

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Obesitas

Obesitas merupakan pandemi di seluruh dunia yang merupakan faktor risiko kuat untuk gangguan kardiovaskular, diabetes melitus tipe II, dislipidemia, dsb. Ketika jumlah energi yang masuk ke dalam tubuh (dalam bentuk makanan) lebih besar daripada jumlah energi yang dikeluarkan, maka akan terjadi peningkatan berat badan. Kelebihan energi dalam tubuh disimpan dalam bentuk lemak (Hall, 2015). Menurut Riskesdas 2018 proporsi obesitas pada dewasa diatas 18 tahun mencapai 21,8 persen. Hal ini menunjukkan peningkatan sebesar 7 persen dalam 5 tahun sebelumnya. Salah satu dampak dari obesitas adalah meningkatnya risiko terhadap sindrom metabolik yang prevalensinya cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya kasus obesitas (Kemenkes RI, 2018).

Obesitas bukan merupakan dampak langsung terjadinya sindroma metabolik, tetapi obesitas secara bertahap meningkatkan kemungkinan terjadinya risiko sindroma metabolik (World Health Organization/WHO, 2020). Latar belakang penyebab dari obesitas sangat beragam, salah satunya adalah aktivitas fisik yang kurang, perubahan gaya hidup, serta pola konsumsi makan tinggi lemak namun kurang konsumsi sayur dan buah (Hanley et al., 2010). Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 menunjukkan proporsi rerata nasional konsumsi kurang sayur dan buah pada penduduk di atas 10 tahun mencapai 93,5%. Hal ini tidak menunjukkan perubahan jauh dari data sebelumnya yaitu Riskesdas 2007 sebesar 93,6% (Kemenkes RI, 2018). Sayur dan buah di satu sisi merupakan sumber serat pangan yang penting. Serat memegang peranan penting terhadap kasus kelebihan berat badan (Santoso, 2011). Obesitas terjadi karena adanya ketidakseimbangan konsumsi karbohidrat, protein, lemak, serta kurangnya asupan serat seperti gemar makan makanan tinggi gula, namun kurang konsumsi sayur dan buah (Scholten *et al.*, 2014).

II.2 Serat Pangan

Serat berfungsi menahan pencernaan dan penyerapan, sehingga kontribusi energinya minimal. Konsumsi serat sangat dianjurkan untuk mengurangi kepadatan kalori guna meningkatkan rasa kenyang. Cara kerjanya adalah dengan menunda waktu pengosongan perut serta menurunkan efisiensi penyerapan usus (Mahan dan Raymond, 2017). Serat mampu menurunkan sekresi insulin yang merupakan hormon anti-lipolitik penimbun lemak dalam tubuh. Asupan serat makanan diketahui bermanfaat dalam mengontrol kegemukan (Santoso, 2011). Berdasarkan Data AKG 2013 kebutuhan serat dewasa laki-laki per hari berkisar antara 36-37 gram, sedangkan dewasa perempuan berkisar antara 30-32 gram. Adapun, penduduk dewasa Indonesia rata-rata mengonsumsi serat hanya sebanyak 10,5 gram per 1000 kkal makanan (Kemenkes RI, 2019). Penelitian di Amerika Serikat tentang asupan serat menyatakan bahwa asupan serat yang rendah yaitu dibawah 8,8 gram per hari dapat meningkatkan C-reactive Protein empat kali lebih tinggi pada orang dewasa dengan risiko penyakit obesitas, hipertensi, dan diabetes dibandingkan dengan orang dewasa tanpa risiko penyakit (Lockyer *et al.*, 2016). Salah satu bahan makanan yang tinggi akan serat adalah umbi porang. Serat umbi porang berupa glukomannan yang mampu menyerap air. Umbi porang dapat diolah menjadi tepung porang. Tepung porang merupakan salah satu alternatif bahan makanan yang rendah lemak dan tinggi serat, sehingga cocok untuk penderita obesitas (Mahirdini, 2016).

