

**PENGARUH PENAMBAHAN RESIDU JUS JERUK TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA
DAN ORGANOLEPTIK KONNYAKU SEBAGAI ALTERNATIF KUDAPAN
PENDERITA OBESITAS**

Talitha Ambarsary Otje

Program Studi Gizi Program Sarjana,

Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

Jl. Raya Limo Kecamatan Limo Kota Depok 16515, telp : 021-7532884, fax : 021- 7546772,

Email : fikes@upnvj.ac.id

Abstract

In 2018, The obesity rate in Indonesia based on data from Basic Health Research (Riskesdas), has reached 21.8 percent. This figure has continued to rise since Riskesdas in 2007, namely 10.5 percent and 14.8 percent in 2013 (Kemenkes RI, 2018). In fact, the obesity rate in Indonesia is ranked 163 in the world (World Health Organization / WHO, 2020). On the other hand, the DKI Jakarta Health Office in 2019 stated in its research of 1.3 million respondents from Jakarta that 35 percent (3.64 million people) of Jakarta residents are obese. The research method used was a one-factor completely randomized design (CRD) with two repetitions. These factors are the konnyaku formula which is divided into 3 formulas with each percentage level of konnyaku flour and orange juice residue is F1 (konnyaku flour: 2.5 percent and orange juice residue: 10.23 percent); F2 (konjac flour: 3.41 percent and orange juice residue: 9.37 percent); and F3 (Konnyaku flour: 4.26% and orange juice residue 8.52%). Data analysis used for chemical and physical analysis was analysis of variance (ANOVA) and advanced analysis of the Duncans Multiple Range Test (DMRT), while the organoleptic test used the Kruskal Wallis test. The determination of the selected formula is carried out on several parameters based on the exponential comparison method (MPE). The selected formula is then compared with the control formula where the pairing T test is used. The analysis showed that the addition of the proportion of porang flour and orange juice residue had no significant effect on the chemical properties of water content ($p = 0.818$); ash content ($p = 0.488$); carbohydrate content ($p = 0.086$); and konjac dietary fiber content ($p = 0.988$). The results of the analysis on the physical properties of the gel strength were not significantly different ($p = 0.368$) but there was a significant difference in syneresis ($p = 0.000$). Organoleptic results based on analysis of variance showed that there were significant differences in konjac orange juice residue with respect to color ($p = 0.002$), texture ($p = 0.000$), aroma ($p = 0.023$), and taste ($p = 0.005$). The 250 g serving of konjac has fulfilled the energy RDA 4.04 and 6.69% RDA for carbohydrates. The fiber content in konjac reaidu orange juice contributes about 82.43% of daily fiber needs (24.73 grams).

Key words: porang flour, orange juice residue, konjac, obesity

PENDAHULUAN

Kegemukan dan obesitas menjadi masalah kesehatan serius di dunia dan di Indonesia. Hal ini diketahui berdasarkan studi dari Global Burden of Disease yang menyatakan bahwa 4,7 juta orang meninggal secara prematur pada tahun 2017 akibat obesitas. Angka tersebut mendekati 4 kali lipat jumlah orang meninggal dalam kecelakaan di jalan raya dan hampir 5 kali lipat jumlah orang meninggal karena HIV/AIDS pada tahun 2017 (Ritchie, 2017). Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, angka obesitas di Indonesia mencapai 21,8%. Angka tersebut terus meningkat sejak tahun 2007 yaitu sebesar 10,5 persen dan 14,8 persen pada tahun 2013 (Kemenkes RI, 2018). Bahkan, tingkat obesitas di Indonesia menduduki peringkat ke-163 di dunia (WHO, 2020).

Obesitas menjadi masalah kesehatan utama karena keterkaitannya dengan risiko penyakit degeneratif seperti jantung koroner, diabetes tipe 2, hipertensi, kanker, dan dislipidemia. Obesitas sendiri disebabkan oleh berbagai faktor seperti genetik, lingkungan, pola makan, aktivitas fisik, serta faktor obat-obatan dan hormonal (Hruby dan Hu, 2015). Berdasarkan data analisis survei konsumsi makanan individu didapatkan

bahwa sebesar 40,7 persen masyarakat Indonesia gemar mengonsumsi makanan berlemak; 53,1 persen gemar mengonsumsi makanan manis; dan 93,5 persen kurang mengonsumsi sayur (Kemenkes RI, 2018). Data tersebut menggambarkan bahwa pola konsumsi masyarakat rendah asupan serat namun tinggi gula dan lemak. Ketidakseimbangan pola makan tinggi gula dan lemak, namun rendah akan serat seperti sayur dan buah-buahan dapat meningkatkan risiko obesitas (Romieu et al., 2017). Oleh karena itu, perlu adanya perubahan pola konsumsi yang mengarah pada asupan makanan yang tinggi serat, rendah gula dan rendah lemak (Institut Gizi Indonesia, 2016).

