

PENGARUH TEH KOMBUCHA TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH

Rattus norvegicus

THE EFFECT OF KOMBUCHA TEA ON BLOOD GLUCOSE LEVELS OF

Rattus norvegicus

Windy Lukitawati

Prodi Kimia, Jurusan Kimia, Universitas Negeri Surabaya

e-mail: windy.lukitawati@gmail.com

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pemberian teh kombucha terhadap kadar glukosa darah *Rattus norvegicus*. Jenis penelitian ini adalah eksperimen sungguhan (true experiment) yang melibatkan empat kelompok hewan coba, dengan dosis asupan teh kombucha berturut-turut 0 ml/ekor, 5,5 ml/ekor, 8 ml/ekor, dan 11 ml/ekor. Pengukuran kadar glukosa darah dengan metode reduksi glukosa darah menggunakan alat Glucometer "On-Call Plus" Blood Glucose Monitoring System. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teh kombucha yang diberikan pada hewan coba *Rattus norvegicus* dengan dosis asupan 5,5 ml/ekor, 8 ml/ekor, dan 11 ml/ekor memiliki potensi menurunkan kadar glukosa darah. Berdasarkan hasil uji anava dua arah yang dilanjutkan dengan uji Post Hoc Test menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan pada interaksi antara faktor dosis teh kombucha dengan faktor waktu pengambilan sampel darah terhadap penurunan kadar glukosa darah *Rattus norvegicus*. Untuk faktor dosis teh kombucha, dosis 5,5ml/ekor maupun 8ml/ekor memiliki perbedaan signifikan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Artinya: (1) minum teh kombucha menyebabkan dampak menurunkan kadar glukosa darah *Rattusnorvegicus*,(2)mengonsumsi teh kombucha baik 5,5 ml maupun 8 ml menyebabkan penurunan kadar glukosa darah, serta (3) konsumsi 5,5 ml maupun 8 ml memberikan pengaruh penurunan kadar glukosa darah yang tidak berbeda.

Kata Kunci: Teh kombucha, glukosa darah, *Rattus norvegicus*

Abstract. The purpose of this study was to determine the effects of kombucha tea on blood glucose levels of *Rattus norvegicus*. This type of research is true experiment involving four groups of experimental animals, a dose of kombucha tea intake respectively 0 ml/rat, 5,5 ml/rat, 8 ml/ rat, and 11 ml/rat. Measurement of blood glucose levels with blood glucose reduction method using a Glucometer "On-Call Plus" Blood Glucose Monitoring System. The results of this study indicate that kombucha tea is given to the animal *Rattus norvegicus* dose intake of 5,5 ml/rat, 8 ml/rat, and 11 ml/rat has the potential to reduce blood glucose. Based on the results of two-way Anova test followed by Post Hoc Test showed no significant effect on the interaction between the factors dose kombucha tea with blood sampling time factor to the decline in blood glucose levels *Rattus norvegicus*. The factor of kombucha tea dose, a dose of 5,5 ml/rat and 8 ml/rat has significant differences when compared with the control group. This means: (1) drinking kombucha tea causes a decrease in blood glucose levels of *Rattus norvegicus*,(2)consumption of kombucha tea, both 5,5 ml and 8 ml causes a decrease in blood glucose levels, and (3)consumption of 5,5 ml and 8 ml give effect to decrease blood glucose levels were not different.

Keywords: kombucha tea, blood glucose, *Rattus norvegicus*

PENDAHULUAN

Penyakit kencing manis (*Diabetes mellitus*) merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan kadar gula (glukosa) di dalam darah yang tinggi. Pada orang sehat kadar glukosa

darah waktu puasa ± 60 mg/dl. Glukosa darah pada individu normal akan meningkat dalam satu jam sesudah makan dan akan kembali normal setelah dua jam.

Diabetes mellitus ini muncul saat berkurangnya produksi insulin terhadap kebutuhan tubuh atau insulin yang diproduksi tidak berfungsi optimal (ketidakmampuan sel untuk menggunakan insulin). Insulin merupakan hormon yang dihasilkan oleh sel-sel β -pankreas yang membantu glukosa memasuki sel-sel tubuh dan mengatur kadar glukosa dalam darah. Selain gangguan metabolisme gula, konversi lemak oleh tubuh juga terganggu, yang menyebabkan kadar lemak darah meningkat serta penguraian lemak dalam sel yang dapat melepaskan benda keton ke dalam darah. Keton dapat menyebabkan darah bersifat asam sehingga dapat menimbulkan gejala-gejala seperti mual, muntah, dan sakit pada perut [1]. Bagi penderita kencing manis, kenaikan kadar lemak darah sangat meningkatkan resiko penyakit jantung yang disebabkan oleh *arteriosklerosis*.

