

Kajian Pemberian Beras Analog Ubi Kayu Waxy yang Disubstitusi Glukomanan Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) sebagai Antidiabetes pada Mencit yang Diinduksi Aloksan

Study of Waxy Cassava Analog Rice substituted with Porang Glucomannan (*Amorphophallus Oncophyllus*) as Antidiabetic for Alloxan-Induced Mice

Bella Intan Ayu Safitri^{1a}, Subeki², Sri Hidayati², Samsu Udayana Nurdin², Samsul Rizal²

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

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

^aKorespondensi: Bella Intan Ayu Safitri, E-mail: bellaintanayusafitri@gmail.com

Diterima: 10 - 07 - 2023 , Disetujui: 31 - 12 - 2023

ABSTRACT

Waxy cassava analog rice substituted with porang glucomannan (*Amorphophallus Oncophyllus*) has a low glycemic index value and high fiber content, so it is suitable for consumption by people with diabetes. This study aimed to determine the effect of waxy cassava analog rice substituted with porang glucomannan on blood sugar levels, body weight, total ration consumption, and ration efficiency in alloxan-induced mice. The experiment was arranged in a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments: healthy mice were given AIN 93M ration, diabetic mice were given AIN 93M ration, diabetic mice were given analog rice ration, and diabetic mice were given IR64 rice ration with each treatment 6 repetitions. Data from this study were tested for homogeneity of variance with the Bartlett test; additional data were tested using the Tuckey test. Then, an analysis of variance was carried out to obtain an estimator of the error variance and to determine the effect of the treatment. After that, the data were analyzed further with the BNT test at the 5% level. Administration of waxy cassava analog rice substituted with porang glucomannan in alloxan-induced mice reduced blood sugar levels to 117.83 on the 14th day, reduced body weight by 3.53 g, total ration consumption of 3.45 g/day, and The ration efficiency value is -3.63%.

Keywords: analog rice, diabetes, glucomannan, porang

ABSTRAK

Beras analog ubi kayu waxy yang disubstitusi glukomanan porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) memiliki nilai indeks glikemik yang rendah, kandungan serat yang tinggi sehingga baik untuk dikonsumsi penderita diabetes. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian beras analog ubi kayu waxy yang disubstitusi glukomanan porang terhadap kadar gula darah, berat badan, jumlah konsumsi ransum, dan efisiensi ransum pada mencit yang diinduksi aloksan. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan yaitu mencit sehat diberi ransum AIN93M, mencit diabetes diberi ransum AIN93M, mencit diabetes diberi ransum beras analog, dan mencit diabetes diberi ransum Beras IR64 dengan masing-masing perlakuan 6 kali ulangan. Data dari penelitian ini diuji kesamaan ragam dengan uji *Bartlett*, kementerian data diuji menggunakan uji *Tuckey*. Kemudian, dilakukan dianalisis sidik ragam untuk mendapat penduga ragam galat dan untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan. Setelah itu, data dianalisis lebih lanjut dengan uji BNT pada taraf 5%. Pemberian beras analog ubi kayu waxy yang disubstitusi glukomanan porang pada mencit yang diinduksi aloksan dapat menurunkan kadar gula darah menjadi 117,83 pada hari ke-14, menurunkan berat badan sebesar 3,53 g, jumlah konsumsi ransum 3,45 g/hari, dan nilai efisiensi ransum sebesar -3,63%.

Kata kunci: beras analog, diabetes, glukomanan, porang

Safitri, B. I. A., Subeki, Hidayati, S., Nurdin, S. U., & Rizal, S. (2023). Kajian Pemberian Beras Analog Ubi Kayu Waxy yang Disubstitusi Glukomanan Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) sebagai Antidiabetes Mencit yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Agroindustri Halal*, 9(3), 246 - 256.

PENDAHULUAN

Penderita diabetes melitus jumlahnya terus meningkat setiap tahun. Saat ini Indonesia menempati posisi ke-5 sebagai negara dengan penderita diabetes terbanyak di dunia dengan total 19,5 juta penderita diabetes, yang diprediksi akan terus bertambah jumlahnya menjadi 28,6 juta di tahun 2045 (International Diabetes Federation, 2021). Diabetes merupakan penyakit metabolik akibat defisiensi insulin, gangguan aktivitas insulin dan resistensi insulin yang ditandai dengan hiperglikemia (Bulu *et al.*, 2019). Penyakit diabetes melitus berpengaruh pada seluruh aspek kehidupan penderitanya dan berpotensi menyebabkan terjadinya komplikasi (Wulan *et al.*, 2020). Menurut Susanti (2016), pengobatan diabetes harus menggabungkan perubahan pola makan dan gaya hidup.

Beras padi adalah makanan pokok mayoritas masyarakat Indonesia. Menurut Fergiyanti dan 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 IR64 memiliki indeks glikemik yang cukup tinggi yaitu 79 (Fajriah *et al.*, 2022). Pengaturan pola konsumsi dan terapi nutrisi dapat dilakukan untuk mengontrol penyakit diabetes. Penderita diabetes dianjurkan mengkonsumsi makanan berindeks glikemik rendah dapat menunda penyerapan gula menyebabkan kadar gula darah dapat lebih terkontrol (Satyajaya *et al.*, 2017). Menurut Arif *et al.* (2013), nilai indeks glikemik dibagi menjadi tiga kategori, yaitu indeks glikemik rendah (<55), sedang (55-70) dan tinggi (>70). Salah satu makanan dengan indeks glikemik rendah adalah beras analog.

