

Karakteristik Fisik Selai Wortel (*Daucus carota L.*) dengan Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) sebagai Bahan Pengental

Physical characteristics of carrot jam with addition of porang flour as the thickener

Gilang Ardiansyah*, Antonius Hintono, dan Yoga Pratama

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

*Korespondensi dengan penulis (gilangardiansyah643@gmail.com)

Artikel ini dikirim pada tanggal 21 Maret 2019 dan dinyatakan diterima tanggal 20 Juni 2019. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan. eISSN 2597-9892. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung porang terhadap karakteristik fisik selai wortel, yang meliputi aktivitas air, sineresis, tekstur dan daya oles. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) 5 perlakuan dan 4 ulangan dengan variasi penambahan tepung porang yaitu T_0 dengan konsentrasi 0%, T_1 dengan konsentrasi 0,25%, T_2 dengan konsentrasi 0,5%, T_3 dengan konsentrasi 0,75% dan T_4 dengan konsentrasi 1%. Data aktivitas air (a_w), sineresis, tekstur (*hardness*, *cohesiveness* dan *adhesiveness*) dianalisis statistik dengan menggunakan uji parametrik *Analysis of Variance* (ANOVA). Perbedaan nyata dari perlakuan, dilanjutkan dengan Uji Wilayah Berganda *Duncan*. Data daya oles (uji *ranking* dan uji hedonik) dianalisis menggunakan uji non parametrik *Kruskal Wallis*, dan perbedaan nyata dari perlakuan, dilanjutkan dengan Uji *Mann Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung porang yang berbeda konsentrasi memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) dalam menurunkan nilai a_w , menurunkan sineresis, meningkatkan *hardness*, meningkatkan *cohesiveness* dan meningkatkan daya oles selai wortel. Perlakuan penambahan tepung porang yang terbaik adalah dengan konsentrasi tepung porang 0,5% yang menghasilkan a_w sebesar 0,711 ; sineresis sebesar 3,755% ; *hardness* sebesar 9,950kg/mm² ; *cohesiveness* sebesar 0,635 ; *adhesiveness* sebesar 0,110mJ dan daya oles yang tidak terlalu sulit untuk dioleskan pada roti.

Kata kunci : fisik, selai, tepung porang dan wortel

Abstract

*This research was to determine the effect of porang flour addition on the physical characteristics of carrot jam, which includes water activity, syneresis, texture and topical power. The experimental design used a completely randomized design 5 treatments and 4 replications with variations in the addition of porang flour which are T_0 with 0% concentration, T_1 with 0.25% concentration, T_2 with 0.5% concentration, T_3 with 0.75 % concentration and T_4 with 1% concentration. Data of water activity (a_w), syneresis, texture (*hardness*, *cohesiveness* and *adhesiveness*) were analyzed statistically by using the *Analysis of Variance* (ANOVA) parametric test. The significant difference in treatment, followed by *Duncan's Multiple Area Test*. Topical power data (*ranking test* and *hedonic test*) were analyzed using the *Kruskal Wallis non parametric test*, and significant differences in treatment, followed by the *Mann Whitney Test*. The results showed that the addition of different porang flour concentrations had a significant effect ($P < 0.05$) in decreasing a_w value, decreasing syneresis, increasing *hardness*, increasing *cohesiveness* and increasing the topping of carrot jam. The best treatment for the addition of porang flour is the concentration of 0.5% porang flour which produces an a_w of 0.711; syneresis of 3.755%; *hardness* of 9,950kg/mm²; *cohesiveness* of 0.635; *adhesiveness* of 0.110mJ and topical power that is not too difficult to apply to bread.*

Key words: physical, jam, porang flour, and carrot

Pendahuluan

Selai merupakan salah satu produk olahan pangan yang dibuat dengan bahan baku buah-buahan maupun sumber serat pangan lain, yang dihasilkan melalui tahap pemasakan bubur buah dengan gula. Menurut Badan Standardisasi Nasional (2008) dalam SNI 01-3746:2008 menyatakan bahwa selai buah adalah makanan semi basah yang dapat dioleskan dan terbuat dari pengolahan buah- buahan, gula tanpa atau dengan penambahan bahan pangan lain yang diizinkan. Bahan baku pembuatan selai yang umum digunakan adalah buah-buahan, namun seiring perkembangannya selai juga dapat dibuat dengan bahan baku sayuran.

