

PENGARUH EKSTRAK SERAI (*Cymbopogon citratus*) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH DAN PROFIL LANGERHANS MENCIT DIABETES

THE EFFECT OF LEMONGRASS (*Cymbopogon citratus*) EXTRACT ON BLOOD GLUCOSE LEVELS AND LANGERHANS PROFILE ON DIABETIC MICE

Pramita Sari Anungputri*, Azhari Rangga, Subeki

Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*email korespondensi: pramita.sari@fp.unila.ac.id

Tanggal diterima: 5 Desember 2022

Tanggal disetujui: 28 Februari 2023

Tanggal terbit: 27 Maret 2023

Abstract

Diabetes mellitus is a degenerative disease characterized by increased blood glucose levels. High glucose level in the body is caused by the body not being able to produce the insulin hormone as it should. Insulin deficiency is caused by damage to pancreatic β cells that secrete insulin. This study aims to determine the effect of lemongrass extract on blood glucose levels and Langerhans profile of diabetic mice. Diabetic mice were given ethanol and water extracts from lemon grass with a concentration of 125 and 250 mg/kg body weight. Giving lemongrass extract was done every 2 days for 30 days. The results of this study showed that there was a decrease in blood glucose levels in diabetic mice after being given lemongrass extract. No significant differences were shown in diabetic mice after being given oral lemongrass ethanol extract at doses of 125 mg/kg body weight and 250 mg/kg body weight, and lemongrass water extract at doses of 125 mg/kg body weight and 250 mg/kg body weight. The condition of the mice pancreas showed an improvement in the mice given oral lemongrass extract compared to the condition of the control (-) mice.

Keywords: diabetes mellitus, mice, lemongrass

Abstrak

Diabetes mellitus merupakan penyakit degeneratif yang ditandai oleh meningkatnya kadar glukosa darah. Tingginya glukosa darah dalam tubuh dikarenakan tubuh tidak dapat memproduksi hormon insulin sebagaimana mestinya. Kekurangan insulin disebabkan karena rusaknya sel β pankreas yang dapat mensekresikan insulin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari ekstrak serai terhadap kadar glukosa darah dan profil Langerhans mencit diabetes. Mencit diabetes diberi ekstrak etanol dan air dari serai dengan konsentrasi 125 dan 250 mg/kg berat badan. Pemberian ekstrak serai dilakukan setiap 2 hari sekali selama 30 hari. Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya penurunan kadar glukosa darah mencit diabetes setelah diberi ekstrak serai. Tidak ada perbedaan nyata yang ditunjukkan pada mencit diabetes setelah diberi oral ekstrak etanol serai pada dosis 125 mg/kgbb dan 250 mg/kgbb, serta ekstrak air serai pada dosis dosis 125 mg/kgbb dan 250 mg/kgbb. Kondisi pancreas mencit menunjukkan adanya perbaikan pada mencit yang diberi oral ekstrak serai dibandingkan dengan kondisi kontrol (-) mencit.

Kata kunci: diabetes mellitus, mencit, serai

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa dalam darah. *International Diabetes Federation* (2019), menyatakan bahwa Indonesia menempati peringkat ketujuh sebagai negara dengan

angka penderita diabetes tertinggi di dunia dengan jumlah penderita berkisar 10 juta orang. Kondisi ini diperkirakan akan meningkat pada tahun 2040 yang menjadikan Indonesia menempati urutan ke-6 dunia dengan jumlah penderita diabetes sebesar 16,2 juta orang.

Diabetes mellitus merupakan penyakit degeneratif yang prevalensinya cukup tinggi di Indonesia. Sebagian besar penderita penyakit diabetes pada negara berkembang termasuk ke dalam kategori diabetes tipe 2, dimana penyakit tersebut disebabkan oleh pola hidup yang kurang baik. Indonesia memiliki prevalensi 8,6% dari total populasi terhadap kasus *Diabetes Melitus* tipe 2 (Balitbangkes, 2018). Diabetes tipe 2 merupakan akibat dari lemahnya kemampuan pankreas guna mensekresikan insulin yang dikombinasikan dengan lemahnya aksi insulin yang menjadi penyebab menurunnya sensitivitas insulin (Jacquie et al., 2004).

