Jurnal Farmasi UIN Alauddin
ISSN: 2355-9217, E-ISSN: 2721-5210
Vol. 14 No.1 Juni 2026, Hal. 9-16
DOI : 10.24252/jfuinam.v14i1.70553

Uji Aktivitas Antiobesitas pada Pemberian Biskuit Subtitusi Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) pada Tikus Jantan (*Rattus norvegicus*)

Nurshalati Tahar[1*], A.Fitri Annisa Isa[1], Dwi Wahyuni Leboe[2]
[1]Prodi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar
[2]Prodi Pendidikan Profesi Apoteker, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar

Article Info:
Submitted: 30 April 2026
Revised : 25 Mei 2026
Accepted : 30 Juni 2026

*Corresponding author e-mail:
nurshalati.tahar@uin-alauddin.ac.id

Cite this article: Nurshalati Tahar, A.Fitri Annisa Isa, Dwi Wahyuni Leboe.2026. Uji Aktivitas Antiobesitas pada Pemberian Biskuit Subtitusi Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) pada Tikus Jantan (*Rattus norvegicus*). Jurnal Farmasi 14 (1).

Copyright:
This is an open-access article distributed under the terms of the CC BY-SA 4.0 license.

ABSTRACT

Introduction: *An excessive build-up of body fat that causes a person's weight to be significantly over normal is known as obesity. Because of its high fiber content and capacity to control insulin and glucose levels, porang flour, which is derived from the root of the porang plant (Amorphophallus oncophyllus), has been shown to have anti-obesity qualities.* ***Objective:*** *This study used male rats (Rattus norvegicus) to test the anti-obesity properties of biscuits made with porang flour (Amorphophallus oncophyllus).* ***Method:*** *Porang flour is produced from porang bulbs (Amorphophallus oncophyllus) which are processed into porang chips and then ground into flour. Porang flour-substituted biscuits were made using porang flour and wheat flour, as well as other ingredients such as skim milk, sugar, vanilla, baking powder, and salt. The biscuit dough was molded and baked without using fats such as eggs, butter, or oil. In this study, rats were given obesity-inducing feed for 28 days to induce obesity, followed by oral administration of porang flour-substituted biscuits for 4 weeks with varying doses of porang flour, namely Formula I (100 grams), Formula II (75 grams), Formula III (50 grams), and Formula IV (negative control). The measurement of the test animal's Lee index was carried out before induction, after induction, and after therapy.* ***Results****: The results showed a decrease in the Lee index of the test animals after the administration of porang flour-substituted biscuits (Amorphophallus oncophyllus) for 4 weeks, from around 294.86 grams to 298.60 grams. The percentage decrease in the Lee index value of the FI group (100 g) reached the highest percentage, which was 3.23%, compared to the other treatment groups.* ***Conclusion:*** *the administration of porang flour-substituted biscuits (Amorphophallus oncophyllus) has a significant effect on the weight of the test animals.*

Keywords*: Porang Bulb (Amorphophallus oncophyllus), Biscuit, Anti-Obesity*

PENDAHULUAN

Obesitas merupakan kondisi penumpukan lemak berlebih atau tidak normal yang dapat mengganggu kesehatan akibat ketidakseimbangan kronis antara asupan energi dan kebutuhan biologis tubuh. Masalah ini telah menjadi tantangan kesehatan masyarakat global yang utama karena memengaruhi semua kelompok usia serta meningkatkan risiko penyakit kronis seperti diabetes tipe 2, penyakit kardiovaskular, dan kanker tertentu (WHO, 2023). Perkembangan obesitas dipengaruhi oleh berbagai faktor kompleks, termasuk pola makan yang kurang seimbang, rendahnya aktivitas fisik, serta gangguan psikologis dan patofisiologis terkait kebiasaan makan (Evan, 2017; Kayode, 2021; Wahyuni Hafid dkk., 2019). Secara fisiologis, peningkatan massa lemak tubuh dan indeks massa tubuh (IMT) juga berkorelasi langsung dengan penurunan kapasitas fungsional tubuh, seperti penurunan volume oksigen maksimal (Teresa dkk., 2018), sehingga penanganan komprehensif sangat diperlukan untuk mencegah komplikasi penyakit tidak menular (Arundhana & Masnar, 2021; Susetyowati dkk., 2019).