Sayuran yang digunakan harus memiliki kandungan serat yang tinggi, diantaranya wortel. Wortel memiliki beberapa keunggulan yaitu kaya akan kandungan gizi, diantaranya vitamin A dan β -karoten serta harganya yang murah dan mudah untuk didapatkan. Selain itu wortel juga mengandung zat-zat lain, antara lain: alkaloid, akonitina, benzoilakonina, akonina, dan neupelina, yang berkhasiat untuk mencegah penyakit jantung, penyakit kanker, merawat mata, antiradang, antipenuaan, dan menjaga kesehatan mulut (Cahyono, 2002). Menurut Putri *et al.*, (2017) bahwa selai yang dibuat dengan bahan baku sayuran, mampu menjadi alternatif bagi masyarakat yang tidak suka mengonsumsi sayur secara langsung, untuk tetap memenuhi kebutuhan gizinya.

Proses pembuatan selai dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya suhu, waktu, jumlah gula yang ditambahkan, proses pengadukan serta keseimbangan gula, dan bahan pengental. Produsen pada umumnya menambahkan bahan pengental untuk menciptakan tekstur dan daya oles yang baik pada selai. Salah satu bahan pangan yang berpotensi menjadi bahan pengental yaitu tepung porang. Tepung porang merupakan tepung yang dibuat dari umbi porang, dan memiliki kandungan glukomanan yang lebih tinggi sebesar 67%, daripada komponen lain yang terkandung didalamnya (Anggraeni *et al.*, 2014). Menurut Faridah (2014) bahwa glukomanan memiliki

beberapa sifat yang istimewa diantaranya dapat mengentalkan larutan, memiliki daya kembang yang besar, rendah kalori, dan dapat membentuk gel.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung porang terhadap karakteristik fisik selai wortel, yang meliputi aktivitas air, sineresis, tekstur dan daya oles. Manfaat dari penelitian ini adalah agar tepung porang dapat digunakan menjadi bahan pengental pada pembuatan selai, serta dapat meningkatkan nilai tambah tepung porang.

Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2018 – Januari 2019 di Laboratorium Rekayasa Pangan Hasil Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi

Bahan yang digunakan yaitu wortel yang berkualitas baik (varietas chantenay), gula pasir, tepung porang (Kusuka Ubiku, Yogyakarta), dan air. Alat yang digunakan meliputi blender, kompor gas, pengaduk, panci dandang, baskom, pisau, talenan, timbangan analitik (*DJ Excellent Scale*), botol jar, solet, wajan, gelas beker, pisau oles, kertas saring, a_w meter (Novasina LabSwift-aw), *texture analyzer* (Brookfield CT3), *form uji ranking* dan hedonik.

Metode

Pembuatan selai wortel dengan penambahan tepung porang mengacu pada metode Solikha (2016) yang telah dimodifikasi yaitu wortel yang berkualitas baik disortir, kemudian wortel dikupas kulitnya dan dicuci hingga bersih. Wortel kemudian dipotong kecil menggunakan pisau dan dilakukan proses *blanching* menggunakan metode pengukusan selama 5 menit. Wortel yang telah dikukus ditimbang sebanyak 45%, kemudian dimasukkan ke dalam blender dan ditambahkan air dengan perbandingan 2:1, untuk dihaluskan selama 3 menit hingga menjadi bubur wortel. Bahan tambahan lain yang perlu disiapkan yaitu tepung porang dan gula. Tepung porang ditimbang dengan konsentrasi 0,25%, 0,5%, 0,75% dan 1%. Wajan disiapkan, kemudian bubur wortel dimasukkan, dan ditambahkan gula pasir sebanyak 55% dan tepung porang sesuai perlakuan. Pemasakan dilakukan dengan api kecil pada suhu 100°C selama 10 menit dan diaduk hingga mengental. Selai yang telah mengental lalu didiamkan hingga dingin, untuk selanjutnya dimasukkan ke dalam botol kaca yang sudah disterilisasi. Analisis dilakukan setelah selai dibiarkan selama 48 jam hingga konsistensi gel telah stabil (Sari, 2011). Selai wortel dilakukan analisis yang meliputi a_w , sineresis, tekstur (*hardness*, *cohesiveness*, *adhesiveness*) dan daya oles dengan metode *ranking* dan hedonik). Berikut formulasi pembuatan selai wortel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Selai Wortel