Beras analog merupakan beras tiruan yang dibuat dari sumber karbohidrat selain beras, dibentuk seperti butiran beras dengan teknologi ekstrusi (Valencia and Purwanto, 2020). Menurut Al-Rasyid *et al.* (2017), beras analog yang dibuat dari tepung ubi kayu dan tapioca setelah ditanak teksturnya lengket dan mengeras ketika dingin sehingga tidak disukai masyarakat.

Glukomanan merupakan polisakarida gugus mannan (β -1,4 α -manosa dan α -glukosa). Glukomanan dapat memeperkuat gel, memperbaiki tekstur dan mengentalkan (Alamsyah, 2019). Beras analog ubi kayu *waxy* yang disubstitusi glukomanan umbi porang (*Amorphophallus oncophyllus*) tinggi serat dan memiliki nilai indeks glikemik rendah yaitu sebesar 43 (Subeki *et al.*, 2021). Menurut Arif *et al.* (2014), pencernaan makanan berindeks glikemik rendah berlangsung lambat, penyerapan glukosa pun berlangsung lambat. Glukosa mengalir perlahan ke dalam darah untuk mengontrol kadar gula darah. Dengan demikian, beras analog ubi kayu *waxy* yang disubstitusi glukomanan porang berpotensi untuk dikonsumsi penderita diabetes dalam mengendalikan gula darah. Pemberian tepung porang sebanyak 200 mg/ekor mampu menurunkan kadar glukosa darah sebesar 176 mg/dl. Kandungan serat dan pati resisten dalam beras analog menyebabkan proses pencernaan berlangsung lambat sehingga dapat menurunkan kadar gula darah (Nurdiantini *et al.*, 2017).

Ada 5 golongan obat oral antidiabetes yaitu sulfonilurea, biguanid, alfaglukosidase inhibitor, tiazolidinedion, dan meglitinida. Obat oral ini memiliki efek samping seperti hipoglikemia, peningkatan berat badan yang dihubungkan dengan hiperinsulinemia, kelemahan dan asidosis laktat, diare, peningkatan kadar kolesterol LDL, dan lain-lain. Obat antidiabetes oral juga dapat menyebabkan penurunan resistensi dan respon pada beberapa populasi. Selain itu, penggunaannya juga tidak aman selama kehamilan. (Susanti, 2016).

Oleh sebab itu pada penelitian ini di lakukan pemberian beras analog ubi kayu *waxy* yang disubstitusi glukomanan umbi porang (*Amorphophallus oncophyllus*) sebagai upaya manajemen diabetes dengan cara yang alami. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian beras analog ubi kayu *waxy* yang disubstitusi glukomanan porang terhadap kadar gula darah, berat badan, jumlah konsumsi ransum dan efisiensi ransum pada mencit yang diinduksi aloksan.

MATERI DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah beras analog ubi kayu *waxy* yang di substitusi glukomanan porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) (komposisi: tepung ubi kayu *waxy* 88,2%, Glukomanan porang 10%, lesitin 1,0%, kapur sirih 0,5%, garam 0,2%, dan asam askorbat 0,1%), beras IR-64, pati jagung merek Mama Suka, kasein merek Dencow, sukrosa merek Gulaku, L-sistein merek Soho Nootropics, kolin merek Soho Nootropics, minyak kedelai merek Sania, CMC, vitamin dan mineral *mix* merek Renovit. Alat yang digunakan adalah alat gelas, ayakan, baskom, blender, botol minum, jarum suntik, kapas, kompor, mesin ekstruder BRS-50A, mesin pematang AGR-SKG500, mixer, panci, timbangan, *accu check*, wadah makan mencit dan seperangkat kandang mencit untuk uji *in vivo*.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, tahap pertama yaitu persiapan hewan percobaan, tahap kedua yaitu pemberian ransum pada mencit secara *ad libitum*, dan tahap ketiga yaitu pengamatan kadar gula darah, berat badan, jumlah konsumsi ransum dan efisiensi ransum. Penelitian ini sudah mendapat persetujuan dari komite *ethical clearance* Universitas Lampung dengan No.4179/UN26.18/PP.05.02.00/2022

1. Persiapan Hewan Percobaan

Tahap persiapan diawali dengan memilih mencit berumur 2 bulan, berjenis kelamin jantan dan sehat. Pertama, mencit diadaptasi selama satu minggu di Laboratorium pemeliharaan hewan percobaan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Mencit diberi makanan dan minuman secara *ad libitum*. Kemudian, mencit dibagi menjadi 4 kelompok, yang masing-masing terdiri dari 6 ekor. Setelah itu, mencit diinjeksi aloksan dosis 140 mg/kg BB secara intraperitoneal (Subeki *et al.*, 2016). Pada hari ke-5, mencit diukur kadar gula darah untuk mengetahui kondisi hiperglikemia (>200 mg/dL) sebagai indikasi penyakit diabetes.

