

Aktivitas Antidiabetes Serbuk Semut Jepang (*Tenebrio molitor* Linn.) pada Mencit *Swiss Webster* Jantan yang Diinduksi Aloksan

Erwin Samsul^{1,2,*}, Andreanus A. Soemardji¹, Siti Kusmardiyani¹

¹ Kelompok Farmakologi-Farmasi Klinik, Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung Indonesia

² Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman

*E-mail: erwinsamsul90@gmail.com

Abstract

Diabetes mellitus is a disease caused by metabolic disorders with hyperglycemia conditions that can occur due to impaired insulin secretion, insulin sensitivity or both. Semut Jepang (SJ) are used by people of Indonesians as a drug to reduce blood sugar levels, but have not been scientifically studied as antidiabetic. Therefore, this study aims to examine the antidiabetic activity of Japanese ant powder in mice. Method: The study was carried out using the antihyperglycemic method in mice induced by alloxan. In the antihyperglycemic method in alloxan induced mice, mice were divided into 6 groups, namely 1% normal Na CMC control group (not alloxan induced), 1% Na CMC pain control group (alloxan induced), glibenclamide 5 mg / kg bw comparison group, and 3 test groups were given Japanese ant powder with a dose of 9 mg / kg bw (SJ 9), 45 mg / kg bw (SJ 45), and 90 mg / kg bw (SJ 90). Blood glucose levels were measured on the first day, day 3, day 7, and day 14. Results: The use of SJ 45 and SJ 90 were better in lower blood glucose compared to the glibenclamide comparison group. Conclusion: Japanese ant powder at doses of 45 and 90 mg / kg bw give an antidiabetic effect that is better than glibenklamid 5 mg / kg bw in reducing blood glucose levels in mice induced by alloxan.

Keywords: Semut jepang powder, diabetes mellitus, blood glucose level

Abstrak

Diabetes melitus merupakan suatu penyakit yang disebabkan gangguan metabolik dengan kondisi hiperglikemia yang dapat terjadi karena gangguan sekresi insulin, sensitivitas insulin atau keduanya. Semut jepang (SJ) digunakan masyarakat Indonesia sebagai obat untuk menurunkan kadar gula darah, namun belum diteliti secara ilmiah aktivitasnya sebagai antidiabetes. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji aktivitas antidiabetes serbuk semut jepang pada mencit. Metode : Penelitian dilakukan menggunakan metode antihyperglikemia pada mencit yang diinduksi aloksan. Pada metode antihyperglikemia pada mencit yang diinduksi aloksan, mencit dibagi menjadi 6 kelompok yakni kelompok kontrol normal Na CMC 1% (tidak diinduksi aloksan), kelompok kontrol sakit Na CMC 1% (diinduksi aloksan), kelompok pembanding glibenklamid 5 mg/kg bb, dan 3 kelompok uji yang diberi serbuk semut jepang dengan dosis 9 mg/kg bb (SJ 9), 45 mg/kg bb (SJ 45), dan 90 mg/kg bb (SJ 90). Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan pada hari pertama, hari ke 3, hari ke 7, dan hari ke 14. Hasil : Penggunaan SJ 45 dan SJ 90 lebih baik dalam menurunkan glukosa darah dibandingkan kelompok pembanding glibenklamid. Kesimpulan: Serbuk semut jepang pada dosis 45 dan 90 mg/kg bb memberikan efek antidiabetes yang lebih baik dibandingkan dengan

glibenklamid 5 mg/kg bb dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit yang diinduksi aloksan.

Kata Kunci: Serbuk semut jepang, diabetes melitus, kadar glukosa darah

Submitted: 26 November 2019

Accepted: 16 Desember 2019

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v2i4.150>

■ Pendahuluan

Diabetes mellitus (DM) merupakan sekelompok gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan kadar glukosa darah. Dengan kata lain, DM merupakan kelompok penyakit metabolik dengan kondisi hiperglikemia akibat gangguan kerja insulin (sekresi insulin, sensitivitas insulin) atau mempengaruhi aktivitas enzim alfa glukosidase atau keduanya. Estimasi terakhir *International Diabetes Federation (IDF)*, terdapat 382 juta orang yang hidup dengan diabetes di dunia pada tahun 2013. Pada tahun 2035 jumlah tersebut diperkirakan akan meningkat menjadi 592 juta orang. (Kementerian Kesehatan RI, 2014). Di Indonesia, data Riskesdas menunjukkan bahwa terjadi peningkatan prevalensi Diabetes di Indonesia dari 5,7% tahun 2007 menjadi 6,9% atau sekitar 9,1 juta pada tahun 2013. (Kementerian Kesehatan RI, 2013).

Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa diabetes dapat menjadi sumber masalah yang memprihatinkan oleh karena itu, diperlukan suatu penemuan berupa obat untuk mengobati kondisi tersebut. Salah satu sumber yang berpotensi sebagai obat diabetes adalah semut jepang. Semut jepang merupakan hewan yang berwarna coklat kehitaman, dengan ukuran ± 7 mm. Semut jepang dimanfaatkan dalam bentuk segarnya yakni berupa hewan utuh yang kemudian dimasukkan dalam cangkang kapsul dan diminum bersama dengan air putih. Hal ini didasarkan pada pengalaman dan testimoni-testimoni yang berkembang di masyarakat. Mengingat betapa luas dan seringnya penggunaan semut jepang ini sebagai obat anti diabetes yang dipercaya oleh masyarakat, seharusnya dilakukan serangkaian uji, seperti uji khasiat dan uji keamanan terhadap semut jepang. Namun, saat ini masih minimnya informasi dan penelitian ilmiah tentang semut jepang dilihat dari segi efeknya sebagai antidiabetes. Oleh karena itu, penulis ingin membuktikan dan menjawab secara ilmiah fenomena dan polemik di masyarakat tentang

semut jepang dilihat dari aktivitasnya sebagai obat antidiabetes.

■ Metode Penelitian

Pengumpulan dan Identifikasi

Semut jepang (*Tenebrio molitor* Linn.) diperoleh dari salah satu penjual di kota Samarinda, Kalimantan Timur, dan dikembangkan di Laboratorium Riset S2, Sekolah Farmasi ITB. Determinasi dilakukan di Museum Zoologi, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati ITB.

Penyiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit jantan galur *Swiss Webster* dengan bobot 25-35 gram, berumur 2-3 bulan dengan kondisi sehat, dan memiliki aktivitas normal yang diperoleh dari Laboratorium Hewan, Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung.

Penyiapan Serbuk

Semut jepang dicuci dan dibersihkan dengan akuades, kemudian dikeringkan dan ditimbang, selanjutnya diblender dengan 30 mL akuades. Hasil blender kemudian dikeringbekukan menggunakan alat *freeze dryer*.

Uji Antidiabetes dengan induksi aloksan

Dilakukan uji pendahuluan terlebih dahulu untuk menentukan dosis optimum aloksan yang dapat menyebabkan kondisi DM pada mencit dengan kadar glukosa > 200 mg/dL. Adapun pembuatan larutan aloksan dengan menggunakan aloksan monohidrat dibuat dalam pelarut NaCl 0,9% b/v. Induksi pada mencit dilakukan secara intravena pada ekor mencit dengan volume pemberian 0,4 mL/ 30 g bb mencit. Mencit yang telah diadaptasikan, ditentukan kadar glukosa darahnya kemudian mencit diinduksi dengan

aloksan monohidrat 40 mg/kg bb secara intravena. Mencit tetap diberi makan dan minum seperti biasa.

Selanjutnya, pengukuran kadar glukosa darah pada mencit yang diinduksi aloksan dilakukan pada hari ke-7 setelah induksi dan setelah mencit dipuaskan selama 12-18 jam sehingga diperoleh kadar glukosa darah puasa setelah induksi hari pertama (H_0). Mencit dinyatakan DM dengan kadar glukosa darah > 290 mg/dL digunakan dalam percobaan selanjutnya. Untuk selanjutnya, kadar glukosa darah tersebut merupakan kadar glukosa darah pada hari ke-0. Selanjutnya, mencit DM tersebut dibagi secara acak dalam 6 kelompok, yang terdiri dari 1 kelompok normal, 1 kelompok kontrol pembanding (glibenklamid), 1 kelompok kontrol sakit (Na CMC 1%), dan 3 kelompok uji yang masing-masing diberikan serbuk semut jepang dengan dosis masing-masing 9 mg/kg bb, 45 mg/kg bb dan 90 mg/kg bb. Pengukuran kadar glukosa darah mencit dilakukan pada hari ke-3, 7, dan 14. Parameter yang digunakan adalah perubahan kadar glukosa darah dan persentase penurunan kadar glukosa darah. Data diolah secara statistik menggunakan metode anova dengan taraf kepercayaan 95%.