Bahan (%)	T0	T1	T2	T3	T4
Wortel	45	45	45	45	45
Gula Pasir	55	55	55	55	55
Tepung Porang	0	0,25	0,5	0,75	1

Pengujian nilai a_w selai wortel

Pengujian aktivitas air (a_w) dilakukan dengan menggunakan alat yang bernama a_w meter (Novasina). Metode yang dilakukan yaitu a_w meter dinyalakan terlebih dahulu, kemudian ditunggu hingga proses *warm up* selesai. Sampel selai wortel kemudian disiapkan dan diletakkan pada wadah a_w meter. Selanjutnya, a_w meter dibuka dan sampel yang ada di wadah dimasukkan. Setelah itu a_w meter ditutup dan alat akan melakukan *analyzing* secara otomatis. Proses *analyzing* ditunggu, hingga alarm berbunyi dan nilai pada *screen display* muncul.

Pengujian sineresis selai wortel (Dipowaseso *et al.*, 2018)

Pengujian sineresis dilakukan dengan prinsip menimbang sampel selai yang terpisah dari air dengan bantuan kertas saring. Metode yang digunakan yaitu sampel ditimbang sebanyak ± 40 g dan diletakkan dalam *cup* plastik yang telah dilapisi kertas saring. Sampel selai kemudian disimpan di refrigerator selama 24 jam. Setelah penyimpanan, selai dipisahkan dari kertas saring, kemudian sampel selai tersebut ditimbang berat akhirnya. Rumus untuk menghitung sineresis adalah sebagai berikut:

$$\text{Sineresis} = \frac{\text{berat awal sampel} - \text{berat akhir sampel}}{\text{berat awal sampel}} \times 100 \%$$

Pengujian tekstur selai wortel

Pengujian tekstur selai wortel dilakukan dengan menggunakan alat *texture analyzer* (Brookfield CT3). Pengujian diawali dengan sampel selai wortel disiapkan terlebih dahulu, kemudian dipipihkan pada tempat cawan hingga sama rata. Cawan diletakkan di atas lingkaran alat *texture analyzer*, kemudian probe berbentuk silinder dipasang dan diatur pada *trigger* 0,5 g, *deformation* 3 mm dan kecepatan 1 mm/s pada *screen display*. Setelah itu tombol *start* ditekan, kemudian ditunggu hingga probe menekan sampel sebanyak 2 kali dan nilai pada *screen display* muncul. Nilai yang diambil pada pengujian ini adalah *hardness* (kekerasan), *cohesiveness* (kepadatan) dan *adhesiveness* (kelengketan).

Pengujian daya oles selai wortel

Daya oles selai diuji dengan metode ranking dan hedonik (kesukaan). Uji daya oles selai dilakukan oleh 25 orang panelis agak terlatih, dengan menggunakan roti tawar dan pisau oles. Uji ranking dilakukan dengan mengurutkan selai berdasarkan kemudahan pengolesan selai pada roti tawar. Urutan pertama atau kesatu menyatakan bahwa selai semakin mudah untuk dioles. Uji hedonik dilakukan dengan menilai tingkat kesukaan panelis terhadap daya oles selai yang dioleskan pada roti tawar. Skala penilaian yang digunakan adalah (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) suka, dan (4) sangat suka.

Analisis Data

Data aktivitas air (a_w), sineresis, tekstur (*hardness*, *cohesiveness* dan *adhesiveness*) dianalisis statistik dengan menggunakan uji parametrik *Analysis of Variance* (ANOVA). Analisis data dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS 22.0 for windows pada taraf signifikansi 5%. Perbedaan nyata dari perlakuan, dilanjutkan dengan Uji Wilayah Berganda *Duncan*. Data daya oles (uji *ranking* dan uji hedonik) dianalisis menggunakan uji non parametrik *Kruskal Wallis*, dan perbedaan nyata dari perlakuan, dilanjutkan dengan Uji *Mann Whitney*.

