

Kajian Pemberian Beras Analog yang Disubstitusi Glukomanan Porang (*A. oncophyllus*) Terhadap Profil Darah Mencit yang Diinduksi Aloksan

Study of Porang Glucomannan Substituted Analog Rice (*A. oncophyllus*) on Alloxan Induced Mice Blood Profile

Melda Nurmaisari^{1a}, Subeki², Sri Hidayati², Suharyono AS², Sussi Astuti²

¹Program Studi Magister Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung, Lampung.

²Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung.

^aKorespondensi : Melda Nurmaisari, E-mail: meldavivo6@gmail.com

Diterima: 05 – 04 – 2023 , Disetujui: 31 – 08 - 2023

ABSTRACT

Analog rice made from mixture of porang glucomannan flour (*Amorphopallus oncophyllus*) and waxy cassava. Analog rice has a slightly brownish white color and has a shape like grains of rice and contains fiber which can help the digestive process in the body. The purpose of study was to determine the effect of giving analog rice from a mixture of porang glucomannan flour and waxy cassava on the blood profile of alloxan-induced mice. The study was arranged in a factorial manner in a completely randomized design (CRD) with healthy mice given the standard AIN 93M ration, diabetic mice given the standrd AIN 93M, diabetic mice given the porang rice ration, and diabetic mice given the IR-64 rice ration and carried out 6 test. Observations were made on the blood profile of alloxan-induced mice. The data obtained was tested for uniformity by using the bartlett test and the addition of data was tasted by the tuckey test. Furthermore, the data were analyzed using varience and determine the effect of the treatment, then the data were analyzed using the BNT test at the 5% level. The results showed that the administration of rice analogue from a mixture of porang glucomannan flour and waxy cassava to mice induced by alloxan had a erythrocytes (7,48 million/mm³), leukocytes (5,55 thousand/mm³), hemoglobin (15,14 g/dL), hematocrit (32,28%).

Keywords: analog rice, cassava waxy, blood profile, glucomannan

ABSTRAK

Beras analog yang dibuat dari campuran tepung glukomanan porang (*Amorphopallus oncophyllus*) dan ubi kayu waxy. Beras analog memiliki warna agak putih kecoklatan dan mempunyai bentuk seperti butiran padi serta mengandung serat yang mampu membantu proses pencernaan dalam tubuh. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian beras analog dari campuran tepung glukomanan porang dan ubi kayu waxy terhadap profil darah mencit yang diinduksi aloksan. Penelitian disusun secara faktorial dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan mencit sehat diberi ransum standar AIN-93M, mencit diabetes diberi ransum standar AIN-93M, mencit diabetes diberi ransum beras porang, dan mencit diabetes diberi ransum beras IR-64 dan dilakukan 6 ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap profil darah mencit yang diinduki aloksan. Data yang diperoleh diuji keseragamannya dengan menggunakan uji Bartlett dan penambahan data diuji dengan uji Tuckey. Selanjutnya data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan mengetahui pengaruh perlakuan, kemudian data dianalisis dengan menggunakan uji BNT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian beras analog dari campuran tepung glukomanan porang dan ubi kayu waxy pada mencit yang diinduksi aloksan berpengaruh nyata terhadap nilai eritrosit (7,48 juta/mm³); leukosit (5,55 ribu/mm³); hemoglobin (15,14 g/dL); dan hematokrit (32,28%).

Kata kunci: beras analog, glukomanan, ubi kayu waxy, profil darah

PENDAHULUAN

Diabetes melitus adalah gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia (kadar glukosa yang tinggi dalam darah) karena kekurangan insulin, resistensi insulin atau keduanya (Hardianto, 2021). Hiperglikemia disebabkan tubuh kekurangan insulin baik absolut maupun relatif yang secara normal dihasilkan oleh sel β pankreas. Angka kejadian diabetes melitus di Indonesia menempati urutan ketiga didunia yaitu sekitar 21,3 juta pada tahun 2030 (Baynest, 2015). Perkiraan Internasional Diabetes Federation (IDF) juga menunjukkan bahwa jumlah penderita diabetes akan meningkat dari 10,7 juta antara tahun 2019 dan 2030 (Soelistijo *et al.*, 2021). Diabetes dapat mempengaruhi hampir setiap sistem dalam tubuh manusia, mulai dari kulit hingga jantung yang dapat menimbulkan komplikasi (Hestiani, 2017).