Berdasarkan hasil studi literatur, peneliti sampai kepada keputusan untuk mengangkat teh kombucha sebagai material kajian yang dapat dikaitkan dengan upaya membantu memilih obat alternatif yang aman. Teh kombucha dalam penelitian ini adalah produk cair hasil fermentasi air teh manis (kadar sukrosa 10%) yang diinkubasi selama 14 hari oleh kultur kombucha. Potensi teh kombucha sebagai pencegah *diabetes mellitus* selain disebabkan oleh keberadaan antioksidan penghambat radikal bebas juga disebabkan oleh adanya kandungan asam glukonat [2]. Teh Kombucha diketahui mengandung asam glukonat sebesar 1,16% [3], vitamin C sebesar 66,5ppm [4] dan polifenol sebesar 2,35ppm [5].

Asam glukonat memiliki peran yang sangat penting dalam melindungi membran sel dan memperkuat dinding usus agar dapat melawan infeksi. Selain itu, asam glukonat juga berfungsi dalam penyerapan kalsium dalam tubuh dan berperan dalam menurunkan kadar glukosa di dalam darah.

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat oksigen reaktif dan radikal bebas dalam tubuh. Senyawa antioksidan akan menyerahkan satu elektron kepada radikal bebas, sehingga menjadi bentuk molekul yang normal kembali dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas.

Berdasarkan latar belakang tersebut, akan dilakukan penelitian yang menguji pengaruh penggunaan teh kombucha hasil fermentasi hari ke 14 terhadap kadar glukosa darah yang dilakukan terhadap hewan coba (tikus putih). Tikus yang digunakan adalah *strain wistar* jantan dengan umur 2-3 bulan dan berat ± 150 gram. Penentuan dosis teh kombucha berdasarkan dosis aman teh kombucha yang dikonsumsi oleh manusia, yaitu 3 kali sehari 1 gelas (100-200 ml) [2]. Pengukuran kadar glukosa dalam darah tikus dilakukan menggunakan metode reduksi dimana glukosa dalam darah akan bereaksi dengan glukosa oksidase dan kalium ferisianida yang ada dalam strip *glucometer* dan akan dihasilkan kalium ferisianida.

METODE PENELITIAN

Alat

Beberapa alat yang digunakan antara lain: seperangkat alat untuk fermentasi teh kombucha, yaitu toples plastik 2,5 L, kain, karet, gelas ukur, saringan plastik, pengaduk kayu, panci *stainless steel*. Seperangkat alat perlakuan hewan coba yaitu kandang hewan coba, timbangan elektrik, alat untuk terminasi tikus, spuit, jarum sonde, kertas label, kamera, botol, dan timbangan Ohaus. Alat untuk pengukuran kadar glukosa darah yaitu "On-Call Plus" *Blood Glucose Monitoring System*, "On-Call Plus" *Blood Glucose stick*.

Bahan

Pada penelitian ini digunakan metode eksperimen dengan bahan-bahan antara lain: bahan untuk pembuatan teh kombucha yaitu air, gula pasir, teh celup sachet, kultur kombucha, tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang diperoleh dari Laboratorium Ilmu Biokimia FK UNAIR Jl. Mayjen Prof. Dr. Moestopo 47 Surabaya, air PDAM, larutan glukosa 50% dan aquades.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Teh Kombucha

Sebanyak 200 gram gula pasir dan 5 sachet teh celup dimasukkan ke dalam 2 liter air mendidih. Setelah larutan teh manis mendingin kemudian dipisahkan teh celupnya dan disaring.

Kemudian dimasukkan ke dalam toples plastik. Ke dalam teh manis dimasukkan satu lembar kultur kombucha yang dalam keadaan bersih. Toples ditutup dengan kain hingga rapat tetapi masih terjadi sirkulasi udara. Toples disimpan pada tempat bersih dan tidak terkena sinar matahari secara langsung. Fermentasi dibiarkan berlangsung selama 14 hari. Setelah fermentasi selesai, kultur diambil perlahan-lahan dan dilakukan penyaringan terhadap kombucha yang dihasilkan.