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian a_w , sineresis dan tektur selai wortel dengan penambahan tepung porang konsentrasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Nilai a_w , Sineresis, dan Tekstur

Perlakuan	0%	0,25%	0,5%	0,75%	1%
Nilai a_w	0,730±0,006 ^a	0,712±0,005 ^b	0,711±0,002 ^b	0,708±0,007 ^b	0,706±0,003 ^b
Sineresis (%)	7,370±1,293 ^a	4,372±0,321 ^b	3,755±0,747 ^{bc}	3,087±0,821 ^{bc}	2,472±0,728 ^c
<i>Hardness</i> (kg/mm ²)	8,475±0,512 ^a	9,850±0,420 ^b	9,950±0,351 ^b	10,375±0,298 ^{bc}	10,875±0,275 ^c
<i>Cohesiveness</i>	0,602±0,017 ^a	0,620±0,018 ^{ab}	0,635±0,012 ^{ab}	0,652±0,009 ^b	0,735±0,035 ^c
<i>Adhesiveness</i> (mJ)	0,077±0,026	0,092±0,022	0,110±0,008	0,120±0,014	0,135±0,046

Keterangan: *Superscript* huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Nilai a_w

Berdasarkan data pada Tabel 2 diatas, diketahui nilai a_w pada selai wortel dengan perlakuan penambahan tepung porang yang berbeda konsentrasi berkisar antara 0,706-0,730. Hasil analisis statistik ANOVA menunjukkan bahwa, perlakuan penambahan tepung porang berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai a_w selai wortel. Tepung porang dapat menurunkan a_w selai wortel, namun perbedaan konsentrasi tepung porang tidak menyebabkan perbedaan a_w . Semakin banyak tepung porang yang ditambahkan, semakin rendah nilai a_w yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan saat pemanasan selai, tepung porang yang ditambahkan akan bereaksi menyerap air dan membentuk gel, sehingga air dalam produk terikat dan menurunkan nilai a_w selai. Nilai aktivitas air pada produk selai wortel, dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jenis bahan pengental yang digunakan yaitu tepung porang. Tepung porang terdiri dari sebagian besar polisakarida hidrokoloid kuat yaitu glukomanan. Glukomanan merupakan zat pengikat air dan bersifat *gelling agents*, sehingga mampu menyerap dan mengikat air pada proses pembuatan selai wortel. Hal ini didukung oleh pendapat Herawati (2018) bahwa hidrokoloid memiliki karakteristik dapat menyerap dan mengikat air dengan baik, sehingga dalam pembuatan produk pangan dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan termasuk pengental. Jumlah gula yang ditambahkan pada pembuatan selai, juga dapat mempengaruhi nilai a_w yang dihasilkan. Menurut pendapat Dewi *et al.*, (2010) bahwa kadar gula minimal 40% yang terkandung pada selai, mampu menekan pertumbuhan kapang dan khamir, dimana gula akan berikatan dengan air yang terkandung dalam bahan, sehingga jumlah air bebas pada bahan akan berkurang dan mikroorganisme akan sulit tumbuh.

Aktivitas air (a_w) merupakan salah satu parameter mutu pada produk pangan, termasuk selai. Nilai a_w juga dapat mempengaruhi daya awet produk yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Ramadhani *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa semakin tinggi nilai a_w pada produk pangan, dapat mengakibatkan semakin mudah untuk ditumbuhi mikroba, sehingga daya simpan produk menjadi lebih singkat. Menurut Untari (2008) nilai a_w selai idealnya berkisar antara 0,75 – 0,83, sehingga nilai a_w pada selai wortel perlakuan T0 - T4 masih cukup ideal, karena masih dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Apabila dilihat pengaruh nilai aktivitas air yang dihasilkan terhadap masa simpannya, kemungkinan produk selai wortel ini memiliki masa simpan yang kurang baik. Hal ini dikarenakan dengan nilai a_w yang dihasilkan tersebut, kemungkinan produk untuk ditumbuhi mikroorganisme lain seperti kapang dan khamir masih dapat terjadi. Menurut Barbosa-canovas *et al.* (2008) kapang dapat tumbuh pada nilai aktivitas air 0,61, sedangkan khamir pada 0,62.