Diabetes adalah penyebab kematian kedelapan pada tahun 2012, menyebabkan 1,5 juta kematian di seluruh dunia. Kematian akibat diabetes disebabkan oleh komplikasi penderita diabetes. Diabetes dapat menyebabkan komplikasi pada banyak organ (World Health Organization, 2016). Salah satu komplikasi yang muncul yaitu pada hati (Mohamed, 2016). Penurunan jumlah insulin pada penderita diabetes menyebabkan gangguan metabolisme glukosa dalam hati. Gangguan metabolisme glukosa menyebabkan peningkatan produksi glukosa di hati dan mencegah penggunaan glukosa di otot dan jaringan adiposa dengan cara melawan kerja insulin (Rias *et al.*, 2017).

Secara umum, mayoritas masyarakat indonesia mengkonsumsi beras sebagai makanan pokok sehari-hari. Berdasarkan hasil survei konsumsi pangan dasar 2017, total konsumen beras pada tahun 2017 adalah sekitar 29,13 ton, dan konsumsi beras per kapita per tahun adalah 111,58 kg (Badan Pusat Statistik, 2017). Menurut Fergiyanti & Nangameka (2018), beras yang banyak diminati oleh konsumen adalah beras IR-64 karena memiliki harga yang terjangkau dan termasuk ke dalam jenis beras pulen. Meskipun demikian, beras IR-64 mengandung indeks glikemik yang cukup tinggi yaitu 70 (Tim BPPP, 2012). Pengaturan pola konsumsi dan terapi nutrisi dapat dilakukan untuk mengontrol penyakit diabetes. Salah satu makanan yang memiliki indeks glikemik rendah adalah beras porang. Ubi porang dapat diolah lebih lanjut menjadi beras tiruan yang dicetak dengan mesin ekstruder.

Beras analog merupakan analog beras yang terbuat dari campuran tepung glukomanan porang (*Amorphophallus Oncophylus*) dan ubi kayu *waxy* kedua bahan baku diduga dapat berpengaruh terhadap profil darah menciit diabetes. Penelitian Aliviameita (2021), menunjukkan bahwa profil hematologi pasien dengan diabetes melitus berubah adanya hiperglikemia persisten menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa sel darah merah, mengakibatkan glikasi hemoglobin, protrombin, fibrinogen, dan protein lain yang terlibat dalam mekanisme pembekuan darah. Beberapa perubahan profil hematologis yang mempengaruhi sel darah merah, sel darah putih, dan faktor koagulasi telah terbukti berhubungan langsung dengan diabetes (Aliviameita, 2021).

Beras analog dalam proses pembuatannya dari campuran tepung glukomanan porang dan ubi kayu *waxy* memiliki warna agak putih kecoklatan dan mempunyai bentuk butiran seperti beras padi yang mengandung air (14,88%), abu (2,73%), lemak (0,87%), protein (2,43%), serat kasar (1,84%), glukomanan (86,48%), dan indeks glikemik 43 (Subeki *et al.*, 2021). Ubi porang mengandung glukomanan dan banyak serat makanan, yang penting untuk melancarkan proses pencernaan dalam sistem pencernaan. Serat larut (selulosa serat makanan) dapat menyerap 200 kali beratnya dan dapat membentuk gel reversibel atau termal ireversibel. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh pemberian beras analog dari campuran tepung glukomanan porang dan ubi kayu *waxy* terhadap profil darah menciit yang diinduksi aloksan.