Berkaitan dengan hal di atas, berbagai produk makanan dan ekstrak alami dari tumbuh-tumbuhan telah dilaporkan dapat meningkatkan penurunan berat badan dan mencegah obesitas dalam dietnya. Salah satu bahan makanan potensial untuk tujuan tersebut yaitu pemanfaatan tanaman iles-iles (*Amorphophallus oncophyllus*) atau yang lazim disebut umbi porang (ITPC, 2014). Tepung dari umbi porang mengandung kadar serat yang tinggi yaitu 2,5% dan kadar lemak yang rendah yaitu 0,02%. Tepung porang adalah polisakarida dengan kalori rendah

yang baik sebagai sumber serat makanan (Mahirdini, 2016).

Di Indonesia, beberapa penelitian pemanfaatan umbi porang juga telah dilakukan. Banyak masyarakat yang mengolah umbi porang menjadi mie dan nasi shirataki serta tepung. Menurut Mahirdini (2016) tepung umbi porang mempunyai nilai fungsional yang baik karena tingginya kandungan glukomanan (sebanyak 64,98%) di dalamnya. Glukomanan merupakan serat larut yang memperlambat pengosongan lambung yang dalam prosesnya kemudian dapat berkontribusi terhadap rasa kenyang (Saleh et al., 2015). Di samping pentingnya serat pangan dari umbi porang, diperlukan juga penambahan nilai gizi berupa antioksidan yang dalam hal ini terdapat pada residu jus jeruk.

Banyak buah-buahan dan sayuran yang menghasilkan setidaknya 25% hingga 30% residu atau limbah yang tidak lagi digunakan, salah satunya residu jus jeruk. Residu jus jeruk padahal mengandung banyak komponen bioaktif, enzim, serta antioksidan yang bermanfaat bagi tubuh (Sagar et al., 2018). Aktivitas antioksidan polimetaflavon pada residu jus jeruk berpengaruh dalam pengurangan jumlah sel adiposa karena mekanisme apoptosis (Nakajima et al., 2014). Bentuk olahan yang diusulkan untuk

mengatasi obesitas dan kegemukan menggunakan umbi porang dan residu jeruk yaitu berupa konnyaku. Berdasarkan uraian di atas, penelitian lebih lanjut dibutuhkan untuk mengevaluasi khasiat nutrisi pencampuran konnyaku tepung porang dan residu jus jeruk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengolah tepung porang dan residu jus jeruk sebagai konnyaku sebagai alternatif kudapan sehat untuk penderita obesitas.

BAHAN DAN METODE

1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk pembuatan konnyaku tepung porang dan residu jus jeruk adalah tepung porang, residu jus jeruk, kapur sirih food grade, dan air. Bahan yang digunakan untuk uji kandungan gizi (uji proksimat) adalah HCl Pekat, larutan hexane, K₂SO₄, HgO, H₂SO₄, NaOH-Na₂S₂O₃, akuades, H₃BO₃, HCl. Bahan yang digunakan untuk analisa antioksidan adalah reagen asetat, DPPH dan asam askorbat. yang digunakan untuk pembuatan konnyaku tepung porang dan residu jus jeruk adalah timbangan digital, sendok ukur, pisau, mangkuk besar, baskom, panci, kompor, kain lap, gelas takar, whisker.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan digital, sendok ukur, pisau, mangkuk besar, baskom, panci,

kompas, kain lap, gelas takar, whisker. Alat yang digunakan dalam analisis kimia antara lain cawan, timbangan analitik, desikator, mortar, tanur, oven, pembakar Bunsen, kertas saring, labu kjeldahl 30ml, erlenmeyer, dan corong Buchner. Alat yang digunakan dalam analisis fisik (analisis kekerasan dan derajat warna) antara lain texture-analyzer dan chromameter.

2. Pembuatan Konnyaku Tepung Porang Residu Jus Jeruk

Residu jus jeruk didapat dari hasil residu buah jeruk utuh yang telah dikupas dan melalui proses cold press juicing. Residu ini bukan berasal dari limbah pembuangan, melainkan bersih dan diolah sendiri oleh penulis. Penyimpanan diletakkan dalam container kedap udara pada freezer. Bahan baku dasar dicampur dan diaduk rata, kemudian didiamkan selama 2 jam agar adonan mengeras. Tekstur konnyaku yang elastis dan tidak mudah putus disebabkan oleh tambahan kapur sirih. Setelah kapur sirih ditambahkan, dimasukkan juga residu jus jeruk sesuai formulasi. Adonan kemudian dituang pada wadah dan didiamkan hingga mengeras. Konnyaku fortifikasi yang telah mengeras sebelum dikonsumsi dimasak terlebih dahulu kemudian dibilas dengan air mengalir.

3. Formulasi Produk

Konnyaku termasuk dalam makanan semi padat sehingga menggunakan serat pada rentang 1,5 g – 3 g. Kadar serat tepung porang kasar sebanyak 2 g – 5 g per 100 g (Saleh et al., 2015), sedangkan kadar serat dalam residu jus jeruk adalah 41,5 gram per 100 g (Lopez et al., 2011). Hal ini menunjukkan bahwa formulasi dan perkiraan kadar serat pangan konnyaku tepung porang dengan penambahan jus jeruk secara teori memenuhi.