Analisis Data

Data penelitian yang diperoleh kemudian diolah secara statistik dengan metode anova dengan taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna antara kelompok uji dengan kelompok kontrol sakit dan kelompok kontrol pembanding.

■ Hasil dan Pembahasan

Tahap awal dari penelitian ini ialah pengumpulan bahan berupa semut jepang yang berasal dari Samarinda yang dikembangkan di laboratorium Riset S2 Sekolah Farmasi ITB. Sebelum dibiakkan, dilakukan determinasi hewan yang digunakan dengan tujuan untuk mengetahui jenis dari hewan yang digunakan sebagai sampel dan menunjukkan kebenaran identitas semut dalam penelitian. Hasil determinasi dari Museum Zoologi, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati(SITH) ITB menunjukkan bahwa hewan ini adalah semut jepang

dengan nama latin *Tenebrio molitor* Linn. Awalnya semut ditimbang bobot rata-ratanya untuk diketahui dosis penggunaan pada manusia dan didapatkan bobot rata-rata semut jepang sebesar 9 mg ($9,01 \pm 0,6$) dan dijadikan sebagai dosis yang akan diberikan pada hewan uji. Tahap selanjutnya pembuatan serbuk semut jepang dengan tujuan untuk memudahkan pemberian pada hewan uji dengan dasar pendekatan penggunaan pada manusia. Pembuatan serbuk semut jepang dilakukan dengan mengumpulkan semut yang telah dikembangkan. Pengujian ini dilakukan dengan penginduksian aloksan monohidrat untuk merusak sel beta pankreas. Aloksan bersifat toksik selektif terhadap sel beta pankreas yang memproduksi insulin, dimana aksi sitotoksik aloksan dimediasi oleh radikal bebas. Pada prinsipnya metode ini ialah mengobati mencit yang mengalami kondisi hiperglikemia kemudian disuntikkan bahan uji untuk mengkaji aktivitas penurunan kadar glukosa darah. Pada perlakuan ini terdiri dari 6 kelompok uji, yakni kelompok normal, kelompok kontrol sakit, kelompok pembanding glibenklamid, kelompok serbuk semut jepang 9 mg (SJ 9), kelompok serbuk semut jepang 45 (SJ 45), dan kelompok serbuk semut jepang (SJ 90). Mencit dibuat diabetes dengan menginduksi aloksan selama 3 hari hingga terjadi kenaikan kadar glukosa darah yang sangat tinggi diatas kadar normal glukosa mencit. Pengujian dilakukan selama 14 hari dengan pemberian sediaan uji setiap hari sekali secara oral, dan mencit tetap diberi makan dan minum, kemudian diukur kadar glukosa darah pada hari ke-0, 3, 7 dan 14. Adapun hasil pengukuran pada uji diabetes induksi aloksan dapat dilihat pada tabel 1.

Pada kelompok uji SJ 45 dan SJ 90 memiliki perbedaan bermakna terhadap kelompok kontrol sakit terjadi mulai hari ke-3 pemberian sediaan uji dengan persentase masing-masing 19,52% dan 52,9% dan terus meningkat hingga hari ke-14. Jika dibandingkan dengan kelompok SJ 9 dan kelompok pembanding ternyata penurunan kelompok SJ 45 dan SJ 90 jauh lebih tinggi namun masih dalam kondisi diabetes.

Tabel 1 Rata-rata perubahan kadar glukosa darah mencit pada mencit yang diinduksi aloksan

Kelompok Uji	Kadar Glukosa Darah (hari)			
	H0	H3	H7	H14
Kontrol Normal	131,66 ± 13,2	120 ± 4	124 ± 9,16	136,33 ± 28,36
Kontrol Sakit (Na CMC 1%)	294,66 ± 54,93	309 ± 52,16	408 ± 19,31	464 ± 57,55
Pembanding (Glibenklamid 5 mg/kg bb)	424,33 ± 109,09	448,66 ± 90,47*	391 ± 79,6	358,66 ± 63,87
SJ 9 (Semut Jepang 9 mg/kg bb)	401,33 ± 61,15	436,33 ± 69,17*	364,33 ± 81,59	273,33 ± 62,74*
SJ 45 (Semut Jepang 45 mg/kg bb)	336,33 ± 71,14	402 ± 90,7*	322 ± 41,58	241,33 ± 18,58*
SJ 90 (Semut Jepang 90 mg/kg bb)	310,66 ± 68,13	475 ± 33,45*	333,66 ± 56,3	265,66 ± 13,05*

