

PEMANFAATAN EKSTRAK WORTEL (*Daucus carota* L.) DAN SARI KIWI KUNING (*Actinidia deliciosa*) DALAM PEMBUATAN PERMEN JELI

[UTILIZATION OF CARROT (*Daucus carota* L.) EXTRACT AND GOLD KIWI (*Actinidia deliciosa*) JUICE IN THE MAKING OF JELLY CANDY]

Melanie Cornelia^{1*}, Christy Nathania²

^{1,2} Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Pelita Harapan, Karawaci

*Korespondensi penulis: melanie.cornelia@uph.edu

ABSTRACT

Carrot is a vegetable with high β -carotene content as pigment as natural colorant, which both have many health benefits. Gold kiwifruit is a fruit with high vitamin C content. Therefore those micro nutrients and the pigment can be used in the development of food products. Jelly candy is liked by many but generally has low nutrition. This research aims to utilize carrot extract and gold kiwifruit juice in the making of attractive and nutritious candy jelly which is liked by many people. The method used is extraction of carrots and making juice from yellow kiwi and it is formulated to make jelly candy. The juice was obtained from gold kiwi fruits that were crushed with juicer and filtered. Carrots were extracted by maceration with three solvents (hexane, ethyl acetate, ethanol) and extraction time (24, 48, 72 hours) to obtain the best extract. The result is hexane and extraction time of 48 hours gave the best extract with IC50 value of $2036.25 \pm 67,73$ mg/l and β -carotene content of $11.422 \pm 0,568$ mg/100 g. The yellow kiwi juice and selected carrot extract were made formulations with addition carrot extract variables 0.2%, 0.4%, 0.6%, 0.8% and 1% mixed with yellow kiwi juice and heated to 78-800C and molded as jelly candy. The conclusion is the selected jelly candy is made with the addition of carrot extract 0.8%, has an IC50 of 23042.13 ± 832.87 mg / l, β -carotene 8.678 ± 0.068 mg / 100 g, yellowish red color, and is a candy the panelists liked the most. Apart from having an attractive color appearance, this jelly candy have healthy benefit which is contains high beta carotene as an antioxidants.

Keywords: *antioxidant, β -carotene, carrot extract, gold kiwi fruit juice, jelly candy*

ABSTRAK

Wortel adalah sayuran yang banyak mengandung β -karoten yaitu pigmen warna alami dan memiliki banyak manfaat kesehatan. Kiwi kuning adalah buah dengan kandungan vitamin C yang tinggi. Kandungan mikro nutrisi dan pigmen warna tersebut dapat dimanfaatkan dalam pembuatan produk pangan. Permen jeli disukai banyak orang namun umumnya memiliki nutrisi yang kurang baik. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan ekstrak wortel dan sari kiwi kuning dalam pembuatan permen jeli yang bernutrisi, penampilan menarik dan disukai banyak orang. Metode yang dipakai adalah ekstraksi wortel dan pembuatan sari kiwi kuning dan diformulasikan untuk membuat permen jeli. Sari kiwi kuning diperoleh dari kiwi kuning yang dihancurkan dengan juicer dan disaring. Wortel diekstrak dengan metode maserasi menggunakan tiga pelarut (heksana, etil asetat, etanol) dan waktu ekstraksi (24, 48, 72 jam) untuk mendapatkan ekstrak terbaik. Pelarut heksana dan waktu maserasi 48 jam memberikan hasil ekstrak terbaik dengan nilai IC50 $2.036,25 \pm 67,73$ mg/l dan kadar β -karoten $11,422 \pm 0,568$ mg/100 g. Ekstrak wortel terpilih selanjutnya diformulasikan dengan menambahkan 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8% dan 1% kedalam sari kiwi kuning dan dipanaskan 78-800C, serta dicetak menjadi permen jeli. Kesimpulannya permen jeli terpilih adalah yang terbuat dengan penambahan ekstrak wortel sebanyak 0,8% memiliki nilai IC50 sebesar $23.042,13 \pm 832,87$ mg/l, kadar β -karoten sebesar

8,678 ± 0,068 mg/100 g, warna merah kekuningan, dan merupakan permen yang paling disukai panelis. Permen jelly ini selain memiliki penampilan warna yang menarik juga mengandung antioksidan β -karoten yang tinggi yang bermanfaat bagi kesehatan.

Kata Kunci: antioksidan, β -karoten, ekstrak wortel, permen jeli, sari kiwi kuning

PENDAHULUAN

Wortel merupakan salah satu bahan pangan yang sering disebut sumber vitamin A karena tinggi akan kandungan β -karoten. β -karoten adalah pigmen yang memberikan warna oranye pada wortel dan merupakan salah satu pewarna alami yang umum digunakan dalam pengolahan pangan.

β -karoten merupakan provitamin A sehingga dapat dikonversi menjadi vitamin A yang baik bagi kesehatan mata di dalam tubuh. Selain itu β -karoten juga merupakan senyawa antioksidan. Mengonsumsi wortel dapat mengurangi resiko terkena serangan jantung, *post menopausal breast cancer*, dan kanker paru-paru (Belitz *et al.*, 2009; Namitha and Negi, 2010; Skinner dan Hunter, 2013).

Kiwi kuning adalah salah satu buah dengan kandungan vitamin C yang tinggi. Kiwi kuning mengandung 130 mg vitamin C per 100 gram buah, yaitu melebihi *recommended daily intake* (RDI) dari vitamin C, yaitu 75-90 mg per hari (Boland dan Moughan, 2013; Darmon *et al.*, 2015). Vitamin C juga merupakan salah satu senyawa antioksidan yang dapat bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Kiwi kuning dapat meningkatkan kesehatan pencernaan dan

meningkatkan sistem imun tubuh, serta membantu sistem pernapasan (Hunter *et al.*, 2012; Inggrid dan Santoso, 2014).