Tabel 1. Formulasi

Nama Bahan	F1		F2		F3	
	%	gr	%	gr	%	gr
Tepung Porang	2,5	3	3,4	4	4,3	5
Residu Jus Jeruk	10,2	12	9,4	11	8,5	10
Kapur Sirih	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Air	86,95	102	86,95	102	86,95	102
Total	100	60	100	60	100	60

Penentuan formula terpilih menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE). Nilai ranking yang semakin kecil menunjukkan semakin mendekati nilai yang diharapkan dan nilai terkecil adalah formula terpilih atau formula terbaik. Data hasil analisis sifat kimia dan analisis sifat fisik dijelaskan secara deskriptif. Hasil uji organoleptik dianalisis statistik dengan uji Kruskal Wallis yang dilanjutkan dengan uji Mann Whitney. Data hasil uji total

antioksidan dari semua formula dianalisis menggunakan ANOVA (analysis of variance), jika ada perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), dilanjutkan menggunakan uji Duncan.

PEMBAHASAN

1. Hasil Analisis Sifat Kimia Konyaku Tepung Porang dengan Residu Jeruk

Berdasarkan hasil uji analisis yang dilakukan terhadap tiga formula konyaku (F1, F2 dan F3) hasilnya adalah sebagai berikut :

Tabel 2 Hasil Analisis Sifat Kimia Konyaku Tepung Porang dengan Residu Jus Jeruk

Parameter	F1	F2	F3
Uji Proksimat			
Kadar Air (%)	86,40± 0,01 ^a	87,99± 5,81 ^a	88,86± 3,08 ^a
Kadar Abu (%)	2,8±0,0 9 ^a	2,23±0, 68 ^a	2,32±0, 34 ^a
Protein (%)	<0,04	<0,04	<0,04
Lemak (%)	0,02	0,02	0,02
Karbohidrat (%)	10,88± 0,02 ^a	9,76±5, 13 ^a	8,81±2, 73 ^a
Uji Serat Pangan (%)	9,89±0, 25 ^a	9,03±4, 94 ^a	8,45±2, 68 ^a
Uji Aktivitas Antioksidan (ppm)	0	0	0

Keterangan: rata-rata ± std.deviasi; a,b,c = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan (taraf signifikansi = 5%)

a. Kadar Air

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa kadar air tertinggi adalah konyaku F3 (88,860%) dan yang terendah adalah konyaku F1 (86,403%). Untuk hasil uji

analisis statistik diperoleh nilai $P=0,818$ ($P > 0,05$), sehingga diartikan tidak terdapat perbedaan secara nyata pada kadar air diantara perlakuan konyaku F1, F2, dan F3. Rerata nilai kadar air yang tinggi dipengaruhi oleh perlakuan penambahan tepung porang yang memiliki kadar air tinggi yaitu 13,43% (Anggraeni et al., 2015). Hal ini disebabkan oleh kandungan glukomannan dalam tepung porang yang dapat menyerap air hingga 200 kali beratnya (Wen et al., 2008).

b. Kadar Abu

Berdasarkan hasil uji analisis didapatkan bahwa kadar air tertinggi adalah konyaku F1 dan yang terendah adalah konyaku F2 (2,238%). Untuk hasil uji ANOVA diperoleh nilai $P = 0,488$ ($P > 0,05$), sehingga dapat diartikan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata pada perlakuan F1, F2, dan F3 terhadap kadar abu. Hasil kadar abu merupakan kombinasi dari kandungan mineral yang ada pada tepung porang dan residu jus jeruk. Rerata kadar abu pada tepung porang berkisar antara 3,4-5,3% (Saleh et al., 2015). Akan tetapi, residu jus jeruk kadar abunya sebesar 2,45% (Pooja, 2019).

c. Kadar Protein

Kadar protein tepung porang kasar berkisar antara 5-14% (Saleh et al., 2015). Adapun residu jus jeruk berkisar antara 2,5% (Sagar et al., 2018). Setelah melakukan uji

kadar protein, pada tabel 2 diperoleh hasil kadar protein untuk konnyaku F1, F2, dan F3 dibawah 0,04%. Hasil uji kadar protein yang rendah disebabkan oleh kadar nilai protein masing-masing bahan baku rendah. Konnyaku memiliki nilai kadar air yang sangat tinggi yaitu 97% (ITPC, 2014). Menurut Sofiana (2012) kadar protein mempunyai hubungan yang erat dengan kadar air yaitu semakin tinggi kadar air, semakin rendah kadar proteinnya.