Secara global, data WHO tahun 2016 menunjukkan lebih dari 1,9 miliar orang dewasa mengalami kelebihan berat badan, dengan lebih dari 650 juta di antaranya mengalami obesitas (mencakup 13% populasi dewasa dunia). Di Indonesia, data Riskesdas 2018 mencatat prevalensi obesitas sebesar 21,8%, di mana kelompok perempuan (29,3%) dan kelompok umur 40-44 tahun (29,6%) menjadi penyumbang persentase tertinggi di kategorinya masing-masing.

Mengingat langkah penanganan tradisional seperti diet dan olahraga sering kali dinilai belum cukup efektif, perhatian kini mulai beralih pada pencarian solusi alternatif melalui makanan fungsional. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah pengembangan produk pangan fungsional yang mudah dikonsumsi, seperti biskuit, yang diformulasikan dengan bahan alternatif yang bermanfaat bagi Kesehatan (Adiari, 2017).

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (BSN, 2011), biskuit sendiri didefinisikan sebagai produk bakeri kering hasil pemanggangan adonan tepung terigu atau substitusinya bersama minyak/lemak, serta dengan atau tanpa bahan pangan lain yang diizinkan. Karakteristik biskuit ini menjadikannya media yang sangat cocok untuk disubstitusikan dengan bahan pangan fungsional lain yang memiliki efek terapi.

Tepung dari umbi porang menjadi salah satu bahan lokal yang sangat potensial dikembangkan (Amanda, 2020; Utami, 2021). Umbi porang kaya akan serat pangan larut air berupa glukomanan yang memiliki indeks glisemik rendah serta kemampuan mengatur kadar glukosa darah dan profil lipid (Ananda, 2020; Fang, 2023; Laksmitawati dkk., 2019; Pasaribu dkk., 2020). Kandungan glukomanan pada porang terbukti secara klinis dan eksperimental mampu menurunkan berat badan, indeks massa tubuh, kadar kolesterol, serta menekan nafsu makan pada model hewan maupun manusia dengan kondisi obesitas (Choirun Nissa, 2016; Devaraj, 2019; Saputri dkk., 2021; Sherin Isna Meiliana, 2022).

Meski memiliki manfaat kesehatan yang besar, pengolahan umbi porang menjadi tepung pangan memerlukan perhatian khusus pada keberadaan kalsium oksalat yang dapat memicu rasa gatal dan iritasi (Aviana & Loebis, 2017; Widari & Rasmito, 2018). Oleh karena itu, tahapan reduksi atau ekstraksi asam oksalat melalui pemisahan mekanis, perendaman garam/NaCl, maupun teknik maserasi ekstraksi basah sangat krusial untuk menghasilkan tepung porang yang aman dikonsumsi (Chairunnisa dkk., 2019; Nugraheni & Sulistyowati, 2018; Sitompul dkk., 2018). Selain itu, pemanfaatan tepung porang dalam sediaan biskuit juga perlu mempetimbangkan proporsi substitusi yang tepat agar tidak menurunkan mutu nutrisi dan tingkat penerimaan organoleptik konsumen (Mahirdini & Afifah, 2016).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antiobesitas dari sediaan biskuit substitusi tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) pada tikus jantan (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi diet tinggi lemak, sekaligus menentukan formulasi biskuit terbaik yang efektif menurunkan Indeks Lee dengan tetap menjaga mutu sediaan.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antiobesitas dari sediaan biskuit substitusi tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) pada hewan coba tikus jantan (*Rattus norvegicus*). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Farmasi dan Laboratorium Farmakologi, Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Prosedur penelitian yang melibatkan hewan uji telah ditinjau dan disetujui oleh Komite Etik Penelitian universitas guna memastikan kepatuhan terhadap standar kesejahteraan hewan uji.

Alat

Pelaksanaan penelitian ini didukung oleh penggunaan instrumen serta alat penunjang yang meliputi kandang tikus, timbangan hewan, spoit (Onemed), kanula oral, mortir dan alu, batang pengaduk, blender (Oxone), timbangan analitik, ayakan mesh 80, gelas kimia, cetakan biskuit khusus, loyang, oven pengering, *rolling pin*, *mixer* adonan, baskom, sendok, pisau dapur, kompor gas, dan toples kaca sebagai wadah penyimpanan.

Bahan

Bahan baku utama berupa umbi tumbuhan porang (*Amorphophallus oncophyllus*), diperoleh langsung dari habitat alaminya di Desa Banyorang, Kecamatan Tompobulu, Kabupaten Bantaeng, Provinsi Sulawesi Selatan. Bahan-bahan lain yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas pelarut etanol 70% (Onemed), aquadest, baking powder, garam dapur, gula pasir, susu skim cair , aluminium foil, lemak sapi murni, tepung jagung, tepung ikan, tepung kacang hijau, tepung terigu, serta perisa vanili untuk aroma dan rasa sediaan biskuit.