Wortel dan kiwi kuning memiliki kandungan gizi yang baik dan mengandung senyawa antioksidan seperti beta-karoten 8,285 mg/100g, vitamin C 5.9 mg/100g sehingga dapat diaplikasikan dalam pembuatan pangan yang memberikan manfaat bagi kesehatan. Kiwi kuning dan wortel adalah bahan pangan yang mudah didapatkan di Indonesia namun belum banyak dibuat produk olahannya, karena *after taste* pahit yang kadang timbul dari wortel dan harga kiwi kuning yang cukup mahal. Maka dari itu masih banyak kemungkinan bagi kedua bahan pangan tersebut untuk dikembangkan menjadi produk pangan lainnya.

Permen jeli adalah salah satu jenis konfeksionari yang disukai hampir semua golongan usia dan menguasai 50% dari penjualan di industri kembang gula. Konsumen menyukai permen jeli karena rasa yang manis, tekstur yang kenyal dan unik, serta penampilan dan bentuk yang unik (Charoen, *et al.*, 2015; Naibaho *et al.*, 2016). Permen jeli yang dijual di pasaran pada umumnya terbuat dari air, perisa, dan

pewarna sintetik karena lebih praktis dan harga murah, namun pewarna tersebut ternyata memiliki dampak negatif bagi kesehatan (Octaviani, 2010). Selain itu, permen jeli yang merupakan kembang gula dapat menggantikan energi yang hilang dengan cepat, akan tetapi permen jeli konvensional mengandung gula yang tinggi (SNI 3547.2008 max 25% sukrosa) dan rendah nutrisi seperti vitamin dan mineral (Rahmawati dan Adi, 2016).

Pada penelitian ini, wortel yang kaya akan beta-karoten serta kiwi kuning yang mengandung banyak vitamin C diformulasikan dalam pembuatan permen jeli dengan harapan didapatkan produk permen jeli dengan penampilan yang menarik dan memiliki manfaat bagi kesehatan serta disukai banyak orang.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah kiwi kuning merk "Zespri" yang dibeli dari *Hypermart*, wortel Brastagi yang dibeli dari supermarket *Carrefour*, air minum dalam kemasan, sukrosa (gula pasir merk "Gulaku"), sirup fruktosa, serta kappa karagenan, konjak, dan asam sitrat yang diperoleh dari CV. Nura Jaya. Bahan untuk analisis adalah heksana p.a, etil asetat p.a, etanol p.a aseton, heksana dan metanol p.a, DPPH (1,1-*diphenyl-2-picrylhydrazyl*), K_2SO_4 , selenium, H_2SO_4

96%, H_2O_2 35%, NaOH 35%, asam borat 4%, HCl 0,2 N, *mixed* indikator, larutan standar asam askorbat, asam asetat, *metaphosphoric acid-acetic acid*, $NaHCO_3$, DCIP (2,6-*dicholoroindophenol sodium salt*) dan akuades.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah spektrofotometer *visible*, *chromameter*, *texture analyzer*, pH meter, refractometer, *cabinet dryer*, *peeler*, ayakan 35 mesh, *dry blender*, *juicer*, timbangan meja, *heater*, termometer, pipet volumetrik, pipet mohr, mikropipet, corong *Buchner*, buret, neraca analitik, *rotary evaporator*, *vortex*, oven, alat *kjeldahl*, *soxhlet*, *water bath*, tanur, desikator.

Metode Penelitian

Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan sari kiwi kuning dan menganalisisnya. Parameter uji yang diamati adalah kadar vitamin C, derajat keasaman, dan total padatan terlarut.

Pembuatan Sari Kiwi Kuning

Pembuatan sari kiwi kuning diawali dengan pencucian buah kiwi dengan air bersih mengalir dan kemudian ditiriskan. Kulit kiwi dikupas, daging buah dipotong dengan ukuran 2 x 2 cm dan dihancurkan dengan *juicer*. Kemudian disaring dengan kain saring dan diambil sarinya untuk dianalisis (Simanjuntak *et al.*, 2016).

Penelitian Tahap I

Penelitian tahap I dilakukan untuk menentukan pelarut serta waktu terbaik untuk ekstraksi wortel sehingga didapatkan ekstrak wortel terpilih sebagai bahan baku pada pembuatan permen jeli. Parameter uji yang merupakan parameter penentu adalah aktivitas antioksidan dan kandungan beta-karoten dari ekstrak. Parameter uji lainnya adalah rendemen ekstrak. Analisis statistik yang digunakan adalah *two way* ANOVA.

Pembuatan Bubuk Wortel

Wortel dicuci dengan air bersih mengalir kemudian ditiriskan dan dikupas kulitnya. Selanjutnya dipotong menjadi ukuran 0,5 x 0,5 cm dan dikeringkan dengan *cabinet dryer* suhu 50°C selama 24 jam. Wortel kering dikecilkan ukurannya dengan menggunakan *dry blender* dan hasilnya diayak dengan ayakan 35 mesh sehingga diperoleh bubuk wortel (Sirait *et al.*, 2016).

Ekstraksi Wortel

Ekstraksi wortel dilakukan dengan maserasi bubuk wortel dengan pelarut (1:10) selama 24, 48, dan 72 jam pada suhu ruang. Digunakan tiga jenis pelarut *pro analis grade*, yaitu heksana (non polar), etil asetat (semi polar), dan etanol (polar). Hasil pencampuran disaring dengan penyaring *Buchner* dan kertas saring Whatman No.1. Filtrat kemudian dievaporasi dengan *rotary evaporator* dengan suhu 40°C sehingga

didapatkan ekstrak pekat untuk dianalisis (Kemit *et al.*, 2016; Sa'adah *et al.*, 2016).