Tingginya konsumsi makanan yang dapat meningkatkan glukosa darah tanpa diiringi oleh perubahan aktivitas yang mendukung untuk peningkatan gula darah dapat meningkatkan kadar glukosa dalam darah. Orang yang obesitas dan kurang olah raga mempunyai resiko terhadap penyakit diabetes tipe 2 dengan menunjukkan gejala penurunan sensitivitas insulin yaitu (1) jumlah insulin di dalam darahnya meningkat lebih tinggi dibandingkan dengan orang normal, (2) penyuntikan insulin tidak dapat menurunkan kadar glukosa darah pada keadaan menurunnya sensitivitas insulin (Rubin, 2004).

Konsumsi tanaman herbal baik secara langsung ataupun tidak langsung dapat membantu dalam menurunkan kadar gula dalam darah. Tanaman herbal dapat menghambat aktifitas amilase dan glukosidase dalam tubuh sehingga dapat menghambat pencernaan pati yang akan diserap tubuh. Serai merupakan salah satu herbal yang digunakan sebagai rempah dapur dan sering dijadikan sebagai bahan tambahan dalam memasak. Tanaman serai di Indonesia terdiri atas dua jenis

yaitu serai wangi (*Cymbopogon winterianus*) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*). Di Indonesia, spesies serai dapur lebih dikenal dengan *West Indian Lemongrass* yang mempunyai aroma khas seperti lemon. Aroma tersebut merupakan senyawa bergugus fungsi aldehida, yakni senyawa sitral yang terkandung dalam minyak atsiri serai (Ulfa, et. al. 2013).

Kandungan nutrisi yang terdapat pada ekstrak serai dapur meliputi: karbohidrat (55%) yang menunjukkan bahwa serai dapur merupakan sumber energi yang baik, protein (4,56%), serat (9,28%) (Karkala, 2014). Menurut Katzer (2007), komponen utama dalam minyak serai adalah *citral*. *Citral* merupakan gabungan dari dua *stereoisomerik monoterpen aldehid*, yaitu *trans isomer geranial* (40-62%) dan *cis isomer neral* (25-38%).

Serai sudah dikenal oleh masyarakat Indonesia sejak dahulu kala, sehingga penggunaannya untuk menjadi obat merupakan hal tidak asing lagi. Selain itu, masyarakat juga sudah mulai mengkonsumsi air rebusan serai secara umum sebagai herbal alternatif yang dapat menyehatkan tubuh. Konsumsi air rebusan serai secara langsung merupakan hal yang paling mudah untuk dilakukan, namun tidak semua masyarakat menyukai aroma serai dan dapat meminumnya secara langsung. Pembuatan sediaan herbal ekstrak serai mampu mempermudah masyarakat untuk mengkonsumsi serai yang dapat menyehatkan tubuh.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu serai dapur (*Cymbopogon citratus*), etanol 96%, air,

aloksan, mencit, pakan mencit, paraffin, formalin, pewarna hematoxin eosin. Sedangkan peralatan yang digunakan yaitu peralatan gelas, jarum injeksi, sonde oral mencit, timbangan, *rotary evaporator*, strip test gula darah, mikrotom, dan mikroskop.

Metode Penelitian

Ekstraksi Serai

Ekstraksi serai dilakukan dengan metode maserasi. Batang serai yang telah dibersihkan dihaluskan dengan menggunakan blender. Sebanyak 250 g serai dimaserasi dengan 500 ml pelarut selama sepuluh hari. Hasil ekstraksi yang didapat disaring kemudian dipekatkan dan dihalangkan pelarutnya dengan menggunakan *rotary evaporator*.