II.3 Tepung Umbi Porang

Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*) banyak terdapat di hutan Indonesia, namun belum terlalu banyak dibudidayakan oleh warga lokal. Umbi ini awalnya sangat jarang dikonsumsi karena rasanya kurang sedap akibat kadar kalsium oksalat yang tinggi. Porang termasuk dalam divisi Spermatophyta, subdivisi Angiospermae, kelas Monocotyledoneae, bangsa Arales, famili Araceae, marga *Amorphophallus*. *Amorphophallus muelleri* sering juga disebut badur (Jawa), porang, acung atau acoan (Sunda), atau kerubut (Sumatera) (Saleh *et al.*, 2015).



Gambar 1 (a) Umbi katak (bulbil) pada pertemuan pangkal daun, (b) Bunga, (c) Buah muda dan masak, biji, (d) Ubi porang (Saleh *et al.*, 2015)

Seiring berjalannya waktu umbi porang banyak dicari di pasaran luar negeri seperti Jepang, Taiwan, RRC, Korea. Hal tersebut membuat umbi porang memiliki nilai ekspor yang tinggi (ITPC, 2014). Sebagai komoditas ekspor yang sangat diminati, umbi porang dapat diiris, dikeringkan menjadi keripik, dan digiling menjadi tepung. Keunggulan menggunakan tepung dari umbi porang adalah tingginya kandungan glukomanannya. Glukomanan adalah hidrokoloid larut air polisakarida yang dapat membentuk gel, memiliki properti viskositas tinggi, serta rendah kalori. Purifikasi tepung porang dengan metode mekanis dapat menghasilkan 67,02% glukomanan (Yati, 2016). Larutan kental glukomannan dapat membentuk gel yang khas dan tidak mudah rusak. Pemanasan hingga 85°C pada kondisi sedikit basa (pH 9-10) akan membentuk gel yang bersifat stabil dan *irreversible*, bahkan bila dipanaskan ulang pada suhu 100 hingga 200°C (Faridah, 2014). Sifat ini sesuai untuk penggunaan glukomannan dalam pembuatan sejumlah makanan sehat untuk program penurunan berat badan, seperti konnyaku, es krim, mie, kue kering, roti, sosis, bakso, dan makanan tiruan untuk vegetarian. Sifat fungsional glukomanan telah banyak dipelajari manfaatnya untuk pencegahan obesitas, trauma sendi, anti kanker, efek hipoglikemik dan hipokolesterolemik, serta peningkatan fungsi pencernaan dan sistem kekebalan tubuh (Anggraeni, 2014).

Tepung porang kasar mengandung 49-60% glukomannan, 10-30% pati, 2-5% serat kasar, 5-14% protein, 3-5% gula reduksi, 3,4-5,3% abu, lemak dan vitamin yang cukup rendah. Tepung ini biasanya berwarna krem sampai sedikit coklat dengan aroma amis yang khas (Saleh *et al.*, 2015). Kandungan nutrisi pada umbi porang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Umbi Porang

Zat Gizi	Satuan	Jumlah
Kadar Air	%	83,30
Lemak	%	0,02
Protein	%	0,92
Karbohidrat	%	-
Pati	%	7,65
Gula	%	-
Mannan	%	3,58
Serat	%	2,50
Kalsium	%	-
Phospor	%	-
Fe	%	-
Vitamin A	%	-
Energi	%	-

Sumber: Flach dan Rumawas, 1996

Menurut Saleh *et al.* (2015), mekanisme penurunan berat badan dengan konsumsi glukomannan berkaitan dengan kemampuannya menyerap banyak air dan membentuk massa yang kental (gel), sehingga menunda pengosongan lambung dan memperlambat waktu transit makanan dari lambung ke dalam usus halus yang memberikan efek rasa kenyang karena perut masih terasa penuh. Dosis 2-4 g glukomannan per hari signifikan menurunkan berat badan penderita obesitas.

