

PENGARUH EKSTRAK ANTOSIANIN PADA UBI JALAR UNGU (*Ipomoea Batatas L.*) KULTIVAR GUNUNG KAWI TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS DIABETES MELITUS

Hanifah Hasan*, Retty Ratnawati**, Cholid Tri Tjahjono***

Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan suatu penyakit dengan gejala karakteristik utama yaitu hiperglikemia kronis dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein, yang berhubungan dengan gangguan pada sekresi insulin atau adanya penurunan sensitivitas insulin. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah ekstrak antosianin pada *Ipomoea batatas L.* menurunkan kadar glukosa darah tikus yang diinduksi diabetes melitus. Penelitian ini menggunakan tikus (*Rattus norvegicus*) strain *Wistar* yang dipapar dengan diet tinggi lemak untuk memperoleh model resistensi insulin. Pada penelitian ini, tikus *Wistar* yang berjumlah 20 ekor dibagi kedalam 5 kelompok yaitu kelompok kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan 1 (STZ+antosianin 10 mg/KgBB), perlakuan 2 (STZ+antosianin 20 mg/KgBB), dan perlakuan 3 (STZ+antosianin 80 mg/KgBB). Pada awal penelitian, ketiga perlakuan diberi diet tinggi lemak dan setelah 7 hari diberikan dosis antosianin sesuai ketentuan setiap harinya. Setelah 45 hari, disuntikkan STZ secara intraperitoneal untuk memperoleh model diabetes melitus. Selanjutnya dilakukan pembedahan untuk mengambil darah tikus yang digunakan untuk mengukur kadar glukosa darah tikus. Hasil analisis dengan uji *Kruskall-Wallis* menunjukkan nilai signifikansi ($p=0.032$) dengan penyebaran yang tidak homogen. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pemberian antosianin dari *Ipomoea batatas* varietas ungu tidak dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus *Wistar* model diabetes melitus.

Kata kunci: Diabetes melitus, STZ; Antosianin; *Ipomoea batatas L.*; Glukosa Darah

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a disease with symptom of chronic hyperglycemia as the main characteristic with impaired metabolism of carbohydrates, fats, and protein, which is associated with disturbances in insulin secretion or a decrease in insulin sensitivity. The purpose of this study was to determine whether the extract of anthocyanins in *Ipomoea batatas* L. lowering blood glucose levels diabetic-induced rats. This study using rats (*Rattus norvegicus*) *Wistar* strain were exposed to a high-fat diet to obtain a model of insulin resistance. In this study, *Wistar* rats were a total of 20 were divided into 5 groups: negative control, positive control, treatment 1 (STZ + anthocyanin 10 mg / KgBW), treatment 2 (STZ + anthocyanin 20 mg / KgBW), and treatment 3 (STZ + anthocyanins 80 mg / KgBW). At the beginning of the study, the three treatments were given a high-fat diet, then after 7 days was given a dose of anthocyanin in accordance with each passing day. After 45 days, STZ intraperitoneally injected to obtain a model of diabetes mellitus. Further surgery to take out the blood of mice were performed to measure blood glucose level of mice. The results of the analysis with the *Kruskal-Wallis* test showed a significance value ($p = 0.032$) with the distribution was not homogeneous. Therefore, it can be concluded that the administration of *Ipomoea batatas* anthocyanin from purple varieties can not lowering the blood glucose levels on *Wistar* rat model of diabetes mellitus.

Keywords: Diabetes mellitus, STZ; anthocyanin; *Ipomoea batatas* L.; Blood glucose

*Program Studi Kedokteran FKUB

**Laboratorium Faal FKUB

***Laboratorium Ilmu Kesehatan Kardiovaskular FKUB

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan gejala dengan karakteristik yaitu hiperglikemia kronis dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang berhubungan dengan terjadinya kekurangan sekresi insulin atau aksi insulin baik secara mutlak maupun relatif.¹ Prevalensi DM diseluruh dunia diperkirakan sedikitnya 171 juta orang, atau sekitar 2.8% dari total populasi, insidennya terus meningkat dengan cepat dan diperkirakan tahun 2030 angka ini menjadi 366 juta jiwa atau sekitar 4.4% dari populasi dunia. Penyakit DM menyebar diseluruh dunia, 90% adalah jenis Diabetes Melitus tipe 2, yang banyak terjadi di negara berkembang. Peningkatan prevalensi terbesar adalah di Asia dan di Afrika akibat tren urbanisasi dan perubahan gaya hidup seperti pola

makan yang tidak sehat.² Indonesia merupakan negara urutan ketujuh dengan prevalensi diabetes tertinggi, di bawah China, India, USA, Brazil, Rusia dan Mexico. Pada tahun 2030, Indonesia diperkirakan akan memiliki penyandang DM sebanyak 21,3 juta jiwa.³