Preparasi, Ekstraksi dan Pembuatan Tepung Porang

Tahapan awal pengolahan sampel dimulai dengan proses sortasi kering untuk memisahkan umbi dari akar dan kotoran tanah yang menempel, disusul dengan sortasi basah berupa pencucian menggunakan air mengalir. Setelah bersih, kulit umbi dikupas dan daging umbinya diiris tipis-tipis untuk kemudian direndam di dalam larutan garam yang dibuat dengan melarutkan satu sendok garam ke dalam satu liter air bersih. Proses perendaman ini dilakukan selama enam jam dengan tujuan utama mengeliminasi kandungan kalsium oksalat yang dapat memicu rasa gatal ekstrem. Setelah ditiriskan dan dibilas kembali dengan air bersih, irisan umbi dijemur di bawah sinar matahari hingga kering sempurna dan mengeras menjadi produk berupa *chip* porang.

Chip porang yang telah kering kemudian dihaluskan dengan bantuan blender hingga berbentuk serbuk kasar, lalu diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan cairan penyari etanol 70% selama tiga kali dua puluh empat jam disertai pengadukan secara berkala. Endapan padat yang diperoleh dari proses maserasi dipisahkan dan dikeringkan di dalam oven pada suhu terkontrol 45 °C selama dua belas jam. Setelah mengering, endapan tersebut digerus di dalam mortir dan diayak menggunakan ayakan berukuran mesh 80 untuk menghasilkan produk akhir berupa tepung porang murni yang siap diformulasikan ke dalam sediaan makanan fungsional.

Prosedur Pembuatan Biskuit Tepung Porang

Rancangan formulasi sediaan biskuit per seratus gram dibuat ke dalam empat kelompok formula utama dengan memodifikasi perbandingan substitusi antara tepung porang dan tepung terigu. Formula satu menggunakan tepung porang murni seratus gram tanpa tepung terigu, formula dua menggabungkan tujuh puluh lima gram tepung porang dengan dua puluh lima gram tepung terigu, formula tiga mencampurkan lima puluh gram tepung porang dengan lima puluh gram tepung terigu, sedangkan formula empat berperan sebagai kontrol negatif dengan menggunakan tepung terigu murni seratus gram tanpa tambahan tepung porang. Adapun komponen bahan tambahan lainnya dibuat seragam untuk seluruh formula, yang meliputi lima puluh mililiter susu skim cair, enam puluh gram gula pasir, nol koma dua gram vanili, nol koma dua gram baking powder, serta tiga gram garam dapur.

Tabel 1. Formulasi Biskuit per 100 g

No	Bahan	Formula			
		F1	F2	F3	F4
1	Tepung Porang	100 g	75 g	50 g	-
2	Tepung Terigu	-	25 g	50 g	100 g
3	Susu Skim Cair (penambah nilai gizi)	50 ml	50 ml	50 ml	50 ml
4	Gula (cita rasa)	60 g	60 g	60 g	60 g
5	Vanili (aroma dan rasa)	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g
6	Baking Powder (pengembang)	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g
7	Garam (cita rasa)	3 g	3 g	3 g	3 g

Prosedur pembuatan biskuit diawali dengan menimbang secara teliti semua komponen bahan baku sesuai dengan perhitungan masing-masing kelompok formula. Tepung porang atau tepung terigu kemudian dimasukkan ke dalam wadah utama, disusul dengan penambahan seluruh bahan pelengkap kering lainnya. Susu skim cair dituangkan sedikit demi sedikit ke dalam campuran tersebut sambil dilakukan proses pengadukan menggunakan *mixer* hingga seluruh bahan tercampur merata dan membentuk massa adonan yang homogen serta kalis. Adonan yang telah jadi kemudian dipipihkan menggunakan *rolling pin*, dicetak sesuai ukuran standar, dan ditata rapi di atas loyang. Proses pemanggangan dilakukan di dalam oven pada suhu konstan 120 °C selama lima belas menit hingga biskuit matang sempurna untuk selanjutnya dilakukan evaluasi fisik sensorik serta pengujian aktivitas biologi pada hewan coba.

