

**Efek Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri*) yang Diberi Aluminium Sulfat Terhadap Fungsi Hati pada Tikus Winstar Diinduksi Asam Asetat**

Elvina Artha Nainggolan<sup>1\*</sup>, Agnes Pingkan Lamia<sup>2</sup>, Verina Putri Gloria Nainggolan<sup>1</sup>, Frans Wantania<sup>1</sup>, Dingse Pandingan<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Dokter UNSRAT Manado, Sulawesi Utara, Indonesia

<sup>2</sup> Jurusan Biologi FMIPA Unsrat Manado, Sulawesi Utara, Indonesia

\*E-mail korespondensi: dingsepan@unsrat.ac.id

**ABSTRACT**

*Research on the effect of porang flour (*Amorphophallus muelleri*) given aluminum sulfate on liver function in winstar rats induced by acetic acid has been carried out. The study was conducted in a laboratory with a randomized design with 3 replications. Porang flour solution treatment added with Aluminum Sulfate 3% (w/v), then added 3 g of porang flour. Rats induced using 12.5% acetic acid for 3 days before treatment. The treatment was carried out for 21 days with a sonde. Observation parameters were activity, morphology, body weight (growth) and SGOT (U/L) on days 7, 14 and 21 after treatment. Data analysis was performed using the ANOVA method. The results showed that the rat with porang flour solution treatment had a much lower body weight, was healthy, and agile, indicating that porang flour with Aluminum Sulfate could be developed as an alternative food. SGOT levels after 21 days of treatment is decreased.*

**Keywords:** Porang, Acetic Acid, AST, Liver, Aluminium Sulfate

**ABSTRAK**

Penelitian mengenai efek tepung porang (*Amorphophallus muelleri*) yang diberi aluminium sulfat terhadap fungsi hati pada tikus winstar diinduksi asam asetat telah dilakukan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium dengan rancangan acak lengkap dengan 3 ulangan. Perlakuan larutan tepung porang yang ditambahkan Aluminium Sulfat 3% (b/v) kemudian ditambahkan 3 g tepung porang. Tikus sebelum perlakuan diinduksi luka lambung menggunakan asam asetat 12,5% selama 3 hari. Perlakuan larutan tepung porang dilakukan selama 21 hari dengan sonde. Parameter pengamatan adalah aktivitas, morfologi, berat badan (pertumbuhan) dan SGOT (U/L) pada hari 7, 14 dan 21 setelah perlakuan. Analisis data dilakukan menggunakan metode ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tikus perlakuan larutan tepung porang memiliki berat badan yang jauh lebih rendah, sehat, dan lincah menunjukkan bahwa tepung porang ditambah Aluminium Sulfat dapat dikembangkan menjadi salah satu alternatif pangan diet. Kadar SGOT setelah 21 hari perlakuan larutan tepung porang mengalami penurunan.

**Kata kunci:** Porang, Asam Asetat, SGOT, Hati, Aluminium Sulfat

## PENDAHULUAN

Porang (*Amorphophallus oncophyllus* Prain.) atau seringkali disebut dengan iles-iles termasuk famili Araceae dan merupakan salah satu kekayaan hayati umbi-umbian Indonesia. Sebagai tanaman penghasil karbohidrat, lemak, protein, mineral, vitamin, dan serat pangan, tanaman porang sudah lama dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan diekspor sebagai bahan baku industri. Meskipun demikian tanaman tersebut belum secara luas dibudidayakan. (Saleh et al., 2015a)

Tanaman porang sangat memiliki banyak manfaat selain sebagai suplemen penurunan berat badan dan sebagai imunomodulator tanaman porang ini juga memiliki kandungan zat Glukomannan, dimana zat mannan ini dapat digunakan untuk bahan perekat, bahan seluloid, kosmetik, bahan makanan, industri tekstil dan kertas (Sumarwoto, 2005). Tumbuhan porang ini juga banyak di manfaatkan sebagai suplemen penurunan berat badan bahkan sampai di ekspor ke negara lain karena di Indonesia sendiri belum terlalu banyak yang bisa memanfaatkannya, namun tumbuhan porang ini memiliki banyak sekali khasiat, tumbuhan ini juga bisa membantu menurunkan kolesterol dan menyeimbangkan gula darah karena mengandung glukomanan, glukomanan ini juga lah yang membantu dalam menurunkan berat badan serta dapat menjadi imunomodulator bagi tubuh (Zhang et al., 2005).