2. Pemberian Ransum

Pemberian ransum dilakukan selama 28 hari secara *ad libitum*. Perlakuan terdiri dari ransum AIN 93M, ransum beras analog dan ransum beras IR 64. Analisis proksimat beras analog dan beras IR64 dibutuhkan untuk menyusun ransum. Pembagian kelompok perlakuan, hasil analisis proksimat, dan komposisi ransum disajikan pada Tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1. Pembagian kelompok perlakuan

Kelompok	Jumlah	Perlakuan
Kontrol	6	Mencit sehat + ransum AIN 93M
I	6	Mencit diabetes + ransum AIN 93M
II	6	Mencit diabetes + ransum beras analog
III	6	Mencit diabetes + ransum beras IR64

Tabel 2. Hasil analisis proksimat beras analog dan beras IR64

Parameter	Beras Analog	Beras IR64
Karbohidrat	79,08%	81,88%
Air	14,88%	9,23%
Abu	2,73%	0,35%
Protein	2,44%	8,25%
Lemak	0,87%	0,29%
Serat kasar	1,84%	0,09%

Sumber : Subeki *et al.* (2021)

Tabel 3. Komposisi ransum

Komposisi (g/100 g)	Ransum AIN 93M	Ransum beras analog	Ransum beras IR64
Pati jagung	57	17,28	16,39
Beras analog	-	50	-
Beras IR64	-	-	50
Kasein	14	12,78	9,87
Minyak kedelai	4	3,56	3,77
CMC	5	4,08	4,9
Air	5,07	-	-
Mineral mix	3,5	2,13	3,01
Vitamin mix	1	1	1
Sukrosa	10	10	10
L-Sistein	0,18	0,18	0,18
Kolin	0,25	0,25	0,25
Total	100	101,27	99,38
Kalori	351,6	351,6	351,6
Protein	12%	12,08%	12,60%

Sumber :Reeves *et al*, (2013) yang telah dimodifikasi.

3. Pengamatan Penelitian

Analisis kadar gula darah dilakukan berdasarkan metode Bahman *et al.* (2019). Pengamatan kadar gula darah dilakukan pada hari ke 0, 7, 14, 21, dan 28. Darah sampel diambil dari vena ekor mencit yang terlebih dahulu disterilkan dengan alkohol 70%. Ujung ekor mencit dipotong dan sampel darah diteteskan di strip alat *accu chek*. Setelah itu, kadar gula darah secara digital akan terbaca pada monitor alat. Berat badan diukur dengan cara penimbangan setiap tiga hari sekali. Jumlah konsumsi ransum diukur dari jumlah ransum yang diberikan dikurang jumlah ransum sisa. Efisiensi ransum (ER) dihitung dengan rumus:

$$ER\% = \frac{PBBH (g/hari)}{KR (g/hari)} \times 100\% \quad (1)$$

Perubahan berat badan harian diperoleh dengan cara:

$$PBBH(g/hari) = \frac{BB \text{ akhir}(g) - BB \text{ awal}(g)}{Lama \text{ pemeliharaan}(hari)} \quad (2)$$

Konsumsi ransum diperoleh dengan cara:

$$KR (g/ hari) = Jumlah \text{ ransum yang diberikan} - Jumlah \text{ ransum sisa} \quad (3)$$

Data dari penelitian ini diuji kesamaan ragam dengan uji *Bartlett*, kemenambahan data diuji menggunakan uji *Tuckey*. Kemudian, dilakukan dianalisis sidik ragam untuk mendapat penduga ragam galat dan untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan. Setelah itu, data dianalisis lebih lanjut dengan uji BNT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Gula Darah

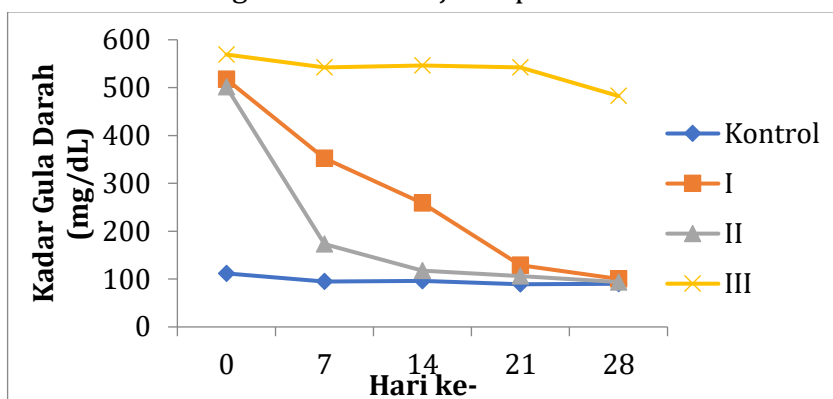
Hasil penelitian ini menunjukkan pemberian berbagai jenis ransum berpengaruh nyata pada kadar gula darah mencit dari hari ke-0 hingga 28. Hasil uji BNT 5% terhadap kadar gula darah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar gula darah mencit pada berbagai waktu pengamatan