Hewan coba yang digunakan adalah tikus putih jantan jenis *Rattus norvegicus* dengan bobot badan berkisar antara 150-200-gram yang dibagi secara acak ke dalam 4 kelompok kandang perlakuan yang masing-masing berisi 3 ekor tikus. Tahap awal penyiapan hewan uji melibatkan proses penggemukan di mana seluruh kelompok tikus diinduksi dengan pakan tinggi lemak selama kurang lebih 30 hari hingga mengalami kondisi obesitas yang ditandai secara objektif dengan nilai Indeks Lee > 300. Pembuatan makanan penginduksi obesitas ini disiapkan dalam kuantitas 5 kg yang diproduksi dengan cara melelehkan 1,6 kg lemak sapi di atas kompor, lalu

mencampurkannya secara bertahap dengan 1,25 kg tepung jagung, 0,8 kg tepung ikan, 0,7 kg tepung kacang hijau, dan 0,65 kg tepung terigu hingga terbentuk adonan kalis yang diuleni, dibentuk menjadi bagian-bagian kecil, serta dikeringkan di lemari pengering selama 3 x 24 jam.

Setelah tikus terkonfirmasi mengalami obesitas berdasarkan parameter antropometri, intervensi terapi dengan pemberian biskuit substitusi tepung porang segera dimulai dan dijalankan secara konsisten selama 4 minggu penuh. Biskuit dari masing-masing formula terlebih dahulu digiling di dalam mortir menggunakan alu hingga menjadi bubuk halus, ditimbang sesuai dosis harian yang telah ditetapkan, lalu dicampur dengan aquadest sambil diaduk hingga homogen membentuk sediaan semi-padat berupa bubur. Sediaan bubur biskuit ini kemudian diberikan kepada tikus secara oral menggunakan kanula sebanyak 2 kali dalam sehari. Selama masa intervensi terapi ini, dilakukan pengukuran berat badan serta panjang tubuh naso-anal tikus secara berkala setiap akhir pekan untuk memantau fluktuasi indeks obesitas hewan coba.

Analisis Data

Data hasil evaluasi karakteristik sediaan biskuit dianalisis melalui uji hedonik atau uji sensorik organoleptik untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap mutu produk. Pengujian ini melibatkan 20 orang responden atau panelis yang diminta untuk memberikan tanggapan pribadi dan penilaian objektif mengenai tingkat kesukaan terhadap atribut warna, rasa, tekstur kerenyahan, serta aroma dari biskuit substitusi tepung porang menggunakan instrumen lembar penilaian berskala numerik dari skala satu untuk kategori sangat tidak suka hingga skala enam untuk kategori sangat suka. Sementara itu, efikasi aktivitas antiobesitas dievaluasi berdasarkan data persentase penurunan berat badan tikus yang dihitung dari nilai indeks obesitas Lee, di mana rumus perhitungannya $= \frac{\sqrt[3]{Berat\ Badan}}{PanjangNaso-Anal} \times 1000$. Data kuantitatif hasil perhitungan Nilai Indeks Lee dari seluruh kelompok hewan coba dianalisis secara statistik menggunakan uji parametrik *One-Way Analysis of Variance* atau ANOVA pada derajat kepercayaan 95%. Perbedaan data antar-kelompok perlakuan dinyatakan bermakna dan memiliki signifikansi secara statistik apabila hasil analisis menunjukkan nilai *p* kurang dari 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses ekstraksi sampel alam berupa 10 kg umbi porang (*Amorphophallus oncophyllus*) melalui tahapan preparasi mekanik dan maserasi menggunakan pelarut cair etanol 70% yang dilanjutkan dengan proses pengeringan berhasil menghasilkan rendemen akhir sebanyak 1 kg produk berupa tepung porang murni. Pengujian efikasi pada hewan uji diawali dengan pemantauan kondisi antropometri tikus pasca-induksi pakan tinggi lemak selama kurang lebih tiga puluh hari. Berdasarkan parameter klinis yang diukur, seluruh kelompok hewan coba mengalami peningkatan bobot tubuh secara signifikan yang ditunjukkan secara kuantitatif melalui nilai perhitungan Indeks Lee yang melampaui ambang batas 300 sesuai pada **Tabel 2**, sebagai indikator valid bahwa kondisi patologis obesitas telah berhasil diinduksi pada hewan uji. Kondisi obesitas dan kegemukan secara medis sendiri didefinisikan sebagai penumpukan lemak yang tidak normal atau berlebihan yang dapat mengganggu kesehatan (WHO, 2023). Penyakit kompleks dan multifaktorial ini ditandai dengan kelebihan berat badan karena adanya penumpukan lemak berlebihan di dalam tubuh akibat tidak seimbangnya jumlah energi yang masuk dan jumlah energi yang dikeluarkan (Devaraj, 2019). Dalam jangka panjang, patologis kronis ini dapat memicu timbulnya berbagai penyakit degeneratif berbahaya seperti diabetes, penyakit jantung, dan kanker, di mana faktor risiko utamanya meliputi tingkat pengetahuan nutrisi, pola makan, serta aktivitas fisik yang buruk (Wahyuni Hafid, 2019).