SGOT adalah sebuah enzim yang selalu berada di dalam jantung dan sel-sel hati. SGOT merupakan enzim yang di produksi oleh hati, selain itu juga dapat ditemukan di otot rangka, otot-otot jantung, jaringan ginjal, sel darah merah. SGOT dijumpai dalam otot jantung dan hati, sementara dalam konsentrasi sedang dijumpai pada otot rangka, ginjal dan pankreas (Tea et al., 2017a). Biasanya dalam darah hanya terdapat konsentrasi kecil SGOT, namun apabila terdapat gangguan fungsi hati (seperti DM) Hal itu akan menyebabkan fungsi hati untuk memproduksi glukosa terhambat, yang mengakibatkan meningkatnya kadar SGOT dalam darah (Setiati et al., 2014) Pada pasien dengan gangguan hati (DM), salah satu terapi yang paling penting adalah dengan cara mengontrol berat badan dan pola makan (Setiati et al., 2014) oleh karena itu peneliti berusaha untuk memberikan korelasi antara porang sebagai suplemen diet, apakah memiliki efek juga pada kadar SGOT tikus winstar.

Tetapi kelemahan tepung porang mengandung asam oksalat bersifat mengikat kalsium sehingga tubuh sulit mengabsorpsi/tidak

tersedia bagi tubuh manusia, selain itu pada dosis tertentu bersifat toksik terhadap ternak (Nakata, 2003). Kalsium oksalat merupakan salah satu senyawa yang tidak diharapkan pada tepung porang. Efek kronis konsumsi bahan pangan yang mengandung asam oksalat adalah terjadinya endapan kristal kalsium oksalat dalam ginjal dan membentuk batu ginjal. Dosis yang mampu menyebabkan pengaruh yang fatal adalah antara 10-15 gram (Noor, 1992). Oleh karena itu sebelum dikonsumsi, Tepung porang terlebih dahulu dilakukan pemurnian dari kandungan kalsium oksalatnya, agar tidak menimbulkan efek toksik di masyarakat dengan menggunakan tawas (Aluminium Sulfat) yang banyak di masyarakat. Data penelitian tentang penggunaan tepung porang yang diberikan tawas pada tepungnya belum ada penelitian dan apa efek sampingnya terhadap fungsi hati.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat menambah ilmu dan wawasan mengenai efek samping dari penggunaan larutan tepung porang yang telah diberi Aluminium Sulfat terhadap fungsi hati tikus percobaan, serta bisa dijadikan sebagai salah satu dasar dan masukan untuk mengembangkan penelitian di masa depan.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Pemeliharaan Tikus

Penelitian ini mengikuti metode pemeliharaan tikus (Pandiangan et al., 2020b). Penelitian ini menggunakan hewan model tikus putih (*Rattus norvegicus*) dengan bobot 150-185g dan berumur  $\pm$  3 bulan. Tikus-tikus dipelihara secara individual di dalam kandang plastik berukuran 25 cm  $\times$  40 cm dengan penutup kawat yang telah dilengkapi dengan botol air minum dan tempat makan. Tikus putih diadaptasikan pada kondisi laboratorium selama dua minggu dengan diberi makan dan minum secara *Ad libitum* (Meningkas et al., 2019; Rebecca et al., 2020).

### Pembuatan Larutan Tepung Porang (Perlakuan)

Sebelum ekstraksi dilakukan, penyimpanan larutan Aluminium Sulfat dengan melarutkan 3 g/100 mL air. Kemudian 3 g tepung porang dilarutkan dalam 100 mL larutan Aluminium Sulfat tersebut. Diaduk dengan

menggunakan sendok kurang lebih 3 menit. Ekstrak glukomanan tepung porang hanya bertahan kurang lebih 3 hari. Larutan siap diaplikasikan ke tikus percobaan.

#### **Pemberian Perlakuan pada Tikus Putih (*Rattus novergicus*)**

Pemberian perlakuan sesuai rancangan analisis yang telah dibuat (Pandiangan et al., 2018). Setelah 14 hari waktu beradaptasi, kemudian diberikan ekstrak pada makanan tikus sesuai dengan kelompok perlakuan yang telah ditentukan dan diberikan sebanyak 200mg/kg BB tikus yang diberikan pada waktu pagi jam 08.00 WITA dan malam jam 18.00 WITA selama 4 minggu.