d. Kadar Lemak

Hasil uji pada tabel 2 menunjukkan bahwa konnyaku F1, F2, F3 memiliki nilai kadar lemak 0,02%. Serupa halnya dengan hasil uji kadar protein, menurut Sofiana (2012) kadar lemak mempunyai hubungan yang erat dengan kadar air yaitu semakin tinggi kadar air, semakin rendah kadar lemaknya. Kandungan lemak pada uji tergolong rendah dikarenakan kombinasi kedua bahan utama yakni tepung porang dan residu jus jeruk yang memiliki nilai kandungan yang rendah pula. Tepung porang kasar kadar lemak berkisar antara 0,02% (Saleh et al., 2015). Akan tetapi, residu jus jeruk berkisar antara 0,68% (Sagar et al., 2018). Keduanya merupakan kombinasi bahan makanan rendah lemak yang cocok untuk penderita dewasa obesitas

e. Kadar Karbohidrat

Berdasarkan metode by difference, kadar karbohidrat sangat dipengaruhi oleh kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak (Fatkurahman et al., 2012). Pada tabel 2 hasil uji kadar karbohidrat tertinggi adalah konnyaku F1 (10,863%) dan yang terendah adalah konnyaku F3 (8,815%). Berdasarkan uji ANOVA didapatkan nilai $P=0,836$ ($P>0,05$), sehingga dapat diartikan bahwa tidak terdapat perbedaan secara nyata pada perlakuan konnyaku F1, F2, dan F3 terhadap kadar karbohidrat. Hal tersebut disebabkan oleh peningkatan kandungan kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak yang dapat menurunkan kadar karbohidrat (Fatkurahman et al., 2012).

f. Uji Serat Pangan

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa kadar serat tertinggi adalah konnyaku F1 (9,89%) dan yang terendah adalah konnyaku F3 (8,45%). Kadar serat pangan konnyaku mengalami penurunan dari F1 hingga F3. Akan tetapi, berdasarkan hasil uji ANOVA diperoleh nilai $P= 0,908$ ($P>0,05$), sehingga dapat diartikan bahwa tidak terdapat perbedaan secara nyata pada perlakuan konnyaku F1, F2, dan F3 terhadap kadar serat pangan. Penyebab menurunnya kadar serat adalah proporsi tepung porang sebagai

sumber serat turut berkurang akibat menurunnya proporsi residu jus jeruk yang juga tinggi kandungan serat pangan.

g. Uji Aktivitas Antioksidan

Parameter yang dipakai untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah harga konsentrasi efisien, Efficient Concentration/EC50 atau Inhibition Concentration/IC50 (Junita et al., 2015). Hasil uji pada tabel 2 menunjukkan bahwa konnyaku F0, F1, F2, F3 memiliki nilai kadar antioksidan sebesar 0%. Nilai IC50 sebesar 0 dalam persen maupun ppm. Kandungan aktivitas antioksidan konsentrasi efektif (IC50) dalam 10 gram residu jus jeruk diperkirakan senilai 7, 32 µg/mL. Hasil uji namun tidak sesuai dengan estimasi. Hal ini kemungkinan terjadi akibat proses perebusan pada konnyaku sebelum dikonsumsi yaitu pada air mendidih (100°C) selama kurang lebih 15 menit. Menurut Anggraeni et al. (2015) semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pemanasan maka aktivitas antioksidan pada jus jeruk, dalam hal ini vitamin C terutama, akan semakin menurun serta lebih mudah teroksidasi. Berdasarkan SNI kandungan aktivitas antioksidan jus jeruk pada pemanasan adalah 80oC selama 4,5 menit. Pada pembuatan konnyaku, proses perebusan melewati batas optimum tersebut.

2. Hasil Analisis Sifat Fisik

Hasil analisis sifat fisik konnyaku tepung porang dengan residu jus jeruk dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil Analisis Sifat Fisik Konnyaku Tepung Porang dengan Residu Jus Jeruk

Parameter	F1	F2	F3
Kekuatan Gel (N)	3,2±0,1 ^a	1,7±1,32 ^a	1,2±0,9 ^a
Sineresis			
24 jam (%)	10.53	12.86	20.97
48 jam (%)	14.97	18.76	27.93
72 jam (%)	20.43	21.33	28.87

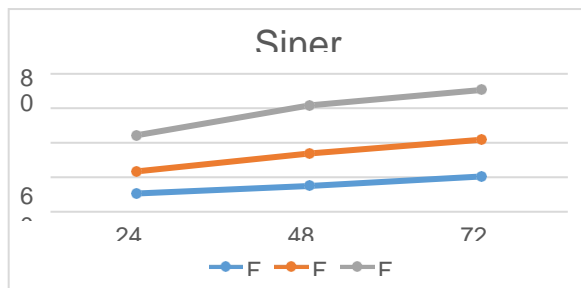
Keterangan : rata-rata ± std.deviasi; a,b,c = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan (taraf signifikansi = 5%)

a. Kekuatan Gel

Hasil pengukuran kekuatan gel konnyaku tepung porang dengan residu jus jeruk berdasarkan hasil uji didapatkan bahwa kekuatan gel tertinggi adalah konnyaku F1 (3,17%) dan yang terendah adalah konnyaku F2 (1,675%). Hasil uji anova menunjukkan nilai P = 0,368 (P>0,05) sehingga dapat dinyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan secara nyata terhadap tingkat kekerasan produk (hardness) dalam hal ini kekuatan gel diantara perlakuan F1, F2, dan F3. Menurut Kaur et al. (2017) kekuatan gel yang tinggi seharusnya sineresisnya rendah dikarenakan kemampuan untuk mengikat air semakin tinggi sehingga keluarnya air lebih sedikit dan gel lebih kokoh. Dilihat dari data,

kekuatan gel konnyaku penurunannya tidak merata. Kontribusi tepung porang dan kadar air yang semakin tinggi menyebabkan F3 rendah, sebaliknya kontribusi tepung porang dan kadar air yang semakin rendah menyebabkan F1 tinggi.

