

## Pengaruh Penambahan Glukomanan Porang Terhadap Kadar Serat Pangan Cookies Growol : Studi Awal Pengembangan Snack Untuk Obesitas

### *Effect of Porang Glucomannan Addition on The Dietary Fiber of Growol Cookies: Early Study of Obesity Snack Development*

Renata Deby Sintia<sup>1</sup>, Puspita Mardika Sari<sup>2\*</sup>, Desty Ervira Puspaningtyas<sup>3</sup>, Silvia Dewi Styaningrum<sup>4</sup>, Adi Sucipto<sup>5</sup> dan Dhea Putri Ananda<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,6</sup>Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta  
<sup>5</sup>Program Studi Keperawatan Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Respati Yogyakarta  
<sup>1</sup>rntdeby@gmail.com, <sup>2\*</sup>puspitamardika@respati.ac.id, <sup>3</sup>desty\_puspaningtyas@respati.ac.id,  
<sup>4</sup>silviadewi\_s@respati.ac.id, <sup>5</sup>adisucipto@respati.ac.id, <sup>5</sup>putridhea336@gmail.com

\*penulis korespondensi

#### Abstrak

Obesitas masih menjadi permasalahan global dengan tren kasus yang terus meningkat baik pada anak-anak, remaja maupun dewasa. Diet tinggi serat pangan merupakan salah satu alternatif dalam manajemen obesitas. Growol merupakan produk fermentasi singkong yang terbukti mengandung serat pangan tinggi. Pengembangannya dalam bentuk cookies growol terbukti memiliki keunggulan rendah indeks glikemik. Glukomanan porang termasuk salah satu senyawa prebiotik yang terbukti efektif untuk manajemen diet pada obesitas. Penambahan glukomanan porang diharapkan berperan dalam pengembangan cookies growol untuk obesitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan glukomanan porang (*Amorphophallus oncophyllus*) terhadap kadar serat pangan cookies growol. Jenis penelitian ini termasuk *observational laboratory* dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Variasi formulasi cookies yakni cookies growol control (A), cookies growol dengan penambahan inulin 4%(B) dan cookies growol dengan penambahan glukomanan 4%(C). Uji kadar serat pangan dilakukan dengan metode *multienzyme*. Data hasil pengujian dianalisis dengan *One Way Anova* dilanjutkan dengan uji lanjut Least Significant Differences (LSD). Terdapat perbedaan serat pangan terlarut ( $p < 0,001$ ), serat pangan tidak larut ( $p = 0,005$ ), dan serat pangan total ( $p = 0,002$ ) yang signifikan antara ketiga kelompok. Cookies dengan penambahan glukomanan memiliki kandungan serat pangan tertinggi (3,45% db), diikuti cookies dengan penambahan inulin (3,17%) dan cookies growol kontrol (3,03%). Dapat disimpulkan bahwa penambahan glukomanan porang pada formula cookies growol berpengaruh terhadap peningkatan kadar serat pangan terlarut, tidak larut, dan serat pangan total.

**Kata Kunci: Obesitas; cookies growol; glukomanan porang**

#### Abstract

Obesity is still become global problem with trend of case still increasing not only in adults but also in teenagers and childs. High dietary fiber diet become one of alternative solution in obesity management. Growol is product of cassava fermentation that proven contains high dietary fiber. Development into growol cookies with was affected on the low of glychemic index as product excellences. Porang glucomannan is one of prebiotic ingredient which effective to used in obesity diet management. Porang glucomannan addition into growol cookies is expected as inovation of growol cookies for alternative diet on obesity. The aim of this research was to analyze effect of porang glucomannan (*Amorphophallus oncophyllus*) addition of growol cookies formula to dietary fiber content of growol cookies. It was an observational laboratory research with

completely randomized design. Three groups of growol cookies consists of growol cookies control (A), growol cookies with inulin addition (B), and growol cookies with porang glucomannan addition (C). Dietary fiber content were analyzed using multienzyme method. Data's analysis were calculated with one way ANOVA continued with Least Significant Differences (LSD) test. There were significant differences of soluble dietary fiber ( $p < 0,001$ ), insoluble dietary fiber ( $p = 0,005$ ), and total dietary fiber ( $p = 0,002$ ) among groups. Growol cookies with porang glucomannan addition has highest dietary fiber (3,45% db), followed with inulin addition group (3,17%), and growol cookies control (3,03%). It was concluded that porang glucomannan addition of growol cookies was significantly increased soluble, insoluble, and total dietary fiber.