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa tepung porang memiliki potensi sebagai agen antiobesitas, meskipun hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan efektivitas yang dipengaruhi oleh dosis, bentuk sediaan, dan lama pemberian. Menurut Penelitian Sherin Isna Meiliana dan Muhtadi (2022) berjudul Aktivitas Antiobesitas Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*) Pada Model Tikus Obesitas. Menggunakan metode experimental. Terdiri dari 5 kelompok perlakuan yaitu kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif (Orlistat 15,6 mg/kgBB), menunjukkan bahwa pemberian tepung porang dalam bentuk suspensi PGS 1% dengan dosis 25, 50, dan 100 mg/kgBB tidak menimbulkan efek antiobesitas pada tikus obesitas dan tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap penurunan berat badan dibandingkan orlistat (p>0,05). sedangkan pada penelitian Choirun Nissa dan Indah Juliana Madjid (2016) berjudul Potensi Glukomanan Pada Tepung Porang Sebagai Agen Anti-obesitas Pada Tikus Dengan Induksi Diet Tinggi Lemak. Menggunakan metode *true experimental.* Hewan dibagi menjadi beberapa kelompok, kelompok normal, kelompok obesitas, kelompok tepung porang 100, 200 dan 400 mg/kg BB. Menunjukkan bahwa tepung porang dapat menurunkan berat badan dan asupan makan pada tikus yang diinduksi oleh diet tinggi lemak, dari hasil uji *One Way Annova*, terdapat perbedaan yang signifikan (p=0,000) pada berat badan setelah pemberian tepung porang pada semua kelompok.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Indeks Lee Hewan Uji Setelah Induki dan Setelah Terapi

Kelompok	Perlakuan	Awal (gram)	Induksi (gram)	Terapi			
				M1	M2	M3	M4
F1	1	282.72	308.53	300.78	294.69	290.48	288.34
	2	279.65	307.01	300.78	295.93	292.60	290.91
	3	280.27	303.93	299.18	295.52	293.02	291.76
F2	1	294.40	307.57	302.86	299.23	296.77	295.52
	2	288.67	304.29	300.18	297.02	294.88	293.79
	3	297.78	301.56	298.78	296.66	295.23	294.51
F3	1	296.49	301.97	297.15	293.44	290.91	289.63
	2	285.73	300.18	297.37	295.23	293.79	293.06
	3	295.18	303.93	302.36	301.18	300.38	299.99
F4 (kontrol negatif)	1	281.50	303.15	303.15	304.71	306.25	306.63
	2	285.13	309.66	310.41	311.16	311.53	312.64
	3	280.88	309.29	309.66	309.66	310.79	312.27

Intervensi terapi menggunakan sediaan biskuit substitusi tepung porang yang diberikan secara oral selama 4 minggu memberikan pengaruh yang bervariasi terhadap dinamika Indeks Lee hewan uji pada masing-masing kelompok perlakuan. Salah satu pendekatan terapeutik yang mendapat perhatian luas saat ini memang mengarah pada pemanfaatan pangan fungsional, seperti biskuit, yang mengandung bahan alternatif yang berpotensi bermanfaat bagi kesehatan tubuh (Jagat, 2017). Penggunaan tepung porang secara klinis terbukti memiliki sifat anti-obesitas yang sangat baik karena kandungan seratnya yang tinggi serta kemampuannya dalam mengatur kadar glukosa dan hormon insulin di dalam sirkulasi darah (Fang, 2023). Komponen serat larut air makromolekul polisakarida berupa glukomanan yang dominan pada umbi porang bertindak sebagai agen fungsional aktif yang memediasi efek antiobesitas tersebut (Sherin Isna Meiliana, 2022). Mekanisme aksi ini berkaitan erat dengan sifat fisikokimia glukomanan porang yang memiliki kapasitas hidrasi sangat tinggi untuk membentuk matriks gel kental pada saluran cerna. Keberadaan gel ini memperlama waktu transit makanan dan pengosongan lambung, sehingga memperpanjang distensi dinding lambung yang secara fisiologis mengirimkan sinyal kenyang konstan ke pusat saraf pusat nafsu makan. Selain itu, viskositas tinggi pada lumen usus menghambat efisiensi kinerja enzim pencernaan serta menghalangi absorpsi zat gizi makro pada mukosa usus, memaksa tubuh melakukan lipolisis cadangan lemak tubuh untuk diubah menjadi energi (Choirun Nissa, 2016).