b. Sineresis



Gambar 1 Sineresis Konnyaku dengan Residu Jus Jeruk (%)

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan bahwa konnyaku F1 paling lambat mengalami sineresis dibandingkan dengan konnyaku F2 dan F3. Nilai sineresis yang paling rendah terdapat pada konnyaku F1 sedangkan yang paling tinggi terdapat pada konnyaku F3. Rata-rata sineresis konnyaku pada 24 jam, 48 jam dan 72 jam berturut-turut adalah 15,310%; 17,650%; dan 25,923%. Berdasarkan uji faktorial diperoleh nilai $P=0,000$ ($P<0,005$). Hal ini dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan nyata diantara perlakuan dan waktu penyimpanan terhadap konnyaku tepung porang residu jus jeruk. Jika residu jus jeruk yang ditambahkan pada konnyaku semakin banyak, maka sineresis semakin tinggi. Residu jus jeruk

menyebabkan kadar air pada konnyaku semakin meningkat, sehingga nilai sineresisnya semakin tinggi akibat semakin banyak air yang keluar dari konnyaku. Air dalam bahan pangan menyebabkan jaringan tidak lagi kuat untuk menahan air sehingga sineresis akan semakin tinggi (Kaur et al., 2017).

3. Hasil Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik pada empat parameter yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur pada sampel uji adalah sebagai berikut :

Tabel 4 Hasil Uji Hedonik Konnyaku Tepung Porang dengan Residu Jus Jeruk

Parameter	Nilai Mean Uji Hedonik Konnyaku Residu Jus Jeruk		
	F1	F2	F3
Warna	4.2 (1-8) ^a	4.9 (3-8) ^a	5.8 (1-8) ^b
Aroma	3.8 (1-7) ^a	4.3 (2-8) ^{ab}	4.7 (1-7) ^b
Tekstur	3.7 (1-6) ^a	4.8 (2-8) ^b	5.8 (1-8) ^c
Rasa	3.33 (1-7) ^a	3.33 (1-6) ^a	4.47 (1-7) ^b

Keterangan: 1=amat sangat tidak suka, 2=sangat tidak suka, 3=tidak suka, 4=agak tidak suka, 5=netral, 6=agak suka, 7=suka, 8=sangat suka, 9=amat sangat suka; median(minimum-maksimum; a,b,c = notasi huruf serupa berarti tidak adanya perbedaan yang nyata dalam kelompok ($p>0.05$))

a. Warna

Warna konnyaku normal adalah putih. Setelah adanya penambahan residu jus jeruk, warna konnyaku cenderung menjadi kuning cerah. Berdasarkan hasil uji hedonik diketahui bahwa tingkat kesukaan panelis

terhadap warna konnyaku dengan residu jus jeruk adalah F1 mendapat skala 4,23 (agak tidak suka); F2 mendapat skala 4,93 (agak tidak suka); dan F3 mendapat skala 5,87 (netral). Berdasarkan uji Kruskal Wallis parameter warna menghasilkan $p = 0,002$ ($P < 0,05$) sehingga dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan secara nyata antara perlakuan F1, F2, dan F3 terhadap warna konnyaku. Untuk uji lanjutan yaitu uji Mean – Whitney menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara nyata ($P > 0,05$) antara F1 dan F2. Namun, terdapat perbedaan secara nyata ($P < 0,05$) antara F1 dengan F3 dan F2 dengan F3. Hal tersebut disebabkan penambahan residu jus jeruk berpengaruh terhadap warna konnyaku.

b. Aroma

Berdasarkan hasil uji hedonik, diketahui bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap aroma konnyaku dengan residu jus jeruk adalah F1 mendapat skala 3,80 (tidak suka); F2 mendapat skala 4,27 (agak tidak suka); dan F3 mendapat skala 4,73 (agak tidak suka). Dilihat dari uji Kruskal Wallis untuk parameter aroma didapatkan nilai $P = 0,023$ ($P < 0,05$) sehingga dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan secara nyata antara perlakuan F1, F2, dan F3 terhadap aroma pada konnyaku. Adanya perbedaan aroma diantara kelompok perlakuan maka

diperlukan Uji Mean – Whitney dan dihasilkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara nyata ($P > 0,05$) diantara perlakuan F1 dengan F2 dan F2 dengan F3. Namun, terdapat perbedaan secara nyata ($P < 0,05$) antara perlakuan F1 dengan F3 terhadap aroma pada produk. Pemberian residu jus jeruk paling banyak terdapat pada F1, sedangkan paling sedikit terhadap F3. Tepung porang pada F3 adalah yang paling banyak, sedangkan pada F1 adalah yang paling sedikit.