Upaya untuk mengurangi tingkat risiko efek samping dari obat - obat DM dapat menggunakan tanaman tradisional. Penelitian terbaru mengaitkan penggunaan antosianin dengan peningkatan efek kesehatan.⁴ Antosianin diduga mempunyai efek antioksidan yang sangat baik karena dapat menghambat berbagai radikal bebas penyebab stres oksidatif. Sifat antioksidan antosianin terletak pada kemampuannya mendonasikan elektron atau mentransfer atom hidrogen dari gugus hidroksil kepada radikal bebas sehingga radikal bebas

menjadi relatif stabil dan tidak akan menyerang komponen lain dalam sel maupun membran sel.⁵

Salah satu sumber antosianin adalah ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). Senyawa antosianin pada ubi jalar ungu diketahui memiliki kemampuan antioksidan lebih besar dibandingkan senyawa fenolik lainnya.⁶ Pada tahun 2008, dijelaskan bahwa antosianin pada ubi jalar ungu dapat menghambat oksidasi *low-density lipoprotein* (LDL) pada tikus yang diberi diet kaya lemak dan kolesterol.⁷ Percobaan menggunakan ekstrak antosianin ubi jalar ungu pada tikus hiperglikemia dilakukan pada tahun 2013 terhadap tikus yang diinduksi aloksan dengan menggunakan dosis 50 mg/kg dan 100 mg/kg, memberikan hasil bahwa ekstrak antosianin pada ubi jalar ungu terbukti dapat menurunkan kadar glukosa, memperbaiki status oksidan dalam tubuh, serta dapat memperbaiki organ pankreas pada tikus.⁸

Kadar glukosa dalam darah dapat melonjak tinggi atau berlebihan (hiperglikemia), keadaan ini akan menjadi penyakit DM, yang merupakan suatu kelainan yang terjadi karena tubuh kekurangan atau kerusakan hormon insulin, yang mengakibatkan glukosa tetap beredar dalam darah dan sukar menembus dinding sel. Kondisi ini disebabkan oleh faktor keturunan, pola makan, stres, infeksi, dan konsumsi obat-obatan tertentu. Gejala hiperglikemia ditandai dengan poliuri, polidipsi, polifagia, serta cepat merasa lelah.⁹

Sebelumnya telah dilakukan penelitian mengenai efek daun ubi jalar ungu *Ipomoea* terhadap penurunan kadar glukosa darah dan berhasil.¹⁰ Akan tetapi, disebutkan bahwa konsumsi ceri, yang mana kaya akan antosianin, tidak mempengaruhi kadar lemak darah, glukosa darah, dan insulin.¹¹ Oleh karena itu, peneliti ingin meneliti efek antosianin yang terkandung di ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dalam menurunkan kadar glukosa darah menggunakan dosis yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen murni (*true experimental design*) di laboratorium secara *in vivo* dengan *Randomized*

Post Test Controlled Group Design pada hewan model tikus *Wistar (Rattus norvegicus)*. Sampel penelitian adalah model tikus *Rattus norvegicus*, usia 6 – 8 minggu dengan berat 150 – 250 gram. Jenis kelamin yang dipilih adalah jantan karena tidak ada pengaruh dari faktor hormonal, seperti pada tikus betina.

Dalam penelitian ini, terdapat tiga kelompok perlakuan target terapeutik dan dua kelompok kontrol, yaitu sebagai berikut : kelompok A (kontrol negatif), kelompok B (kontrol positif), kelompok C (antosianin 10 mg/kgBB), kelompok D (antosianin 20 mg/kgBB), dan kelompok E (antosianin 80 mg/kgBB).¹² Total kelompok yang dibutuhkan adalah lima kelompok. Perhitungan besarnya pengulangan sampel pada setiap kelompok¹³ didapatkan 4 ekor tikus yang dibutuhkan untuk setiap kelompok, atau secara keseluruhan yaitu dibutuhkan 20 ekor tikus.