Korelasi dosis-respons dari aktivitas biologis tersebut terlihat nyata pada data kuantitatif yang dihimpun selama intervensi dapat dilihat pada **Tabel 3**. Kelompok Formula 1 dengan konsentrasi tepung porang 100% mencatat rerata nilai Indeks Lee yang mengalami penurunan konstan paling optimum dari kadar baseline pasca-induksi sebesar 306,49 menjadi 290,33 pada minggu keempat masa terapi, atau dengan persentase penurunan rata-rata sebesar 3,23%. Dinamika penurunan yang serupa juga teramati pada kelompok Formula 2 dengan tingkat substitusi tepung porang 75% yang menunjukkan penyusutan nilai Indeks Lee dari rerata pasca-induksi sebesar 304,47 menjadi 294,60 di akhir masa intervensi (rata-rata penurunan 1,97%). Sementara itu, kelompok Formula 3 dengan tingkat substitusi tepung porang 50% mencatat perubahan Indeks Lee dari kadar awal pasca-induksi senilai 302,02 menjadi 294,22 pada minggu keempat terapi (rata-rata penurunan 1,57%). Kondisi yang bertolak belakang terjadi pada kelompok kontrol negatif Formula 4 tanpa tepung porang yang hanya menerima diet karbohidrat tepung terigu biasa, di mana nilai Indeks Lee tikus justru mengalami peningkatan berkelanjutan dari kadar awal pasca-induksi sebesar 307,36 hingga mencapai kadar akhir senilai 310,51 di akhir masa pengamatan (rata-rata penurunan sebesar -0,90% akibat akumulasi energi yang tidak terkompensasi).

Tabel 3. Persen Penurunan Indeks Lee Hewan Uji

Kelompok	Perlakuan	% Penurunan
F1	1	4.03%
	2	3.21%
	3	2.44%
	Rata-rata	3.23%
F2	1	2.39%
	2	2.10%
	3	1.42%
	Rata-rata	1.97%
F3	1	2.50%
	2	1.44%
	3	0.78%
	Rata-rata	1.57%
F4 (kontrol negatif)	1	-1.15%
	2	-0.72%
	3	-0.84%
	Rata-rata	-0.90%

Hasil analisis statistika menggunakan metode *One-Way Analysis of Variance* (ANOVA) terhadap data persentase penurunan Indeks Lee menegaskan adanya perbedaan yang bermakna secara signifikan antar-kelompok perlakuan dengan derajat kepercayaan 95%, di mana perbedaan ini dinyatakan bermakna apabila nilai *p* kurang dari 0,05 dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Analisis One-Way Anova

Multiple Comparisons

Dependent Variable: INDEKSLEE

LSD

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. *(p)*	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Formula 1	Formula 2	-2.62000	1.45925	0.079	-5.5609	0.3209
	Formula 3	-1.70833	1.45925	0.248	-4.6493	1.2326
	Formula 4	-14.57250*	1.45925	0.000	-17.5134	-11.6316
Formula 2	Formula 1	2.62000	1.45925	0.079	-0.3209	5.5609
	Formula 3	0.91167	1.45925	0.535	-2.0293	3.8526
	Formula 4	-11.95250*	1.45925	0.000	-14.8934	-9.0116
Formula 3	Formula 1	1.70833	1.45925	0.248	-1.2326	4.6493
	Formula 2	-0.91167	1.45925	0.535	-3.8526	2.0293
	Formula 4	-12.86417*	1.45925	0.000	-15.8051	-9.9232
Formula 4	Formula 1	14.57250*	1.45925	0.000	11.6316	17.5134
	Formula 2	11.95250*	1.45925	0.000	9.0116	14.8934
	Formula 3	12.86417*	1.45925	0.000	9.9232	15.8051

***** $p < 0,05 \rightarrow$ **kedua kelompok** berbeda secara signifikan**.**
$p > 0,05 \rightarrow$ **kedua kelompok** tidak berbeda secara signifikan**.**