c. Rasa

Berdasarkan hasil uji hedonik, diketahui bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap rasa konnyaku dengan residu jus jeruk adalah F1 mendapat skala 3,33 (tidak suka); F2 mendapat skala 3,33 (tidak suka); dan F3 mendapat skala 4,47 (agak tidak suka). Hal ini disebabkan oleh rasa konnyaku yang baru dan belum lazim dikonsumsi oleh masyarakat luas di Indonesia. Dilihat dari uji Kruskal Wallis untuk parameter rasa didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan secara nyata ($P < 0,05$) antara perlakuan F1, F2, dan F3 terhadap rasa produk. Letak perbedaan dilanjutkan menggunakan Uji Mean Whitney dan didapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara nyata ($P > 0,05$) antara perlakuan F1 dengan F2. Namun, terdapat perbedaan secara nyata ($P < 0,05$)

diantara perlakuan F1 dengan F3 dan F2 dengan F3.

d. Tekstur

Berdasarkan uji hedonik, diketahui bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur konnyaku dengan residu jus jeruk adalah F1 mendapat skala 3,70 (tidak suka); F2 mendapat skala 4,80 (agak tidak suka); dan F3 mendapat skala 5,87 (netral). Tekstur kenyal dan susah dikunyah dari konnyaku mungkin berpengaruh terhadap kenyamanan mengunyah dan menelan bagi konsumen. Hasil uji statistik Kruskal Wallis untuk parameter tekstur didapatkan hasil $P = 0,000$ ($P < 0,05$). Hal ini diartikan bahwa terdapat perbedaan secara nyata antara perlakuan F1, F2, dan F3 terhadap tekstur konnyaku. Adanya perbedaan tersebut dialkukan uji lanjutan yaitu Uji Mean – Whitney dan dihasilkan bahwa terdapat perbedaan secara nyata ($P < 0,05$) antara F1 dengan F2, F1 dengan F3, dan F2 dengan F3.

4. Penentuan Formulasi Terpilih

Penentuan formula terpilih didapatkan melalui uji ranking atau metode perbandingan eksponensial (MPE). Total skor diperoleh dari hasil penjumlahan skor setiap formula. Total skor terendah akan mendapat ranking paling tinggi dan total skor tertinggi akan mendapat ranking paling rendah.

Produk yang dihasilkan memiliki kadar serat pangan tertinggi, aktivitas antioksidan tertinggi, kekuatan gel tertinggi dan tingkat kesukaan (terdiri atas parameter warna, aroma, rasa dan tekstur) yang tinggi. Parameter tertinggi yaitu sebesar 20% adalah kadar serat pangan, aktivitas antioksidan dan hasil uji hedonik. Kadar serat pangan dan aktivitas antioksidan merupakan parameter yang dianggap dapat menjadi keunggulan konnyaku tepung porang dengan residu jus jeruk dibandingkan dengan konnyaku komersil.

Sementara itu, hasil uji hedonik sangat penting karena daya terima konnyaku sangat berpengaruh terhadap tingkat konsumsi konnyaku. Pada Tabel 5 ranking yang telah ditentukan untuk masing-masing konnyaku F1, F2 dan F3 secara berurutan adalah satu, dua dan tiga. Konnyaku dengan total skor terendah terdapat pada konnyaku F1 sehingga mendapat ranking pertama karena sudah mendekati formula yang diinginkan dari penelitian ini. Berdasarkan pembobotan ranking, konnyaku F1 merupakan formula terpilih.

Tabel 5 Hasil Uji Ranking Produk Konnyaku Residu Jus Jeruk

Parameter	Bobot	Formula					
		F1		F2		F3	
		Ra nk	Sko r*	Ran k	Sko r*	Ran k	Sko r*
Hasil Analisis Kimia							
Kadar Air	5%	3	0,15	2	0,1	1	0,05
Kadar Abu	5%	1	0,05	3	0,15	2	0,1
Kadar Protein							
Kadar Lemak							
Kadar Karbohidrat	5%	1	0,05	2	0,1	3	0,15
Kadar Serat Pangan	20%	1	0,2	2	0,4	3	0,6
Aktivitas Antioksidan							
Hasil Analisis Fisik							
Kekuatan Gel	15%	1	0,15	3	0,45	2	0,3
Sineresis	10%	1	0,1	2	0,2	3	0,3
Hasil Uji Hedonik							
Warna	10%	3	0,3	2	0,2	1	0,1
Aroma	10%	1	0,1	2	0,2	3	0,3
Rasa	10%	3	0,3	2	0,2	1	0,1
Tekstur	10%	3	0,3	2	0,2	1	0,1
Total Skor			1,7		2,2		2,5
Ranking		1		2		3	

*skor diperoleh dari perkalian antara nilai bobot dengan ranking masing-masing

Parameter

5. Hasil Analisis Fisikokimia Konnyaku Residu Jus Jeruk F0 dan F3

Tabel 6 Hasil Analisis Sifat Fisikokimia Konnyaku F1 dan F0 (Kontrol)