Sineresis

Berdasarkan data pada Tabel 2 diatas, diketahui sineresis pada selai wortel dengan perlakuan penambahan tepung porang yang berbeda konsentrasi berkisar antara 2,472% hingga 7,370%. Hasil analisis statistik ANOVA menunjukkan bahwa, penambahan tepung porang berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap sineresis selai wortel. Tepung porang dapat menurunkan sineresis dan perbedaan konsentrasi tepung porang memberikan nilai sineresis yang berbeda. Semakin banyak tepung porang yang ditambahkan, mampu menghasilkan selai wortel dengan tingkat sineresis yang semakin rendah. Sineresis merupakan faktor penting dalam produk makanan yang berbentuk gel, seperti selai. Selai yang tidak mengalami sineresis atau bebas sineresis dapat dikatakan

berkualitas karena dapat mengikat air dengan baik. Persentase sineresis pada T4=penambahan tepung porang 1% paling baik, karena menghasilkan persentase sineresis yang paling kecil. Penambahan tepung porang mampu mengurangi sineresis dari selai wortel, hal ini dikarenakan tepung porang memiliki sifat gel yang mampu mengikat air pada selai. Menurut Sugiarso dan Nisa (2015) tepung porang banyak mengandung glukomanan, dimana glukomanan tersebut merupakan hidrokoloid kuat yang mampu mengikat air dan membentuk gel yang stabil. Sineresis merupakan peristiwa keluarnya air atau merembesnya cairan dari dalam bahan pangan, dimana air tersebut tidak terikat dengan kuat oleh komponen bahan yang ada. Sineresis pada produk selai memiliki hubungan yang erat dengan kekuatan gel yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Peranginangin *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa sineresis berbanding terbalik dengan kekuatan gel. Jika kekuatan gel tinggi maka sineresis rendah, dan apabila kekuatan gel rendah maka sineresis tinggi. Menurut Cropotova dan Popel (2013) bahwa selai dianggap tidak mengalami sineresis atau bebas sineresis jika tingkat sineresisnya berada pada kisaran 0-5%, sehingga sineresis selai wortel dengan perlakuan penambahan tepung porang T1-T4 lebih baik daripada perlakuan kontrol, karena mampu menurunkan persentase sineresis dan berada dibawah standart.

Hardness

Berdasarkan data pada Tabel 2 diatas, diketahui *hardness* pada selai wortel dengan perlakuan penambahan tepung porang yang berbeda konsentrasi berkisar antara 8,475Kg/mm² hingga 10,875Kg/mm². Hasil analisis statistik ANOVA menunjukkan bahwa, penambahan tepung porang berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap *hardness* selai wortel. Semakin tinggi konsentrasi tepung porang yang ditambahkan, dapat menjadikan tekstur selai menjadi semakin keras. Hal ini terjadi karena tepung porang dapat membentuk gel yang kokoh dan keras, akibat reaksi dari glukomanan yang terkandung di dalamnya. Menurut Hawa *et al.*, (2013) tepung porang mengandung polisakarida glukomanan yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat fisik makanan, menjadi lebih keras. Faktor lain yang dapat mempengaruhi tekstur selai menjadi lebih keras yaitu penambahan gula dengan konsentrasi tinggi. Saat proses pemasakan selai, kemungkinan terjadi penggumpalan gula terutama yang tidak larut dalam air. Menurut Arindya *et al.*, (2016) bahwa tekstur selai menjadi agak keras dapat disebabkan oleh peristiwa *bluming* yang terjadi pada gula, yaitu berkumpulnya gula yang tidak larut dan membentuk tekstur yang keras. Hal tersebut juga dapat disebabkan oleh penentuan suhu dan waktu pemasakan selai yang tidak tepat.