Perlakuan	Kadar gula darah (mg/dL) hari ke-				
	0	7	14	21	28
Kontrol	111,83±10,38 ^c	94,67±7,73 ^d	96,17±10,67 ^c	89,17±9,50 ^c	90,17±8,86 ^b
I	517,50±33,63 ^b	352,33±26,09 ^b	258,67±26,09 ^b	129,00±21,61 ^b	100,33±11,48 ^b
II	501,33±36,74 ^b	173,00±25,12 ^c	117,83±10,22 ^c	106,50±8,53 ^c	93,83±3,12 ^b
III	569,17±37,77 ^a	542,50±56,94 ^a	546,33±26,69 ^a	542,17±20,43 ^a	482,50±12,68 ^a

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama memiliki arti tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Kadar gula darah mencit perlakuan I, II, dan III (Tabel 3) pada hari ke-0 lebih dari 200 mg/dL artinya sudah terindikasi diabetes, berbeda nyata dengan kadar gula darah mencit kontrol. Hal ini terjadi karena perlakuan I, II, dan III diinduksi aloksan sebagai agen diabetogenik. Rahman *et al.* (2017) menyatakan, induksi aloksan dosis 140 mg/kg BB dapat menyebabkan kondisi hiperglikemia pada tikus dengan kadar gula darah mencapai 539,63 mg/dL. Grafik perubahan kadar gula darah disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik perubahan kadar gula darah mencit

Pada Gambar 1 terlihat mencit kontrol memiliki kadar gula darah relatif stabil sejak hari ke-0 hingga 28 yaitu berkisar antara 90,167-111,833 mg/dL. Mencit diabetes perlakuan III tetap mengalami diabetes hingga hari ke-28 dengan kadar gula darah berkisar antara dan 482,50±12,68 mg/dL. Sementara mencit diabetes perlakuan I dan II menunjukkan penurunan kadar gula darah setiap minggu. Mencit diabetes perlakuan I mulai mencapai kadar gula darah normal sejak hari ke-21 yaitu sebesar 129±21,61 mg/dL. Sedangkan mencit diabetes perlakuan II hari ke-7 tidak lagi tergolong dalam kondisi diabetes namun masuk dalam kategori pra-diabetes dengan kadar gula darah sebesar 173,00±25,12 mg/dL dan mulai mencapai kadar gula darah normal di hari ke-14 yaitu sebesar 117,83±10,22 mg/dL.

Berdasarkan penelitian Inke (2021), pemberian beras analog siger *waxy* mampu menurunkan kadar gula darah mencit dari 297,17 mg/dL menjadi 123,67 mg/dL pada hari ke-14. Sedangkan pada penelitian Daeli *et al.* (2018) memberikan nasi beras merah dan beras hitam kepada tikus diabetes tipe 2 dan dilakukan selama masa intervensi 28 hari, nasi beras merah mampu menurunkan kadar gula darah tikus sebesar -161,4±4,35 dan pada nasi beras hitam turun sebesar -165,2±4,48. Pada penelitian ini mencit perlakuan II yang di beri ransum beras analog ubi kayu *waxy* yang disubstitusi glukomanan umbi porang dapat menurunkan kadar gula darah sebesar -383,5 mg/dL pada hari ke-14. Menurut Thelmalina & Wirasuta (2023), glukomanan dapat secara signifikan glukosa darah hingga lebih dari 50% pada subjek uji.

Glukomanan adalah serat larut air yang membentuk gel di lambung dan membantu memperlambat pengosongan lambung. Mikroflora kolon dapat dengan mudah memfermentasi serat, sehingga diduga dapat merangsang produksi GLP-1 (Glucagon Like

Peptide) yaitu hormon incretin yang diproduksi oleh gen proglucagon di sel L usus kecil. GLP-1 merangsang pelepasan insulin dari sel pankreas, memperlambat pengosongan lambung dan meningkatkan rasa kenyang, yang dikenal sebagai mekanisme hipoglikemik. Hormon GLP-1 juga meningkatkan sensitivitas insulin (Thelmalina & Wirasuta, 2023)

Mencit perlakuan I yang diberi ransum standar juga mengalami penurunan kadar gula darah setiap minggu, namun penurunannya lebih lambat dibandingkan perlakuan II. Kadar gula darah mencit perlakuan I kembali normal pada hari ke 21. Penurunan kadar gula darah pada perlakuan I dikarenakan ransum standar AIN-93M dibuat menggunakan pati jagung tinggi amilosa dan merupakan pati resisten tipe 2. Sehingga ransum tidak dapat di cerna melainkan difermentasi di usus besar besar menghasilkan asam lemak rantai pendek terutama terdiri dari asetat, propionat dan butirir, yang diserap oleh mukosa usus dan dapat memiliki berbagai efek menguntungkan pada inang. Proses fermentasi ini berpotensi meningkatkan toleransi glukosa dan sensitivitas insulin, mengurangi inflamasi, dan memperbaiki integritas barrier usus. (Li *et al.*, 2023).