Aplikasi Mencit

Sebanyak 25 ekor mencit jantan dikondisikan pada ruang percobaan dan dikelompokkan menjadi lima kelompok, yaitu kelompok pertama terdiri dari 5 ekor mencit yang diinduksi dengan aloksan dengan dosis 100 mg/kg berat badan sebanyak dua kali induksi, kelompok kedua terdiri dari 5 ekor mencit yang diinduksi oleh aloksan dengan dosis 100 mg/kg berat badan sebanyak dua kali induksi dan diberi oral ekstrak air serai dengan dosis 250 mg/kg berat badan, kelompok ketiga terdiri dari 5 ekor mencit yang diinduksi oleh aloksan dengan dosis 100 mg/kg berat badan sebanyak dua kali induksi dan diberi oral ekstrak air serai dengan dosis 125 mg/kg berat badan, kelompok keempat terdiri dari 4 ekor mencit yang diinduksi oleh aloksan dengan dosis 100 mg/kg berat badan sebanyak dua kali induksi dan diberi oral ekstrak etanol serai dengan dosis 250 mg/kg berat badan, dan kelompok kelima terdiri dari 4 ekor

mencit yang diinduksi oleh aloksan dengan dosis 100 mg/kg berat badan sebanyak dua kali induksi dan diberi oral ekstrak etanol serai dengan dosis 125 mg/kg berat badan. Induksi aloksan dilakukan pada hari ke-7 dan ke-10 sedangkan pemberian oral ekstrak serai dilakukan pada hari ke-14. Pemberian ekstrak serai dilakukan setiap dua hari sekali selama 30 hari. Pengujian gula darah mencit dilakukan pada awal percobaan, 2 minggu setelah induksi aloksan, dan 30 hari setelah pemberian ekstrak serai.

Hematoxin Eiosin Staining Pankreas

Analisis pancreas mencit dilakukan dengan pewarnaan hematoxin eosin. Mencit yang telah 30 hari oral ekstrak serai dimatikan dan diambil pankreasnya. Pankreas disimpan dalam formalin 10 % sebelum dilakukan pengujian. Preparat dibuat dengan menggunakan fixsasi parafin. Hasil fixsasi diiris dengan menggunakan mikrotom pada ketebalan 0,7 mm dan simpan pada object glass. Preparat pada object glass direndam menggunakan alkohol dah kemudian diwarnai menggunakan Hematoxin dan Eiosin. Hasil pewarnaan diamati dengan menggunakan mikroskop.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Induksi aloksan yang dilakukan terhadap mencit menunjukkan adanya kenaikan kadar glukosa darah hingga melebihi batas normal (Tabel 1). Mencit mengalami diabetic pada setiap perlakuan dengan kadar gula darah yang berbeda. Mencit yang mengalami diabetes ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah yaitu lebih dari atau sama dengan 200 mg/dL atau 11,1 mmol/L (Rimbawan & Siagian 2004). Pemberian ekstrak serai dengan pelarut dan dosis berbeda

memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap penurunan kadar gula darah mencit.

Tabel 1. Kadar Glukosa Darah Mencit

Perlakuan	Kadar glukosa (mg/dl)		
	Awal	Induksi Aloksan	Akhir
Etanol 125	166.10	273.95	150.86
Etanol 250	171.08	305.11	186.40
Air 125	143.53	287.82	168.43
Air 250	101.77	259.16	139.83
Kontrol (-)	132.76	213.97	197.51

Kadar gula darah mencit meningkat hingga diatas 200 mg/dl setelah dilakukan induksi aloksan sebanyak 2 x 100 mg/kgbb. Peningkatan ini relatif seragam walaupun pada kelompok mencit etanol 250 meningkat sangat tinggi hingga 305.11 mg/dl. Oral ekstrak serai mengakibatkan penurunan kadar gula darah untuk semua perlakuan. Penurunan tertinggi terjadi pada kelompok mencit yang diberi ekstrak etanol serai dengan dosis 125 mg/kgbb. Pada mencit kelompok kontrol (-), kadar gula darah mencit mengalami penurunan walaupun tidak signifikan. Hal tersebut dapat terjadi karena kondisi diabetic mencit yang tidak stabil. Menurut Gulfraz et al. (2007), kadar glukosa darah normal pada mencit antara 99-127 mg/dl, sedangkan menurut Kim et al. (2006), kadar glukosa darah normal pada mencit berkisar antara 90-142 mg/dl.