Meskipun Formula 1 menunjukkan efikasi antiobesitas paling superior, evaluasi sensorik hedonik mengungkapkan bahwa peningkatan konsentrasi tepung porang berbanding terbalik dengan daya terima panelis terhadap parameter rasa, warna, dan aroma. Berdasarkan penilaian organoleptik dari 20 panelis, Formula 3 meraih skor preferensi tertinggi pada aspek rasa (4,85), aroma (5,30), dan visual warna (4,60) karena substitusi porang

konsentrasi tinggi memicu rasa hambar, aroma khas umbi yang kurang sedap, serta visualisasi warna yang cenderung gelap akibat reaksi pencoklatan non-enzimatis saat pemanggangan. Respons sebaliknya teramati pada parameter tekstur, di mana Formula 1 dinilai paling renyah (4,05) akibat minimalnya pembentukan matriks gluten elastis sehingga menghasilkan struktur biskuit yang lebih rapuh dan berpori mikro (Choirun Nissa, 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) sebagai pengganti tepung terigu dalam formulasi sediaan biskuit terbukti memiliki aktivitas antiobesitas yang signifikan. Adapun efikasi tertinggi ditunjukkan oleh formulasi biskuit terbaik dengan bahan baku tepung porang murni konsentrasi 100-gram, yang secara signifikan mampu memberikan persentase penurunan Indeks Lee terbesar pada hewan uji dibandingkan dengan formulasi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Adiari, N. W. L., Yogeswara, I. B. A., & Putra, I. M. W. A. (2017). *Pengembangan Pangan Fungsional Berbasis Tepung Okara dan Tepung Beras Hitam (Oryza sativa L. indica) sebagai Makanan Selingan bagi Remaja Obesitas.*Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition), 6(1), 51–57. https://doi.org/10.14710/jgi.6.1.51-57.

Amanda, U. D. (2020). *Mendulang Dollar dari Porang, Bagian 1: Pengenalan Tanaman.*ResearchGate.

Ananda, A. Z. (2020). *Effect of concentration of porang flour and temperature on rheological properties of tomato ketchup.* IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 475, 1.doi:10.1088/1755-1315/475/1/012034.

Arundhana, A.I. dan Masnar, A., 2021, *Obesitas Anak dan Remaja: Faktor Risiko, Pencegahan, dan Isu Terkini*. I. Depok: CV.Edugizi Pratama Indonesia.

Aviana, T., & Loebis, E. H. (2017). *Pengaruh Proses Reduksi Kandungan Kalsium Oksalat Pada Tepung Talas dan Produk Olahannya Effect of Reduction Process on Calcium Oxalate Content in Taro Flour and Its Products.*Warta IHP, 34(1), 36–43.https://doi.org/10.24843/meta.2017.v09.i01.p14.

BSN (Badan Standarisasi Nasional). (2011). *Biskuit*. BSN (Badan Standarisasi Nasional).

Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. (2019). *Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (Ziziphus mauritiana L.) sebagai Sumber Saponin.* Jurnal RekayasaDanManajemen Agroindustri, 7(4), 551. https://doi.org/10.24843/jrma.2019.v07.i04.p07.

Choirun Nissa, I. J. (2016). *Potensi Glukomanan pada Tepung Porang sebagai Agen Anti-obesitas pada Tikus dengan Induksi Diet Tinggi Lemak.* Jurnal Gizi Klinik Indonesia , 3-4.DOI:10.22146/ijcn.22751.

Dian Ratih Laksmitawati, S. F. (2018). *Activity of Porang Flour and Moringa Extract to Blood Glucose and Lipid Levels in Alloxan Induced Diabetic Mice*. JPSR-November(S), 233-236.https://doi.org/10.20527/jps.v8i2.11160.

Evan, J. W. (2017). *Hubungan Antara Pola Makan Dengan Kejadian Obesitas Pada Mahasiswa di Universitas Thribuana Tunggadewi Malang*. Nursing News Volume 2, Nomor 3, 710.https://doi.org/10.35508/jkv.v7i1.01.

Fang, Y., Ma, J., Lei, P., Wang, L., Qu, J., Zhao, J., Liu, F., Yan, X., Wu, W., Jin, L., Ji, H., & Sun, D. (2023). *Konjac Glucomannan : An Emerging Specialty Medical Food to Aid in the Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus*.https://doi.org/10.3390/foods12020363.

Jagat, A. N. (2017). *Pengkayaan Serat Pada Pembuatan Biskuit Dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Kuning* (Ipomea batatas L.). . Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 6(2).s https://doi.org/10.17728/jatp.190.