Berat Badan

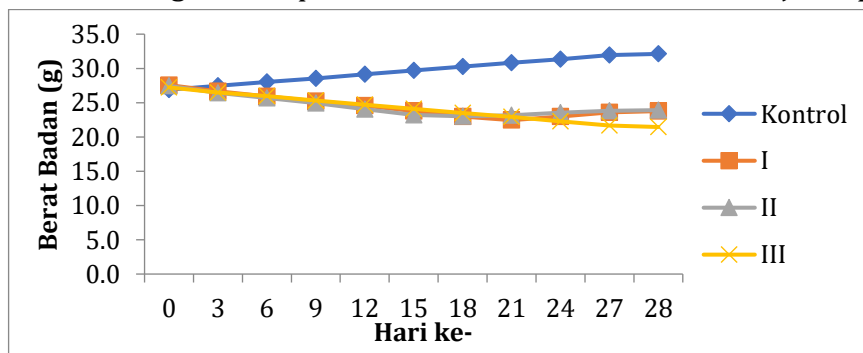
Pada dasarnya, kondisi diabetes juga berkaitan erat dengan berat badan penderita. Kekurangan insulin dapat mengganggu metabolisme protein dan lemak sehingga dapat mengakibatkan penurunan massa tubuh (Lestari *et al.*, 2021). Hasil penelitian menunjukkan pemberian berbagai jenis ransum berpengaruh nyata pada perubahan berat badan mencit. Hasil uji lanjut BNT 5% terhadap berat badan mencit disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Berat badan mencit pada awal dan akhir masa intervensi

Perlakuan	Berat Badan Mencit (g)		
	Awal	Akhir	Selisih
Kontrol	26,90±0,62 ^a	32,12±1,167 ^a	5,22
I	27,57±0,76 ^a	23,75±0,86 ^b	-3,82
II	27,45±1,12 ^a	23,92±0,86 ^b	-3,53
III	27.23±1,14 ^a	21,45±0,73 ^c	-5,78

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama memiliki arti tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 4, pada awal masa intervensi mencit setiap perlakuan memiliki berat badan yang tidak berbeda nyata, yaitu berkisar 26,90 – 27,57 g. Pada akhir masa intervensi, Berat badan mencit mencit diabetes yang diberi perlakuan I, II dan III mengalami penurunan dibandingkan mencit control yang justru mengalami peningkatan berat badan sebesar 5,22 g. Penurunan berat badan mencit diabetes perlakuan I sebesar 3,82g, Penurunan berat badan mencit diabetes perlakuan II sebesar 3,53 g, Penurunan berat badan mencit diabetes perlakuan III sebesar 5,78 g. Grafik perubahan berat badan mencit disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik perubahan berat badan mencit

Gambar 2 menunjukkan bahwa kondisi diabetes menyebabkan penurunan berat badan mencit perlakuan I, II, dan III. Diabetes mellitus tidak hanya berhubungan dengan gangguan

penyerapan glukosa. Diabetes juga mengganggu metabolisme protein dan lemak, sehingga mengakibatkan penurunan jumlah kalori simpanan yang disertai penurunan berat badan (Rias dan Sutikno, 2017). Lestari *et al.* (2021) menyatakan, pada saat tubuh tidak dapat memperoleh energi yang cukup akibat kekurangan insulin, maka akan terjadi proses glukoneogenesis yang melibatkan protein dan lemak untuk menghasilkan energi sehingga terjadi pengurangan massa jaringan otot dan adiposa dan berakibat pada penurunan berat badan.

Penderita diabetes dianjurkan mengonsumsi makanan berindeks glikemik rendah, yang berpotensi untuk menurunkan kadar gula darah, meningkatkan *insulin sensitivity* serta menjaga berat badan tetap normal (Plasma *et al.*, 2018). Menurut Diyah *et al.* (2018) indeks glikemik merupakan salah satu konsep yang direkomendasikan untuk memilih makanan yang tepat bagi penderita diabetes. Indeks glikemik menunjukkan seberapa cepat suatu makanan dalam meningkatkan gula darah setelah dikonsumsi. Nilai indeks glikemik rendah adalah kurang dari 55, sedang di antara 55 sampai 69, dan tinggi lebih dari 70. Beras analog yang disubstitusi glukomanan memiliki indeks glikemik yang rendah yaitu 43 dengan kandungan serat sebesar 4,79% (Subeki *et al.*, 2021). Sementara beras IR-64 memiliki nilai indeks glikemik tinggi yaitu sebesar 79 dan kadar serat sebesar 0,09% (Fajriah *et al.*, 2022 dan Subeki *et al.*, 2020).

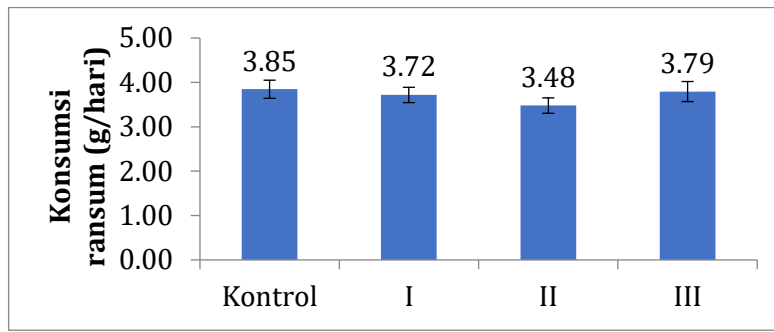
Pencernaan dan penyerapan makanan sumber karbohidrat berindeks glikemik rendah lebih lambat dibandingkan makanan sumber karbohidrat berindeks glikemik tinggi (Diyah *et al.*, 2018). Makanan yang nilai indeks glikemiknya rendah dapat memperlambat penyerapan glukosa dan menghambat sekresi insulin untuk mencegah lonjakan gula darah (Fajri *et al.*, 2020). Herlina *et al.* (2018) juga menyatakan pemecahan karbohidrat pada makanan berindeks glikemik rendah terjadi secara perlahan, sehingga pelepasan glukosa lebih lambat, dan menjaga kadar gula darah lebih stabil. Pangan dengan indeks glikemik yang rendah sudah terbukti dapat memperbaiki kadar glukosa dan lemak penderita diabetes dan memperbaiki resistensi insulin.