Tikus diberi pakan diet tinggi lemak selama 45 hari dan diberi ekstrak antosianin peroral dengan dosis 10 mg/kgBB, 20 mg/kgBB, dan 80 mg/kgBB pada minggu 2-7. Ekstrak antosianin diperoleh dari ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) kultivar Gunung Kawi yang diekstraksi dengan teknik maserasi etanol 96 % dan dipurifikasi dengan metode kromatografi kolom flash termodifikasi dengan fasa diam poliamida CC-6 dan fasa gerak air dan etanol oleh Dr. Ciptati, MS., di Laboratorium Kimia ITB, Bandung.¹⁴ Pada minggu 6, tikus diinjeksi streptozotocin 30 mg/kgBB intraperitoneal 2x interval 24 jam. Pada hari 45 tikus diambil sampel darah untuk mengukur kadar glukosa darah puasa. Tikus diabetes adalah tikus dengan gula darah puasa >300mg/dl.¹⁵

Perlakuan yang diberikan pada sampel adalah dengan membagi menjadi lima perlakuan, yang terdiri dari:

1. Perlakuan A (Kontrol negatif), yaitu sampel tikus tanpa diet tinggi lemak, tanpa injeksi *streptozotocin*, dan tanpa ekstrak antosianin.
2. Perlakuan B (Kontrol positif), yaitu sampel tikus dengan diet tinggi lemak selama 6 minggu, injeksi *streptozotocin* dosis

- rendah 30 mg/kg pada akhir minggu keenam, tetapi tidak diberi ekstrak antosianin.
3. Perlakuan C, yaitu sampel tikus dengan diet tinggi lemak selama 6 minggu, injeksi streptozotocin dosis rendah 30 mg/kg pada akhir minggu keenam, dan pemberian ekstrak antosianin 10 mg/kgBB mulai minggu ke 1-6.
 4. Perlakuan D, yaitu kelompok sampel tikus dengan diet tinggi lemak selama 6 minggu, injeksi streptozotocin dosis rendah 30 mg/kg pada akhir minggu keenam, dan ekstrak antosianin 20 mg/kgBB mulai minggu ke 1-6.
 5. Perlakuan E, yaitu kelompok sampel tikus dengan diet tinggi lemak selama 6 minggu, injeksi streptozotocin dosis rendah 30 mg/kg pada akhir minggu keenam dan ekstrak antosianin 80 mg/kgBB mulai minggu ke 1-6.

Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya dengan menggunakan Laboratorium Farmakologi untuk tempat pemeliharaan hewan coba, dan pembedahan, serta Laboratorium Patologi Klinik untuk pemeriksaan Kadar Glukosa Darah selama 2 bulan, dari Januari 2016 hingga Februari 2016.

PROSEDUR PENELITIAN

Tikus wistar (*Rattus norvegicus* galur wistar) jantan sebanyak 20 ekor dibeli dan dipelihara di Laboratorium Farmakologi FKUB. Tikus dipelihara dalam kandang ukuran 30x30 cm (satu kandang untuk satu ekor tikus). Tikus diadaptasikan selama 7 hari agar melakukan penyesuaian dengan lingkungan yang baru. Makan dan minum diberikan dengan jumlah yang cukup untuk setiap kandangnya. Untuk minum diberikan air yang diganti setiap harinya.

Ekstrak antosianin dilarutkan dalam air dan dibagi ke dalam tiga dosis yakni 10 mg/BB/ekor; 20 mg/BB/ekor; dan 80 mg/BB/ekor. Ekstrak antosianin diberikan secara peroral satu kali per hari selama 6 minggu.¹⁷

Pembedahan tikus dilakukan dengan memberikan anestesi terlebih dahulu. Anestesi

diberikan dengan injeksi ketamine 44 mg/kg bb secara intramuskular. Setelah tikus dipastikan lemas dan tidak sadar (tidak menunjukkan gerakan spontan), tikus dibaringkan pada permukaan meja yang keras dan diberi alas *sterofoam*. Tikus dimatikan dengan cara dislokasi leher dan dilakukan pembedahan untuk pengambilan darah. Darah kemudian disimpan didalam tabung sentrifugasi ukuran 55cc tanpa diberi antikoagulan. Sentrifugasi dilakukan dengan 3500rpm selama 30 menit.