MATERI DAN METODE

Bahan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah beras porang dari umbi porang dan ubi kayu *waxy*, air, garam, kapur sirih, minyak kedelai dan vanili. Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah *accu check*, alat-alat gelas, ayakan, baskom, blender, botol minum, jarum suntik, kapas, kompor, mesin ekstruder, mesin pamarut, mixer, panci, timbangan, wadah makan mencit dan seperangkat kandang mencit percobaan untuk uji *in vivo*. Kadar dalam pembuatan beras porang komposisinya terdiri dari tepung glukomanan porang 12,5% dan tepung ubi kayu *waxy* 76,7%, Garam 0,2%, Lesitin 10%, Kapur sirih 0,5% dan air 30%.

Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan mencit sehat diberi ransum standar AIN-93M, mencit diabetes diberi ransum standar AIN-93M, mencit diabetes diberi ransum beras porang, dan mencit diabetes diberi ransum beras IR-64 dengan 6 kali ulangan. Penelitian menggunakan 24 ekor mencit jantan yang dibagi menjadi 4 kelompok. Mencit akan diadaptasikan dalam kandang percobaan selama 7 hari. Setiap kelompok akan diberikan perlakuan komposisi ransum dan dipelihara selama 28 hari. Data yang diperoleh diuji keseragamannya dengan menggunakan uji bartlett dan menambahkan data diuji dengan uji tuckey. Selanjutnya data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan mengetahui pengaruh perlakuan. Kemudian data dianalisis dengan menggunakan uji BNT pada taraf 5%. Penelitian ini sudah mendapat *ethical clearance* dari Fakultas Kedokteran Universitas Lampung No: 4179/UN26.18/PP.05.02.00/2022

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan ini terdiri dari dua tahapan. Penelitian diawali dengan pemberian beras analog terhadap mencit secara *ad libitum*, dan tahapan kedua yaitu tahapan pengamatan profil darah.

1. Pemberian Ransum Beras

Pemberian beras analog dilakukan pada mencit sehat diberi ransum standar AIN-93M, mencit diabetes diberi ransum standar AIN-93M, mencit diabetes diberi ransum beras porang, dan mencit diabetes diberi ransum beras IR-64 dengan 6 ekor mencit pada setiap kelompok. Setiap kelompok akan diberikan makan sesuai dengan perlakuan secara *ad libitum* selama 28 hari. Perlakuan tersebut diberi ransum yang terdiri dari ransum standar (AIN 93-M), ransum dengan beras analog (porang) dan ransum beras IR 64. Analisis proksimat beras analog dan beras IR 64 dibutuhkan dalam penyusunan ransum. Analisis proksimat yang dihasilkan berupa kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat dan serat kasar. Hasil analisis proksimat beras porang dan beras IR-64. Hasil analisis proksimat beras dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis proksimat beras analog dan beras IR-64

Parameter	Beras Analog	Beras IR 64
Air (%)	14,88	10,14
Abu (%)	2,73	0,98
Protein (%)	2,43	8,25
Lemak (%)	0,87	0,45
Karbohidrat (%)	79,08	79,98
Serat kasar (%)	1,84	0,20

Sumber : (Subeki *et al*, 2021)

Hasil analisis proksimat beras analog dan Beras IR 64 akan digunakan sebagai bahan ransum. Ransum disusun berdasarkan AIN 93M yang telah dimodifikasi. Komposisi ransum dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi ransum Ain 93 M yang telah dimodifikasi

Komposisi (g/100 g)	Mencit sehat + AIN 93M	Mencit diabetes + AIN 93M	Mencit diabetes+ beras analog	Mencit diabetes+ beras IR 64
Beras analog porang	-	-	50	-
Beras IR-64	-	-	-	50
Pati jagung	57	57	17,27	16,39
Kasein	14	14	12,78	9,87
Minyak kedelai	4	4	3,56	3,77
CMC	5	5	4,08	4,95
Air	5,07	5,07	-	-
Mineral mix	3,5	3,5	2,13	3,01
Vitamin mix	1	1	1	1
Sukrosa	10	10	10	10
L-cystine	0,18	0,18	0,18	0,18
Cholin	0,25	0,25	0,25	0,25
Total	100	100	101,27	99,38
Kalori	351,6	351,6	351,6	351,6
Protein	12%	12%	11,94%	12,60%