**Keywords: Obesity; growol cookies; porang glucomannan**

## 1. PENDAHULUAN

Obesitas adalah keadaan terjadinya peningkatan berat badan karena adanya penimbunan lemak tubuh yang berlebihan (1). Obesitas saat ini telah mencapai proporsi epidemi secara global, lebih dari 1 miliar orang dewasa yang mengalami obesitas dan terdapat 300 juta di antaranya mengalami obesitas secara klinis. Hal tersebut merupakan kontributor utama beban global penyakit kronis dan kecacatan (2). Indonesia menempati urutan kedua dengan jumlah terbesar remaja yang mengalami obesitas dibandingkan negara-negara di kawasan Asia Tenggara (3).

Tren obesitas di Indonesia menunjukkan hasil yang terus meningkat terutama pada kelompok remaja dan dewasa. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, prevalensi remaja gemuk dan obesitas berusia 13-15 tahun di Indonesia sebesar 20%, remaja gemuk yang berusia 16-18 tahun sebesar 13,6%. Prevalensi tersebut mengalami peningkatan dibandingkan tahun 2013. Prevalensi gemuk pada remaja yang berusia 13-15 tahun meningkat sebanyak 0,4% sedangkan remaja yang berusia 16-18 tahun meningkat sebanyak 2,2% (3). Prevalensi obesitas pada orang dewasa >18 tahun mengalami peningkatan sebesar 7% dari 14,8% di tahun 2013 meningkat menjadi 21,8% pada tahun 2018 (2).

Obesitas salah satunya disebabkan oleh pola makan yang buruk dan asupan energi yang tidak seimbang. Apabila terjadi keseimbangan energi yang positif, yaitu ketika energi yang masuk lebih besar dari pada energi yang dikeluarkan oleh tubuh maka akan terjadinya peningkatan berat badan dan lama-kelamaan memicu terjadinya obesitas. Salah satu faktor yang dapat memperburuk kualitas pola makan adalah dengan memilih makanan selingan yang tidak tepat. Sebagian besar orang yang mengalami obesitas lebih sering mengonsumsi makanan selingan seperti *snack* dan *junk food* dalam porsi yang besar (2). Selain jumlah porsi yang dikonsumsi, kualitas makanan selingan yang rendah karena tinggi gula, lemak, dan natrium menjadikan makanan selingan sangat berkontribusi terhadap kelebihan asupan energi dan merupakan salah satu faktor terjadinya obesitas.

Berbagai terapi untuk mencegah maupun mengobati obesitas di antaranya dengan obat-obatan, dan modifikasi gaya hidup yaitu diet dan olahraga. Salah satu terapi diet adalah dengan melalui asupan diet tinggi serat, terutama serat larut air. Makanan tinggi serat dapat meningkatkan rasa kenyang lebih lama sehingga mencegah terjadinya *overeating*. Selain itu, serat diperlukan untuk mengontrol kadar glukosa darah yang dapat memperlambat penyerapan glukosa dengan memperlambat pengosongan lambung dan memperpendek waktu transit di usus (4).

Salah satu alternatif makanan tinggi serat adalah growol. Growol merupakan makanan fermentasi tradisional yang berasal dari singkong. Pengolahan singkong melalui proses fermentasi menjadi growol terbukti mampu meningkatkan kadar serat pangan larut air, tidak larut air serta kadar serat pangan total (5). Proses fermentasi ini juga berkontribusi menurunkan kandungan gula reduksi dan sukrosa (6). Growol mengandung tinggi serat pangan. Kandungan gizi dalam 100 gram tepung growol yaitu sebesar 95% karbohidrat dan 13% serat pangan. Pada penelitian sebelumnya telah melakukan pengembangan growol menjadi produk *cookies*, diperoleh kandungan serat pada produk *cookies* growol yaitu serat kasar 3,77%, serat pangan 10,3% serat tidak larut air 9,6%, dan serat larut air 0,6% (7). Kandungan serat dalam growol tersebut dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pemenuhan kebutuhan serat bagi penyandang obesitas. Growol juga terbukti memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional prebiotik, yang ditunjukkan dengan nilai skor aktivitas prebiotik positif (8).