Penyiapan Hewan Coba

Hewan coba yang digunakan adalah tikus putih *strain wistar* usia 2-3 bulan dengan berat ± 150 gram. Aklimatisasi hewan coba dengan cara memelihara hewan coba pada kondisi percobaan selama 1 minggu dengan tujuan untuk membiasakan pada kondisi percobaan dan mengontrol kesehatan. Hewan coba dikelompokkan menjadi 4 kelompok masing-masing terdiri dari 5 ekor.

Pengelompokan hewan coba sebagai berikut:

Kelompok I : tanpa pemberian teh kombucha, tetapi diberikan quades (kontrol).

Kelompok II : pemberian teh kombucha dengan dosis 5,5 ml/hari.

Kelompok III : pemberian teh kombucha dosis 8 ml/hari.

Kelompok IV : pemberian teh kombucha dosis 11 ml/hari.

Pengambilan Sampel Darah

Pengambilan darah tikus dilakukan saat tikus normal, saat mengalami kenaikan kadar glukosa darah, dan setelah pemberian teh

kombucha. Sampel darah diambil dari ektor tikus. Sebelum pengambilan darah, tikus dipuasakan terlebih dahulu selama 18 jam. Bagian ekor disterilkan dengan alkohol 70% kemudian dipotong kira-kira 5 mm dari ujung menggunakan *cutter* yang dibersihkan dengan alkohol. Setelah dipotong, ekor diurut-urut sehingga darah keluar dan diteteskan dalam *glucometer stick* $\pm 1 \mu\text{l}$ lalu dibiarkan selama 10 detik. Setelah pengujian kadar glukosa darah puasa, diberikan larutan glukosa 50% dosis 5 ml/kg bb secara oral dan diukur kadar glukosa darah tikus pada menit ke-30. Kemudian masing-masing kelompok diberi perlakuan dan diukur lagi kadar glukosa darah tikus pada menit ke-60, 90, 120, 150, 180.

Pengukuran Kadar Glukosa Darah

Kadar glukosa darah diukur dengan metode reduksi glukosa dalam darah menggunakan alat *Glucometer "On-Call Plus" Blood Glucose Monitoring System*.

Pengolahan Data

Data yang diperoleh yaitu kadar glukosa dari serum darah tikus saat kadar glukosa naik dan setelah pemberian beberapa dosis teh kombucha dianalisis dengan uji anava dua arah ($\alpha=0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran kadar glukosa darah (KGD) hewan coba sebelum pemberian larutan glukosa 50% dosis 5 g/kg bb (terlebih dahulu tikus dipuasakan selama 18 jam) menghasilkan nilai rata-rata kadar glukosa dalam darah tikus tiap perlakuan (dalam keadaan normal) seperti disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Rerata Kadar Glukosa Darah Hewan Coba Kondisi Normal

No.	Kelompok	Rerata dan SD (mg/dL)
1.	I	95,00 \pm 9,56
2.	II	90,71 \pm 8,28
3.	III	87,57 \pm 5,16
4.	IV	94,14 \pm 8,48

Hewan coba yang telah diukur dan diketahui kadar glukosa darahnya (keadaan normal), kemudian diberi larutan glukosa 50%

dosis 5 g/kg bb untuk menjadikan glukosa darahnya naik. Data peningkatan kadar glukosa darah tikus disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Rerata Kadar Glukosa Darah Tikus setelah 30 menit Pemberian Larutan Glukosa 50% dosis 5 g/kg bb

Kelompok	Perlakuan	Rata-Rata KGD dan SD (mg/dL)
I	Akan diberi aquades	139,86 ± 2,79
II	Akan diberi Teh Kombucha 5,5 ml	145,43 ± 6,75
III	Akan diberi Teh Kombucha 8 ml	144,14 ± 4,95
IV	Akan diberi Teh Kombucha 11 ml	144,00 ± 5,00

Berdasar data dalam Tabel 2 dapat dibuat simpulan deskriptif bahwa pemberian larutan glukosa 50% dosis 5 g/kg bb untuk semua hewan coba menghasilkan kadar glukosa darah rata-rata 143,07 mg/dl yang menunjukkan bahwa keseluruhan kadar glukosa darah tikus sudah dapat dilakukan perlakuan pemberian teh kombucha. Masing-masing kelompok perlakuan

yang telah diukur kadar glukosa darahnya setelah 30 menit pemberian larutan glukosa 50% dosis 5 g/kg bb, kemudian diberi aquades, larutan teh kombucha 5,5 ml/ekor, larutan teh kombucha 8 ml/ekor, dan larutan kombucha 11 ml/ekor. Tiap kelompok hewan coba diukur kadar glukosa darahnya tiap 30 menit untuk memantau terjadinya penurunan kadar glukosa darahnya.

