilai 55,67 °Brix.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terhadap total padatan terlarut pada selai wortel dengan campuran bubuk kolang-kaling menunjukkan bahwa perlakuan campuran bubuk wortel dan bubuk kolang-kaling pada selai berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut selai campuran sehingga dilanjutkan dengan uji BNT 5%. Uji BNT 5% membuktikan bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C. Tetapi berbeda nyata dengan perlakuan D dan E.

Berdasarkan hasil analisis yang didapatkan terjadi peningkatan nilai total padatan terlarut dari perlakuan A hingga perlakuan E seiring dengan bertambahnya konsentrasi bubuk wortel dan menurunnya konsentrasi bubuk kolang-kaling. Hal ini diduga karena wortel memiliki total padatan terlarut lebih tinggi dari kolang-kaling.

Perlakuan A adalah perlakuan dengan nilai total padatan terlarut terendah karena konsentrasi bubuk wortelnya lebih rendah

dari perlakuan lainnya dan konsentrasi bubuk kolang-kaling lebih banyak dari perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi bubuk kolang-kaling yang dicampurkan dalam suatu perlakuan maka nilai total padatan terlarut semakin kecil. Hal ini disebabkan karena terjadinya peningkatan air bebas seiring dengan bertambahnya konsentrasi pencampuran bubuk kolang-kaling pada setiap perlakuan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Putri dkk, (2013) yang menyatakan bahwa penurunan total padatan terlarut pada selai dapat disebabkan oleh hidrokoloid mengikat air bebas yang digunakan untuk membentuk gel sehingga jumlah sukrosa yang larut akan berkurang.

Total padatan terlarut merupakan salah satu parameter penting pada produk selai. Berdasarkan SNI (2008) mengenai syarat mutu selai buah, nilai total padatan terlarut pada selai adalah minimal 65%. Berdasarkan hasil penelitian, selai wortel campuran bubuk kolang-kaling pada perlakuan D dan E telah memenuhi SNI sedangkan untuk perlakuan A, B dan C belum memenuhi SNI karena rata-rata kadar total padatan terlarut lebih rendah dari 65%. Buckle dkk (2009) menyatakan bahwa kandungan total padatan terlarut suatu bahan meliputi gula reduksi, gula non reduksi, asam organik dan protein. Total padatan terlarut terkait dengan adanya kandungan gula sebagai penentu kualitas dari bahan pangan, terutama buah-buahan. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa semakin tinggi kadar total padatan terlarut yang diperoleh maka kadar gula yang terdapat pada produk yang diuji juga akan semakin meningkat (Madhani 2020).

Tabel 4. Rata-rata total padatan terlarut selai wortel

Perlakuan	Rata-rata (°Brix)
(A) Bubur wortel 50% : Bubur kolang-kaling 50%	55,67 ^a
(B) Bubur wortel 60% : Bubur kolang-kaling 40%	57,00 ^a
(C) Bubur wortel 70% : Bubur kolang-kaling 30%	59,00 ^a
(D) Bubur wortel 80% : Bubur kolang-kaling 20%	65,00 ^b
(E) Bubur wortel 90% : Bubur kolang-kaling 10%	66,33 ^b

BNT 5% = 3,4624.

Total Gula

Hasil rata-rata analisis total gula selai wortel dengan campuran bubuk kolang-kaling berkisar antara 53,38% – 59,61%. Hasil analisis rata-rata total gula selai wortel dengan campuran bubuk kolang-kaling dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan nilai rata-rata total gula tertinggi adalah pada perlakuan E (bubur wortel 90% : bubuk kolang-kaling 10%) dengan nilai perlakuan 59,61% dan total gula terendah terdapat pada perlakuan A (bubur wortel 50% : bubuk kolang-kaling 50%) dengan nilai 53,38%.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terhadap total gula pada selai wortel dengan campuran bubuk kolang-kaling menunjukkan bahwa perlakuan campuran bubuk wortel dan bubuk kolang-kaling pada selai berpengaruh nyata terhadap total gula selai campuran sehingga dilanjutkan dengan uji BNT 5%. Uji BNT 5% membuktikan bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C. Tetapi berbeda nyata dengan perlakuan D dan E. Sedangkan Perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan E.