Modifikasi *cookies* growol dengan penambahan sumber prebiotik inulin telah dilakukan sebelumnya (9). Inulin merupakan salah satu senyawa yang terbukti sebagai prebiotik dan dapat menjaga keseimbangan mikrobial saluran cerna karena inulin berperan sebagai serat pangan (10). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *cookies* dengan penambahan inulin 10 gram potensial dikembangkan sebagai *cookies* sumber serat. Dengan serat pangan total per 100 gram *cookies* yaitu sebesar 9,71 gram, serat pangan larut sebesar 0,36 gram dan serat pangan tidak larut sebesar 9,35 gram. Dengan kata lain, konsumsi 100 gram *cookies* ini dalam sehari mampu memenuhi lebih dari 30% kebutuhan serat sehari. *Cookies* growol dengan kombinasi prebiotik inulin juga menunjukkan indeks glikemik dan beban glikemik yang rendah sehingga diharapkan mampu berkontribusi dalam regulasi kadar glukosa darah (7,11).

Guna pengembangan *cookies* growol sebagai alternatif snack untuk obesitas, glukomanan dapat dipilih sebagai alternatif untuk menggantikan inulin. Glukomanan adalah serat larut air yang diekstrak dari umbi konjak (*Amorphophallus konjac*) atau dari umbi porang (*Amorphophallus oncophyllus*). Glukomanan konjak diperoleh melalui impor dari luar negeri yaitu Jepang sehingga harga produk yang dijual menjadi lebih tinggi, sedangkan glukomanan porang yaitu glukomanan yang diekstrak dari umbi porang. Porang merupakan tumbuhan yang biasanya tumbuh di hutan Indonesia (2). Umbi dari tanaman porang menghasilkan glukomanan yang memiliki manfaat dan kualitas yang sama dengan glukomanan konjak yaitu untuk menurunkan berat badan, menurunkan kadar kolesterol darah dan kadar gula darah serta mempengaruhi aktivitas intestinal dan fungsi sistem imun. Setiap 100 gram tepung porang mengandung abu 6%, air 0%, pati 24%, protein 5%, serat kasar 11,6%, glukomanan 41% dan kalsium oksalat 6% (12).

Glukomanan merupakan serat larut air yang tidak dapat tercerna tetapi dapat difermentasi di ileum dan kolon menjadi bentuk *Short Chain Fatty Acid* (SCFA). Serat pangan larut air akan membentuk gel *viskus* yang dapat memperlambat terjadinya pengosongan lambung dan dapat membentuk *barrier* yang mempengaruhi proses pencampuran makanan dengan enzim pencernaan serta dapat memicu rasa kenyang (2). Selain itu, glukomanan porang juga memiliki kemampuan sebagai *gelling agent* yang dapat digunakan sebagai bahan pengikat produk makanan (13).

Penelitian lain menyatakan bahwa konsumsi *jelly* porang dengan komposisi glukomanan sebanyak 0,48 gram dan inulin 14,64 gram menghasilkan asupan serat sebanyak 16,16 gram perhari. Hal tersebut dapat memenuhi kebutuhan serat sebesar 47,5% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG). Pemberian glukomanan 1,2-15,1 gram per hari dapat menurunkan berat badan, kadar

kolesterol serta glukosa darah. Selain itu, pada penelitian tersebut juga mengatakan bahwa kandungan glukomanan porang yang berlebihan dapat meningkatkan kekenyalan *jelly* sehingga *jelly* menjadi lebih padat dan keras (2). Demikian juga penelitian yang lain menyatakan bahwa substitusi tepung porang dan tepung terigu dalam pembuatan biskuit memberikan pengaruh terhadap kadar serat pangan larut dan serat pangan tak larut, kadar lemak serta tingkat penerimaan oleh panelis (14).

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk melakukan pengembangan produk *cookies* growol dengan penambahan glukomanan porang (*Amorphophallus oncophyllus*) studi awal pengembangan *snack* untuk obesitas ditinjau dari kadar serat pangan.

## 2. METODE

Penelitian ini mengacu pada pendekatan penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian yang digunakan yaitu *Observational Laboratory* dengan beberapa perlakuan. Rancangan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini yakni menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2023 dengan beberapa tahap. Tahap pertama pada penelitian ini dimulai dari proses pembuatan tepung growol kemudian dilanjutkan dengan pembuatan produk *cookies* growol dengan 3 formulasi yang kemudian dilakukan pengujian kadar serat pangan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Dietetik dan Kulineri Universitas Respati Yogyakarta sebagai lokasi pembuatan *chip* dan *cookies* growol. Sementara penepungan *chip* growol dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian UGM. Pengukuran kadar serat pangan dilakukan di Laboratorium Analisa CV Chem-mix Pratama.