Nilai Mean Uji Hedonik Konnyaku Residu Jus Jeruk				
Parameter	F0	F1	Mean	Sig.
Sifat Kimia				
Air	90.4±5.5	86.4±0.01	3.950	0.493
Abu	0.4±0.3	2.8±0.09	-2.357	0.025
Karbohidrat	9.2±5.2	10.9±0.02	-1.685	0.727
Serat Pangan	7.9±4.2	9.9±0.3	-1.985	0.605
Sifat Fisik				
Kekuatan Gel	2.4±0.3	3.2±0.2	-0.765	0.062

Keterangan: Berpengaruh nyata apabila ($p < 0,05$)

Berdasarkan tabel 6 dapat dinyatakan bahwa terdapat pengaruh nyata pada konnyaku residu jus jeruk terhadap kadar abu ($P=0.025$). Akan tetapi tidak terdapat pengaruh nyata pada konnyaku residu jus jeruk terhadap kadar air ($P=0.493$), kadar karbohidrat ($P=0.727$), kadar serat ($P=0.605$), dan kekuatan gel ($P=0.062$).

6. Penentuan Takaran Saji dalam Komposisi Nilai Gizi Konnyaku

Tabel 7 Kandungan Energi dan Zat Gizi Konnyaku Residu Jus Jeruk Per Takaran Saji

Zat Gizi	Satuan	Jumlah zat gizi/takaran saji (250 gram)	ALG 2018	%AKG
Energi	kkal	108,63	2687,5	4,04
Lemak	gram	<0,02	73,75	-
Protein	gram	<0,04	88,75	-
Karbohidrat	gram	27,19	406,25	6,69

Berdasarkan tabel 7 dapat dilihat bahwa konnyaku formula terpilih telah memenuhi 4,04 AKG energi dan 6,69% AKG karbohidrat namun belum memenuhi %AKG lemak serta protein. Selain itu, kandungan serat dalam konnyaku residu jus jeruk formula terpilih per takaran saji (250 gram) adalah 24,73 gram dan menyumbang sekitar 82,43% serat sehari. Menurut Angka kecukupan gizi (AKG) kebutuhan serat pangan sehari adalah sebesar 30 gram/hari (BPOM 2016). Dalam rangka pemenuhan kebutuhan serat pangan di waktu selingan, konnyaku residu jus jeruk ini dapat dikonsumsi sebanyak 1-1,5 takaran saji setiap harinya. Setelah diketahui kandungan energi dan zat gizi per takaran saji, selanjutnya dibuat informasi nilai gizi berdasarkan ALG per takaran saji seperti pada Tabel 7.

Tabel 8 Informasi Nilai Gizi Konnyaku Formula Terpilih

INFORMASI NILAI GIZI		
Takaran saji/Serving size : 250 g		
Jumlah sajian per kemasan : 1		
Jumlah Per Sajian		
Energi total	108,63 kkal	
Energi dari lemak	0 kkal	
	%AKG	
Lemak total	-	-
Protein	-	-
Karbohidrat Total	27,2	6,7
*Persen AKG berdasarkan kebutuhan energi 2150 kkal. Kebutuhan energi Anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah		
Mengandung 24,73 g serat per sajian		

KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang didapatkan dari penelitian konnyaku tepung porang dengan residu jus jeruk bagi penderita dewasa obesitas adalah sebagai berikut :

1. Tingkat penambahan tepung konnyaku dan residu jus jeruk pada masing – masing formula sebesar F1 (tepung konnyaku : 2,5% dan residu jus jeruk 10,23%); F2 (tepung konnyaku : 3,41% dan residu jus jeruk 9,37%); serta F3 (tepung konnyaku : 4,26% dan residu jus jeruk 8,52%).
2. Uji kadar air menunjukkan peningkatan kadar air seiring penambahan tepung porang. Akan tetapi tidak ditemukan pengaruh nyata pada kadar air diantara perlakuan tepung porang dan residu jus

- jeruk berdasarkan analisis ragam ($p>0,05$).
3. Uji kadar abu berdasarkan analisis ragam tidak ditemukan pengaruh nyata pada kadar aibu diantara perlakuan tepung porang dan residu jus jeruk ($p>0,05$).
 4. Uji kadar lemak hasilnya sangat rendah dikarenakan sangat tingginya kadar air konnyaku residu jus jeruk (97%).
 5. Uji kadar protein hasilnya sangat rendah dikarenakan sangat tingginya kadar air konnyaku residu jus jeruk (97%).
 6. Uji karbohidrat menunjukkan penurunan kadar karbohidrat seiring penambahan tepung porang. Akan tetapi tidak ditemukan pengaruh nyata pada kadar karbohidrat diantara perlakuan tepung porang dan residu jus jeruk berdasarkan analisis ragam ($p>0,05$).
 7. Uji serat menunjukkan penurunan kadar serat seiring penambahan tepung porang. Akan tetapi tidak ditemukan pengaruh nyata pada kadar serat diantara perlakuan tepung porang dan residu jus jeruk berdasarkan analisis ragam ($p>0,05$).
 8. Uji aktivitas antioksidan tidak memperoleh hasil kemungkinan dikarenakan pemanasan konnyaku residu jus jeruk di atas suhu optimal.
 9. Uji fisik parameter kekuatan gel berdasarkan analisis ragam tidak ditemukan pengaruh nyata pada kekerasan konnyaku perlakuan tepung porang dan residu jus jeruk ($p>0,05$).
 10. Uji fisik parameter sineresis
 11. Hasil uji organoleptik berdasarkan analisis ragam adalah terdapat perbedaan nyata pada konnyaku residu jus jeruk terhadap warna ($P=0.002$), tekstur ($P=0.000$), aroma ($P=0.023$), dan rasa ($P=0.005$).
 12. Melalui Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) didapatkan produk terpilih yakni F1. Dasar pemilihan produk terpilih adalah produk yang kandungan serat pangannya, kekuatan dan sineresis, serta daya terimanya paling baik.
 13. Satu porsi konnyaku (250 gram) memiliki nilai gizi sebagai berikut : energi 108.63 kkal; karbohidrat total 27,19 g; dan total serat pangan 24,73 g.
 14. Jika dibandingkan dengan AKG, konnyaku residu jus jeruk telah memenuhi 4,04 AKG energi dan 6,69% AKG karbohidrat. Kandungan serat dalam konnyaku re sidu jus jeruk