Cohesiveness

Berdasarkan data pada Tabel 2 diatas, diketahui *cohesiveness* pada selai wortel dengan perlakuan penambahan tepung porang yang berbeda konsentrasi berkisar antara 0,602 hingga 0,735. Hasil analisis statistik ANOVA menunjukkan bahwa, penambahan tepung porang berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap *cohesiveness* selai wortel. Semakin tinggi konsentrasi tepung porang yang ditambahkan, dapat menjadikan tekstur selai menjadi semakin kompak. *Cohesiveness* berhubungan dengan daya serap pengental gel yang terbentuk pada selai. Apabila daya serap gel dalam selai tinggi, maka nilai *cohesiveness* selai juga tinggi. Hal ini dikarenakan penyerapan air oleh tepung porang akan menjadikan gel yang kompak dan padat. Menurut pendapat Haliza *et al.* (2012) *cohesiveness* merupakan indikasi dari kekuatan ikatan internal yang membentuk makanan, sehingga semakin tinggi nilai *cohesiveness*, semakin padat dan kompak tekstur produk pangan yang dihasilkan. Tepung porang yang digunakan sebagai bahan pengental mengandung glukomanan yang tinggi dan dapat mengikat air dalam jumlah besar. Hal ini sesuai dengan pendapat Faridah (2014) bahwa glukomanan pada tepung porang merupakan polisakarida larut dalam air yang bersifat hidrokoloid kuat, dapat membentuk gel, dan berviskositas tinggi. Oleh karena itu, penambahan tepung porang pada pembuatan selai dapat meningkatkan daya serap selai, sehingga gel yang terbentuk akan semakin padat.

Adhesiveness

Berdasarkan data pada Tabel 2 diatas, diketahui *adhesiveness* pada selai wortel dengan perlakuan penambahan tepung porang yang berbeda konsentrasi berkisar antara 0,077mJ hingga 0,135mJ. Hasil analisis statistik ANOVA menunjukkan bahwa penambahan tepung porang tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap *adhesiveness* selai wortel. Hal ini tidak sesuai dengan pendapat Panjaitan *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa tepung porang memiliki sifat sebagai gelling agent, sehingga penambahannya pada produk pangan akan meningkatkan kelengketannya. *Adhesiveness* berhubungan dengan kecenderungan selai untuk menempel pada bahan lain. *Adhesiveness* pada selai dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kadar air selai. Kadar air selai dipengaruhi oleh daya ikat serat larut dalam air, berupa pengental yang digunakan terhadap air. Menurut Silvira dan Pato (2018) bahwa semakin tinggi kadar air, maka kelengketan selai semakin meningkat. Selain kadar air, faktor lain yang dapat mempengaruhi nilai kelengketan ini adalah penambahan gula saat proses pembuatan selai wortel. Gula yang ditambahkan akan mengalami proses karamelisasi selama proses pemasakan, hal tersebut dapat mempengaruhi kelengketan selai karena molekul dalam gula tersebut mengikat air yang terdapat diluar granula. Hal ini sesuai dengan pendapat Mukaromah *et al.*, (2010) yang menyatakan bahwa gula memiliki daya larut yang tinggi dan menyerap air, apabila terlalu lama mengalami proses pemasakan akan terjadi karamelisasi.

Daya Oles

Hasil pengujian daya oles pada selai wortel secara *ranking* dan hedonik menggunakan perlakuan penambahan tepung porang konsentrasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Daya Oles

Perlakuan	0%	0,25%	0,5%	0,75%	1%
Ranking	1,72±1,021 ^a	3,08±0,997 ^{bc}	2,60±1,080 ^b	4,00±1,000 ^d	3,64±1,655 ^{cd}
Hedonik	2,96±0,676 ^{ab}	2,68±0,557 ^a	3,04±0,735 ^b	2,60±0,645 ^a	2,60±0,707 ^a