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah growol yang didapatkan dari petani lokal di daerah Kulon Progo Yogyakarta. Selanjutnya, growol diolah menjadi tepung growol melalui teknologi pengeringan. Bahan tambahan untuk pembuatan *cookies* meliputi tepung terigu, tepung maizena, mentega, kuning telur, susu skim, baking powder, gula non-kalori, inulin dan glukomanan porang. Pembuatan *cookies* growol memodifikasi formula sebelumnya (11), yaitu *cookies* growol (*cookies* A), dengan penambahan inulin sebanyak 10 gram (*cookies* B) dan dengan penambahan glukomanan porang 10 gram (*cookies* C).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Serat Pangan

Variasi Cookies Growol	Serat Pangan (%)		
	Serat Pangan Terlarut	Serat Pangan Tidak Larut	Serat Pangan Total
A	0.26 <sup>a</sup>	2.76 <sup>a</sup>	3.03 <sup>a</sup>
B	0.28 <sup>b</sup>	2.88 <sup>a</sup>	3.17 <sup>a</sup>
C	0.33 <sup>c</sup>	3.11 <sup>b</sup>	3.45 <sup>b</sup>
<i>p</i>	0.000	0.005	0.002

Tabel 1 menunjukkan hasil uji kadar serat pangan, berdasarkan hasil analisis uji *One Way Anova* menunjukkan ada perbedaan kadar serat pangan terlarut, serat pangan tidak larut dan serat pangan total dari *cookies* A, B, dan C ditunjukkan dengan nilai  $p < 0,05$ . Kandungan serat pangan

total dari yang tertinggi hingga terendah secara berurutan yakni *cookies C*, *cookies B*, dan *cookies A*

Serat pangan merupakan non pati polisakarida dan lignin yang didapat dari dinding sel tumbuhan, tidak dicerna dengan menggunakan enzim dari sistem pencernaan manusia, namun menjadi komponen yang penting di dalam makanan (14). Secara umum, serat pangan terbagi menjadi dua berdasarkan kelarutannya dalam air, yaitu serat terlarut (*soluble fiber*) dan serat tak terlarut (*insoluble fiber*). *Soluble fiber* adalah jenis serat yang dapat larut dalam air, sehingga dapat melewati usus halus dengan mudah dan difermentasi di mikroflora usus besar. Jenis serat yang termasuk dalam *soluble fiber* adalah *pectin*, gum dan beberapa jenis hemiselulosa. *Insoluble fiber* adalah jenis serat yang tidak dapat larut dalam air. Jenis serat ini tidak dapat membentuk gel ketika melewati usus halus dan sangat sulit difermentasi oleh mikroflora usus besar manusia, contoh dari serat *insoluble* adalah lignin, selulosa dan hemiselulosa (14).

Pada penelitian ini, terdapat tiga variasi *cookies* berbahan dasar tepung growol dengan *cookies A* sebagai *cookies* growol kontrol, *cookies B* *cookies* growol dengan penambahan inulin 4% dan *cookies C* *cookies* growol dengan penambahan glukomanan porang 4%. Growol merupakan makanan fermentasi tradisional yang berasal dari singkong. Pengolahan singkong melalui proses fermentasi menjadi growol terbukti mampu meningkatkan kadar serat pangan larut air dan tidak larut air serta kadar serat pangan total (5). Berdasarkan penelitian terdahulu growol mengandung tinggi serat pangan. Kandungan gizi dalam 100 gram tepung growol yaitu sebesar: 95% karbohidrat dan 13% serat pangan. Selain itu, adanya serat pangan dapat meningkatkan sensasi kenyang lebih lama (7). Hal ini dapat menjadi efek positif bagi orang obesitas.

Hasil uji kadar serat pangan dari tiga variasi *cookies* berbahan dasar tepung growol ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan diperoleh kandungan serat pangan total tertinggi yakni pada *cookies C* dengan nilai 3,45% kemudian *cookies B* dengan nilai 3,17% dan *cookies* dengan kandungan serat pangan total terendah yakni *cookies A* dengan kandungan serat pangan total 3,03%. Dapat disimpulkan bahwa variasi *cookies C* yang merupakan *cookies* growol dengan penambahan glukomanan porang 4% memiliki kandungan serat pangan tertinggi baik dari serat pangan terlarut, serat pangan tidak larut dan serat pangan total.