Sumber : (Reeves *et al*, 1993) yang telah dimodifikasi

2. Pengamatan Penelitian

Pengambilan sampel darah intrakardial pada mencit, pengambilan darah ini biasanya dilakukan ketika dibutuhkan darah dalam jumlah banyak, kemudian mencit dibedah. Adapun langkah-langkah pengambilan darah dengan teknik intrakardial. Tahap pertama, mencit dibius dengan kloroform. Tahap kedua, pengambilan darah bisa dilakukan langsung dengan cara memasukkan jarum suntik langsung ke jantung dan menyedotnya secara perlahan. Tahap ketiga darah yang diperoleh segera digunakan untuk kepentingan penelitian (Nugroho, 2018). Pengambilan darah mencit sebanyak 1 cc, kemudian darah mencit dikumpulkan ke dalam tabung EDTA 3 mL yang berisi antikoagulan K2 dan segera dihomogenkan dengan cara membalik tabung beberapa kali untuk menghindari agregasi trombosit dan pembekuan darah. Jumlah sel darah merah, jumlah sel darah putih dan kadar hemoglobin, hematokrit dianalisis menggunakan alay *Hematology Analyzer* dan dibaca hasilnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Eritrosit

Penelitian ini menghasilkan nilai eritrosit berkisar antara 7,48-12,14 juta/mm³. Hasil uji lanjut BNT taraf 5% memberikan pengaruh sangat nyata pemberian ransum terhadap profil darah mencit diabetes dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji BNT 5% pengaruh pemberian ransum beras analog terhadap nilai eritrosit mencit diinduksi aloksan

Perlakuan	Nilai eritrosit (juta/mm ³)
Kontrol (Mencit sehat)	12,10 ± 2,81 ^a
Perlakuan I (Mencit diabetes + Beras AIN 93M)	11,46 ± 2,90 ^a
Perlakuan II (Mencit diabetes + Beras analog)	7,48 ± 1,30 ^b
Perlakuan III (Mencit diabetes+Beras IR-64)	12,14 ± 2,54 ^a

Hasil uji BNT (Tabel 3) menunjukkan bahwa nilai eritrosit pada pengamatan profil darah mencit diabetes memberikan pengaruh nyata terhadap pemberian ransum beras analog, beras AIN 93M dan beras IR-64. Pemberian ransum beras analog memberikan nilai eritrosit berbeda nyata dengan ransum beras AIN 93M, kontrol dan ransum beras IR-64. Menurut (Hanifah *et al.*, 2023) menyatakan bahwa hiperglikemia mengubah sifat membran eritrosit yang meningkatkan kerapuhan osmotik sel darah merah. Kerapuhan ini menyebabkan sel darah merah lebih mudah pecah dan akhirnya pecah sebelum waktunya. Pemecahan sel darah merah menyebabkan pengurangan jumlah sel darah merah, yang juga mengurangi kandungan hemoglobin dalam sel darah merah

Beras analog terbuat dari campuran tepung glukomanan porang dan ubi kayu *waxy* mengandung komponen glukomanan 12,5% dan tepung ubi kayu *waxy* 76,7%. Menurut Anggraito *et al.* (2018), menyatakan bahwa glukomanan berperan dalam menurunkan gula darah. Glukomanan adalah serat yang larut dalam air sehingga serat yang larut dalam air membentuk gel kental mengalami pencernaan di usus kecil dan mudah difermentasi oleh mikroflora di usus besar. Fermentasi serat yang larut dalam air memicu produksi peptida seperti glukagon (GLP-1) dan peptide YY. Peptida YY adalah hormon usus yang mempengaruhi dalam menginduksi rasa kenyang, sedangkan GLP-1 adalah hormon inkretin yang dapat merangsang pelepasan insulin dari sel beta pankreas. Fermentasi serat larut air akan menghasilkan asam lemak rantai pendek seperti asetat, propionat, dan butirat. SCFA bersaing dengan asam lemak bebas (Susanti, 2014).