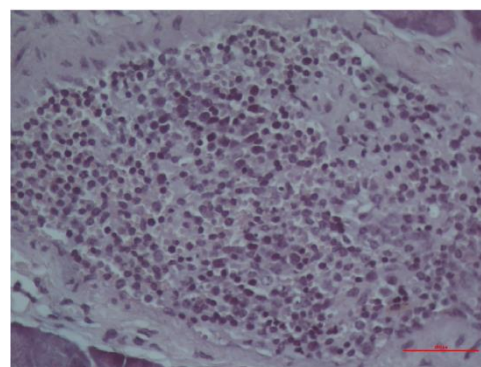
Kadar glukosa dalam darah yang sangat tinggi akan menyebabkan kondisi hiperglikemia. Hiperglikemia biasanya terjadi apabila sel beta dalam pulau Langerhans tidak dapat menghasilkan insulin atau mengalamidefisiensi insulin. Defisiensi insulin akan menyebabkan gangguan proses biokimia, yaitu penurunan pemasukan glukosa ke dalam sel dan peningkatan pelepasan glukosa

dari hati ke dalam sirkulasi (Dominiczak, 2005).

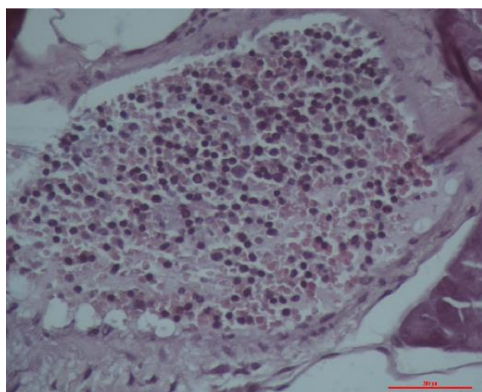
Pengamatan terhadap gambaran histopatologi pankreas digunakan untuk mengetahui secara lebih rinci mengenai pengaruh pemberian ekstrak serai terhadap pemulihan fungsi pankreas akibat induksi aloksan.

Pankreas merupakan kelenjar majemuk, terdiri dari kelenjar eksokrin dan kelenjar endokrin sedikit terdapat empat peptida yang mempunyai aktivitas hormonal yang disekresi oleh pulau Langerhans pankreas (insulin, glukagon, somatostatin dan pancreatic polypeptide). Pulau Langerhans merupakan kumpulan sel ovoid berukuran 76 x 0,2 μ m yang tersebar di seluruh pankreas dan berbentuk seperti pulau (Robertson et al. 2003).

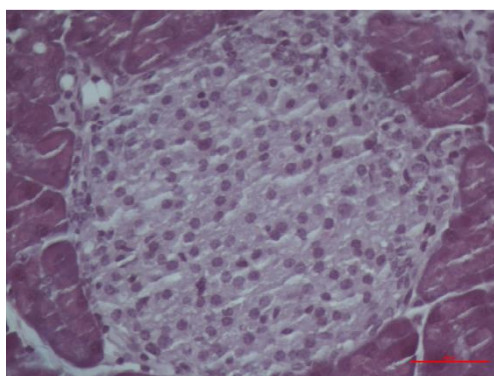
Pengamatan yang dilakukan dengan menggunakan pewarnaan hematoxilinen-eosin (HE) untuk mengamati morfologi jaringan pankreas dan kondisi pulau Langerhans secara umum. Pada pewarnaan HE terlihat bahwa pulau Langerhans lebih pucat bila dibandingkan dengan kelenjar acinar disekelilingnya sehingga pulau Langerhans mudah dibedakan. Hasil dari pewarnaan pankreas mencit disajikan pada gambar 1.