II.4 Residu Jus Jeruk

Buah dan sayur merupakan komoditas yang paling banyak dimanfaatkan diantara semua tanaman hortikultura. Penambahan jumlah penduduk dan perubahan pola makan mengakibatkan produksi dan pengolahan tanaman hortikultura, terutama buah-buahan dan sayuran, meningkat sangat signifikan untuk memenuhi meningkatnya permintaan pasar. Limbah dari pengolahan buah dan sayuran juga naik secara signifikan dan menjadi masalah gizi, ekonomi, serta lingkungan yang serius. Diperkirakan bahwa kerugian dari limbah buah-buahan dan sayuran adalah yang tertinggi di antara semua jenis makanan yaitu mencapai 60%. Limbah terutama terdiri dari biji, kulit, dan kulit buah. (*United Nations Food and Agriculture Organization/FAO*, 2014).

Limbah dari buah-buahan ternyata mengandung sumber senyawa bioaktif yang berpotensi, seperti karotenoid, polifenol, serat makanan, vitamin, enzim, dan minyak. Fitokimia ini dapat dimanfaatkan dalam berbagai industri termasuk pangan fungsional. Contoh jumlah signifikan buah-buahan yang diproduksi secara global

antara lain 124,73 juta metrik ton (MMT) jeruk; 114,08 MMT pisang; 84,63 MMT apel; 74,49 MMT anggur; 45,22 MMT mangga, manggis, dan jambu biji; serta 25,43 MMT nanas (FAO, 2017). Banyak buah dan sayuran, seperti jeruk, nanas, persik, dan apel dari ekstraksi jus yang menghasilkan jumlah limbah yang cukup besar. (Sagar, 2018).

Pada penelitian ini akan digunakan residu jus jeruk *Citrus Sinensis* (jeruk manis) dari pengolahan *cold press juicing*. Residu berasal dari hasil jus buah jeruk yang sudah dikupas, sehingga secara fisik merupakan buah jeruk utuh kupas. Sisa residu tidak memasuki tempat sampah melainkan diletakkan pada *container* tertutup sehingga terjamin kebersihannya. Menurut Haque *et al.* (2015), salah satu sumber penting serat pangan jeruk adalah residu dari industri jus jeruk. Tingginya kandungan jeruk dan antioksidan berupa flavon dapat diperoleh dari bagian yang dapat dimakan dan terbuang dalam proses *juicing* jus jeruk seperti serabut putih jeruk, kantung buah, dan sebagian daging jeruk. Berbagai strategi telah dievaluasi dalam upaya mencegah dan mengatasi berat badan berlebih. Diantara senyawa yang dipelajari, ternyata polifenol dapat dijadikan salah satu strategi penanganan masalah berat badan (Pooja dan Paul, 2019). Sumber polifenol banyak ditemukan di buah jeruk. Kelompok buah-buahan ini merupakan sumber penting senyawa bioaktif, terutama flavonoid, yang menjadi sasaran banyak penelitian tentang jaringan adiposa dan obesitas. Buah jeruk kaya akan berbagai nutrisi, seperti vitamin A dan C, asam folat, serta serat makanan (FAO, 2014).

Banyak penelitian *in vitro* sedang dilakukan dengan fenolat jeruk untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap obesitas. Salah satu mekanisme yang diusulkan adalah peran senyawa tersebut dalam apoptosis adiposit, karena diamati bahwa penambahan standar analitik polimetoksisflavon menyebabkan peningkatan kalsium intraseluler, yang menginisiasi peningkatan calpain dan caspase-12, dua protein yang terkait dengan kematian sel terprogram. Selain berpengaruh pada jaringan adiposa, flavonoid juga dapat berperan dalam pengelolaan obesitas dengan mengendalikan rasa lapar dan kenyang (Lee *et al.*, 2013).