Peningkatan SCFA dapat mengurangi produksi glukosa hati dan memperbaiki homeostasis lipid. Reseptor berpasangan dengan protein G (GPR-41) dan GPR-43 adalah target langsung SCFA. SCFA merangsang adipogenesis melalui GPR43. Serat yang larut dalam air dikaitkan dengan kadar adiponektin plasma yang tinggi, sinyal lapar perifer yang dapat memicu penyimpanan trigliserida dalam jaringan adiposa, mengurangi akumulasinya di hati dan otot rangka serta meningkatkan sensitivitas insulin (Susanti, 2014). Serat larut juga mempengaruhi mekanisme penyerapan glukosa perifer dengan meningkatkan ekspresi GLUT-4, yang meningkatkan penyerapan glukosa pada otot rangka, meningkatkan sensitivitas insulin dan menormalkan kadar glukosa darah. SCFA juga meningkatkan ekspresi PPAR-gamma ekspresi GLUT 4 di jaringan adiposa (Susanti, 2014).

Leukosit

Penelitian ini menghasilkan nilai leukosit berkisar antara 5,55-14,32 juta/mm³. Hasil uji lanjut BNT taraf 5% memberikan pengaruh sangat nyata pemberian ransum terhadap profil darah mencit diabetes dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji BNT 5% pengaruh pemberian ransum beras analog terhadap nilai leukosit mencit diinduksi aloksan

Perlakuan	Nilai leukosit (juta/mm ³)
Kontrol (Mencit sehat)	13,24 ± 2,93 ^a
Perlakuan I (Mencit diabetes + Beras AIN 93M)	14,24 ± 2,75 ^a
Perlakuan II (Mencit diabetes + Beras analog)	5,55 ± 1,34 ^b
Perlakuan III (Mencit diabetes+Beras IR-64)	14,32 ± 2,57 ^a

Hasil uji BNT (Tabel 4) menunjukkan bahwa nilai leukosit pada pengamatan profil darah mencit diabetes memberikan pengaruh nyata terhadap pemberian ransum beras analog, beras AIN 93M dan beras IR-64. Pemberian ransum beras analog memberikan nilai leukosit berbeda nyata dengan ransum beras AIN 93M, kontrol dan ransum beras IR-64. Pemberian ransum beras porang mempunyai kadar terendah diantara perlakuan yang lain. Kelompok perlakuan ransum beras porang menghasilkan penurunan jumlah leukosit pada mencit yang diinduksi aloksan dan tergolong dalam jumlah normal.

Menurut Chodijah *et al.* (2013) bahwa penyakit diabetes melitus sering dikaitkan dengan infeksi yang menginduksi defisiensi imun melalui beberapa mekanisme salah satunya adalah peningkatan gula darah yang mengganggu fungsi fagosit dalam kemotaksis dan migrasi sel inflamasi ke tempat peradangan. Kelompok perlakuan ransum beras porang menghasilkan penurunan jumlah leukosit pada mencit yang diinduksi aloksan dan tergolong dalam jumlah normal. Hal tersebut diduga karena kandungan senyawa glukomanan sebagai polisakarida larut air dalam beras porang. Penelitian Guo *et al.* (2021) mengisolasi polisakarida dari *Morus alba L.*, yang menunjukkan bahwa polisakarida secara efektif mengatur sitokin pro-inflamasi dan meningkatkan pengobatan diabetes mellitus.