Kadar glukosa darah ditentukan dengan metode Glucose Oxidase-Phenol 4-Aminoantipirin (GOD-PAP). Prinsip metode ini adalah: glukosa ditentukan setelah oksidasi enzimatis dengan adanya glukosa oksidase, hydrogen peroksida yang terbentuk akan bereaksi dengan adanya peroksidase dengan phenol serta 4-aminophenazone menjadi warna quinoneimine yang berwarna merah violet. Hal ini terjadi setelah serum dicampur dengan reagen glucose liquiqolor dan diinkubasi selama 10 menit pada suhu 20° C – 25° C atau selama 5 menit pada suhu 37° C. Kemudian mengukur absorbansi standar dan absorbansi sampel menggunakan spektrofotometer.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji *One-Way Anova* yang dilanjutkan dengan *LSD Post Hoc Test* untuk membandingkan perbedaan lebih dari dua kelompok. Apabila data yang diperoleh tidak memenuhi syarat untuk uji *One-Way Anova*, maka sebagai alternatif akan digunakan uji *Kruskal-Wallis* yang kemudian akan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk membandingkan perbedaan lebih dari dua kelompok. Hasil uji statistik signifikan jika nilai $p < 0,05$. Uji korelasi (*Pearson*) dan regresi dilakukan untuk menentukan adanya dan kuatnya hubungan antara variabel independen terhadap variabel dependen.

HASIL PENELITIAN

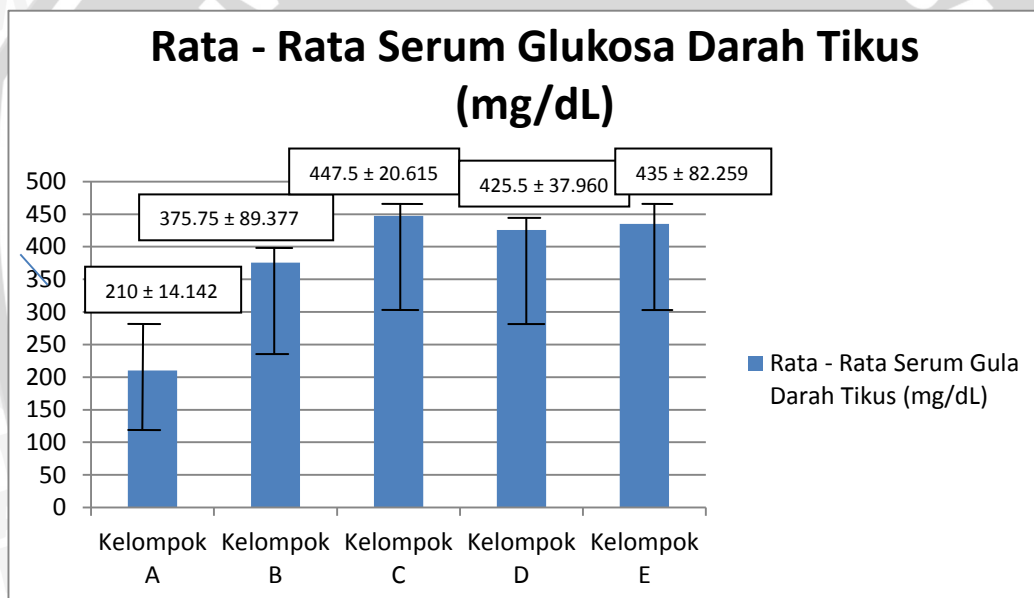
Setelah dilakukan penelitian, didapatkan data hasil pengukuran sampel serum gula darah masing – masing kelompok perlakuan, yakni Kelompok A (Kontrol Negatif), Kelompok B (Kontrol

Positif), Kelompok C (Diet Tinggi Lemak + Ekstrak Antosianin 10 mg/kgBB), Kelompok D (Diet Tinggi Lemak + Ekstrak Antosianin 20 mg/kgBB), dan Kelompok E (Diet Tinggi Lemak + Ekstrak Antosianin 80 mg/kgBB).

Pengukuran serum gula darah dilakukan menggunakan spektrofotometer setelah tikus dibedah pada akhir minggu keempat. Berikut adalah rata – rata hasil pengukuran serum gula darah tikus berdasarkan kelompok masing – masing :

Tabel 1. Rata - Rata Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah Tikus pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan

Kelompok	N	Rata – Rata Serum Glukosa Darah Tikus (mg/dL)
A	4	210 ± 14.14214
B	4	375.75 ± 89.37701
C	4	447.5 ± 20.61553
D	4	425.5 ± 37.96051
E	4	435 ± 82.25975



Dari hasil pengukuran diatas, didapatkan bahwa kadar serum glukosa darah tikus seluruh kelompok kontrol dan perlakuan dikategorikan ke dalam Diabetes Melitus.