Subjek penelitian yang digunakan adalah 15 ekor tikus wistar, yaitu 6 ekor tikus kontrol dan 9 ekor tikus perlakuan. Kelompok A (Baseline) diberikan pellet selama 1 bulan, kelompok B (kontrol negatif) diberikan pellet dan asam asetat 12,5% selama 3 hari, kelompok C (perlakuan 1) diberikan pellet, asam asetat 12,5% selama 3 hari, kemudian diberikan ekstrak umbi porang 3 mg yang dilarutkan dalam Aluminium Sulfat 3% (b/v) dengan cara disonde sampai 21 hari, kelompok D (Kontrol positif) diberikan pellet dan asam asetat 12,5% selama 3 hari dilanjutkan dengan pemberian obat lambung sebanyak 3 ml selama 21 hari. Pengamatan dilakukan setelah dilakukan perlakuan ekstrak umbi porang selama 1 bulan perlakuan dan diamati secara morfologi dan anatomi hati setiap sampel setelah dilakukan pembedahan.

#### **Pengambilan Darah Tikus Putih (*Rattus novergicus*)**

Pemeriksaan darah tikus putih dilakukan dalam dua tahap yaitu, tahap pertama pengambilan sampel darah awal dan tahap kedua pengambilan sampel darah akhir. Tahap

pemeriksaan darah yang pertama dilakukan setelah masa adaptasi dan diambil sampel darah untuk menganalisis kadar SGOT awal mengikuti metode (Pandiangan et al., 2020a) yang dimodifikasi. Tahap pemeriksaan darah yang kedua dilakukan setelah pemberian perlakuan selama 1 bulan pada tikus putih dan akan dilakukan pengambilan sampel darah kembali untuk menganalisis SGOT.

#### **Prosedur dan perhitungan AST/SGOT pada serum darah tikus Wistar**

Analisis efek samping fungsi hati yang diamati adalah kandungan Aspartate Aminotransferase (AST) pada serum darah tikus percobaan (Pandiangan, 2021), dengan menggunakan prosedur kerja Biosystem yaitu sebagai berikut:

1. Sediakan working reagent dan instrumen ke reaction temperature.
2. Pipet ke sebuah Cubette (note 3)
3. Campur dan masukkan cuvette ke fotometer lalu mulai stopwatch.
4. Setelah 1 menit (note 1) catat absorpsi awal dan tiap interval 1 menit selama 3 menit.
5. Hitung perbedaan antara penyerapan berturut-turut, dan rata rata absorbansi per menit.

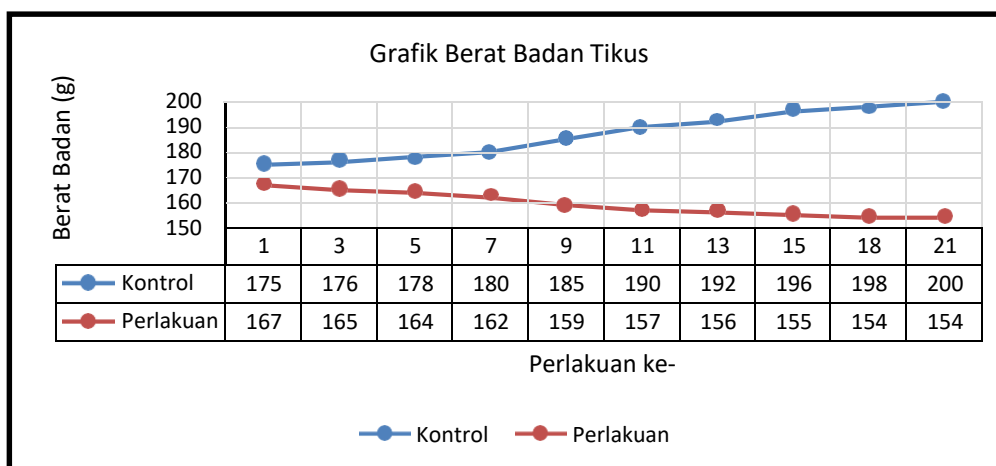
### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Pertumbuhan Tikus Selama Perlakuan**

Pertumbuhan tikus ditentukan dengan menggunakan data berat badan tikus dengan pengukuran berat badan tikus selama perlakuan air tepung porang yang telah dicampurkan dengan aluminium sulfat. Pengukuran dilakukan setiap 2 hari selama 21 hari.