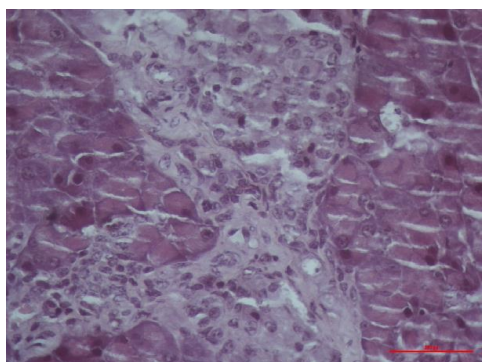
(a) Et-OH 125



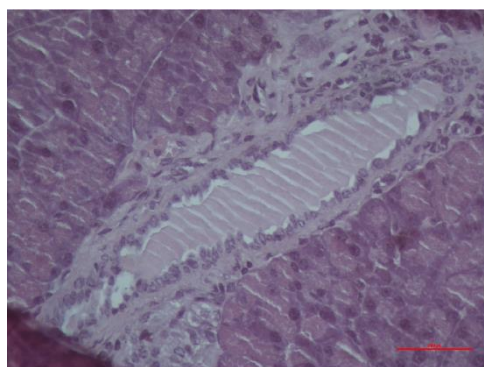
(b) Et-OH 250



(c) Air 125



(d) Air 250



(e) Kontrol (-)

Gambar 1. Profil Pankreas Mencit

Pengamatan pada kelompok mencit yang diberi oral ekstrak serai terlihat tidak ada kelainan spesifik. Pulau Langerhans mudah ditemukan, terlihat adanya keteraturan susunan sel endokrin yang menyebar di pulau Langerhans dengan bentuk sel yang seragam dan ukuran sitoplasma terlihat proporsional terhadap besar inti serta tidak mengalami perubahan struktur morfologi pancreas.

Pengamatan pada kelompok kontrol (-) yang diinduksi tanpa diberikan obat terlihat adanya kerusakan pada jaringan pankreas, yaitu berupa vakuolisasi pada bagian acinus, nekrosis acinus, serta sulit untuk menemukan pulau Langerhans. Vakuolisasi ditandai dengan terlihatnya ruang-ruang kosong. Adanya vakuolisasi dapat menyebabkan terjadinya degenerasi pada bagian eksokrin. Hal serupa juga ditemukan pada penelitian Andayani (2003) dan Jap (2010) yang menunjukkan bahwa tikus yang diinduksi aloksan akan mengalami penurunan jumlah pulau Langerhans. Pemberian oral ekstrak serai menunjukkan adanya perbaikan kondisi pancreas pada mencit diabetes apabila dibandingkan dengan kelompok mencit yang tanpa pengobatan. Perbaikan tersebut meliputi pulau Langerhans yang mulai melakukan regenerasi menuju bentuk normal, walaupun masih ditemukan beberapa sel eksokrin yaitu bagian acinar yang mengalami vakuolisasi tetapi jumlahnya lebih sedikit bila dibandingkan dengan kelompok kontrol (-) yang tidak diberi obat. Adanya perbaikan yang ditimbulkan menyebabkan sekresi insulin mulai kembali seperti keadaan normal.

Secara histopatologi, kerusakan sel beta pada mencit yang diinduksi dengan aloksan memperlihatkan bentuk, ukuran, serta masa di dalam pulau Langerhans berkurang, sel beta mengalami nekrosis,

sel beta mengalami atropi, dan deposisi amiloid ekstrasel (Boudreau et al. 2006 & Hayden et al. 2007).