Penelitian Tahap II

Penelitian tahap II dilakukan untuk mendapatkan formulasi terbaik permen jeli ekstrak wortel dan sari kiwi kuning. Ada 5 (lima) konsentrasi ekstrak wortel yang ditambahkan kedalam sari kiwi. Parameter penentu adalah aktivitas antioksidan, kadar β -karoten, dan tingkat kesukaan panelis secara keseluruhan. Parameter uji lain adalah kadar vitamin C, analisis fisik, dan organoleptik dari permen jeli. Analisis statistik menggunakan *one way* ANOVA.

Pembuatan Permen Jeli

Permen jeli dibuat dari sari kiwi kuning dan penambahan ekstrak wortel dengan 5 (lima) konsentrasi yang berbeda. Konsentrasi ekstrak wortel dinyatakan sebagai persen dari total bahan (100%) selain ekstrak. Formulasi permen jeli dapat dilihat pada Tabel 1. Pembuatan permen jeli dimulai dengan membagi pencampuran bahan menjadi pencampuran basah dan kering. Pencampuran basah meliputi air, sari kiwi kuning, sirup fruktosa, dan setengah bagian dari sukrosa. Pencampuran kering meliputi karagenan, konjak, asam sitrat, dan setengah bagian dari sukrosa (Imeson, 2010). Hasil pencampuran keduanya kemudian dicampurkan dan seluruh bahan dipanaskan sambil diaduk. Saat suhu mencapai 78°C, ekstrak wortel ditambahkan

dan diaduk merata. Pemanasan berlangsung hingga suhu campuran mencapai 80°C, kemudian dicetak dan didinginkan pada suhu ruang selama 45 menit. Permen jeli kemudian dikeluarkan dari cetakan dan dipotong dan kemudian dianalisis (Imeson, 2010).

Tabel 1. Formulasi permen jeli dari sari kiwi kuning dan ekstrak wortel

Komposisi	Perlakuan (%)				
	A1	A2	A3	A4	A5
Air : sari kiwi kuning (1:1)	46,9	46,9	46,9	46,9	46,9
Sukrosa	20	20	20	20	20
Sirup fruktosa	30	30	30	30	30
Karagenan:konjak (2:1)	3	3	3	3	3
Asam sitrat	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Ekstrak wortel (%)	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0

Sumber: Imeson (2010) dengan modifikasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Pendahuluan

Kadar Vitamin C Sari Kiwi Kuning

Metode yang digunakan adalah metode indophenol karena sampel berupa sari buah (Nielsen, 2010) dengan vitamin C yang dinyatakan sebagai asam askorbat. Buah kiwi kuning mengandung 161,3 mg *ascorbic acid* / 100 gram (USDA, 2016). Sari kiwi kuning yang digunakan memiliki kadar vitamin C 132,57 mg *ascorbic acid*/100 gram. Vitamin C dalam bahan pangan yang telah diolah seperti dibuat menjadi *puree*, jus, atau dimasak dapat

berubah karena vitamin C tidak stabil jika terkena cahaya, panas, dan udara (Skinner dan Hunter, 2013). Kultivar dan kematangan buah juga mempengaruhi kadar vitamin C pada buah kiwi. Buah kiwi yang semakin matang mengalami penurunan kadar vitamin C (Pal *et al.*, 2015).

Derajat Keasaman Sari Kiwi Kuning

Derajat keasaman diukur dengan menggunakan pH meter dan dinyatakan sebagai nilai pH. Sari kiwi kuning yang digunakan memiliki pH sebesar $3,43 \pm 0,01$, menunjukkan sifat yang asam. Asam yang terdapat dalam jumlah paling banyak pada kiwi adalah asam kuinat dan asam sitrat, dan juga asam malat dalam jumlah sedikit (Testolin *et al.*, 2016). Derajat keasaman dipengaruhi kultivar dan kematangan buah kiwi. Semakin matang buah, semakin rendah derajat keasamannya (Pal *et al.*, 2015).

Total Padatan Terlarut Sari Kiwi Kuning

Total padatan terlarut diukur dengan menggunakan refraktometer dan dinyatakan sebagai nilai °Brix. Sari kiwi kuning yang digunakan memiliki total padatan terlarut $15,85 \pm 0,03$ °Brix. Gula yang terdapat paling banyak pada kiwi kuning adalah fruktosa, glukosa, dan sukrosa. Total padatan terlarut dipengaruhi kultivar dan kematangan buah kiwi. Semakin matang buah, semakin meningkat total padatan terlarutnya (Pal *et al.*, 2015).

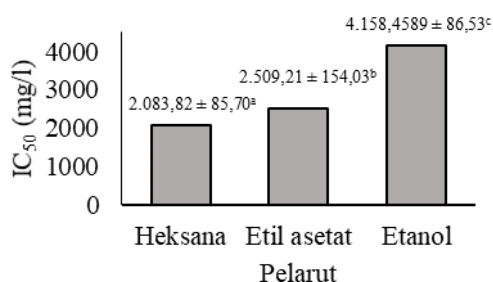
Penelitian Tahap I

Bubuk Wortel

Bubuk wortel dibuat dari pengecilan ukuran wortel kering yang dikeringkan pada matang mengalami penurunan kadar vitamin C (Pal *et al.*, 2015). suhu 50°C selama 24 jam. Pada penelitian ini, wortel dikeringkan hingga kadar airnya 10,64% dan menghasilkan rendemen sebesar 10,99%.

Aktivitas Antioksidan Ekstrak Wortel

Aktivitas antioksidan diukur dengan metode DPPH dan dinyatakan sebagai nilai IC₅₀, yaitu konsentrasi antioksidan yang dibutuhkan untuk menghambat 50% senyawa radikal dari DPPH. Nilai IC₅₀ yang semakin rendah menunjukkan aktivitas antioksidan yang semakin tinggi (Capillas dan Nollet, 2016). Analisis statistik menunjukkan pengaruh yang signifikan dari faktor jenis pelarut dan waktu ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak wortel ($p < 0,05$), namun tidak ada interaksi antara kedua faktor.