Keterangan :

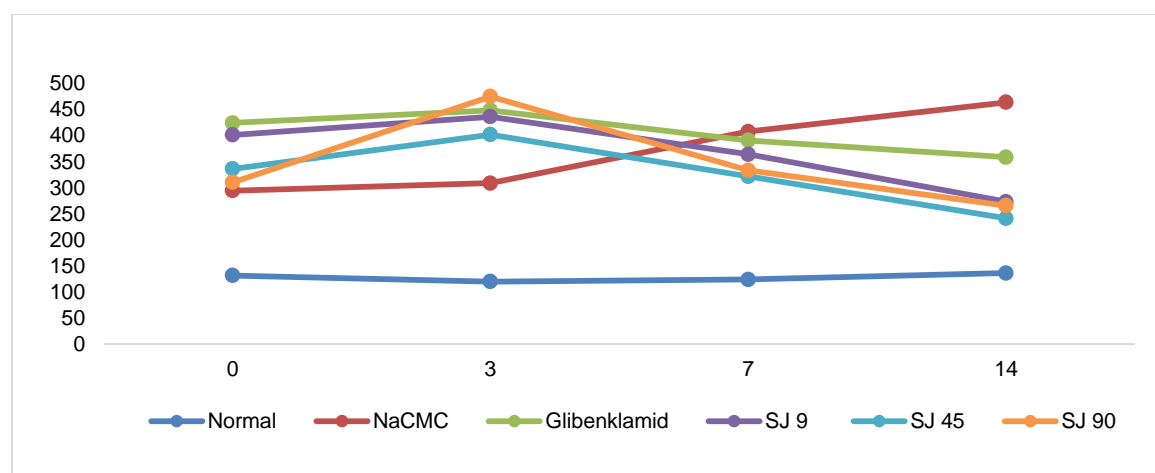
* : Berbeda bermakna (p<0,05) terhadap kontrol sakit

H0 : Hari ke-0, hari setelah mencit diinduksi dengan aloksan dan terjadi peningkatan kadar glukosa darah

H3 : Hari ke-3

H7 : Hari ke-7

H14 : Hari ke-14



Gambar 1 Profil kadar glukosa darah mencit yang diinduksi aloksan

Tabel 2. Persentase Perubahan Kadar Glukosa Darah pada Mencit yang Diinduksi Aloksan

Kelompok Perlakuan	Persentase Perubahan Kadar Glukosa Darah (%)		
	H3	H7 (Terhadap H3)	H14 (Terhadap H3)
Kontrol Normal	0	3,33 ± 1,04	13,6 ± 1,64
Kontrol Sakit (Na CMC 1%)	0	32 ± 18,84	50,16 ± 8,85#
Pembanding (Glibenklamid 5 mg/kg bb)	0	-12,85 ± 9,62*	-20,05 ± 3,14*
SJ 9 (Semut Jepang 9 mg/kg bb)	0	-16,5 ± 6,88*	-37,37 ± 8,09*#
SJ 45 (Semut Jepang 45 mg/kg bb)	0	-19,9 ± 10,26*	-39,96 ± 14,49*#
SJ 90 (Semut Jepang 90 mg/kg bb)	0	-29,75 ± 11,15*	-44,07 ± 11,43*#

Keterangan :

(*) : Berbeda bermakna (p<0,05) terhadap kontrol sakit

(#) : Berbeda bermakna (p<0,05) terhadap pembanding

Kontrol normal : Kelompok yang diberikan larutan Na CMC 1% dan tidak diinduksi aloksan

H3 : Hari ke-3, kadar glukosa maksimum

H7 : Hari ke-7

H14 : Hari ke-14

Pada hari ke-7 terlihat potensi glibenklamid dalam menurunkan kadar glukosa darah lebih rendah dibandingkan dengan kelompok SJ 45 dan SJ 90. Hal ini diduga perbedaan mekanisme kerja antara glibenklamid dalam menurunkan glukosa darah dengan kondisi diabetes aloksan sehingga penurunannya tidak signifikan.