Berdasarkan uji normalitas yang menggunakan uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan seluruh kelompok perlakuan memiliki nilai signifikan >0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi data normal. Setelah data diproses, didapatkan hasil signifikansi uji homogenitas adalah 0.025. Hal ini menunjukkan bahwa sebaran data yang didapatkan tidak homogen karena nilai signifikansi >0.05. Akibat data yang dihasilkan pada uji homogenitas *one-way ANOVA* menunjukkan tidak adanya homogenitas, maka sesuai prosedur

peneliti melakukan uji *Kruskall Wallis*. Setelah data diproses, didapatkan hasil signifikansi uji *Kruskall Wallis* adalah 0.032. Hal ini menunjukkan bahwa nilai yang didapat signifikan ($p < 0.05$).

Hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan bantuan program SPSS versi 16.

PEMBAHASAN

Antosianin merupakan suatu kelas dari campuran-campuran dari kelas flavonoid. Kelas polifenol dari campuran ini terdiri dari seluruh molekul yang mempunyai lebih dari satu grup hidroksil dari cincin aromatik. Antosianin lebih banyak ditemukan dalam bentuk glikosida larut air

dari derivat polihidroksi dan polimetoksi pada 2-phenyl-benzopyrylium. Enam antosianin yang paling sering ditemukan pada tumbuhan konsumtif yaitu pelargonidin, peonidin, cyanidin, malvidin, petunidin, dan delphinidin. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa antosianin memberikan dampak aktivitas biologis yang luas, seperti sebagai antioksidan, anti-inflamasi, antimikroba, antikarsinogenik, dan aktivitas *pro-apoptosis*, perbaikan penglihatan, dan efek neuroprotektif. Sebagai tambahan, antosianin menunjukkan berbagai efek terhadap pembuluh darah, dan trombosit yang dapat mengurangi risiko penyakit jantung koroner.

Pada model tikus mutan diabetes mellitus (KK-Ay), ditemukan konsumsi antosianin dapat menghambat peningkatan glukosa darah dan memperbaiki sekresi insulin melalui mekanisme *downregulation* oleh *Retinol-Binding Protein 4* (RBP4). Ini didapatkan melalui asupan antosianin *cyanidin-3-glucoside* murni, atau ekstrak antosianin dari *bilberry*, yang mengandung beragam variasi dari antosianin. Asupan *Cyanidin-3-glucoside* diregulasi ekspresi *glucose transporter 4* (Glut4) yang mana akan menurunkan regulasi ekspresi RBP4. Selain itu, diet ekstrak *bilberry* mengaktifkan AMPK di jaringan lemak, otot skeletal, dan hepar. Pada jaringan lemak putih dan otot skeletal, aktivasi AMPK menginduksi regulasi dari Glut4, yang mana akan meningkatkan penyerapan dan penggunaan glukosa di jaringan-jaringan tersebut. Pada hepar, diet ekstrak *bilberry* dengan jelas mengurangi produksi glukosa melalui aktivasi AMPK. Pengurangan ini secara efisien memperbaiki hiperglikemia pada tikus diabetes mellitus tipe 2.¹⁸

Sebagai tambahan, antosianin juga ditemukan berfungsi sebagai faktor makanan antidiabetes yang menghambat aktivitas α -glukosidase pada sel endotel usus halus. α -Glukosidase merupakan enzim kunci katalisasi step terakhir dari proses pencernaan karbohidrat. Dari seluruh macam antosianin, ditemukan *cyanidin-3-glucoside* penghambat α -glukosidase yang sangat lemah. Pada studi terkini, konsumsi ceri tidak mempengaruhi kadar lemak darah, glukosa darah, dan insulin. Hasil tersebut mengacu pada efek terhadap campuran *phenol* dari ceri dalam lemak darah yang konsisten terhadap studi manusia

dengan jus *elderberry* pada subjek sehat, tetapi tidak pada studi manusia dengan bubuk anggur pada subjek obesitas. Hal ini mungkin terjadi karena efek dari campuran phenol ditentukan dari *preexisting blood lipids* dan perubahan metabolik yang berhubungan dengan obesitas (*obesity-related metabolic changes*).²⁰