Menurut Zhao *et al.* (2020) menyatakan bahwa hiperglikemik meningkatkan stress oksidatif terkait peradangan atau inflamasi yang berhubungan dengan peningkatan sel darah putih. Proses peradangan atau inflamasi dipengaruhi oleh adanya C-reaktif protein. Pemberian ransum beras porang yang mengandung glukomanan dapat menurunkan regulasi ekspresi gen dan protein sitokin proinflamasi sehingga meningkatkan respon inflamasi. Peradangan atau inflamasi yang menurun seiring proses penyembuhan diabetes bersifat sinergis dengan jumlah sel darah putih yang ada dalam darah mencit.

Hemoglobin

Penelitian ini menghasilkan nilai hemoglobin berkisar antara 13,31-16,36 g/dL. Hasil uji lanjut BNT taraf 5% memberikan pengaruh tidak nyata pemberian ransum terhadap profil darah mencit diabetes dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji BNT 5% pengaruh pemberian ransum beras analog terhadap nilai hemoglobin mencit diinduksi aloksan

Perlakuan	Nilai hemoglobin (g/dL)
Kontrol (Mencit sehat)	13,31 ± 2,22 ^b
Perlakuan I (Mencit diabetes + Beras AIN 93M)	13,65 ± 2,75 ^{ab}
Perlakuan II (Mencit diabetes + Beras analog)	15,14 ± 2,29 ^{ab}
Perlakuan III (Mencit diabetes+Beras IR-64)	16,36 ± 2,51 ^a

Hasil uji BNT (Tabel 5) menunjukkan bahwa nilai hemoglobin pada pengamatan profil darah mencit diabetes memberikan pengaruh tidak nyata terhadap pemberian ransum beras analog, beras AIN 93M dan beras IR-64. Pemberian ransum beras analog memberikan nilai hemoglobin berbeda nyata dengan kontrol dan ransum beras IR-64 dan tidak berbeda nyata dengan ransum beras AIN 93M. Pemberian beras porang memberikan nilai hemoglobin yaitu 15,14 g/dL, Kadar hemoglobin mencit pada penelitian ini terlihat bahwa masih berada pada kisaran kadar hemoglobin normal. Menurut Santos *et al.* (2016), yang menyatakan bahwa range kadar hemoglobin mencit normal adalah 11,6-15,8 g/dL. Pada penderita diabetes melitus terjadi peningkatan gula darah, yang meningkatkan produksi ROS atau spesies oksigen reaktif yang menyebabkan stres oksidatif dan peroksidasi lipid pada membran sel. Peroksidasi lipid membran sel memfasilitasi hemolisis sel darah merah, menghasilkan hemoglobin bebas dan menurunkan kadar hemoglobin (Saputro *et al.*, 2015).

Glukomanan memiliki fungsi seperti metformin, bersifat pleiotropik, tidak hanya sebagai agen glukosentris tetapi juga menunjukkan pengurangan sederhana dan konsisten pada glukosa darah postprandial melalui proses memperlambat laju penyerapan nutrisi dan meningkatkan fermentasi pada usus besar (Jenkins *et al.*, 2017), sehingga pemberian ransum beras analog dapat meningkatkan nilai hemoglobin dalam batas normal akibat penurunan sel oksidatif selama masa penyembuhan diabetes mellitus. Menurut penelitian (Jenkins *et al.*, 2017), menyatakan bahwa pemberian ransum diabetes dengan konjac glukomanan pada minggu ke-6 memiliki nilai hemoglobin sebesar 6,54% yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol sehat dengan nilai hemoglobin 6,62%.

Hematokrit

Penelitian ini menghasilkan nilai hematokrit berkisar antara 32-45%. Hasil uji lanjut BNT taraf 5% memberikan pengaruh nyata pemberian ransum terhadap profil darah mencit diabetes dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji BNT 5% pengaruh pemberian ransum beras analog terhadap nilai hematokrit mencit diinduksi aloksan

Perlakuan	Nilai hematokrit (%)
Kontrol (Mencit sehat)	42,67 ± 3,91 ^a
Perlakuan I (Mencit diabetes + Beras AIN 93M)	44,50 ± 4,40 ^a
Perlakuan II (Mencit diabetes + Beras analog)	32,28 ± 3,76 ^a
Perlakuan III (Mencit diabetes+Beras IR-64)	45,64 ± 4,40 ^b