Hari	Kontrol		Perlakuan Larutan Tepung Porang yang diberi Aluminium Sulfat	
	Rata-rata Berat Badan (g)	Standar Deviasi	Rata-Rata Berat Badan (g)	Standar Deviasi
1	175	20	167	38
3	176	20	165	42
5	178	11	164	35
7	180	10	162	36
9	185	13	159	37
11	190	13	157	38
13	192	12	156	22
15	196	12	155	21
18	198	12	154	21
21	200	12	154	21

**Tabel 1.** Hasil rata-rata pengukuran berat badan tikus putih (g) selama perlakuan.

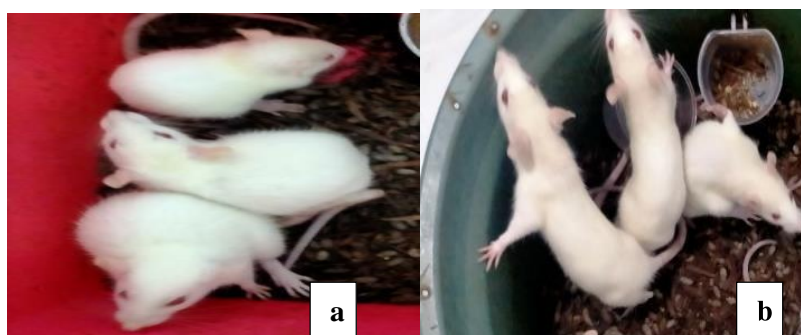


**Gambar 3.** Hasil rata-rata pengukuran berat badan (g) tikus putih selama perlakuan

Dilakukan pengukuran berat badan pada penelitian ini untuk melihat ada atau tidaknya pengaruh pemberian air tepung porang yang telah dicampur dengan aluminium sulfat terhadap pertumbuhan tikus putih. Data pertumbuhan tikus putih selama periode tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan tabel tersebut, dapat dilihat bahwa perbandingan berat badan antara tikus kontrol dan tikus yang diberikan perlakuan terlihat sangat signifikan. Selain itu, tikus yang diberikan perlakuan mengalami penurunan berat badan, berbeda dengan tikus kontrol.

Diamati juga morfologi dari tikus putih kontrol dan perlakuan tepung porang. Ditemukan kedua kelompok tikus tersebut dalam keadaan sehat

setelah 14-21 hari perlakuan (Gambar 2) namun terdapat perbedaan berat badan, kelincahan, dan pergerakan dari kedua kelompok tikus tersebut. Meskipun ditemukan penurunan berat badan pada kelompok perlakuan, namun tikus tidak menunjukkan adanya tanda-tanda sakit atau tetap tampak sehat sama dengan tikus kontrol (Gambar 2). Perbedaan nyata lainnya bahwa tikus kontrol lebih lincah bergerak. Ketika di amati dan banyak pergerakan. Oleh karena itu larutan tepung porang yang telah diberikan aluminium sulfat dapat dikembangkan menjadi alternatif untuk menurunkan berat badan atau makanan diet terutama bagi yang obesitas atau penyakit gula (diabetes) (Saleh et al., 2015b).



**Gambar 2.** Pengamatan morfologis tikus Wistar setelah 21 hari perlakuan larutan tepung porang yang ditambah Aluminium Sulfat yang diinduksi asam asetat 12,5% selama 3 hari (a) Gambar tikus kontrol lebih besar dan lamban/sedikit bergerak; (b) Gambar tikus yang diberi perlakuan terlihat perbedaan lebih kecil, lincah dan banyak bergerak

Ketika kita mengkonsumsi makanan yang memiliki banyak kandungan serat larut air (dimana yang merupakan salah satu sifat glukomanan) maka akan terbentuk suatu “gel” di dalam lambung karena adanya reaksi antara serat dengan air, pada akhirnya “gel” tersebut akan lebih lama sulit dicerna dan akan membuat lambung penuh sehingga memberikan efek kenyang (Saputro, 2015).