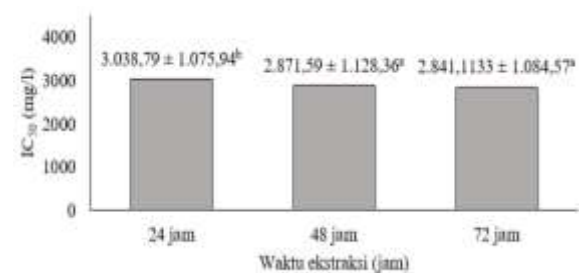


Gambar 1. Aktivitas antioksidan ekstrak wortel berdasarkan perbedaan jenis pelarut dengan waktu ekstraksi (24, 48, 72 jam)

Gambar 1. menunjukkan bahwa jenis pelarut yang dipakai mempengaruhi

aktivitas antioksidan dan pelarut heksana menghasilkan ekstrak dengan aktivitas antioksidan terbaik ($p < 0,05$).

Gambar 2. menunjukkan waktu ekstraksi 72 jam menghasilkan ekstrak dengan aktivitas antioksidan terbaik ($p < 0,05$) dan makin lama waktu ekstraksi, makin baik aktivitas antioksidannya. Makin lama waktu ekstraksi, menghasilkan ekstrak β -karoten dengan aktivitas antioksidan yang makin tinggi (Wahyuni dan Widjanarko, 2015).



Gambar 2. Aktivitas antioksidan ekstrak wortel berdasarkan perbedaan waktu ekstraksi (24, 48 dan 72 jam)

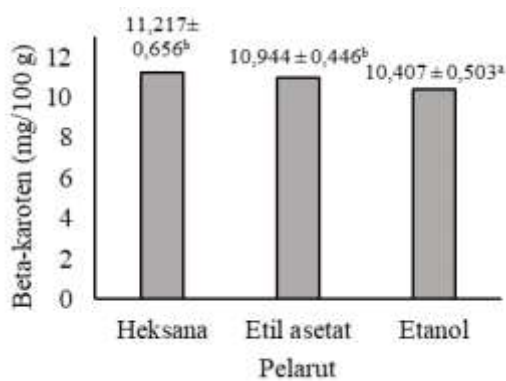
Kadar β -Karoten Ekstrak

Kadar β -karoten ekstrak wortel diukur dengan menggunakan spektrofotometer (Nagata dan Yamashita, 1992). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari faktor jenis pelarut dan waktu ekstraksi terhadap kadar beta-karoten ($p < 0,05$), namun tidak terdapat interaksi antara kedua faktor.

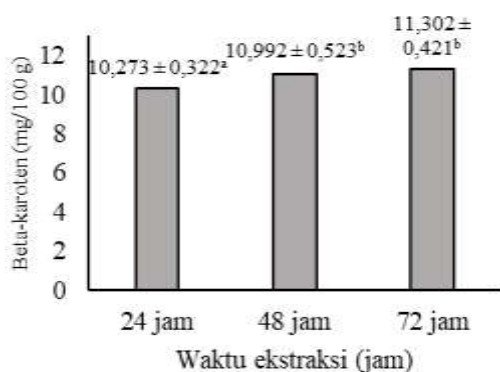
Gambar 3. menunjukkan pelarut heksana menghasilkan ekstrak dengan kadar β -karoten tertinggi, namun tidak berbeda signifikan dengan pelarut etil asetat. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Wahyuni

dan Widjanarko (2015), Yara-Varón *et al.* (2016), serta Strati dan Oreopoulou (2016) bahwa jenis pelarut mempengaruhi ekstraksi β -karoten dan pelarut heksana menghasilkan ekstrak dengan kadar β -karoten yang lebih tinggi dibandingkan etil asetat dan etanol.

Kadar karotenoid pada wortel dipengaruhi beberapa factor seperti suhu, durasi penyimpanan bahan, serta perbedaan varietas wortel, kematangan, waktu panen, dan lokasi geografis (Ahmad *et al.*, 2007; Yara-Varón *et al.*, 2016).



Gambar 3. Kadar β beta-karoten ekstrak wortel berdasarkan perbedaan jenis pelarut (Heksana, Etil Asetat dan Etanol)



Gambar 4. Kadar β -karoten ekstrak wortel berdasarkan perbedaan waktu ekstraksi (24, 48 dan 72 jam)

Gambar 4 berikut menunjukkan waktu ekstraksi 72 jam menghasilkan ekstrak dengan kadar β -karoten tertinggi, tidak ada perbedaan signifikan dengan 48 jam ($p > 0,05$), namun berbeda signifikan dengan 24 jam ($p < 0,05$).

Waktu ekstraksi mempengaruhi kadar β -karoten ekstrak, waktu ekstraksi yang lebih lama menghasilkan ekstrak dengan kadar β -karoten yang semakin besar (Sharmin *et al.*, 2016; Wahyuni dan Widjanarko, 2015).

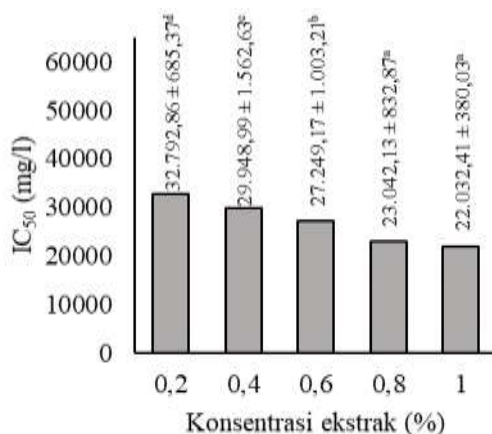
Ekstrak Terpilih

Aktivitas antioksidan dan kadar β -karoten adalah parameter yang digunakan untuk menentukan jenis pelarut serta waktu ekstraksi yang terbaik untuk mendapatkan ekstrak terpilih. Pelarut heksana menghasilkan ekstrak dengan aktivitas antioksidan dan kadar β -karoten terbaik ($p < 0,05$), dan waktu ekstraksi 72 jam menghasilkan ekstrak dengan aktivitas antioksidan dan kadar β -karoten terbaik ($p < 0,05$). Perbedaan pelarut etil asetat dan heksana tidak mempengaruhi kadar β -karoten, namun mempengaruhi aktivitas antioksidan ($p < 0,05$). Waktu ekstraksi 72 jam dan 48 jam juga tidak memiliki perbedaan yang nyata terhadap aktivitas antioksidan dan kadar β -karoten. Setelah seluruh parameter dipertimbangkan, ekstrak terpilih adalah ekstrak dengan pelarut heksana dan waktu ekstraksi 48 jam.