Dari hasil penelitian tentang uji pemberian antosianin dari ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) kultivar Gunung Kawi terhadap kadar glukosa darah, didapatkan nilai signifikansi data kadar glukosa pada tikus *Wistar* ($p=0.032$) melalui uji *Kruskall Wallis*. Dari hasil penelitian, didapatkan penghitungan rata-rata glukosa darah tikus setiap kelompok perlakuan, kelompok kontrol negatif yang diberi diet normal tanpa disuntikkan *Streptozotocin* dan tidak diberi antosianin memiliki rata-rata kadar glukosa darah 210 mg/dL. Rata-rata kontrol negatif ini tidak dalam batas normal dan tergolong sebagai diabetes karena >156 mg/dL.²¹ Hal ini terjadi kemungkinan disebabkan oleh rata-rata konsumsi asupan pakan pada kontrol negatif sangat tinggi. Pada kelompok kontrol positif yang diberi diet tinggi lemak tanpa disuntikkan *Streptozotocin* dan tidak diberi antosianin memiliki rata-rata kadar glukosa darah 375.75 mg/dL. Dari data ini dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata dari kontrol positif lebih besar daripada nilai rata-rata kontrol negatif.

Terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol positif dan kontrol negatif pada hasil uji *Mann Whitney* ($p<0.05$). Pemberian injeksi *Streptozotocin* sebanyak 30 mg/kgBB sebanyak dua kali interval 24 jam secara intraperitoneal menyebabkan terjadinya insulinitis autoimun pada hewan coba (*T-lymphocytes dependent*).²²

Peningkatan glukosa darah tikus yang diinduksi STZ akan menyebabkan kerusakan sel β pankreas melalui GLUT 2.²³ STZ juga merupakan donor NO yang turut andil terhadap kerusakan sel melalui aktivitas guanilil siklase dan ROS serta pembentukan cGMP. Pembentukan anion superoksida dalam mitokondria melalui penghambatan siklus krebs akan menurunkan konsumsi oksigen sehingga mengakibatkan produksi ATP dan jumlah nukleotida β pankreas berkurang. Kerusakan DNA akibat alkalisasi DNA melewati gugus nitrosireia menjadi penghambat

sekresi dan sintesis insulin sehingga jatuh pada keadaan hiperglikemia.²⁴ Setelah tikus diinduksi STZ dalam tiga hari akan terjadi kerusakan sel β pankreas.²⁵

Kemudian pada kontrol positif dan D10 didapatkan perbedaan hasil gula darah puasa antara kedua kelompok tersebut melalui uji *Mann-Whitney* tidak nyata ($p > 0.05$). Pada D10 tikus diberi diet tinggi lemak dan induksi antosianin 10mg/kgBB memiliki rata-rata 447.5mg/dl. Hal ini menunjukkan bahwa tikus DM dengan antosianin masih mengalami kenaikan gula darah yang diduga karena dosis 10 mg/kgBB belum memberikan efek terapeutik.

Hal serupa terjadi pada kelompok D20 dan D80 yang memiliki kadar gula darah puasa 425.5 mg/dl dan 435.5 mg/dl. Antara D10 dan D20 terlihat bahwa D20 memiliki nilai GDP lebih rendah daripada D10. Kemungkinan hal ini dikarenakan dosis 20mg/kgBB lebih efektif dalam menurunkan glukosa darah puasa. Pada riset yang dilakukan Maharani *et al.*, (2014), ekstrak antosianin *Ipomea batatas* kultivar gunung kawi, yang digunakan pula pada penelitian ini, menunjukkan dosis optimal terapi yang digunakan pada tikus dengan diet atherogenik adalah 20mg/kgBB.

Sebaliknya, terjadi peningkatan kembali GDP pada tikus kelompok D80. Pada kelompok ini, dosis antosianin yang diberikan adalah 80mg/kgBB. Kadar tersebut kemungkinan sudah mencapai kadar toksik. Disebutkan bahwa, dosis suatu zat berpotensi toksik tanpa menimbulkan kematian maupun sakit berat apabila diberikan sebanyak empat kali lipat lebih besar dari dosis optimal terapi.²⁶