### Pengukuran SGOT pada Serum Darah Tikus Wistar

Data penelitian kadar SGOT (U/L) serum darah tikus Wistar diinduksi asam asetat 3 hari kemudian diberikan perlakuan larutan tepung porang dengan Aluminium Sulfat dapat dilihat hasil pengolahannya pada Tabel 2. Tabel tersebut diperoleh dari analisis Statistica 6 yang

menunjukkan rata-rata, standar deviasinya serta

analisis lainnya. Pada Gambar 4, ditunjukkan bahwa kadar SGOT setelah penggunaan asam asetat yang dilanjutkan dengan air tepung porang yang telah ditambahkan dengan aluminium sulfat menimbulkan peningkatan kadar SGOT hingga 247 U/L dari kontrol yang sebesar 177 U/L, setelah tujuh hari pemberian (Gambar 4a). Namun setelah 14 hari (Gambar 4b) pemberian asam asetat 12,5% yang ditambahkan dengan larutan tepung porang yang telah diberi Aluminium Sulfat 3% menunjukkan hasil yang berbeda, dimana kadar SGOT dalam darah tikus wistar mengalami penurunan dari kontrol 257 U/L menjadi 242 U/L. Pada pengukuran hari ke-21 (Gambar 4c) ditemukan hasil dimana kadar SGOT tidak mengalami perbedaan dengan kontrol. Namun

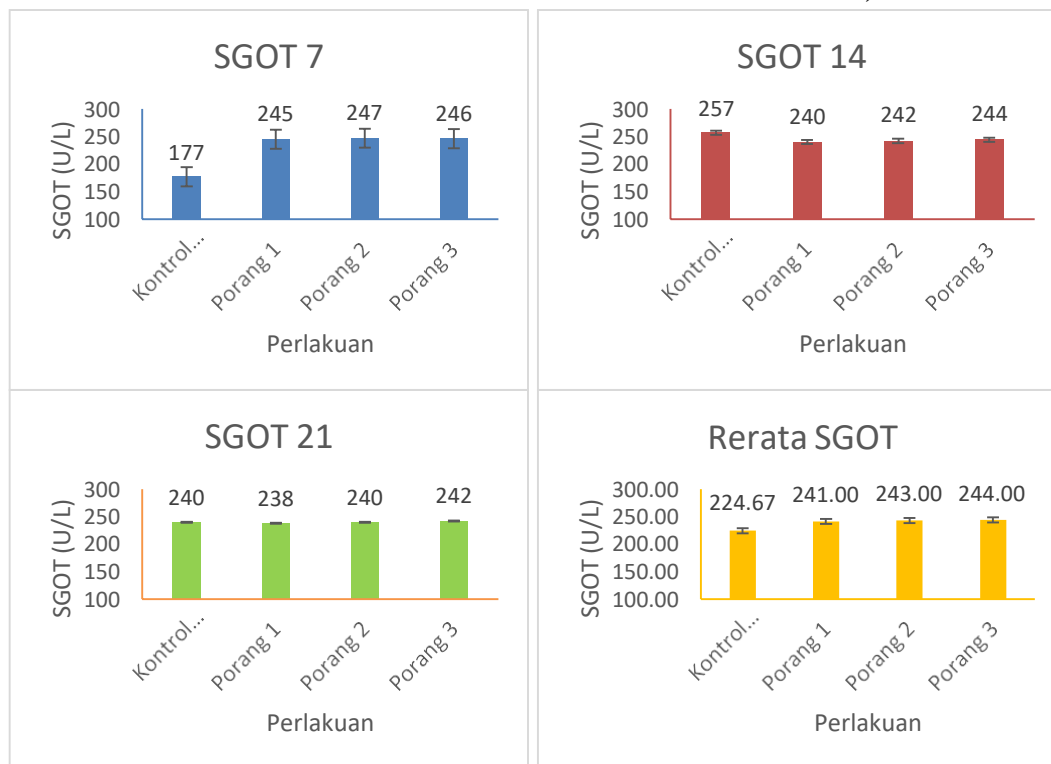
setelah dirata-ratakan baik hasil pada hari ke-7, hari ke-14, dan hari ke-21 menunjukkan kadar SGOT meningkat (Gambar 4d). Setelah semua data setiap pengamatan dirata-ratakan maka secara keseluruhan menunjukkan peningkatan dari 224,67 U/L menjadi paling tinggi 243,00 U/L (Tabel 2 dan Gambar 4d). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan SGOT pada hari ke-7 diperkirakan disebabkan karena induksi asam asetat 12,5% pada awal perlakuan (induksi luka lambung), sebelum perlakuan larutan tepung porang. Masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut khusus pemberian tepung porang pada tikus yang tidak diberi asam asetat sama sekali untuk memastikan apakah tepung porang dapat meningkatkan kadar SGOT.