II.5 Konnyaku

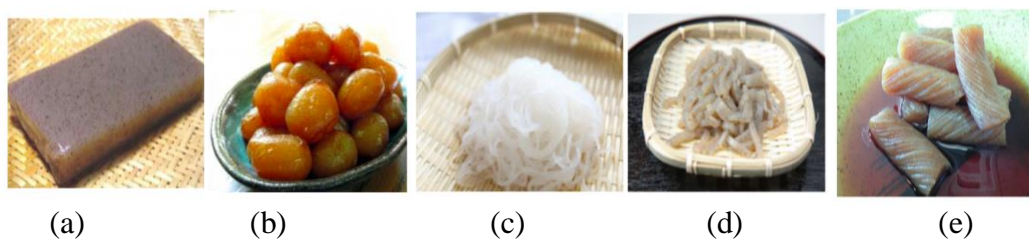
Konnyaku terbuat dari tepung porang yang dicampur dengan air serta kapur

sirih (calcium hydroxide). Komposisi dasar dari konnyaku adalah 97% kadar air dan 3% glukomannan. Adonan konnyaku dicetak menjadi bentuk menyerupai tahu balok (Suyanto dan Joko, 2015). Di Jepang produk konnyaku sangat bervariasi. Terdapat empat jenis konnyaku berdasarkan bahan baku yang sering ditemui di Jepang yaitu kuroi konnyaku (konnyaku hitam), shiroi konnyaku (konnyaku putih), seisou konnyaku (konnyaku mentah), dan juga sashimi konnyaku. Terdapat lima jenis konnyaku di Jepang berdasarkan bentuk, yaitu Ita Konnyaku, Tsuki Konnyaku, Tama Konnyaku, Ito Konnyaku (Shirataki), dan juga Nejiri-ito Konnyaku (ITPC, 2014). Komposisi yang terdapat dalam 100 gram konnyaku adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Kandungan Gizi per 100 gram Konnyaku

Kalori	5 kcal
Air	97.3 g
Protein	0.1 g
Karbohidrat	2.3 g
Lemak	0 g
Sodium	10 mg
Potassium	60 mg
Kalsium	43 mg
Vitamin A, D, E, K	3.6 mg
Total Serat Pangan	2.2 mg

Sumber: ITPC, 2014



Gambar 2.(a) Ita Konnyaku, (b) Tama Konnyaku, (c) Ito Konnyaku (Shirataki), (d) Tsuki Konnyaku, (e) Nejiri-ito Konnyaku (ITPC, 2014)

Sebagai agen pengental, konnyaku memiliki kemampuan retensi air yang luar biasa, aktivitas viskosifikasi yang unik dan kelarutan air yang buruk. Terdapat penelitian anti-inflamasi, prebiotik, antioksidan pada pasien yang diberi makan 2,4 g/ hari suplemen yang mengandung konnyaku selama 28 hari. Hasilnya adalah penurunan index massa tubuh pasien sebanyak 20 orang (Behera dan Ray, 2016).