Total gula pada selai wortel campuran bubuk kolang-kaling bukan saja dipengaruhi oleh kadar gula sukrosa yang ditambahkan saat proses pengolahan, namun juga dipengaruhi oleh kandungan gula pada bahan. Berdasarkan hasil analisis yang didapatkan terjadi peningkatan nilai total gula dari perlakuan A hingga perlakuan E seiring dengan bertambahnya konsentrasi bubuk wortel. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi bubuk wortel dalam suatu

perlakuan maka nilai total gula pada selai semakin tinggi.

Menurut Cahyono (2002), dalam 100 gram berat basah wortel mengandung gula total sebanyak 4,74%. Semakin banyak konsentrasi bubuk kolang-kaling yang dicampurkan dalam suatu perlakuan maka nilai total gula pada selai semakin rendah. Hal ini disebabkan karena semakin banyak konsentrasi bubuk kolang-kaling maka semakin meningkat kadar air pada selai sehingga banyak gula yang larut, hal ini sesuai dengan pernyataan Fachrudin (1997) bahwa gula memiliki sifat higroskopis sehingga mudah larut dalam air.

Menurut Desrosier (2016) selai merupakan bahan pangan semi padat yang terbuat dari 45% bubuk buah dan 55% gula. Dalam penelitian ini didapatkan hasil untuk perlakuan C, D dan E melebihi 55%, namun pada perlakuan A dan B lebih rendah dari 55%. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan air yang tinggi pada selai campuran dan terjadinya hidrolisis gula. Menurut Winarno (2004) gula pasir (sukrosa) dilarutkan dalam air dan dipanaskan menyebabkan sukrosa terurai menjadi glukosa dan fruktosa yang disebut sebagai gula invert, inversi sukrosa terjadi dalam suasana asam. Produk pangan yang memiliki nilai pH dibawah 3,7 menyebabkan terjadinya hidrolisis sukrosa (Buckle dkk, 2009).

Organoleptik

Warna

Hasil organoleptik selai campuran wortel dan kolang-kaling terhadap warna berkisar antara 3,78 (suka) – 4,02 (suka) yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Rata-rata total gula selai wortel dengan campuran bubuk kolang-kaling

Perlakuan	Rata-rata (%)
(A) Bubur wortel 50% : Bubur kolang-kaling 50%	53,38 ^a
(B) Bubur wortel 60% : Bubur kolang-kaling 40%	53,59 ^a
(C) Bubur wortel 70% : Bubur kolang-kaling 30%	57,11 ^{ab}
(D) Bubur wortel 80% : Bubur kolang-kaling 20%	59,08 ^b
(E) Bubur wortel 90% : Bubur kolang-kaling 10%	59,61 ^b

BNT 5% = 4,3035

Tabel 6. Nilai rata-rata tingkat kesukaan terhadap warna selai campuran wortel kolang-kaling

Perlakuan	Rata-rata	Kriteria
(A) Bubur wortel 50% : Bubur kolang-kaling 50%	3,78	Suka
(B) Bubur wortel 60% : Bubur kolang-kaling 40%	3,87	Suka
(C) Bubur wortel 70% : Bubur kolang-kaling 30%	3,90	Suka
(D) Bubur wortel 80% : Bubur kolang-kaling 20%	4,02	Suka
(E) Bubur wortel 90% : Bubur kolang-kaling 10%	3,92	Suka

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dinyatakan bahwa perlakuan campuran bubur wortel dan bubur kolang-kaling tidak berpengaruh terhadap warna selai campuran. Nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan A (bubur wortel 50% : bubur kolang-kaling 50%) dengan nilai 3,78 (dikategorikan suka) dan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan B (bubur wortel 80% : bubur kolang-kaling 20%) dengan nilai 4,02 (dikategorikan suka).

Warna selai yang dihasilkan dari setiap perlakuan yaitu oranye muda hingga oranye gelap dengan berbagai tingkatan warna. Jika dilihat secara visual, semakin banyak proporsi wortel maka semakin kontras warna oranye yang dihasilkan, sebaliknya semakin sedikit proporsi wortel maka kontras warna berkurang dan cenderung lebih cerah. Panelis menyatakan bahwa warna yang dihasilkan pada selai campuran wortel kolang-kaling menarik, dapat diterima dan disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan karena wortel mengandung zat warna alami yaitu karotenoid yang merupakan kelompok pigmen berwarna kuning, oranye dan merah oranye (Winarno, 2004). Menurut Sunanto (1993), kolang-kaling berwarna putih agak bening, sehingga warna selai yang dihasilkan didominasi dari warna wortel dibandingkan dengan kolang-kaling yang berwarna putih agak bening.