Pangan berindeks glikemik rendah identik dengan kandungan seratnya yang tinggi. Serat dapat meningkatkan viskositas isi lambung sehingga menunda laju pengosongan lambung. Selain itu, serat yang meningkatkan viskositas dapat menghambat kerja enzim pencernaan dan memperlambat laju penyerapan glukosa dalam usus (Kim *et al.*, 2020). Arif *et al.* (2014) juga menyebutkan bahwa kandungan serat mampu menghambat aktivitas enzim α -amilase. Selain itu, serat tidak dicerna di usus halus, serat difermentasi di dalam usus besar dan menghasilkan SFCA (Asam lemak rantai pendek) yang dapat meningkatkan sekresi dan sensitivitas insulin sehingga dapat memperbaiki kondisi diabetes mellitus (Faridahanum *et al.*, 2021).

Konsumsi Ransum

Berdasarkan hasil penelitian, konsumsi ransum kelompok kontrol sebesar 3,85 g/ekor/h, perlakuan I sebesar 3,71 g/ekor/h, perlakuan II sebesar 3,45 g/ekor/h, perlakuan III sebesar 3,79 g/ekor/h. Hasil penelitian ini didukung Tolistiawaty *et al.* (2014) yang menyebutkan konsumsi ransum mencit sekitar 3-4 gram/hari dari ransum kering atau kurang lebih 20% dari bobot tubuhnya. Grafik konsumsi ransum disajikan pada Gambar 3.

Pada umumnya jumlah konsumsi ransum dapat dipengaruhi oleh beberapa factor yaitu berat badan, umur, kondisi tubuh serta kualitas dan kuantitas ransum yang diberikan. Berdasarkan hasil pengamatan (Gambar 3), konsumsi mencit yang diberi perlakuan berbagai jenis ransum adalah 3-4 g/hari. Konsumsi ransum dari yang terendah secara berurutan yaitu perlakuan II sebesar 3,48 g/hari, perlakuan I sebesar 3,72 g/hari/ekor, mencit kontrol sebesar 3,85 g/hari, dan perlakuan III sebesar 3,79 g/hari.

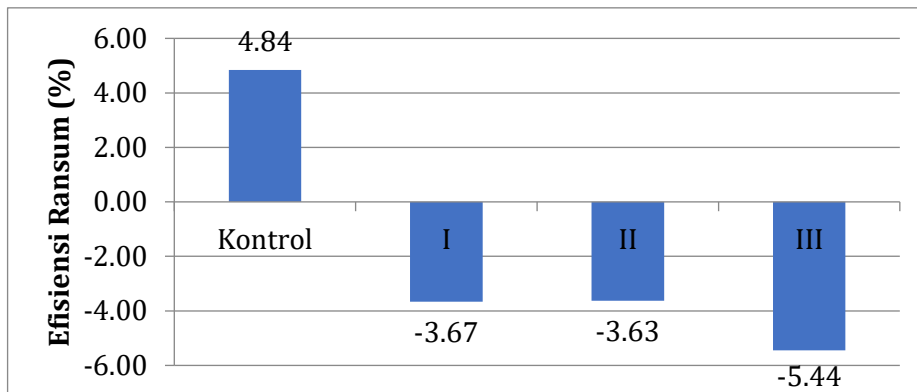


Gambar 3. Grafik konsumsi ransum selama masa intervensi

Mencit diabetes perlakuan II memiliki jumlah konsumsi ransum paling rendah, hal ini dikarenakan ransum beras analog yang diberikan mengandung glukomanan. Glukomanan mempunyai kemampuan menyerap air yang luas dan mampu mengembang berkali – kali lipat. Sehingga konsumsi glukomanan dalam jumlah kecil akan menyebabkan perasaan kenyang, ini disebabkan karena glukomanan menyerap air sehingga memenuhi lambung (Carolin dan Rahardjo, 2015).

Efisiensi Ransum

Efisiensi ransum dihitung untuk memberikan gambaran konsumsi ransum dan perubahan berat badan. Efisiensi ransum disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Efisiensi ransum

Gambar 4 menunjukkan kelompok kontrol mempunyai nilai efisiensi ransum sebesar 4,84%. Kondisi tersebut dapat diartikan bahwa jumlah konsumsi ransum memberikan kontribusi untuk pertumbuhan mencit. Sedangkan efisiensi ransum mencit diabetes perlakuan I sebesar -3,67%, mencit diabetes perlakuan II sebesar -3,63%, dan mencit diabetes perlakuan III sebesar -5,44%. Nilai negatif menunjukkan bahwa jumlah konsumsi ransum tidak berkontribusi untuk pertumbuhan mencit perlakuan I, II, dan III. Konsumsi ransum tidak berkontribusi untuk pertumbuhan akibat dari penyakit diabetes yang diderita mencit. Defisiensi maupun resistensi insulin yang terjadi pada penderita diabetes menyebabkan tubuhnya tidak mampu menggunakan glukosa menjadi sumber energi. Akibatnya, simpanan lemak dipecah untuk digunakan sebagai substrat alternatif untuk menghasilkan energi. (Ari Nugroho *et al.*, 2015). Rias dan Sutikno (2017) juga menyatakan, selain gangguan penyerapan glukosa, diabetes juga dapat mengganggu metabolisme dari protein dan lemak, yang dapat menyebabkan berkurangnya simpanan kalori yang disertai penurunan berat badan.