II.6 Matriks Penelitian Terdahulu

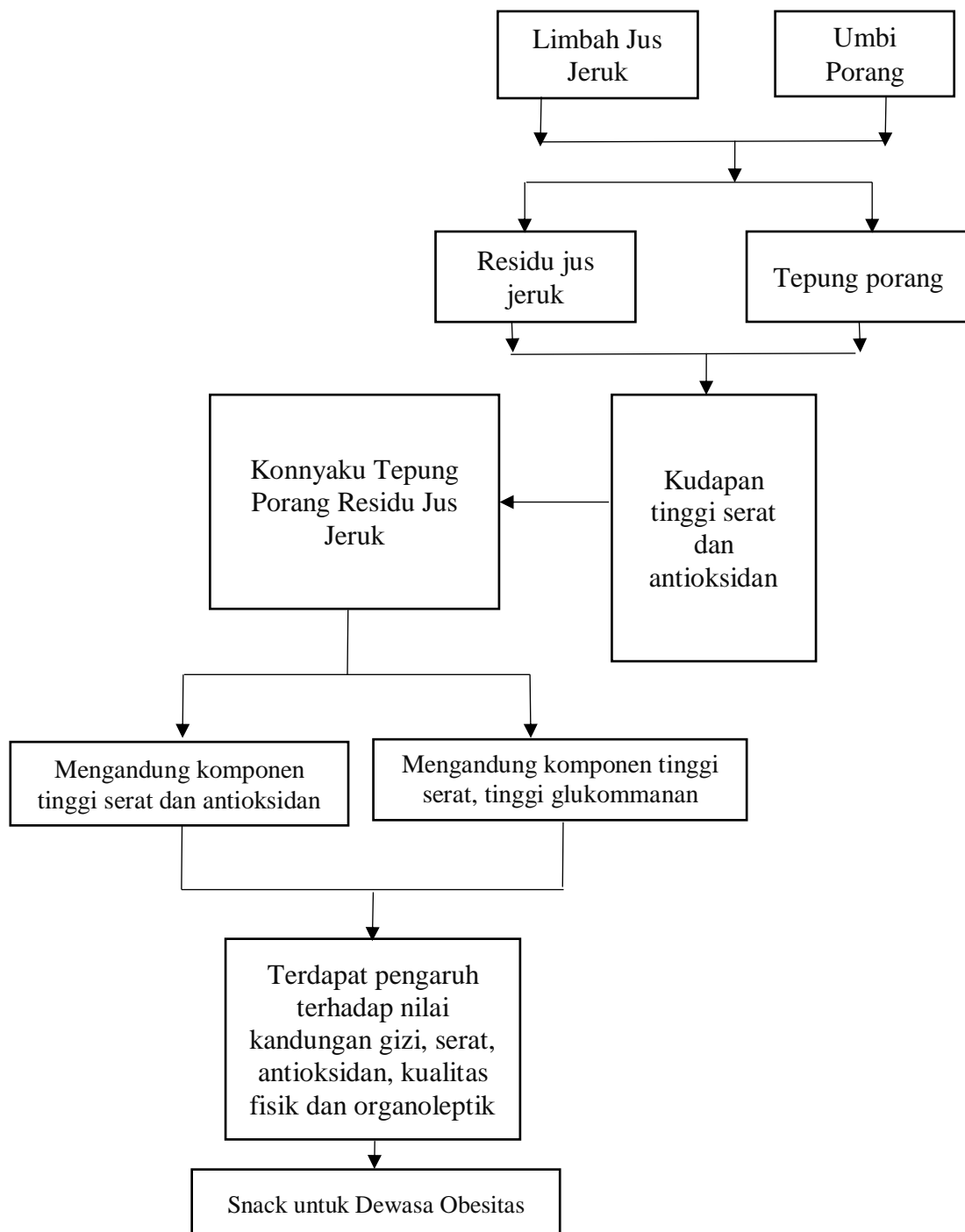
Tabel 3. Matriks Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul Penelitian	Metode	Tujuan Penelitian	Hasil
1.	Pooja dan Paul (2019)	<i>Quality Characteristics and Antioxidant Properties of Muffins Enriched with The Multigrain Flour and Fruit Juice/Pulp</i>	Eksperimental	Mengembangkan multigrain muffin kaya antioksidan yang sesuai dengan market pasar	Perbandingan tepung halus, tepung multigrain, dan residu / jus buah (40:25:35) merupakan yang terbaik dari sisi sensorik dan nutrisi
2.	Nakajima et al. (2014)	<i>Citrus Bioactive Phenolics: Role in The Obesity Treatment</i>	Tinjauan Kritis	Meninjau studi yang dikembangkan untuk mengevaluasi senyawa fenolik dalam obesitas dan beberapa tren umum	Studi yang sel dengan polifenol dapat membantu pengelolaan obesitas karena menyebabkan penurunan diferensiasi adiposit

No	Penulis	Judul Penelitian	Metode	Tujuan Penelitian	Hasil
3.	Suyanto dan Joko (2015)	Evaluasi Sifat Fisik Kimia Glukomanan Modifikasi Tepung Iles-Iles (<i>Amorphophallus oncophillus</i>)	Eksperimental	Meningkatkan guna, nilai ekonomis, serta memudahkan pemanfaatan tepat guna iles- iles yang diolah menjadi tepung glukomannan modifikasi masyarakat	nilai Kadar glukomannan modifikasi dengan enzim memberikan kadar mannan tinggi dibanding yang lain, yaitu 3,92% diikuti kontrol 2,46%, dan modifikasi asam 2,17%
4.	Sagar <i>et al.</i> (2018)	<i>Fruit and Vegetable Waste: Bioactive Compounds, Their Extraction, and Possible Utilization</i>	Tinjauan Kritis	Mendeskripsikan jenis dan sifat limbah sayur dan buah, komponen sayuran bioaktif, teknik ekstraksi, dan potensi pemanfaatan dari senyawa bioaktif yang diperoleh	Sejumlah besar limbah buah dan sayuran yang tidak mewakili hanya bahan makanan yang dapat dimakan tetapi juga terbuangnya produk sampingan termasuk senyawa bioaktif yang memiliki potensi kegunaan yang sangat besar untuk berbagai industri