**Tabel 2.** Statistik deskriptif kadar SGOT serum darah tikus Wistar diinduksi asam asetat setelah perlakuan larutan porang yang ditambah ammonium sulfat pada pengamatan hari ke-7, 14 dan 21

Descriptive Statistics (Spreadsheet1)								
	Level of - Factor	L- F	N	SGOT - Mean	SGOT - Std.Dev.	SGOT - Std.Err	SGOT - - 95.00%	SGOT - +95.00%
Total			18	233.94	26.91	6.34	220.56	247.33
Day	7		6	211,50	37.82	15.44	171.81	251.19
Day	14		6	249.67	8.55	3.49	240.69	258.64
Day	21		6	240.67	1.75	0.71	238.82	242.50
Treatment	0		8	223.38	38.95	13.77	190.81	255.94
Treatment	1		10	242.40	2.99	0.95	240.26	244.54
Day*Treatment	7	0	3	177.00	2.00	1.155	172.03	181.97
Day*Treatment	7	1	3	246.00	1.00	0.58	243.52	248.48
Day*Treatment	14	0	3	257.33	1.53	0.88	253.54	261.13
Day*Treatment	14	1	3	242.00	2.00	1.15	237.03	246.97
Day*Treatment	21	0	2	242.00	1.41	1.00	229.29	254.71
Day*Treatment	21	1	4	240.00	1.63	0.82	237.40	242.60

Setelah dilakukan analisis ragam dengan program Statistika 6, diperoleh bahwa peningkatan kadar SGOT (U/L) dalam darah tikus wistar setelah perlakuan menunjukkan peningkatan yang signifikan secara keseluruhan (Tabel 2) pada taraf kepercayaan 95%. Pengamatan per hari ke-7 yang sangat nyata peningkatan SGOTnya dari kontrol dengan 3 kali pengulangan. Namun pada hari ke 14 sudah mulaisedikit peningkatan kadar SGOTnya.

Pada pengamatan SGOT per hari tertentu hari ke-21 setelah perlakuan larutan porang dengan ammonium sulfat justru menurunkan SGOT secara nyata setelah analisis Statistica pada taraf kepercayaan 95% (Tabel 3). Rata-rata keseluruhan hari pengamatan masih menunjukkan peningkatan kadar SGOT (Gambar 4d). Peningkatan tersebut terjadi secara nyata pada taraf 95% (Tabel 3).



**Gambar 4.** Pengukuran AST/SGOT pada serum darah tikus (a) Hasil pengukuran SGOT pada hari ke-7 perlakuan; (b) Hasil setelah 14 hari perlakuan; (c) Hasil setelah 21 hari perlakuan; (d) Rerata hasil pengukuran SGOT pada setiap pengukuran.

**Tabel 3.** Analisis sidik ragam kadar SGOT serum darah tikus Wistar diinduksi asam asetat setelah perlakuan larutan porang yang ditambah ammonium sulfat pada pengamatan hari ke-7, 14 dan 21 dengan 3 ulangan.

Univariate Results for Each DV (Spreadsheet1) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition					
Effect	Degr. of - Freedom	SGOT - SS	SGOT - MS	SGOT - F	SGOT - p
Intercept	1	946633.0	946633.0	347742.7	0.000000
Treatment	1	1281.3	1281.3	470.7	0.000000
Day	2	4770.7	2385.4	876.3	0.000000
Treatment*Day	2	6101.5	3050.7	1120.7	0.000000
Error	12	32.7	2.7		
Total	17	12308.9			
Univariate Tests of Significance for SGOT (Spreadsheet1) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition					
	SS	DF	MS	F	p
Intercept	964206.0	1	964206.0	1441.766	0.000000
Treatment	1608.7	1	1608.7	2.405	0.140468
Error	10700.3	16	668.8		

Catatan: Angka pada baris yang sama berwarna merah menunjukkan ada perbedaan yang sangat nyata pada taraf kepercayaan 95%, sedangkan yang berwarna hitam menunjukkan hasil analisis tidak berbeda nyata.