KESIMPULAN

Pemberian beras analog ubi kayu *waxy* yang disubstitusi glukomanan porang pada mencit yang diinduksi aloksan dapat menurunkan kadar gula darah menjadi 117,83 pada hari ke-14, menurunkan berat badan sebesar 3,53 g, jumlah konsumsi ransum sebesar 3,45 g/hari, dan nilai efisiensi ransum sebesar -3,63%

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, M. A. B. O. (2019). Pengaruh Glukomanan Terhadap Penurunan Risiko Penyakit Stroke Iskemik. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(2), 292–298. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.171>
- Al-Rasyid, H., Subeki, S., Satyajaya, W., & Saptomi, A. (2017). Study on Ascorbic Acid for Fortification of Rice Cassava. *Jurnal Agroindustri*, 7(2), 72–83. <https://doi.org/10.31186/j.agroind.7.2.72-83>
- Ari Nugroho, F., Mayang Saputri Ginting, R., & Diana, N. (2015). Kadar NF- K β Pankreas Tikus Model Type 2 Diabetes Mellitus dengan Pemberian Tepung Susu Sapi. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 2(2), 91–100. <https://doi.org/10.21776/ub.ijhn.2015.002.02.4>
- Arif, A. Bin, Budiyanto, A., & Hoerudin. (2013). Glicemic Index of Foods and Its Affecting Factors. *Jurnal Litbang Pertanian*, 32(3), 91–99. <https://doi.org/10.21082/jp3.v32n3.2013.p91-99>
- Arif, A. Bin, Budiyanto, A., & Hoerudin. (2014). Nilai Indeks Glikemik Produk Pangan dan Faktor-Faktor yang Memengaruhinya. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 32(3), 91–99. <https://doi.org/10.21082/jp3.v32n3.2013.p91-99>
- Bahman, D. S., Yuliet, & Ihwan. (2019). Efek Akar *Garcinia rostrata* Hassk.ex Hook.f terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit Jantan (*Mus musculus*) yang Diinduksi Aloksan. *Biocelebes*, 13(1), 21–29. <https://bestjournal.untad.ac.id/index.php/Biocelebes/article/view/12867>
- Bulu, A., Wahyuni, T. D., & Sutriningsih, A. (2019). Hubungan Antara Tingkat Kepatuhan Minum Obat Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II. *Ilmiah Keperawatan*, 4(1), 181–189.
- Carolin dan Rahardjo. (2015). Potensi Glukomanan Pada Tanaman Endemik Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri blumei*) Sebagai Pangan Terapi (Konyaku) Bagi Penderita diabetes Mellitus. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 3(April), 49–58. <https://adoc.pub/potensi-glukomanan-pada-tanaman-endemik-umbi-porang-amorphop.html>
- Daeli, E., Ardiaria, M., & Candra, A. (2018). Pengaruh Pemberian Nasi Beras Merah (*Oryza nivara*) dan Nasi Beras Hitam (*Oryza sativa L.indica*) terhadap Perubahan Kadar Gula Darah dan Trigliserida Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Diabetes Melitus Tipe 2. 6(2), 43. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/actanutrica/article/view/19309/13432>
- Diyah, N. W., Ambarwati, A., Warsito, G. M., Niken, G., Heriwiyan, E. T., Windysari, R., Prismawan, D., Hartasari, R. F., & Purwanto, P. (2018). Evaluasi Kandungan Glukosa Dan Indeks Glikemik Beberapa Sumber Karbohidrat Dalam Upaya Penggalan Pangan Ber-Indeks Glikemik Rendah. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 3(2), 67. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v3i22016.67-73>
- Fajri, A. N., Rumasari, A., Andriani, J., Azizah, S. N., & Luthfiah, N. (2020). Camilan Sehat Rendah Indeks Glikemik Sebagai Alternatif Pencegahan Penderita Diabetes. *Jurnal ABDI*, 2(1), 59–67. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/kpiunhas/article/view/9202/pdf>
- Fajriah, F., Faridah, D. N., & Herawati, D. (2022). Penurunan Indeks Glikemik Nasi Putih dengan Penambahan Ekstrak Serai dan Daun Salam [Decreasing White Rice Glycemic Index by the Addition of Lemongrass and Indonesian Bay Leaves]. 33(2), 169–177.
- Faridahanum, S. D., Nurwidya, F., & Wulandari, Y. (2021). The effect of dietary fiber on insulin resistance in obesity: A literature review. *World Nutrition Journal*, 4(2), 65–72.