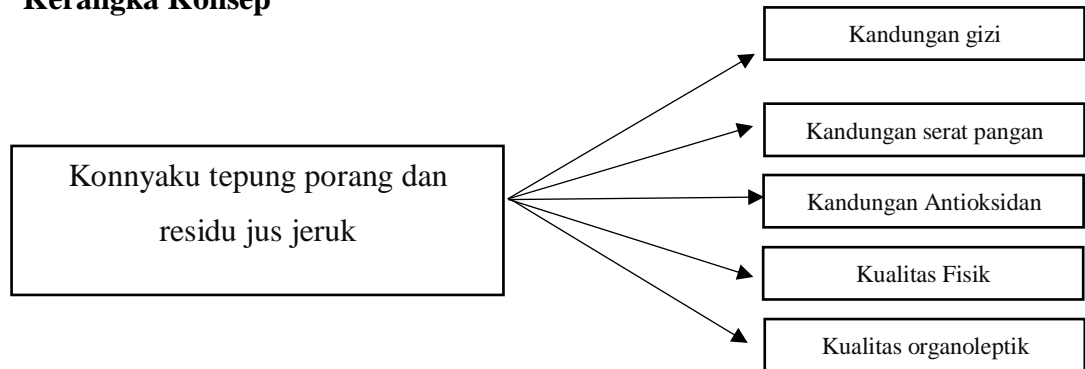
No	Penulis	Judul Penelitian	Metode	Tujuan Penelitian	Hasil
5.	Faridah dan Widjanarko (2014)	Penambahan Tepung Porang pada Pembuatan Mi dengan Substitusi Tepung MOCAF (<i>Modified Cassava Flour</i>)	Eksperimental	Menganalisis sifat fisik dan kimia dengan penambahan tepung porang terhadap produk mi basah	sifat Mikro struktur mi dengan penambahan tepung porang 4% dan air 35% lebih halus, lebih rapat dan grunula pati lebih tertutupi dibandingkan dengan mikro struktur mi kontrol

II.7 Kerangka Teori



Gambar 3. Kerangka Teori

II.8 Kerangka Konsep



Gambar 4. Kerangka Konsep

II.9 Hipotesis Penelitian

- a. H_0 :Tidak terdapat pengaruh penambahan residu jus jeruk terhadap kandungan gizi konnyaku tepung porang.
 H_1 :Terdapat pengaruh penambahan residu jus jeruk terhadap kandungan serat pangan konnyaku tepung porang.
- b. H_0 :Tidak terdapat pengaruh penambahan residu jus jeruk terhadap kandungan serat pangan konnyaku tepung porang.
 H_1 :Terdapat pengaruh penambahan residu jus jeruk terhadap kandungan serat pangan konnyaku tepung porang.
- c. H_0 :Tidak terdapat pengaruh penambahan residu jus jeruk terhadap kandungan antioksidan konnyaku tepung porang.
 H_1 :Terdapat pengaruh penambahan residu jus jeruk terhadap kandungan antioksidan konnyaku tepung porang.
- d. H_0 :Tidak terdapat pengaruh penambahan residu jus jeruk terhadap sifat fisik konnyaku tepung porang.
 H_1 :Terdapat pengaruh penambahan residu jus jeruk terhadap sifat fisik konnyaku tepung porang.
- e. H_0 :Tidak terdapat pengaruh penambahan residu jus jeruk terhadap uji organoleptik konnyaku tepung porang.
 H_1 :Terdapat pengaruh penambahan residu jus jeruk terhadap uji organoleptik konnyaku tepung porang.