Rasa

Hasil organoleptik selai campuran wortel dan kolang-kaling terhadap rasa berkisar antara 3,48 (netral) – 3,85 (suka), yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Hasil analisis sidik ragam dinyatakan bahwa perlakuan campuran bubur wortel dan bubur kolang-kaling tidak berpengaruh terhadap rasa selai campuran. Nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan D (bubur

wortel 80% : bubur kolang-kaling 20%) dengan nilai 3,85 (dikategorikan suka) dan nilai terendah terdapat pada perlakuan A (bubur wortel 50% : bubur wortel 50%) dengan nilai 3,48 (dikategorikan netral). Perlakuan D (bubur wortel 80% : bubur kolang-kaling 20%) merupakan perlakuan yang paling disukai panelis dari segi rasa. Secara keseluruhan penerimaan panelis terhadap rasa selai wortel dengan campuran bubur kolang-kaling dapat diterima oleh panelis. Selai campuran yang dihasilkan memiliki rasa yang manis keasaman pada setiap perlakuan. Rasa manis pada selai berasal dari wortel serta dari gula yang ditambahkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Cahyono (2002) yang menyatakan bahwa tipe wortel chantenay memiliki rasa yang manis sehingga disukai panelis. Selain dari rasa wortel dan gula yang ditambahkan, bahan tambahan lain yang dapat mempengaruhi rasa selai wortel dengan campuran kolang-kaling yaitu sari jeruk nipis, sari jeruk nipis mengandung asam sitrat dan asam askorbat (Tandikurra dkk, 2019).

Aroma

Hasil organoleptik selai campuran wortel dan kolang-kaling terhadap aroma berkisar antara 3,07 (netral) – 3,32 (netral), yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dinyatakan bahwa perlakuan campuran bubur wortel dan bubur kolang-kaling tidak berpengaruh terhadap aroma selai campuran, sehingga tidak dilakukan pengujian lanjutan. Nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan D (bubur wortel 80% : bubur kolang-kaling 20%) dengan nilai 3,32 (dikategorikan netral) dan nilai terendah terdapat pada perlakuan A (bubur wortel 50% : bubur kolang-kaling 50%) dengan nilai 3,07.

Tabel 7. Nilai Rata-rata Tingkat Kesukaan Terhadap Rasa Selai Wortel

Perlakuan	Rata-rata	Kriteria
(A) Bubur wortel 50% : Bubur kolang-kaling 50%	3,48	Netral
(B) Bubur wortel 60% : Bubur kolang-kaling 40%	3,55	Suka
(C) Bubur wortel 70% : Bubur kolang-kaling 30%	3,58	Suka
(D) Bubur wortel 80% : Bubur kolang-kaling 20%	3,85	Suka
(E) Bubur wortel 90% : Bubur kolang-kaling 10%	3,62	Suka

Tabel 8. Nilai Rata-rata Tingkat Kesukaan Terhadap Aroma Selai Wortel

Perlakuan	Rata-rata	Kriteria
(A) Bubur wortel 50% : Bubur kolang-kaling 50%	3,07	Netral
(B) Bubur wortel 60% : Bubur kolang-kaling 40%	3,12	Netral
(C) Bubur wortel 70% : Bubur kolang-kaling 30%	3,13	Netral
(D) Bubur wortel 80% : Bubur kolang-kaling 20%	3,32	Netral
(E) Bubur wortel 90% : Bubur kolang-kaling 10%	3,18	Netral

Berdasarkan komentar panelis, selai campuran pada setiap perlakuannya mempunyai aroma yang relatif sama dengan aroma yang paling khas yaitu aroma wortel. Hal ini disebabkan karena persentase wortel lebih banyak dari pada kolang-kaling. Wortel memiliki aroma yang khas dan mudah dikenali oleh panelis. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan senyawa terpenoid dan volatile yang dapat menimbulkan aroma pada wortel (Triastuti dkk, 2013). Rata-rata panelis menyatakan bahwa aroma selai wortel dengan campuran kolang-kaling dapat diterima.