Hasil uji kadar serat pangan pada penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang mengkaji analisis sensori dan kadar serat pangan *cookies* growol dengan penambahan inulin. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *cookies* growol dengan penambahan inulin 10 gram memiliki kadar serat pangan total tertinggi yaitu sekitar 9,71 gram serat dalam 100 gram *cookies*, sedangkan pada penelitian ini kadar serat pangan total tertinggi terdapat pada *cookies* growol dengan penambahan glukomanan 4% yaitu sebesar 3,45 gram serat dalam 100 gram *cookies*, untuk *cookies* growol dengan penambahan inulin 4% dengan kadar serat pangan total yaitu 3,17 gram serat dalam 100 gram *cookies*.

Hasil uji kadar serat pangan *cookies* growol dengan penambahan inulin pada penelitian ini lebih rendah 6,54% jika dibandingkan dengan hasil uji kadar serat pangan pada penelitian sebelumnya. Hal tersebut kemungkinan terjadi karena proses pembuatan growol yang dilakukan berbeda. Mayoritas pembuatan growol dengan melakukan pencucian hingga 2-3 kali dengan air mengalir. Pada studi sebelumnya diolah dengan pengolahan sendiri yaitu singkong dicuci dan disaring sebanyak tujuh kali (5). Pada penelitian ini,

pembuatan growol diolah oleh petani yang dimungkinkan tekniknya berbeda dengan penelitian sebelumnya khususnya pada teknik pencucian dan penyaringan singkong. Jika pencucian hanya dilakukan satu kali maka masih ada gula yang tertinggal di dalamnya. Gula tersebut akan mempengaruhi kandungan karbohidrat dimana senyawa seperti gula reduksi akan diubah menjadi senyawa asam-asam organik sebagai hasil metabolisme karbohidrat selama proses fermentasi. Oleh sebab itu, ketika dibandingkan dengan *cookies* growol penambahan inulin pada penelitian sebelumnya, serat pangan pada penelitian ini jauh lebih kecil dibandingkan dengan total keseluruhannya.

Walaupun hasil ini berbeda dari penelitian sebelumnya, tetapi jika dilihat dari tren peningkatan kadar serat pangan terlarut, serat pangan tidak larut dan serat pangan total, terjadi peningkatan serat pangan terlarut sebanyak 26,92% pada *cookies* C dibanding A, 7,69% pada *cookies* B dibanding A, serat pangan tidak larut 12,68% pada *cookies* C dibanding A, 4,35% pada *cookies* B dibanding A dan serat pangan total 13,86% pada *cookies* C dibanding A, 4,62% pada *cookies* B dibanding A. Penambahan glukomanan porang lebih potensial meningkatkan kadar serat pangan pada *cookies* growol dibandingkan dengan penambahan inulin sehingga *cookies* C dapat diaplikasikan sebagai alternatif *snack* untuk obesitas. Hal ini didukung dengan hasil penelitian lain yang sejalan yaitu menyatakan bahwa semakin banyak penambahan glukomanan porang semakin tinggi juga kadar seratnya. Pemberian glukomanan 1,2-15,1 gram per hari dapat menurunkan berat badan, kadar kolesterol, *low density lipoprotein* (LDL), trigliserida, dan gula darah puasa (2).

Pangan dapat dikatakan sebagai sumber serat pangan jika kandungan serat pangan tidak kurang dari 3g/100g bahan pangan, dan dikatakan tinggi serat jika kandungan serat pangan  $\geq 6\text{g}/100\text{g}$  (15). Dengan demikian, *cookies* A, B, dan C merupakan *cookies* dengan sumber serat pangan. Kebutuhan serat pada makanan selingan dalam setiap kali sajian dianjurkan 10% dari 30 gram yaitu 3 gram dalam setiap kali sajian (14). Rekomendasi konsumsi *cookies* growol sebagai selingan adalah sebanyak 3-4 keping per penyajian setara dengan 30 gram mampu memenuhi 3,4% kebutuhan serat harian bagi kelompok dewasa.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian penambahan glukomanan porang pada formula *cookies* growol berpengaruh terhadap peningkatan kadar serat pangan terlarut, tidak larut, dan serat pangan total. Rekomendasi konsumsi *cookies* growol sebagai selingan adalah sebanyak 3-4 keping per penyajian setara dengan 30 gram dan mampu memenuhi 3,4% kebutuhan serat sehari (dewasa).