Keterangan: *Superscript* huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil uji ranking pada tabel 3 diatas dapat diketahui bahwa parameter daya oles menunjukan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$). Panelis secara umum dapat membedakan tingkat kemudahan pengolesan, berdasarkan perbedaan konsentrasi penambahan tepung porang. Perlakuan yang memiliki kemudahan pengolesan tertinggi menurut panelis adalah perlakuan T0 (kontrol atau tanpa penambahan tepung porang), sedangkan perlakuan dengan kemudahan pengolesan terendah adalah T4 (penambahan tepung porang 1%). Urutan perlakuan dari yang paling mudah dioles, hingga tidak mudah dioles menurut hasil uji ranking adalah T0, kemudian dilanjutkan dengan T2, diikuti oleh T1 dan T4, kemudian yang terakhir adalah T3.

Apabila hasil uji ranking dihubungkan dengan uji hedonik pada tabel 3 diatas, dapat dilihat bahwa parameter daya oles, perlakuan yang paling disukai oleh panelis adalah T2. Hal tersebut menunjukkan bahwa rata-rata panelis menyukai selai wortel yang memiliki tingkat kemudahan pengolesan paling tinggi. Panelis rata-rata memberikan nilai tidak suka pada perlakuan T3 dan T4 yang juga memiliki urutan kemudahan pengolesan terendah. Hal ini menunjukkan bahwa panelis tidak menyukai selai yang sulit untuk dioleskan ke roti.

Daya oles merupakan salah satu parameter spesifik pada selai, yang digunakan untuk mengetahui konsistensi dan tekstur selai pada saat dioleskan pada roti. Daya oles selai dapat dikatakan baik apabila saat dioleskan ke roti, selai tetap kompak dan tidak menggumpal. Selai dengan daya oles yang baik diharapkan dapat dioleskan ke roti dengan mudah tanpa terputu-putus. Hal ini sesuai dengan pendapat Putri *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa kualitas selai yang baik adalah mempunyai konsistensi gel dan *spreadability* yang baik. Perlakuan T2 memiliki tingkat daya oles yang disukai oleh panelis. Hal ini menunjukan bahwa penambahan tepung porang sebesar 0,5% merupakan konsentrasi pengental yang optimal ditambahkan pada selai wortel, karena dapat menghasilkan daya oles yang disukai oleh panelis. Selai wortel dengan perlakuan kontrol atau tanpa penambahan kurang disukai panelis, karena sangat mudah dioles dan cenderung encer (banyak air) terbukti dari uji sineresis yang dilakukan. Selain itu penambahan tepung porang dengan konsentrasi lebih dari 0,5%, cenderung tidak disukai panelis karena akan menghasilkan selai dengan tekstur yang lebih kental sehingga lebih sulit untuk dioleskan ke roti. Tepung porang dipilih sebagai bahan pengental karena mengandung banyak glukomanan didalamnya. Menurut Prastini dan Widjanarko (2015) bahwa tingginya kadar glukomanan menyebabkan tepung porang banyak digunakan sebagai bahan pengental serta bahan tambahan untuk produk makanan dan minuman. Selain tepung porang, bahan lain yang dapat mempengaruhi daya oles selai adalah penambahan gula. Gula yang ditambahkan pada proses pembuatan selai, dapat mempengaruhi tekstur selai karena apabila penentuan suhu dan waktu pemasakan selai yang tidak tepat, menyebabkan gula akan menggumpal dan mempengaruhi kekompakan selai. Menurut Dipowaseso (2018) bahwa konsentrasi gula yang tinggi akan membentuk kristal gula yang dapat menyebabkan tekstur selai menggumpal.

Kesimpulan

Penambahan tepung porang yang berbeda konsentrasi dapat meningkatkan *hardness* dan *cohesiveness* produk, namun menurunkan nilai a_w , sineresis dan daya oles. Perlakuan penambahan tepung porang yang paling baik adalah 0,5%, karena penambahan sebesar konsentrasi tersebut telah dapat mencapai standar a_w dan sineresis yang baik, sekaligus tidak terlalu sulit untuk dioleskan pada roti.