Tekstur

Hasil organoleptik selai wortel dengan campuran bubur kolang-kaling terhadap tekstur berkisar 3,37 (netral) – 3,75 (suka) yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dinyatakan bahwa perlakuan campuran bubur wortel dan bubur kolang-kaling berpengaruh nyata terhadap tekstur selai campuran, sehingga dilanjutkan ke uji

BNT 5%. Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan E. Sedangkan perlakuan E tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D. Berdasarkan hasil organoleptik (Tabel 9), nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur tertinggi adalah pada perlakuan A (Bubur wortel 50% : Bubur kolang-kaling 50%) dengan nilai 3,75 (dikategorikan suka), sedangkan nilai rata-rata tingkat kesukaan terhadap tekstur terendah adalah pada perlakuan E (Bubur wortel 90% : Bubur kolang-kaling 10%) dengan nilai 3,37 (dikategorikan netral). Berdasarkan nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kolang-kaling pada suatu perlakuan maka tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur semakin tinggi (suka). Hal ini disebabkan oleh sifat kolang-kaling, karena kolang-kaling bersifat sebagai pengental sehingga dapat menghasilkan selai dengan tekstur yang baik.

Tabel 9. Nilai Rata-rata Tingkat Kesukaan Terhadap Tekstur Selai Wortel

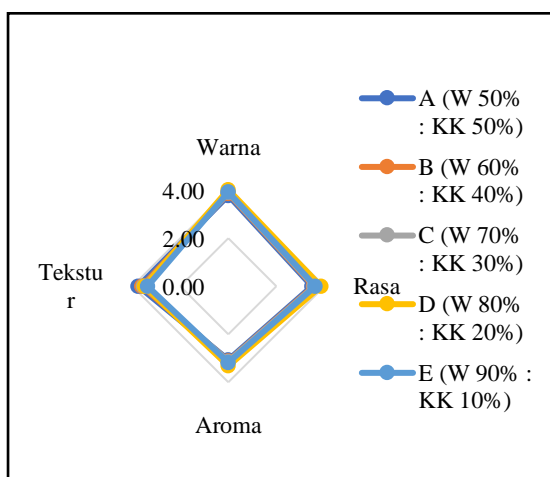
Perlakuan	Rata-rata	Kriteria
(A) Bubur wortel 50% : Bubur kolang-kaling 50%	3,75 ^b	Suka
(B) Bubur wortel 60% : Bubur kolang-kaling 40%	3,60 ^{ab}	Suka
(D) Bubur wortel 80% : Bubur kolang-kaling 20%	3,52 ^{ab}	Suka
(C) Bubur wortel 70% : Bubur kolang-kaling 30%	3,53 ^{ab}	Suka
(E) Bubur wortel 90% : Bubur kolang-kaling 10%	3,37 ^a	Netral

BNT 5% = 0,23798

Pada umumnya pembuatan selai dipengaruhi oleh gula, pektin, dan asam yang terdapat dalam selai (Desrosier, 2016). Pada pembuatan selai campuran wortel dan kolang-kaling tekstur selai yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh galaktomanan yang terkandung di dalam kolang-kaling.

Menurut Tarigan dan Jamaran (2013) galaktomanan dapat menghasilkan gel pada pelarut yang tepat dan juga berperan sebagai agen pembengkak dan pembentuk viskositas yang tinggi pada bahan yang tidak terlalu kering. Sifat dari galaktomanan tersebut yang dimanfaatkan dalam pembuatan selai campuran wortel dan kolang-kaling. Berdasarkan komentar panelis, perlakuan A (bubur wortel 50% : bubur kolang-kaling 50%) paling disukai dari segi tekstur karena perlakuan A menghasilkan selai bertekstur lunak dan elastis.

Untuk mengetahui produk yang paling disukai panelis berdasarkan warna, rasa, aroma dan tekstur selai wortel campuran bubur kolang-kaling secara lengkap dapat dilihat pada grafik radar organoleptik yang menggambarkan rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap selai wortel campuran bubur kolang-kaling pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Keterangan nilai: 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= biasa, 4= suka, 5=sangat suka

W = bubur wortel, KK= bubur kolang-kaling

Gambar 1. Grafik radar nilai tingkat kesukaan selai wortel dengan campuran kolang-kaling.