KESIMPULAN

Penyakit diabetes melitus ditandai dengan tingginya kadar gula darah sebagai hasil dari konsumsi glukosa yang tinggi tanpa diiringi dengan peningkatan keberadaan insulin dalam darah untuk merombaknya. Produksi insulin dalam darah dapat mengalami penurunan yang disebabkan karena rusaknya sel β yang berperan dalam memproduksi insulin. Kadar gula dalam darah tikus percobaan yang telah diinduksi aloksan dan mengalami diabetes dapat diturunkan secara maksimal dengan mengkonsumsi ekstrak serai yang telah diekstrak dengan pelarut air ataupun etanol. Tidak ada perbedaan nyata yang ditunjukkan pada mencit diabetes setelah diberi oral ekstrak etanol serai pada dosis 125 mg/kgbb dan 250 mg/kgbb serta ekstrak air serai pada dosis 125 mg/kgbb dan 250 mg/kgbb. Kondisi pancreas mencit menunjukkan adanya perbaikan pada mencit yang diberi oral ekstrak serai dibandingkan dengan kondisi kontrol (-) mencit.

DAFTAR PUSTAKA

Andayani, Y., 2003. Mekanisme aktivitas antihiperglikemik ekstrak buncis (*Phaseolus vulgaris* Linn) pada tikus diabetes dan identifikasi komponen aktif. [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2018. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018. <http://kesnas.kemkes.go.id/> diakses 27 September 2021.

Boudreau, M. D., Taylor, H. W, Baker, D.G., Means, J. C., 2006. Dietary exposure to 2-aminoanthracene induces morphological immunocytochemical changes in pancreatic tissues of fisher-334 rats. *Toxicol Sci* 93, 50-61.

Dominiczak, M. H., 2005. Glucose homeostasis, fuel metabolism and insulin. In: Baynes, J. W. dan Dominiczak, M. H. *Medical Biochemistry*. Second Edition. Elsevier Mosby. pp 197-273.

Gulfranz, M., Qadir, G., Noshhen, F., Parveen, Z., 2007. Antihyperglycemic effects of *Berberis lyceum royle* in alloxan induced diabetic rats. *Diabetologia croatica* 36(3), 49-54.

Hayden, M. R., Karuparthi, P. R., Manrique C. M., Lastra, G., Habibi, J., Sowers, J.R., 2007. Longitudinal ultrastructure study of islet amyloid in the HP rat model of type 2 diabetes mellitus. *Exp Biol Med* 232, 772-779.

International Diabetes Federation, 2019. *IDF Diabetes Atlas, Ninth Edition*. Brussels (BE): International Diabetes Federation.

Jap M. C., 2010. Potensi antihiperglikemik ekstrak kulit kayu mahoni (*Swietenia macrophylla* King) pada tikus yang diinduksi aloksan. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Jacque, S. R., Linda, M. F., Heidi, A. F., Delisa J. A., Rose, L., 2004. Canine and Feline Diabetes Mellitus: Nature or Nurture?. *J. Nutr.* 134, 2072 - 2080.

Katzer, G., 2007. Lemon Grass (*Cymbopogon citratus* [DC] Stapf). www.unigraz.at. Diakses pada 25 Mei 2019.

- Karkala, M., dan Bhushan B., 2014. Review on pharmacological Activity of *Cymbopogon citratus*. International Journal of Herbal Medicine 1(6), 5-7.
- Kim, J. S., Ju, J. B., Choi, C. W., Kim S.C., 2007. Hypoglycemic and antihyperlipidemic effect of four Korean medicinal plants in alloxan induced diabetic rats. Am J Biochem and Biotech, 2, 154-160.
- Rimbawan dan Siagian, A., 2004. Indeks Glikemik Pangan. Penebar Swadaya. Jakarta
- Robertson, R. P., Harmon, J., Tran, P. O., Poitout, V., 2004. B-cell glucose toxicity, lipotoxicity, and chronic oxidative stress in type 2 diabetes. Diabetes 53, 119-124.
- Rubin, A. L., 2004. Diabetes for Dummies, 2nd edition, Willey Publishing, Indiana
- Ulfa, E. M., Sumiarta, K. S., Suniti, N. W., Sudiarta, I. P., Antara, N. S., 2013. Uji Efektivitas Konsentrasi Minyak Atsiri Sereh Dapur (*Cymbopogon Citratus* (DC.) Stapf) terhadap Pertumbuhan Jamur *Aspergillus* Sp. secara In Vitro. Jurnal Agroekoteknologi Tropika 2(1), 39-48.