Penelitian Tahap II

Aktivitas Antioksidan Permen Jeli

Hasil analisis statistik menunjukkan penambahan ekstrak wortel dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan permen jeli ($p < 0,05$) dan makin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan, makin tinggi aktivitas antioksidannya.



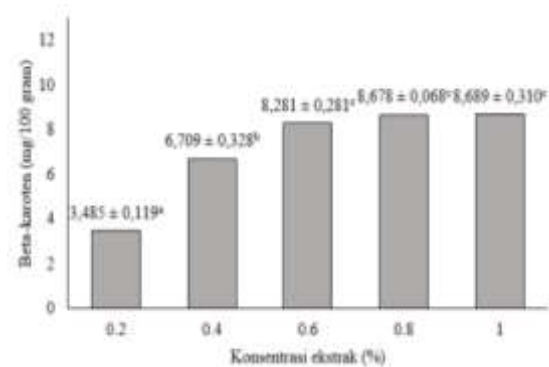
Gambar 5. Aktivitas antioksidan permen jeli dari ekstrak wortel dan sari kiwi kuning

Gambar 5. menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi dimiliki oleh permen jeli dengan penambahan ekstrak sebanyak 0,8% dan 1,0% ($p < 0,05$). Hasil ini sesuai dengan penelitian Caryabudi (2010), bahwa konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh terhadap aktivitas antioksidan, dan semakin tinggi konsentrasi ekstrak wortel yang ditambahkan, semakin tinggi aktivitas antioksidan permen jeli.

Kadar β -Karoten Permen Jeli

Gambar 6 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak wortel dengan

konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar β -karoten permen jeli ($p < 0,05$). Kadar beta-karoten tertinggi dimiliki oleh permen jeli dengan penambahan ekstrak 1,0% ($p < 0,05$), namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan permen yang ditambahkan ekstrak dengan konsentrasi 0,6% dan 0,8%.



Gambar 6. Kadar β -karoten permen jeli dan ekstrak wortel dan sari kiwi kuning

Gambar 6. menunjukkan makin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan, semakin tinggi kadar β -karoten pada permen.

Kadar Vitamin C Permen Jeli

Kadar vitamin C diukur dengan metode indophenol menunjukkan perbedaan konsentrasi ekstrak wortel tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar vitamin C permen jeli. Hal ini disebabkan karena jumlah penambahan sari kiwi kuning sebagai sumber vitamin C yang sama pada setiap formulasi permen jeli (Vitamin C berkisar antara 14.22-14.75 mg ascorbic acid / 100 g).

Kadar vitamin C menurun karena pemasakan mencapai suhu 80°C pada pembuatan permen jeli. Kehilangan vitamin C terjadi pada bahan pangan yang diolah

karena sifatnya yang tidak stabil terhadap cahaya, panas, dan udara (Skinner dan Hunter, 2013).

Tabel 2. Nilai *hardness*, *cohesiveness*, *springiness*, *gumminess*, dan *chewiness* permen jeli ekstrak wortel dan sari kiwi kuning

Konsentrasi ekstrak (%)	<i>Hardness</i> (g)	<i>Cohesiveness</i>	<i>Springiness</i>	<i>Gumminess</i>	<i>Chewiness</i>
0,2	258,358 ± 2,895 ^a	0,380 ± 0,006 ^a	0,949 ± 0,007 ^a	98,060 ± 2,497 ^a	93,089 ± 3,051 ^a
0,4	258,505 ± 2,898 ^a	0,375 ± 0,007 ^a	0,952 ± 0,009 ^a	96,962 ± 2,782 ^a	92,314 ± 3,463 ^a
0,6	258,923 ± 3,542 ^a	0,372 ± 0,011 ^a	0,953 ± 0,010 ^a	96,359 ± 4,038 ^a	91,839 ± 4,831 ^a
0,8	258,949 ± 1,091 ^a	0,374 ± 0,012 ^a	0,953 ± 0,002 ^a	96,836 ± 3,522 ^a	92,268 ± 3,489 ^a
1,0	258,390 ± 2,970 ^a	0,372 ± 0,004 ^a	0,948 ± 0,010 ^a	96,086 ± 1,684 ^a	91,103 ± 2,309 ^a

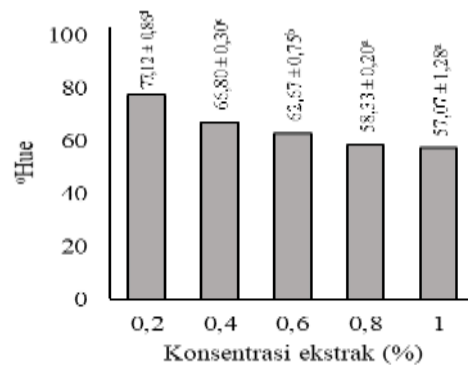
Notasi huruf yang berbeda pada setiap parameter menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Tekstur Permen Jeli

Tekstur permen jeli diukur dengan menggunakan *texture analyzer* dengan melakukan pengukuran nilai *hardness*, *cohesiveness*, *springiness*, *gumminess*, dan *chewiness*. Dari Tabel 2. dapat dilihat bahwa hasil statistik menunjukkan penambahan ekstrak wortel tidak memberikan pengaruh pada tekstur permen jeli. Tekstur dari permen jeli umumnya dipengaruhi oleh kadar air dan *gelling agent* yang mengikat air (Rismandari *et al.*, 2017). Tidak adanya perbedaan jenis, rasio, ataupun konsentrasi dari *gelling agent* yang digunakan pada formulasi permen jeli menyebabkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada parameter uji tekstur permen jeli. Kappa karagenan dapat membentuk gel seperti gelatin, namun dengan sifat yang lebih rapuh dan kurang elastis, sehingga untuk memperbaiki hal tersebut dapat

ditambahkan bahan lain seperti konjak. Kappa karagenan dapat bereaksi sinergis dengan pembentuk gel polymannans seperti konjak untuk membentuk gel yang kohesif dan kuat (Imeson, 2010).