<https://doi.org/10.25220/wnj.v04.i2.0009>

- Fergiyanti, D. S., & 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). *Agribios*, 16(2), 39–48.
- Herlina, D., Neshia, T., Noor, F., Okki, A, D, E., & AI, D. (2018). Pengaruh Pemberian Beras Merah Terhadap Kadar Gula Darah Tikus Wistar. *Media Medika Muda*, 2(2), 343–354. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/mmm/article/view/2630>
- International Diabetes Federation. (2021). IDF Diabetes Atlas 10th Edition. In *Diabetes Research and Clinical Practice*, 102(2). <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.10.013>
- Kim, H. K., Nanba, T., Ozaki, M., Chijiki, H., Takahashi, M., Fukazawa, M., Okubo, J., & Shibata, S. (2020). Effect of the intake of a snack containing dietary fiber on postprandial glucose levels. *Foods*, 9(10), 1–11. <https://doi.org/10.3390/foods9101500>
- Lestari, Zulkarnain, & Sijid, S. A. (2021). Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan dan Cara Pencegahan. *UIN Alauddin Makassar, November*, 237–241. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb>
- Li, H. T., Zhang, W., Zhu, H., Chao, C., & Guo, Q. (2023). Unlocking the Potential of High-Amylose Starch for Gut Health: Not All Function the Same. *Fermentation*, 9(2), 1–17. <https://doi.org/10.3390/fermentation9020134>
- Nurdiantini, I., Prastiwi, S., & Nurmaningsari, T., Fatonah, S., Rihiantoro, T., Irawan, H., & Ari, S. (2017). Pengaruh Pemberian Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Terhadap Kadar Hdl Pada Tikus (*Rattus novergicus*) Strain Wistar DM Tipe 2. *Journal Nursing News*, 2 (2)(2), 31–37. <https://publikasi.unitri.ac.id/index.php/fikes/article/view/510>
- Plasma, I., Diinduksi, S., Yuniastuti, A., Susanti, R., & Iswari, R. S. (2018). Efek Infusa Umbi Garut (*Marantha arundinaceae* L) Terhadap Kadar Glukosa dan Insulin Plasma Tikus yang Diinduksi Streptozotocyn. *Jurnal Mipa*, 41(1), 34–39. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JM/article/view/15874>
- Rahman, S. S., Yasmin, N., Mizanur Rahman, A. T. M., Zaman, A., Rahman, M. H., & Abdur Rouf, S. M. (2017). Evaluation and optimization of effective-dose of alloxan for inducing type-2 diabetes mellitus in long evans rat. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, 51(4), S661–S666. <https://doi.org/10.5530/ijper.51.4s.96>
- Rias, A. Y., & Sutikno, E. (2017). Hubungan Antara Berat Badan Dengan Kadar Gula Darah Acak Pada Tikus Diabetes Mellitus. *Jurnal Wiyata*, 4 (1)(1), 72–77. <https://ojs.iik.ac.id/index.php/wiyata/article/view/149/103>
- Satyajaya, W., Subeki, Utomo, T. P., Rasyid, H. Al, & Diniarti, S. (2017). Pengaruh Konsumsi Beras Siger dari Ubi Kayu terhadap Kadar Glukosa Darah manusia. *Prosiding-Pertemuan Tahunan Dan Seminar Nasional APTA*, 272–281. <http://repository.lppm.unila.ac.id/7264/1/Wisnu1.pdf>
- Subeki, Ibrahim, G. A., Utomo, T. P., Yuliadi, E., & Adawiyah, R. (2020). Effect of Siger Rice from Waxy Cassava (*Manihot Esculenta*) on Oligosaccharide Levels and Chemical Blood Profiles in Mice. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012039>
- Susanti, N. (2016). Suplementasi Tepung Porang (*Amorphopallus muelleri* Blume) sebagai Nutaceucal Dalam Manajemen Diabetes Mellitus Tipe 3. *El-Hayah*, 5(1), 1–23. <http://repository.lppm.unila.ac.id/2807/>
- Thelmalina, F. J., & Wirasuta, I. M. A. G. (2023). Potensi *Amorphophallus* sp. sebagai Pangan

Fungsional untuk Pasien Diabetes Melitus. *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi*, 1, 230–243. <https://doi.org/10.24843/wsnf.2022.v01.i01.p19>

Tolistiawaty, I., Widjaja, J., Sumolang, P. P. F., & Octaviani. (2014). Health Portrait of *Mus musculus* in Laboratory Condition. *Jurnal Vektor Penyakit*, 8(1), 27–32. <https://ejournal.litbang.kemkes.go.id/index.php/vektor/article/viewFile/7527/5200>

Valencia, E., & Purwanto, M. G. . (2020). Artificial Rice As an Alternative Functional Food to Support Food Diversification Program. *The 2019 International Conference on Biotechnology and Life Science*, 177–186. <https://doi.org/10.18502/kls.v5i2.6449>

Wulan, S. S., Nur, M. B., & Azzam, R. (2020). Peningkatan Self Care Melalui Metode Edukasi Brainstorming Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Increasing Self Care Through Brainstorming Education Method. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 9(1), 7–16. <https://ejournal.umpri.ac.id/index.php/JIK/article/view/1009/462>