menyumbang sekitar 82,43% kebutuhan serat sehari (24,73 gram).

moschata) dan Tempe', *Jurnal Gizi Pangan*, 12(2), pp. 109-116. doi : 10.25182/jgp.2017.12.2.109.116.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, D. A., et al. (2014) 'Proporsi Tepung Porang dan Maizena terhadap Karakteristik Sosis Ayam', *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3), pp. 214-223.

[BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2016) 'Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2016 Tentang Pengawasan Klaim Pada Label Dan Iklan Pangan Olahan', Bpom, pp. 1-16F

Fatkurahman, R., W. Atmaka dan Basito. (2012) 'Karakteristik sensoris dan sifat fisikokimia cookies dengan substitusi bekatul beras hitam (*Oryza sativa* L.) dan tepung jagung (*Zea mays* L.)', *Jurnal Teknosains Pangan*, 1 (1), pp. 49- 57.

Hruby, A. and Frank. B. Hu (2015) 'The Epidemiology of Obesity: A Big Picture',

PharmacoEconomics, 33, pp. 673-689. doi: 10.1007/s40273-014-0243-x.

[ITPC] Indonesian Trade Promotion Center Osaka. (2014). Market Brief: Konnyaku. Available at: <http://itpc.or.jp/wpcontent/uploads/2014/08/MB-Konnyaku.pdf>. Oktober-2014-

Junita, D. et al. (2017) 'Komponen Gizi, Aktivitas Antioksidan, dan Karakteristik Sensori Bubuk Fungsional Labu Kuning (*Cucurbita*

Kaur L. et al. (2010) 'Development and Evaluation of Topical Gel of Minoxidil from Different Polymer Bases in Application of Alopecia', *International Journal of Pharmaceutical Sciences*. pp. 43-47.

Kementerian Kesehatan RI Badan Penelitian dan Pengembangan (2018) 'Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar', Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, pp. 1-100. doi: 1 Desember 2013.

Lopez, M. R. R. et al. (2011) 'Fiber Concentrate from Orange (*Citrus sinensis* L.) Bagase: Characterization and Application as Bakery Product Ingredient', *International Journal of Molecular Sciences*, pp. 2176-2177. doi : 10.3390/ijms12042174.

Mahirdini, S and Afifah, D. N. (2016) 'Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung porang (*amorphophallus oncophyllus*) terhadap kadar protein, serat pangan, lemak, dan tingkat penerimaan biskuit', *Jurnal Gizi Indonesia*, 5(1), pp. 42-49.

Nakajima, V. M., Macedo, G. A., and Macedo, J.A. (2014) 'Citrus bioactive phenolics: Role in the obesity treatment', *Elsevier*, 59(2), pp. 1207-1210. doi: 10.1016/j.lwt.2014.02.060.

Pooja, K. and Paul Virginia (2019) 'Quality Characteristics and Antioxidant Properties Of Muffins Enriched With The Multigrain Flour And Fruit Juice/Pulp', *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(1), pp. 188-189.

Ritchie, Hannah (2017) Obesity, Our World in Data. Available at: <https://ourworldindata.org/obesity>.

Romieu, I. et al. (2017) 'Energy balance and obesity: what are the main drivers?', *Cancer Causes Control*, 28(3), pp. 247-258. doi: 10.1007/s10552-017-0869-z.

Sagar, N. A. et al. (2018) 'Fruit and Vegetable Waste: Bioactive Compounds, Their Extraction, and Possible Utilization', *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18, pp. 512-520. doi: 10.1111/1541-4337.123

Saleh, N. et al. (2015) *Tanaman Porang Pengenalan, Budidaya, dan Pemanfaatannya*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.

Sofiana, A. (2012) 'Penambahan tepung protein kedelai sebagai pengikat pada sosis sapi', *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 15(1), pp. 1-7.

Wen, X. et al. (2008) 'Preparation of konjac glucomannan hydrogels as DNA-controlled release matrix', *International Journal of Biology Macromolecules*, pp. 256-263. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2007.11.006.

[WHO] World Health Organization (2020) *Obesity and Overweight*, World Health Organization. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.