Pada Gambar 1 dapat diketahui bahwa perlakuan D (W 80% : KK 20%) menunjukkan area grafik yang lebih luas terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur selai selai campuran wortel dan kolang-kaling. Hal ini menandakan perlakuan D (W 80% : KK 20%) merupakan perlakuan yang paling disukai oleh panelis

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil diketahui selai campuran wortel dan kolang-kaling masing-masing perlakuan menghasilkan karakteristik fisik yang berbeda berkisar antara 5,18 (Agak mudah dioles) – 5,77 (mudah dioles). Karakteristik kimia yaitu Kadar Air berkisar antara (30,14% - 34,97%), Nilai pH setelah pemasakan (3,40 – 3,46), Total Padatan Terlarut (55,67°Brix – 66,33 °Brix) dan Total Gula (53,38% – 59,61%). Hasil uji organoleptik selai wortel dengan campuran bubur kolang-kaling yang paling disukai panelis dari segi warna, rasa, aroma, dan tekstur adalah pada perlakuan D yaitu perbandingan bubur wortel 80% : bubur kolang-kaling 20% dengan nilai rata-rata warna 4,02 (suka), rasa 3,87 (suka), aroma 3,32 (netral) dan tekstur 3,52 (suka). Konsentrasi jeruk kalamansi 3% pada *jelly drink* pepaya merupakan *jelly drink* dengan tingkat kesukaan terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur yang disukai. *Jelly drink* ini bersifat asam dengan tekstur jelly yang agak rapuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, G., Antonius, H., dan Yoga, P. 2019. Karakteristik Fisik Selai Wortel (*Daucus carota* L.) dengan Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) sebagai Bahan Pengental. Jurnal Teknologi Pangan, vol. 3, no. 2, pp. 175–180.
- Ayustaningwarno, Fitriyono. 2014. *Teknologi Pangan Teori Praktis dan Aplikasi Graha Ilmu*. Yogyakarta.

- Badan Pusat Statistik Kota Tomohon. 2019. <https://tomohonkota.bps.go.id/> (diakses pada 01 Maret 2021).
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. *SNI 01-3746-2008 Standar Nasional Indonesia Selai Buah*. BSN. Jakarta.
- BPOM. 2017. *Produksi Pangan Untuk Industri Selai Buah*.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards., G. H. Fleet dan M. Wootton. 1985. *Food Science*. Purnomo, H. dan Adiono. (penerjemah). 2009. *Ilmu Pangan*. Cetakan Pertama. UI-Press. Jakarta.
- Cahyono, B. 2002. *Wortel Teknik Budidaya dan Analisa Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta.
- Desrosier, N. W. 2016. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Edisi Ketiga. UI-Press. Jakarta.
- Dwipayono, Henri Satrio (2011) *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel (Daucus carota L.) Yang Ditanam Tumpang Sari dengan Tanaman Apel (Malus sylvestris MILL) dengan Arah Bedengan Berbeda di Lahan Miring*. Sarjana thesis, Universitas Brawijaya.
- Efendi, M.S. 2009. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*. Bandung: Alfabeta.
- Erlina, Mira, Filli Pratama, dan Friska Syaiful. 2017. *Penambahan Pektin dan Gelatin Terhadap Karakteristik Selai Wortel*. Jurnal Ilmiah.
- Fachruddin, L. 1997. *Membuat Aneka Selai*. Kanisius. Yogyakarta.
- Ferantika, C. N., Haryati, S., dan Larasati. D. 2020. *Karakteristik Fisiokimia dan Organoleptik Bakso Ikan Kembung (Rastrelliger Kanagurta) dengan Substitusi Wortel (Daucus Carota)*. Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian. Vol. 15, No.1.
- Histifarina, D., D. Musaddad, dan E. Murtiningsih. 2004. *Teknik Pengeringan dalam Oven untuk Irisan Wortel Kering Bermutu*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Jurnal Hortikultura 14(2):107-112.
- Kagami, Irfan. 2018. *Pengaruh Penambahan Bubur Kolang-Kaling (Arenga pinnata, Merr.) Sebagai Pengental Terhadap Karakteristik Selai Jambu Biji (Psidium guajava, L.)*. [Skripsi]. Padang: Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas.
- Karlina, L. (2011). *Pengaruh Pemberian Mi Instan yang Diperkaya Provitamin A dari Tepung Wortel (Daucus carota L.) dari Red Palm oil (Pro) terhadap Pertumbuhan Efisiensi Konsumsi Ransum, Status Vitamin A, dan Respon Imun pada Tikus Percobaan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Khairani, S., Johan, V. S., dan Harun, N. 2019. *Pemanfaatan Kolang-Kaling dan Buah Nanas Terhadap Mutu Selai Campuran*. Jurnal. Vol. 18, No. 1:17-24.
- Madhani, Tiara. 2020. *Pengaruh Penambahan Bubur Kolang-Kaling Sebagai Pengental Terhadap Karakteristik dan Umur Simpan Alpukat (Persea americana, Mill.)*. [Skripsi]. Padang: Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas.
- Muchtadi, T. R., Ayustaningwarno, F dan Sugiyono. 2010. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Muchtadi, T. R., dan Sugiyono. 2013. *Prinsip Proses Dan Teknologi Pangan*. Alfabeta Bandung. Bandung.
- Putri, I. R., Basito dan E. Widowati. 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): 112-120.
- Rahmaini. 2018. *Pengaruh Pencampuran Wortel (Daucus carota) dengan Belimbing Wuluh (Averrhoa blimbi, L.) terhadap Karakteristik Selai yang Dihasilkan*. [Skripsi]. Padang: Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas.
- Safitri, A. A., 2012. *Studi Pembuatan Fruit Leather Mangga Rosella*. Skripsi.

- Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.
- Sarmi, dkk. 2016. Isolasi Senyawa Galaktomanan Buah Aren (*Arenga pinnata*) Menggunakan Beberapa Jenis Abu. Vol. 12, No. 1:21-25.
- S. S. Nielsen. 1998. *Food Analysis Second Edition*. Plenum Publishers, New York.
- Standar Industri Indonesia (SII) No. 173. 1978. Kriteria Mutu Selai.
- Standar Nasional Indonesia. SNI 01-2892-1992. Cara Uji Gula.
- Sudarmadji, S., Haryono dan Suhadi. 1984. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta. Liberty.
- Sunanto, H. 1993. Aren (Budidaya dan Multigunanya). Kanisius. Yogyakarta.
- Tandikurra T Defyani, Lana E Lalujan, Maria F Sumual, 2019. Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis Terhadap Sifat Sensoris Selai Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). [Jurnal Teknologi Pertanian]. Vol. 10 No. 2. Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Tarigan, J.BR. dan K. Jamaran. 2013. Pembuatan Edible Film yang Bersifat Antimikroba dan Antioksidan dari Galaktomanan Kolang-Kaling (*Arenga pinnata*) dan Ekstrak Rimpang Jahe (*Zingiber officinale*). [Disertasi]. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Thio, J., Djarkasi, G. S. S., dan Lalujan, L. 2019. Sifat Sensoris Dan Kimia Selai Kelapa Muda (*Cocos nucifera* L) Dan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknologi Pertanian (Agricultural Technology Journal)*, 9(2).
- Triastuti, Ikrar., Fibra, N., dan Otik, N. 2013. Kajian Produksi Minuman Campuran Sari Wortel dengan Berbagai Buah. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 18(2), 101-113.
- Torio dkk. 2006. *Physicochemical Characterization of Galactomannan from Sugar Palm (Arenga saccharifera) Endosperm at Different Stages of Nut Maturity*. Philippine Journal of Science 135 (1) 2006 : 19-30
- Veronica, Dian. 2019. Pengaruh Penambahan Bubur Kolang-Kaling (*Arenga pinnata*, Merr) Terhadap Karakteristik Mutu Selai Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) yang Dihasilkan. [Skripsi]. Padang: Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas.
- Widyawati, N. 2011. Sukses Investasi Masa Depan dengan Bertanam Pohon Aren. Lily Publishe. Yogyakarta. hal: 104.
- Widyaningtyas, M dan W. H. Susanto. 2015. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Hidrokoloid (Carboxy Methyl Cellulose, Xanthan Gum dan Karagenan) Terhadap Karakteristik Mie Kering Berbasis Pasta Ubi Jalar Varietas Ase Kuning. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(2): 417-423.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal 11-180.
- Windawati, Vrita. 2016. Kajian Mutu Fisik Tepung Wortel (*Daucus carota* L.) Hasil Pengeringan Menggunakan Oven. [Skripsi]. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember.
- Zulmi, R., Kaban, J., dan Tarigan, J. 2018. Inkorporasi Vitamin E P Fad Pada Campuran Galaktomanan Kolang-Kaling (*Arenga pinnata*) dan Gum Acasia. *Jurnal Kimia Mulawarman*. Vol. 15, no 2.