Intensitas Warna Permen Jeli



Gambar 7. Intensitas warna permen jeli dari ekstrak wortel dan sari kiwi kuning.

Intensitas warna permen jeli diukur menggunakan kromameter. Gambar 7. menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak wortel yang ditambahkan memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai °hue dari permen jeli ($p < 0,05$). Nilai

$^{\circ}$ hue merupakan karakteristik kualitatif dari warna yang menentukan warna termasuk ke dalam warna kemerah-merahan, kehijau-hijau, dan lain-lain (Pathare *et al.*, 2013).

Nilai $^{\circ}$ hue dari permen jeli berada pada range 54 - 90, menunjukkan bahwa permen jeli memiliki warna merah kekuningan. Nilai $^{\circ}$ hue yang tinggi menunjukkan warna yang lebih mengarah ke kuning, sedangkan nilai yang semakin rendah menunjukkan warna yang semakin merah (Hutchings, 1999). Gambar 7. menunjukkan nilai $^{\circ}$ hue mengalami penurunan seiring peningkatan konsentrasi ekstrak, menunjukkan warna permen jeli yang semakin merah. Warna merah didapatkan dari β -karoten sebagai pigmen yang memberikan warna kuning, oranye, merah pada berbagai bahan pangan (Incedayi *et al.*, 2016).

Derajat Keasaman Permen Jeli

Makin besar konsentrasi ekstrak yang ditambahkan, makin besar pH permen jeli. Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap derajat keasaman ($p > 0,05$). Seluruh permen jeli memiliki pH berkisar pada 3,80 – 3,81, menunjukkan sifat asam. Asam pada permen jeli dapat berasal dari sari kiwi kuning yang mengandung asam kuintat, sitrat, dan malat (Testolin *et al.*, 2016) serta asam sitrat yang ditambahkan. Tidak ada perbedaan jumlah sari kiwi dan asam sitrat

sehingga tidak ada perbedaan signifikan bagi derajat keasaman permen.

Total Padatan Terlarut Permen Jeli

Makin besar konsentrasi ekstrak yang ditambahkan, makin besar total padatan terlarut dari permen jeli, namun tidak memberikan pengaruh yang signifikan.

Uji Skoring Permen Jeli

Uji skoring dilakukan oleh 70 orang panelis tidak terlatih untuk menilai intensitas warna, aroma, rasa, dan kekenyalan. Hasilnya menunjukkan penambahan ekstrak wortel memberikan pengaruh signifikan terhadap intensitas warna, aroma, dan rasa ($p < 0,05$), namun tidak terhadap kekenyalan. Panelis menilai warna dengan skala 1-6, dari sangat tidak oranye hingga sangat oranye. semakin besar konsentrasi ekstrak wortel yang ditambahkan, semakin besar nilai yang diberikan panelis, menunjukkan warna permen yang semakin oranye. Permen dengan penambahan ekstrak wortel sebanyak 1,0% dengan nilai $5,70 \pm 0,49$ (sangat oranye) adalah nilai tertinggi.

Panelis menilai aroma dan rasa permen jeli melalui skala 1-6, dari sangat tidak terasa asing hingga sangat terasa asing. Aroma dan rasa asing yang dinilai adalah dari aroma dan rasa ekstrak wortel. Makin besar konsentrasi ekstrak wortel yang ditambahkan, makin besar nilai yang diberikan panelis, menunjukkan meningkatnya intensitas aroma dan rasa

ekstrak wortel pada permen. Permen jeli dengan nilai tertinggi adalah permen dengan penambahan ekstrak wortel 1,0% dengan penilaian terhadap aroma sebesar $3,76 \pm 1,24$ (agak terasa asing) dan terhadap rasa sebesar $4,40 \pm 1,23$ (agak terasa asing).

Kekenyalan permen jeli dinilai dengan skala 1-6, dari sangat tidak kenyal hingga sangat kenyal. Hasilnya menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak wortel tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai skoring kekenyalan dan permen jeli memiliki nilai dengan range 2,91 – 3,31 (agak tidak kenyal).

Permen Jeli Terpilih

Parameter untuk menentukan formulasi permen jeli terpilih adalah aktivitas antioksidan, kadar β -karoten, dan tingkat kesukaan panelis secara keseluruhan. Aktivitas antioksidan dan kadar β -karoten yang paling tinggi dimiliki oleh permen jeli dengan penambahan ekstrak sebanyak 1,0%, namun hasil yang didapatkan tidak berbeda signifikan dengan permen jeli dengan penambahan ekstrak sebanyak 0,8%. Berdasarkan tingkat kesukaan secara keseluruhan, permen jeli dengan penambahan ekstrak 1,0% adalah permen jeli yang paling tidak disukai panelis, sedangkan permen jeli dengan penambahan ekstrak 0,8% adalah permen jeli yang paling disukai panelis. Setelah seluruh parameter penentu dipertimbangkan, formulasi yang

terpilih adalah permen jeli sari kiwi kuning dengan penambahan ekstrak wortel sebanyak 0,8%.