Hasil uji BNT (Tabel 5) menunjukkan bahwa nilai hematokrit pada pengamatan profil darah mencit diabetes memberikan pengaruh nyata terhadap pemberian ransum beras porang, beras AIN 93M dan beras IR-64. Pemberian ransum beras analog memberikan nilai hematokrit berbeda nyata dengan ransum beras IR-64 dan tidak berbeda nyata dengan ransum beras AIN 93M dan kontrol. Pemberian ransum beras porang mempunyai kadar terendah diantara perlakuan yang lain. Hal ini tidak sesuai dengan Santos *et al.* (2016), yang menyatakan bahwa nilai hematokrit mencit normal berkisar antara 37,4–51,7%. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa ransum beras porang belum mampu meningkatkan nilai hematokrit pada mencit yang diinduksi karsinogen aloksan hingga mencapai batas normal, hal ini disebabkan karena glukomanan yang terkandung pada beras porang merupakan polisakarida larut air sehingga dicerna lebih lambat dalam tubuh (Foster and miller, 2002). Karbohidrat yang dicerna dan diserap secara lambat akan menghasilkan respon glikemik yang rendah sehingga menghasilkan glukosa lebih sedikit dan lambat (Willet and liu, 2002).

KESIMPULAN

Pemberian beras analog dari campuran tepung glukomanan porang dan ubi kayu *waxy* pada mencit yang diinduksi aloksan berpengaruh nyata terhadap nilai eritrosit (7,48 juta/mm³); leukosit (5,55 ribu/mm³); hemoglobin (15,14 g/dL); dan hematokrit (32,28%).

DAFTAR PUSTAKA

- Aliviameita, A., Puspitasari., Yanik, P., & Silvia, A. (2021). *Korelasi Kadar Glukosa Darah dengan Profil Hematologi pada Pasien Diabetes Mellitus dengan Ulkus Diabetikum*. University Research Colloqium. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Klaten. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v4i1.7242>.
- Anggraito, U. Y. (2018). *Metabolit Sekunder dari Tanaman : Aplikasi Produksi*. Penerbit Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang.
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Kajian Konsumsi Bahan Pokok tahun 2017*. Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Baynest, H. W. (2015). Classification, pathophysiology, diagnosis and management of diabetes mellitus. *Journal of Diabetes & Metabolism*, 06(5). <https://doi.org/10.4172/2155-6156.1000541>.
- Chodijah, S., Nugroho, A., & Pandelaki, K. (2013). Hubungan kadar gula darah puasa dengan jumlah leukosit pada pasien diabetes melitus dengan sepsis. *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, 1(1),

602-606. <https://doi.org/10.35790/ebm.1.1.2013.4606>.