**Tabel 4.** Uji lanjut Duncan kadar SGOT serum darah tikus Wistar diinduksi asam asetat setelah perlakuan larutan porang yang ditambah ammonium sulfat

Duncan test; variable SGOT (Spreadsheet1) Approximate Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = 668.77, df = 16.000		
	Treatment	{1} - 223.38
1	0	0.140621
2	1	0.140621

Tikus Wistar yang diinduksi luka dengan asam asetat 12,5% pada lambung tikus menunjukkan peningkatan fungsi hati pada hari ke-7 setelah perlakuan. Peningkatan SGOT tersebut jelas terlihat disebabkan oleh asam asetat yang menginduksi luka. Setelah 14 hari perlakuan larutan tepung porang kadar SGOT serum darah tikus Wistar hampir atau secara statistik tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% (Tabel 4). Yang menjadi temuan dalam penelitian ini adalah perlakuan tepung porang yang ditambah Aluminium Sulfat selama 21 hari justru menurunkan kadar SGOT serum darah tikus Wistar. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dapat menyembuhkan luka lambung tikus dan fungsi hati kembali normal seperti kontrol (Tea et al., 2017b).

Pemberian perlakuan tepung porang ditambah Aluminium Sulfat sangat baik untuk penyembuhan luka lambung tikus yang diinduksi oleh asam asetat dan memperbaiki fungsi hati (menurunkan kerja hati). Peneliti dapat menyimpulkan bahwa pada hari ke 21 pemberian larutan tepung porang sebanyak 3 mL secara sonde dapat menyembuhkan luka dalam lambung dan menyembuhkan gangguan atau fungsi hati. Pernyataan ini didukung oleh pengamatan morfologi tikus kelompok perlakuan yang sehat, lincah dan banyak bergerak. Meski berat badannya lebih kecil dari kelompok kontrol (mengalami penurunan), hal ini didukung oleh laporan dari Saleh yang menyatakan tumbuhan porang menjadi makanan diet bagi yang obesitas dan penyakit gula (diabetes) (Saleh et al., 2015b). Serat pangan umbi-umbian itu sangat baik untuk perbaikan fungsi hati terutama penyembuhan penyakit diabetes (Saputro, 2015).

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data di atas, dapat disimpulkan bahwa perlakuan larutan tepung porang yang telah diberi Aluminium Sulfat dapat menurunkan berat badan dan pertumbuhan dari tikus winstar yang telah diinduksi asam asetat 12,5%. Larutan tepung

porang berpotensi sebagai makanan untuk dietatau program penurunan berat badan. Hasil analisis kadar SGOT tikus yang diberikan perlakuan larutan tepung porang yang Aluminium Sulfat, diinduksi asam asetat 12,5% terlebih dahulu menunjukkan peningkatan yang nyata pada hari ke-7 perlakuan. Kadar SGOT setelah 21 hari perlakuan larutan tepung porang mengalami penurunan. Pemulihan tikus Wistaryang diinduksi luka asam asetat 12,5% selama 3 hari dapat disembuhkan setelah 21 hari diberikan larutan tepung porang 2 mL secara sonde berdasarkan hasil pengamatan secara morfologi maupun kadar SGOT yang menurun.

#### SARAN

Hasil Penelitian ini dapat dikembangkan untuk dijadikan sebagai obat penyembuhan luka lambung dan fungsi hati dengan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji efektifitasnya dan dilanjutkan uji klinis agar dapat dijadikan obat maag atau obat penyembuhan luka atau kembung.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada: Rektor Universitas Sam Ratulangi atas ditetapkannya sebagai penerima Dana Program Kreatifitas Mahasiswa Penelitian (PKM-P) dari PNPB Unsrat dengan nomor Surat 2287 /UN12.13/LT/2021 tanggal 20 September 2021 melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Unsrat. Terimakasih juga kami ucapkan kepada Dosen Pembimbing, Prof. Dr. Dingse Pandiangan, M.Si, untuk setiap arahan dan masukkan selama melaksanakan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