Pada hari ke-14 terlihat kelompok SJ 9, SJ 45, dan SJ 90 memiliki aktivitas penurunan glukosa darah yang semakin meningkat dengan persentase penurunan masing-masing 37,37%, 39,96% dan 44,07% yang berbeda dengan kelompok pembanding dan kelompok kontrol sakit. Pada kelompok SJ 9 penurunan dari hari ke-3 hingga hari ke-14 terjadi secara bertahap

kemudian menjadi lebih besar pada hari ke-14 begitu pula dengan kelompok SJ 45, berbeda dengan kelompok SJ 90 yang mengalami penurunan yang besar pada hari ke-3 kemudian mengalami penurunan yang lebih rendah pada hari ke-7 dan meningkat kembali pada hari ke-14. Hal ini diduga karena kandungan pada semut jepang yang dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit dengan mekanisme meregenerasi sel-sel pulau Langerhans atau meningkatkan pelepasan insulin sehingga perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui secara spesifik senyawa yang dapat menurunkan glukosa darah.

■ Kesimpulan

Serbuk semut jepang pada dosis 45 dan 90 mg/kg bb memberikan efek yang lebih baik dibandingkan dengan glibenklamid 5 mg/kg bb dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit diabetes yang diinduksi aloksan

■ Daftar Pustaka

- [1] Almtsier S: Prinsip Dasar Ilmu Gizi, Gramedia Pustaka Utama; Jakarta; 2006: 28-47
- [2] Davis, S. N.: Insulin, Oral Hypoglycemic agents and The Pharmacology of The Endocrine Pancreas, in Laurence L. Brunton (Eds.), Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics, 11th Ed., McGrawHill, New York; 2006:1637-1641
- [3] Dipiro, J.T., Talbert, R.L., Yee, G.C., Matzke, G.R., Wells, B.R., dan Posey, L.M.: Pharmacotherapy A Pathophysiologic Approach, 7th ed. St Louis : McGraw-Hill Companies; 2008: 1205-1227
- [4] Haraya, N. F.: Aktivitas Antidiabetes Mellitus Fraksi dari Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap mencit jantan galur swiss webster, Institut Teknologi; Bandung; 2015: 14-15
- [5] Kasmawati, H. (2013): Efek Ekstrak Etanol Daun Kolesom (*Talinum triangulare* (Jacq) Willd.) Sebagai Antidiabetes pada Mencit DDY Jantan, Tesis Program Magister, Institut Teknologi Bandung; 2013: 3-5
- [6] Katzung, B.G., dan Anthony, J.T.: Basic and Clinical Pharmacology 12 edition, McGraw Hill Education, USA; 2009: 744-765
- [7] Kementerian Kesehatan R.I.: Riset Kesehatan Dasar, Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI; Jakarta; 2013: 87-90
- [8] Kementerian Kesehatan R.I.: Waspada Diabetes "Eat Well Live Well" Situasi dan Analisis Diabetes, Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI; Jakarta; 2014: 1-3.
- [9] Mokuna N.: Uji Efek Antidiabetes Ekstrak Akar *Garcinia rostrata* Hassk.ex Hook.f pada mencit jantan (*Mus musculus*) dengan metode toleransi glukosa dan induksi aloksan. Biocelebes; Palu; 2014: 37-47
- [10] Natarajan P, Thangathirupathi A, Ramarajan S, Jaya S, Bellamkonda Hareesh, Gollapalli Laxminarayana Preliminary Study of Antidiabetic Activity Of Methanolic Extract Of *Pavetta Indica* Linn In Diabetic Rats, Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research; 2013; 6 Suppl 1:131-133
- [11] Nelson, D.L, M.M. Cox.: Lehninger Principles of Biochemistry Fourth Edition. New York: W.H. Publisher; 2009: 24
- [12] Rachmawati, A.: Penampilan Reproduksi Kumbang Ulat Tepung (*Tenebrio molitor* L.) dengan Pemberian Berbagai Rasio Daun Ginseng (*Talinum paniculatum* G.) dan Daun Singkong (*Manihot esculenta* C.) Skripsi Program Sarjana; Institut Pertanian Bogor; 2006: 3-5
- [13] Rohilla, A., dan S. Ali.: Alloxan Induced Diabetes: Mechanism and Effects, int. J. Pharm. Biomed. Res.,3(2); 2012: 819-823
- [14] Tjokroprawiro, A., Sutjahjo, A., dan Pranoto, A.: Diabetes Mellitus. In: Tjokroprawiro, A., Setiawan, P. B., Santoso, D., Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Surabaya; Airlangga University Press; 2007: 29-35