Jadi untuk induksi diabetes melitus pada tikus dinyatakan berhasil dengan adanya peningkatan gula darah melalui diet tinggi lemak dan injeksi STZ. Diet tinggi lemak terbukti dapat menurunkan sensitivitas insulin yang ditandai dengan meningkatnya jumlah insulin serum.²⁷ Pada studi sebelumnya, tahun 2005 juga menyebutkan bahwa diet tinggi lemak dapat menginduksi resistensi insulin yang ditandai dengan

hiperglikemia, hipertrigliserida, hiperkolesterolemia dan kompensasi hiperinsulinemia.²⁸

Pada penelitian ini, didapatkan hasil yang berbeda dengan penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh Herawati (2013). Perbedaan hasil yang didapat cukup signifikan, diduga karena perbedaan dalam ekstrak antosianin yang digunakan dan dosis yang digunakan. Pada penelitian tersebut, digunakan ekstrak antosianin dari Bantul dengan dosis 50 mg/kgBB dan 100 mg/kgBB. Ekstrak melalui penepungan ubi jalar ungu terlebih dahulu yang dilanjutkan dengan pelarutan menggunakan etanol asam sitrat 3%. Setelah itu ekstrak diberikan selama 5 minggu kepada tikus perlakuan. Perbedaan pembuatan dan pemberian ekstrak menyebabkan kemungkinan adanya perbedaan hasil yang didapat.

Pada penelitian ini, dilakukan pengukuran gula darah puasa di akhir penelitian (*post-test group design*) untuk melihat kondisi diabetes pada hewan coba. Dengan membandingkan kadar grup kontrol negatif dan grup induksi STZ dan diet tinggi lemak, metode ini digunakan sebagai metode alternatif dari standar yakni *multiple-comparison testing*.²⁹

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yaitu tidak ditelitinya variabel HbA1c untuk memperkuat hasil yang didapat. Selain itu, peneliti tidak dapat melakukan pengukuran kadar *post-pandrial glucose* selama penelitian. Faktor-faktor tersebut mungkin dapat mempengaruhi terhadap hasil penelitian. Peneliti menyarankan faktor-faktor tersebut dapat dipertimbangkan pada penelitian berikutnya.

KESIMPULAN

Pemberian antosianin yang terkandung pada ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L.) kultivar Gunung Kawi tidak menurunkan kadar glukosa darah pada tikus Diabetes Melitus yang diinduksi Streptozotocin.

SARAN

Perlu adanya penelitian lebih lanjut terhadap variabel lain, seperti HbA1c untuk memperkuat hasil