Kayode, O. O. (2021). Psychology and Pathophysiological Outcomes of Eating. A. Takada & H. Himmerich Edited Vol. IntechOpen.

Laksmitawati, D., Sumiyati, Y., & Marwati Marwati, U. (2019). *Activity of Porang Flour and Moringa Extract to Blood Glucose and Lipid Levels in Alloxan Induced Diabetic Mice herbal technology fermentation View project human Adipose Tissue-derived Mesenchymal Stem Cells (CM-hATMSCs) View project.* July. https://www.researchgate.net/publication/3342 30683

Mahirdini, S., & Afifah, D. N. (2016). *Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung porang (amorphophallus oncopphyllus) terhadap kadar protein, serat pangan, lemak, dan tingkat penerimaan biskuit.* Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition), 5(1), 42–49. https://doi.org/10.14710/jgi.5.1.42-49

Nugraheni, B., & Sulistyowati, E. (2018). A*nalisis Kimia, Makronutrien dan Kadar Glukomanan pada Tepung Umbi Porang (Amorphophallus konjac K. Koch.) Setelah Dihilangkan Kalsium Oksalatnya Menggunakan NaCl 10%.* Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi, 1(2), 92–101.https://doi.org/10.21580/wjc.v2i2.3104

Pasaribu, G. T. (2020). *The Effectiveness Of Glucomannan And Nano Activated-Carbon As Hypercholesterol Lowering Agents.* Indonesian Journal of Forestry Research Vol. 7, No. 2, 156.DOI: 10.20886/ijfr.2020.7.2.155-164

Pratiwi, A. M. (2017). *Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Obesitas Mahasiswa Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh*. Jurnal AcTion: Aceh Nutrition Journal, Mei.DOI : 10.30867/action.v2i1.29

Ramya Devi Devaraj, C. K. (2019). *Health-promoting effects of konjac glucomannan and its practical applications: A critical review.* International Journal of Biological Macromolecules 126, 274. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2018.12.203

Saputri, R., A'yun, R. Q., Huriyati, E., Lestari, L. A., Rahayoe, S., Yusmiati, Y., Sulistyo, O. H., & Harmayani, E. (2021). *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.*Jurnal Gizi Klinik Indonesia, 17(4), 166. https://doi.org/10.22146/ijcn.58343

Sherin Isna Meiliana, M. (2022). *Aktivitas Antiobesitas Tepung Umbi Porang (Amorphophallus muelleri) Pada Model Tikus Obesitas.* Prosiding 15th Urecol: Seri MIPA dan Kesehatan, 362, 365-366.

Sitompul, M. R., Suryana, F. S., Mahfud, M., & Bhuana, D. S. (2018). *Ekstraksi Asam Oksalat Pada Umbi Porang (Amorphophallus Oncophyllus) dengan Metode Mechanical Separation.* Jurnal Teknik ITS, 7(1), 135–137. https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i1.28831

Susetyowati, Emy Huriyati, I. K. 2019. *Peranan Gizi Dalam Upaya Pencegahan Penyakit Tidak Menular*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

Teresa, S., Sumardi W., dan Tri I.W. 2018. *Hubungan Body Mass Index dan Persentase Lemak Tubuh dengan Volume Oksigen Maksimal pada Dewasa Muda.* Jurnal Kedokteran Diponegoro. Vol. 7(2): 840-853.DOI: https://doi.org/10.14710/dmj.v7i2.20744

Utami, N. M. (2021). *Prospek Ekonomi Pengembangan Tanaman Porang Di Masa Pandemi Covid-19.*Jurnal Viabel Pertanian Vol. 15 No. 1 Mei, 72.

Wahyuni Hafid, S. H. (2019). *Hubungan Aktivitas Fisik dan Konsumsi Fast Food dengan Kejadian Obesitas Pada Remaja.* Kampurui Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol. 1 No.1, Desember, 7. https://doi.org/10.55340/kjkm.v1i1.49

World Health Organization. (2023). *World health statistics 2023: Monitoring health for the SDGs, sustainable development goals*. Geneva: World Health Organization.

Widari, N. S., & Rasmito, A. (2018). *Penurunan Kadar Kalsium Oksalat Pada Umbi Porang (Amorphopallus Oncophillus) dengan Proses Pemanasan Di Dalam Larutan NaCl.* Jurnal Teknik Kimia, 13(1), 1–4. https://doi.org/10.33005/tekkim.v13i1.1144