- Fergiyanti, D. S. A., & Nangameka, Y. (2018). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku konsumen dalam pembelian beras ir-64 di pasar tradisional (studi kasus di pasar tradisional kecamatan panji kabupaten situbondo). *Jurnal Ilmiah Agribos*, 16(2), 39-48.
- Foster-Powell, K. F., Holt, S. H. S., & Miller, J. C. B. (2002). International table of glycemic index and glycemic load values. *Journal Clin. Nutr.* (76), 5-56. <https://doi.org/10.1093/ajcn/76.1.5>.
- Guo, Z., Peng, Z., Xiyuan, X., & Chi, P. (2021). Physiological, anatomical, and transcriptional responses of mulberry (*morus alba l.*) to cd stress in contaminated soil. *Journal Environmental Pollution*. (284), <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117387>.
- Hanifah, N. R., Hotlina, N., & Hafita, D. M. (2023). Pengaruh ekstrak tumbuhan suruhan (*peperomia pellucida l. kunth*) terhadap jumlah eritrosit pada tikus diabetes. *Jurnal Farmasi dan Farmakoinformatika*.
- Hardianto, D. (2021). Telaah komprehensif diabetes melitus: klasifikasi, gejala, diagnosis, pencegahan, dan pengobatan. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBI)*, 7(2), 304-317. <https://doi.org/10.29122/jbbi.v7i2.4209>.
- Hestiani, D. W. (2017). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kepatuhan dalam pengelolaan diet pada pasien rawat jalan diabetes melitus tipe 2 di kora semarang. *Journal of Health Education*, 2(2), 137-145. <https://doi.org/10.30867/gikes.v2i2.258>.
- Jenkins, A. L., Linda, M. M., Jacqueline, B., Elena, J., David, J. A. J., & Vladimir, V. (2018). Co-administration of a konjac-based fibre blend and american ginseng (*panax quinquefolius l.*) on glycaemic control and serum lipids in type 2 diabetes : a randomized controlled, cross-over clinical trial. *European Journal of Nutrition*. (57), 2217-2225. <https://doi.org/10.1007/s00394-017-1496-x>.
- Mohamed, J. (2016). Mechanism of diabetes-induced liver damage, the role of oxidative stress and inflammation. *Jurnal Medical SQU*, 16(2), 132-141. <https://doi.org/10.18295/squmj.2016.16.02.002>.
- Nugroho, R. A. (2018). *Mengenal Mencit Sebagai Hewan Laboratorium*. Mulawarman University Press. Samarinda.
- Reeves, P. G., Nielsen, F. H., & Fahey, G. C. (1993). AIN-93 purified diets for laboratory rodents: final report of the american institute of nutrition ad hoc writing committee on the reformulation of the ain-76a rodent diet. *Journal of Nutrition*, 123(11), 1939-1951.
- Rias, Y. A., & Sutikno, E. (2017). Hubungan antara berat badan dengan kadar gula darah acak pada tikus diabetes mellitus. *Jurnal Wijaya* , 4(1), 72-77. <https://ojs.iik.ac.id/index.php/wiyata/article/view/149>.
- Santos, E. W., Dalila, C. O., Oliveira, D. C., Araceli, H., Silva, G. B., Oliveira Beltran, J. S., Maristela, T., Amanda, R. C., Sylvania, M. P. N., Ricardo, A. F., & Primavera, B. (2016). Hematological and Biochemical Reference Value for C57BL/6 Swiss Webster and balb/c Mice. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 53(2), 138-145. <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.v53i2p138-145>.
- Saputro, D.A., & Said, J. (2015). Pemberian vitamin c pada latihan fisik maksimal dan perubahan kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit. *Journal of Sport Sciences and Fitness*. 4(3).

- Susanti, N. (2014). Suplementasi tepung porang (*amorphophallus blume*) sebagai *nutraceutical* dalam manajemen diabetes mellitus tipe 2. *Jurnal El-hayah*. 5(1). <https://doi.org/10.18860/elha.v5i1.3035>
- Soelistijo, A. S. (2021). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia*. Penerbit PB. Perkeni.
- Subeki, Sartika, D., Utomo, T. P., & Inke, L, A. (2021). *Beras Analog Rendah Gula Berbasis Ubi Kayu Ubi Kayu (Manihot Esculenta) Klon Waxy*. Paten No. 500202109630.
- Tim BPPP. 2012. *Inovasi Teknologi untuk Ketahanan Pangan dan Kesejahteraan Petani*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 472 hlm.
- Willet, W., J. Manson., & S. Liu. (2002). Glycemic index, glycemic load and risk of type 2 diabetes. *Journal Clin. Nutr.* 76(1). <https://doi.org/10.1093/ajcn/76.1.274S>.
- World Health Organization. 2016. *Global Report on Diabetes*. World Health Organization.
- Zhao, Y., Muthukumaran, J., & Baojun, X. (2020). In vivo antioxidant and anti-inflammatory effects of soluble dietary fiber konjac glucomannan in type-2 diabetic rats. *International Journal of Biological Macromolecules*. (159), 1186-1196. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.05.105>.