Meningkas, P., Pandiangan, D., Kandou, F., 2019. Uji Antikanker dan Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Pasote (*Dysphania ambrosioides* L.) Anticancer and



- Antioxidant Test of Methanol Extract of Epazote leaves (*Dysphania ambrosioides* L.). *J Bios Logos*.
- Nakata, P.A., 2003. Advances in our understanding of calcium oxalate crystal formation and function in plants. *Plant Science* 164, 901–909.
- Noor, Z., 1992. *Senyawa Anti Gizi*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi.
- Pandiangan, D., 2021. Pengembangan Biovina Mix dengan Teknologi Nano sebagai Immunomodulator dan Antodegeneratif Pencegahan Covid 19.
- Pandiangan, D., Nainggolan, N., Kandou, F., de Queljoe, E., 2018. Effectiveness of Sambote Extract on Decreasing Blood Glucose Levels of Male White Rats (*Rattus norvegicus*) Induced with Sucrose. *International Journal of Science and Research (IJSR)*.
- Pandiangan, D., Tumbol, M., Maliangkay, H.P., Nainggolan, N., Yamlean, P.V.Y., Nainggolan, I.C., Pudjihastuti, E., 2020a. Uji Antioksidan, Antikolesterol Serta Antidiabetes Suplemen Biovina Mix yang Berbahan Dasar *Dysphania ambrosioides*, *Catharanthus roseus*, *Abelmoschus manihot* dan *Uncaria gambir* untuk Mengatasi Penyakit Degeneratif. Laporan Penelitian LPPM Universitas Sam R. Manado.
- Pandiangan, D., Yamlean, P.V.Y., Maliangkay, H.P., Pudjihastuti, E., Tumbol, M., Nainggolan, N., 2020b. Potential of Anticholesterol Degenerative Drugs of Leaf Extract (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) On Wistar Rat (*Rattus norvegicus*). *Systematic Review Pharmacy* 11, 618–625.
- Rebecca, B., Pandiangan, D., Tangapo, A.M., 2020. The Combination Effect Analysis of *Catharanthus roseus*, *Abelmoschus manihot* and *Dysphania ambrosioides* on *Rattus norvegicus* Blood Triglyceride Content. *International Journal of Science and Research (IJSR)* 9, 1180–1184.
- Saleh, N., Rahayuningsih, St.A., Radjit, B.S., Ginting, E., Harnowo, D., Mejaya, I.M. jana, 2015a. *Tanaman Porang; Pengenalan, Budidaya, dan Pemanfaatan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Saleh, N., Rahayuningsih, St.A., Radjit, B.S., Ginting, E., Harnowo, D., Mejaya, I.M.J., 2015b. *Tanaman Porang*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Saputro, 2015. *Jurnal Pangan dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan. Jurnal pangan dan Agroindustri* 3, 756–762.
- Setiati, S., Alwi, I., Sudoyo, A., SimadibrataK, M., Setiyohayadi, B., Syam, A., 2014. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*, 6th ed. Interna Publishing.
- Sumarwoto, 2005. *Iles-iles (Amorphophallus muelleri Blume); Deskripsi dan sifat-sifat lainnya*. *Biodiversitas* 6, 185–190.
- Tea, E., Hariyanto, T., Dewi, N., 2017a. PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG PORANG (*Amorphophallus muelleri* Blume) TERHADAP KADAR SGOT (SERUM GLUTAMIC OXALOCETIC TRANSMINASE) PADA TIKUS (*Rattus norvegicus*) STRAIN WISTAR DM TIPE 2. *Nurs News* 2, 21–33.
- Tea, E., Hariyanto, T., Dewi, N., 2017b. PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG PORANG (*Amorphophallus muelleri* Blume) TERHADAP KADAR SGOT (SERUM GLUTAMIC OXALOCETIC TRANSMINASE) PADA TIKUS (*Rattus norvegicus*) STRAIN WISTAR DM TIPE 2. *Nurs News* 2, 21–33.
- Zhang, Y.Q., B.J, X., X, G., 2005. Advance in the application of konjac glucomannan and its derivatives. *Carbohydr Polym* 60, 27–31.