Daftar Pustaka

- Anggraeni, D.A., S.B.Widjanarko dan D.W.Ningtyas. 2014. Proporsi tepung porang dan maizena terhadap karakteristik sosis ayam. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(3):214-223.
- Arindya, A. R., R. J. Nainggolan dan L. M. Lubis. 2016. Pengaruh konsentrasi karagenan terhadap mutu selai kelapa muda lembaran selama penyimpanan. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 4(1):72-77.
- Cahyono, B. 2002. *Wortel Teknik Budidaya dan Analisa Usaha Tani*, Kanisius, Yogyakarta.
- Croptova, J. dan S. Popel. 2013. A way to prevent syneresis in fruit filling prepared with gellan gum. *Journal of Animal Science*. 6:326-332.
- Dewi, E.N., T.Surti dan Ulfatun. Kualitas selai yang diolah dari rumput laut, *Gracilaria verrucosa*, *Eucheuma cottonii*, serta campuran keduanya. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)* 12(1):20-27.
- Dipowaseso, D.A., Nurwantoro., A. Hintono. 2018. Karakteristik fisik dan daya oles selai kolang-kaling yang dibuat melalui substitusi pektin dengan Modified Cassava Flour (MOCFAF) sebagai bahan pengental. *Jurnal Teknologi Pangan* 2(1):1-7.
- Faridah, A. 2014. Identifikasi porang glukomanan hasil optimasi ekstraksi menggunakan ftir, sem, dan nmr. *Jurnal Rekapangan* 8(2):141-148.

- Haliza W. S. I. Kailaku dan S. Yuliani. 2012. Penggunaan mixture response surface methodology pada optimasi formula brownies berbasis tepung talas banten (*Xanthosoma undipes K. Koch*) sebagai alternatif sumber serat. *Jurnal Pascapanen*. 9(2):96-106.
- Herawati, H. 2018. Potensi hidrokoloid sebagai bahan tambahan pada produk pangan nonpangan bermutu. *Jurnal Libang Petanian* 37(1):17-25.
- Mukaromah, U., S.H. Susetyorini, dan S. Aminah. 2010. Kadar vitamin c, mutu fisik, ph, dan mutu organoleptik sirup rosella (*Hibiscus Sabdariffa, L*) berdasarkan cara ekstraksi. *Jurnal Pangan dan Gizi* 1(1):43-51.
- Panjaitan, T.W.S., D.A. Rosida., dan R. Widodo. 2017. Aspek mutu dan tingkat kesukaan konsumen terhadap produk mie basah dengan substitusi tepung porang. *Jurnal Teknik Industri Heuristic* 14(1):1-16.
- Peranginangin, R., A. M. Handayani , D. Fransiska., W. M. Djagal., dan Supriyadi. 2015. Pengaruh konsentrasi CaCl₂ dan alginate terhadap karakteristik analog bulir jeruk dari alginat. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* 10(2):163–172.
- Prastini, A.I., dan S. B. Widjanarko. 2015. Pembuatan sosis ayam menggunakan gel porang (*Amorphpophallus mueleri B.*) sebagai bahan pengikat terhadap karakteristik sosis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(4):1503-1511.
- Putri, G.S..N., B.E. Setiani, dan A. Hintono. 2017. Karakteristik Selai Wortel (*Daucus carota L.*) dengan Penambahan Pektin. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 6(4):156-160.
- Ramadhani P. D., dan B. E. Setyani. 2017. Kualitas selai alpukat (*Persea Americana Mill*) dengan perisa berbagai pemanis alami. *Jurnal teknologi Pangan*. 1(1):8-16.
- Silvira, E dan U. Pato. 2018. Pemanfaatan buah nipah dan kulit buah naga merah dalam pembuatan selai. *Jurnal Online Mahasiswa Faperta* 5(1).
- SNI (Standar Nasional Indonesia) 3746-2008 Selai Buah. 2008. Badan Standar Nasional. Jakarta.
- Sugiarso, A dan F. C. Nisa. 2015. Pembuatan minuman jeli murbei (*Morus alba L.*) dengan pemanfaatan tepung porang sebagai pensubstitusi karagenan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3 (2): p.443-452
- Untari. 2008. Formulasi selai dari pasta buah merah. *Jurnal Agricola* 1(1):35-47.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi* 253, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.