Proksimat Permen Jeli Terpilih

Permen jeli dengan formulasi terpilih dilakukan analisis proksimat. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil proksimat permen jeli terpilih

Parameter	Jumlah (%)
Kadar air	$37,94 \pm 0,04$
Kadar lemak	$31,26 \pm 0,02$
Kadar abu	$31,23 \pm 0,02$
Kadar protein	$30,30 \pm 0,01$
Kadar karbohidrat	$59,28 \pm 0,07$

Independent-samples t-test

Permen jeli sari kiwi kuning terpilih adalah dengan penambahan ekstrak wortel 0,8% dibandingkan dengan permen jeli tanpa ekstrak wortel namun tetap menggunakan sari kiwi kuning. Untuk membandingkan karakteristik kedua permen jeli secara statistik, analisis dilakukan dengan menggunakan *independent-samples t-test*. Hasilnya menunjukkan bahwa permen jeli tanpa penambahan ekstrak wortel masih memiliki aktivitas antioksidan, namun nilai absorbansinya pada pengukuran kadar beta-karoten tidak dapat diukur dengan spektrofotometer. Hal ini menunjukkan bahwa vitamin C yang juga merupakan senyawa antioksidan pada sari kiwi kuning masih memiliki aktivitas antioksidan

walaupun kadarnya telah berkurang karena adanya pemanasan, cahaya, dan udara (Skinner dan Hunter, 2013). Nilai absorbansi yang tidak dapat diukur menunjukkan bahwa warna oranye pada permen jeli terpilih diberikan oleh beta-karoten pada ekstrak wortel. Penambahan ekstrak wortel tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar vitamin C, derajat keasaman, dan total padatan terlarut permen jeli namun tetap terdapat peningkatan. Vitamin C tidak dipengaruhi penambahan ekstrak wortel karena vitamin C hanya terkandung dalam jumlah yang rendah pada wortel dan bersifat polar, sedangkan pelarut yang digunakan untuk ekstraksi wortel adalah heksana yang bersifat non polar sehingga vitamin C sulit larut. Selain itu, vitamin C yang tetap larut dalam heksana bersifat tidak stabil terhadap suhu tinggi, sehingga vitamin C dari ekstrak wortel dapat rusak dan berkurang kadarnya sehingga tidak memberikan pengaruh.

Penambahan ekstrak tidak memberikan pengaruh bagi derajat keasaman karena tidak ada asam yang terkandung pada ekstrak serta sari kiwi kuning dan asam sitrat digunakan dengan jumlah yang sama pada seluruh formulasi permen jeli. Total padatan terlarut yang meningkat sesuai dengan hasil penelitian Charoen et al. (2015) yang menunjukkan bahwa total padatan terlarut permen jeli

meningkat ketika diberikan penambahan ekstrak kasar daun jambu karena adanya padatan terlarut pada ekstrak yang ditambahkan.

Penambahan ekstrak wortel tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap tekstur permen jeli yang dinyatakan dalam nilai *hardness*, *cohesiveness*, *springiness*, *gumminess*, dan *chewiness*. Tekstur permen jeli umumnya dipengaruhi oleh kadar air yang berhubungan dengan sifat gelling agent yang mengikat air. Tidak adanya perbedaan dari jenis, rasio, ataupun konsentrasi dari gelling agent yang digunakan pada formulasi permen jeli menyebabkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada parameter uji tekstur permen jeli. Secara keseluruhan penambahan ekstrak wortel tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap seluruh karakteristik proksimat permen jeli.

KESIMPULAN

Ekstrak wortel dan sari kiwi kuning dapat dimanfaatkan dalam pembuatan permen jeli bernutrisi. Permen jeli ini memiliki nilai tambah yaitu kandungan β -karoten dan vitamin C, namun penambahan ekstrak wortel dan sari kiwi kuning belum dapat memberikan sifat fungsional pada permen jeli karena aktivitas antioksidan yang masih tergolong rendah. Sari kiwi kuning dari buah kiwi kuning mengandung

vitamin C yang tinggi sebesar $132,57 \pm 2,22$ mg *ascorbic acid* / 100 g.

Ekstrak wortel yang terpilih hasil ekstraksi dengan heksana selama 48 jam, memberikan nilai aktivitas anti oksidan IC_{50} $2.036,25 \pm 67,73$ mg/l dan kadar β -karoten $11,422 \pm 0,568$ mg/100 g. Formulasi permen jeli terpilih yang dibuat dengan penambahan ekstrak wortel 0,8% paling disukai dibandingkan permen jeli formulasi lain. Permen jeli terbaik ini memiliki kandungan vitamin C $14,75$ mg *ascorbic acid* / 100 g, warna merah kekuningan, nilai pH $3,81 \pm 0,01$ dan total padatan terlarut $50,81 \pm 0,17$ °Brix.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahamad, M. N., Saleemullah, M., Shah, H. U., Khalil, I. A., and Salqoji, A.U.R. 2007. Determination of beta carotene content in fresh vegetables using High Performance Liquid Chromatography. *Sarhad Journal Agriculture* 23 (3): 767-770.
- Belitz, H. D., Grosch, W., and Schieberle, P. 2009. *Food Chemistry* 4th ed. Germany : Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Boland, M., and Moughan, P.J. 2013. *Advances in Food and Nutrition Research* Vol. 68 : Nutritional Benefits of Kiwifruit. USA : Academic Press.
- Capillas, C. R and Nollet, L. M. L. 2016. *Flow Injection Analysis of Food Additives*. CRC Press, Taylor and Francis, New York, USA
- Caryabudi, N. L. 2010. Pemanfaatan pewarna alami dari daun cincau, stroberi, dan wortel pada produk pangan fungsional permen jeli. Universitas Pelita Harapan. Karawaci. Skripsi.
- Charoen, R., Savedboworn, W., Phuditcharnchnakun, S. and Khuntaweetap, T. 2015. Development of antioxidant gummy jelly candy supplemented with *Psidium guajava* leaf extract. *KMUTNB : IJAST*. 8(2): 145-151.
- Darmon, N., Darmon, M., Maillot, M., and Drewnowski, A. 2005. A nutrient density standard for vegetables and fruits: nutrients per calorie and nutrients per unit cost. *Journal of the American Dietetic Association*, 105 (12): 1881–1887.
- Hunter, D.C., Skinner, M.A., Wolber, F.M., Booth, C.L., Loh, J.M., Wohlers, M., Stevenson, L.M., and Kruger, M.C. 2012. Consumption of gold kiwifruit reduces severity and duration of selected upper respiratory tract infection symptoms and increases plasma vitamin C concentration in healthy older adults. *British Journal of Nutrition* 108 (7): 1235–1245.
- Hutchings, J.B. 1999. *Food Color and Appearance* 2nd ed. USA: Springer-Verlag US.
- Imeson, A. 2010. *Food Stabilisers, Thickeners, and Gelling Agents*. Blackwell Publishing Ltd, United Kingdom.
- Incedayi, B., Tamer, C. E., Sinir, G. O., Suna, S., and Copur, O. U. 2016. Impact of different drying parameters on color, β -carotene, antioxidant activity and minerals of apricot (*Prunus armeniaca*L.). *Food Sci. Technol, Campinas* 36 (1): 171-178.
- Inggrid, H.M., and Santoso, H. 2014. Ekstraksi antioksidan dan senyawa aktif dari buah kiwi (*Actinidia deliciosa*). *Research Report* -