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terlaksana atas dukungan dari Hibah Internal Penelitian Pemula Universitas Respati Yogyakarta dengan nomor kontrak : 01/Pen/Hibah.Int/PPPM/V/2023. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dwita Mukti Rahmawati, Getha Puji Lestari, dan Anita Nidya yang telah mendukung proses pelaksanaan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- (1) Fatmawati I. Asupan gula sederhana sebagai faktor risiko obesitas pada siswa-siswi sekolah menengah pertama di Kecamatan Pamulang, Kota Tangerang Selatan. Ilmu Gizi Indones.

- 2019;2(2):147-154.
- (2) Saputri R, A'yun RQ, Huriyati E, Lestari LA, Rahayoe S, Yusmiati Y, et al. Pengaruh pemberian jelly mengandung glukomanan porang (*Amorphophalus oncophyllus*) dan inulin sebagai makanan selingan terhadap berat badan, IMT, lemak tubuh, kadar kolesterol total, dan trigliserida pada orang dewasa obesitas. *J Gizi Klin Indones*. 2021;17(4):166-183.
  - (3) Amalia IS. Laporan Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018. Humas STIKKU. 2022. p. 1. <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514>
  - (4) Oksilia O. Kadar  $\beta$ -Karoten dan Aktivitas Brownies Kukus Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomeoa Batatas Poiret*) Termodifikasi Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. Skripsi. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Sumbar; 2019.
  - (5) Puspaningtyas DE, Sari PM, Kusuma NH, Helsius SB D. Analisis Potensi Prebiotik Growol: Kajian Berdasarkan Perubahan Karbohidrat Pangan. *Gizi Indones*. 2019;42(2):83-90.
  - (6) SB DH, Inayah I, Puspaningtyas DE, Sari PM, Kusuma NH. Effect of Cassava Fermentation on Reducing Sugar and Sucrose Levels: A Preliminary Study of Healthy Snack Development. *J Healthc Biomed Sci*. 2023;1(2):20–34.
  - (7) Puspaningtyas DE, Sari PM, Kusuma NH, Helsius SB D. Indeks glikemik cookies growol: studi pengembangan produk makanan selingan bagi penyandang diabetes mellitus. *J Gizi Klin Indones*. 2020;17(1):34.
  - (8) Sari PM, Puspaningtyas DE. Skor aktivitas prebiotik growol (makanan fermentasi tradisional dari singkong) terhadap *Lactobacillus* sp. dan *Escherichia coli*. *Ilmu Gizi Indones*. 2019;02(02):101–106.
  - (9) Puspaningtyas DE, Nekada CDY, Sari PM. Analisis sensori dan kadar serat pangan cookies growol dengan penambahan inulin sensory analysis and dietary fiber levels of growol cookies with additional inulin. 2022;5(1):36–42.
  - (10) Azhar M. Inulin sebagai prebiotik. *Sainstek*. 2009;12(1):1–8.
  - (11) Puspaningtyas DE, Nekada CD, Sari PM. Penambahan inulin terhadap indeks glikemik dan beban glikemik cookies growol: pengembangan makanan selingan diabetes. *AcTion Aceh Nutr J*. 2022;7(2):169–78.
  - (12) Nissa C. Potensi Glukomanan pada Tepung Porang Sebagai Agen Anti-obesitas. *J Gizi Klin Indones*. 2016;13(1):1–6.
  - (13) Sari HA, Widjanarko SB. Karakteristik Kimia Bakso Sapi (Kajian Proporsi Tepung Tapioka: Tepung Porang Dan Penambahan NaCl) Chemical Characteristic Beef Meatballs (Proportion of Tapioca Flour : Porang Flour And Addition Of Salt). *dkk J Pangan dan Agroindustri*. 2015;3(3):784–792.
  - (14) Hanifah NID, Dieny FF. Hubungan Total Asupan Serat, Serat Larut Air (Soluble), dan Serat Tidak Larut Air (Insoluble) dengan Kejadian Sindrom Metabolik Pada Remaja Obesitas. *J Nutr Coll*. 2016;5(Jilid 2):148–155.
  - (15) Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2016 Tentang Pengawasan Kalium Pada Label dan Iklan Pangan Olahan. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2016 p. 1–16.