DAFTAR PUSTAKA

1. Schoenfelder, T., Cirimbelli, T.M., and Citadini-Zanette, V. 2006. Acute effect of *Trema Micrantha* (Ulmaceae) on serum glucose levels in normal and diabetic rats.
2. Green, A., King, H., Roglic, G., Sicree, R., and Wild, S. 2004. Global Prevalence of Diabetes Estimates for the year 2000 and projections for 2030
3. Kemenkes RI. 2013. Diabetes Melitus Penyebab Kematian Nomor 6 di Dunia: Kemenkes Tawarkan Solusi Cerdik melalui Posbind, <http://www.depkes.go.id/article/view/2383/diabetes-melitus-penyebab-kematian-nomor-6-di-dunia-kemenkes-tawarkan-solusi-cerdik-melalui-posbindu.html#sthash.33etMOox.dpuf> [diakses 22 Desember 2015]
4. Clifford, M.N. 2000. Anthocyanins – Nature, Occurrence, and Dietary Burden. *Journal of the Science of Food and Agriculture*.
5. Prior R.L. 2003. Fruits and vegetables in the prevention of cellular oxidative damage. *Am J Clin Nutr*, 78 (3).
6. Oki, S., M. Masuda, S. Furuta, Y. Nishiba, N. Terahara, and I. Suda. 2002. Involvement of anthocyanins and other phenolic compounds in radicalscavenging activity of purple-fleshed sweet potato cultivars. *J. Food Sci.* 67 (5).
7. Miyazaki, K., K. Makino, E. Iwadate, Y. Deguchi, and F. Ishikawa. 2008. Anthocyanins from purple sweet potato *Ipomoea batatas* cultivar Ayamurasaki suppress the development of atherosclerotic lesions and both enhancements of oxidative stress and soluble vascular cell adhesion molecule-1 in apolipoprotein E-deficient mice. *J. Agric. Food Chem.* 56 (23).
8. Herawati, E.R. N., 2013. Pengaruh Konsumsi Ekstrak Antosianin Ubi Jalar Ungu terhadap Glukosa Darah, Antioksidan Darah, dan Gambaran Histopatologis Pankreas Tikus Hiperglikemia Induksi Aloksan. UGM. Yogyakarta
9. Schoenfelder, T., Cirimbelli, T.M., and Citadini-Zanette, V. 2006. Acute effect of *Trema Micrantha* (Ulmaceae) on serum glucose levels in normal and diabetic rats.
10. Kusano, S., dan Abe, H. (2000). Antidiabetic Activity of White Skinned Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) in Obese Zucker Fatty Rats. Kagawa: Research Institute, Fuji Sangyo Co. Ltd. Hal. 241-245.
11. Kelley, Darshan S., Rasooly, Reuven., Jacob, Robert A., Kader, Adel A., Mackey, Bruce E. 2006. Consumption of Bing Sweet Cherries Lowers Circulating Concentrations of Inflammatory Markers in Healthy Men and Women. *Journal of Nutrition*
12. Maharani, T.; Sargowo, J.; Ratnawati, R. 2014. Effect of Extract Purple *Ipomea batatas* Cultivar Kawi Mountain Chronic Inflammation in wistar Rats with Atherogenic Diet. *International Journal of Science and Technology (IJSTE)*, Vol. 1 No. 2, June 2012, 9-15
13. Solimun. 2001. Diklat Metodologi Penelitian LKIP dan PKM Kelompok Agrokompleks. Malang: Universitas Brawijaya
14. Hussain, H.E.M. 2002. Reverse of Diabetic Retinopathy in Streptozotocin Induced Diabetic Rats Using Traditional Indian Anti Diabetic Plan *Azadirachta indica* (L). *Indian J. Clin. Biochem.* 17:115-123.
15. Luciola, S. Anthocyanins: Mechanism of action and therapeutic efficacy. *Medicinal Plants as Antioxidant Agents: Understanding Their Mechanism of Action and Therapeutic Efficacy*, 2012: 27-57
16. Wang Z., Yang Y., Xiang X., Zhu Y., Men J., He M. 2010. Estimation of The Normal Range of Blood Glucose in Rats; 39(2): 133-7, 142

17. Deeds, M.C., Anderson, J.M., Armstrong, A.S., Gestineau, D.A., Hiddinga, H.J., Jahangir, A., Eberhardt, N.L., Kudva, Y.C. Single Dose Streptozotocin Induced Diabetes: Considerations for Study Design in Islet Transplantation Models. *NIH Public Access*, 2011, 45(3):131-140
18. Khan, H.A., Ola, M.S. Markers Of Blood Coagulation, Lipid Profile, Renal Function Test And Serum Electrolytes In Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. *Biomedical Research*, 2012, 23 (3): 421-42
19. Nugroho, A.E., Hewan Percobaan Diabetes Mellitus : Patologi Dan Mekanisme Aksi Diabetogenik. *Biodiversitas*, 2006, 7(4):378-382
20. Akbarzadeh, A., Norouzian, D., Mehrabi, M.R., Jamshidi, S., Farhangi, A., Verdi A.A., Modifan, S.M.A., Rad, B.L. Induction of Diabetes by Streptozotocin in Rats. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 2007, 22(2):60-64
21. OECD. Repeated Dose 90-day Oral Toxicity Study in Rodents. *OECD Guideline for the Testing of Chemicals*, 1998, page:1-10
22. Sridhar M.G., Vinayagamoorthi R., Arul Suyambunathan V., Bobby Z. And Selvaraj N. Bitter Gourd (*Momordica Charantia*) Improves Insulin Sensitivity By Increasing Skeletal Muscle Insulin-Stimulated Irs-1 Tyrosine Phosphorylation In High-Fat-Fed Rats. *Brit. J. Nutr.*, 2008, vol. 99: 806-812.
23. Srinivasan, K., Viswanad, B., Asrat, L., Kaul, C.L., and Ramarao, P. 2005. Combination of high-fat-diet-fed and low-dose streptozotocin-treated rat: a model for type 2 diabetes and pharmacological screening. *Pharmacol Res.* 52 (4); 313-20.
24. Huck, S.W., McLean, R.A. Using a Repeated Measures ANOVA to Analyze the Data from a Pretest-Posttest Design: A Potentially Confusing Task. *Psychological Bulletin*, 1975, 82(4): 511-518

Menyetujui,

Pembimbing I

Dr. dr. Retty Ratnawati, M.Sc

NIP. 195502011985032001