- Engineering Science Vol. 2. Bandung : Universitas Katolik Parahyangan.
- Kemit, N., Widarta, I.W.R., and Nocianitri, K.A. 2016. Pengaruh jenis pelarut dan waktu maserasi terhadap kandungan senyawa flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun alpukat (*Persea Americana* Mill). Jurnal ITEPA 5 (2): 130-141.
- Nagata, M. and Yamashita, I. 1992. Simple method for simultaneous determination of chlorophyll and carotenoids in tomato fruit. Journal. Japan Social Food Science Technology. (Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi) Vol 39 (10): 925-928.
- Naibaho, D.R.A, Nainggolan, R.J., dan Julianti, E. 2016. Pengaruh perbandingan sari bit dengan sari buah nenas dan konsentrasi gelatin terhadap karakteristik permen jeli. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. 4 (2): 167-176.
- Namitha, K.K., and Negi, P.S. 2010. Chemistry and biotechnology of carotenoids. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 50 (8): 728–760.
- Nielsen, S. S. 2010. Food Analysis 4th ed. Springer Science&Business Media, New York.
- Octaviani, I. 2010. Pengaruh suhu dan waktu penyimpanan terhadap kadar antosianin dan warna pada permen jelly rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.). Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya. Skripsi.
- Pal, R. S., Kumar, V. A., Arora, S., Sharma, K., Kumar, V., and Agrawal, S. 2015. Physicochemical and antioxidant properties of kiwifruit as a function of cultivar and fruit harvested month. Brazilian Archives of Biology and Technology 58(2): 262-271
- Pathare, P. B., Opara, U. L., and Al-Said, F. A.-J. 2013. Colour measurement and analysis in fresh and processed foods: Journal Food and Bioprocess Technology. 6 (1) : p 36-60.
- Rahmawati, P.S., dan Adi, A.C. 2016. Daya terima dan zat gizi permen jeli dengan penambahan bubuk daun kelor (*Moringa oleifera*). Media Gizi Indonesia 11 (1): 86–93.
- Rismandari, M., Agustini, T. W., dan Amalia, U. 2017. Karakteristik permen jelly dengan penambahan iota karagenan dari rumput laut *Eucheuma spinosum*. Saintek Perikanan 12 (2): 103-108.
- Sa'adah, H., dan Nurhasnawati, H. 2015. Perbandingan pelarut etanol dan air pada pembuatan ekstrak umbi bawang tiwai (*Eleutherine americana* Merr) menggunakan metode maserasi. Jurnal Ilmiah Manutung 1 (2): 149-153.
- Sharmin, T., Ahmed, N., Abul, H., Hosain, M. M., Mondal, S. C., Haquel, M. R., Almas, M., and Siddik, M. A. B. 2016. Extraction of bioactive compound from some fruits and vegetables (pomegranate peel, carrot and tomato). American Journal of Food and Nutrition 4 (1): 8-19.
- Simanjuntak, M.S.N.B., Lubis, L.M., dan Ginting, S. 2016. Pengaruh perbandingan sari buah jambu biji merah dengan sari Buah sirsak dan konsentrasi gum arab terhadap mutu permen jelly. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. 4 (1): 33-39.
- Skinner, M., and Hunter, D. 2013. Bioactives in Fruit : health benefits and functional food”. John Wiley & Sons, Ltd, United Kingdom.
- Strati, I. F., and Oreopoulou, V. 2016. Recovery and isomerization of carotenoids from tomato processing

- by-products. *Waste and Biomass Valorization* 7 (4): 843-850.
- Testolin, R., Huang, H., and Ferguson, R. 2016. *The Kiwi Fruit Genome*. Switzerland : Springer International Publishing.
- USDA. 2016. *Kiwifruit, ZESPRI, SunGold, Raw*. USA: USDA National Nutrient Database for Standard Reference.
- Wahyuni, D. T., dan Widjanarko, S. B. 2015. Pengaruh jenis pelarut dan lama ekstraksi terhadap ekstrak karotenoid labu kuning dengan metode gelombang ultrasonik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3 (2): 390-401.
- Yara-Varón, E., Fabiano-Tixier, A. S., Balcells, M., Canela-Garayoa, R., Billy, A., and Chemat, F. 2016. Is it possible to substitute hexane with green solvents for extraction of carotenoids? A theoretical versus experimental solubility study. *Royal Society of Chemistry*. 6 (33): 27750-2775