Tabel 3 Rerata Penurunan KGD Tikus pada Menit Ke-180 Dibandingkan Menit Ke-30

No	Perlakuan	KGD Tikus (mg/dl)		Δ KGD (mg/dl)	% penurunan
		30'	180'		
1	Aquades	138,71	102,71	37,14	26,78
2	Teh Kombucha 5,5ml	145,43	82,86	62,57	43,02
3	Teh Kombucha 8 ml	144,14	86,43	57,71	40,04
4	Teh Kombucha 11 ml	144,00	94,14	49,86	34,63

Berdasar data dari Tabel 3 dapat dibuat simpulan deskriptif bahwa pemberian teh kombucha pada menit ke-180 memiliki potensi dalam menurunkan kadar glukosa darah pada semua hewan coba. Semua perlakuan menunjukkan angka yang positif dalam penurunan kadar glukosa darah.

Lebih lanjut, ingin diuji apakah perbedaan dosis pemberian teh kombucha menyebabkan dampak penurunan kadar glukosa berbeda?. Untuk itu diawali dengan uji normalitas dan homogenitas terhadap data yang diperoleh. Hasil kedua uji awal itu adalah sampel dinyatakan normal dan homogen.

Tabel 4 Rerata Pengaruh Dosis Teh Kombucha dan Waktu Pengambilan Sampel Darah Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus

Dosis (ml)	Waktu Pengambilan Sampel (menit)					Rerata	
	60	90	120	150	180		
0	132,14	123,86	119,43	110,14	102,71	117,66 ^a	
5,5	114,71	108,00	103,29	97,43	82,86	101,26 ^{bcd}	F=6,286 p=0,001
8	121,57	109,57	102,29	91,57	86,43	102,29 ^{cb}	
11	125,71	114,14	108,00	105,43	94,14	109,48 ^{dac}	
Rerata	123,53	113,89	108,25	101,14	91,54		
			F=0,000 p=1,000				F _{gab} =0,000 p _{gab} =1,000

Keterangan: Tanda huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang berbeda menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p \leq 0,05$)

Dari Tabel 4, interaksi antara dosis teh kombucha dengan waktu pengambilan sampel darah didapatkan nilai signifikan 1,000 yang menunjukkan bahwa dalam penelitian ini tidak terdapat interaksi antara dosis pemberian teh kombucha dan waktu toleransi teh kombucha terhadap kadar glukosa darah pada hewan coba *Rattus norvegicus*. Namun, pada dosis teh kombucha didapatkan nilai signifikan sebesar 0,001 yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan terhadap kadar glukosa darah. Dengan pemberian teh kombucha dosis 5,5 ml/ekor dan 8 ml/ekor, memiliki perbedaan jika dibandingkan dengan tidak diberi teh kombucha. Sedangkan pada dosis 5,5 ml/ekor maupun 8 ml/ekor memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah yang tidak berbeda (sama).

Untuk waktu pengambilan sampel darah, didapatkan nilai signifikan sebesar 1,000 yang menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh signifikan oleh faktor waktu pengambilan sampel darah terhadap kadar glukosa darah tikus.

Perubahan menurun pada kadar glukosa darah tikus putih dipengaruhi oleh senyawa-senyawa yang ada di dalam teh kombucha yang difermentasi selama 14 hari diketahui mengandung asam glukonat (1,16%) [3], vitamin C (66,5 ppm) [4], dan polifenol (2,35 ppm) [5]. Hal ini menunjukkan kemampuan dari masing-masing senyawa yang terkandung dalam teh kombucha seperti asam glukonat, vitamin C, dan senyawa antioksidan (polifenol) yang memiliki efek menurunkan kadar glukosa darah.

Penurunan glukosa darah oleh asam glukonat dapat dilakukan dengan menjaga penyerapan kalsium untuk sekresi insulin oleh sel-sel β -pankreas. Insulin disekresi oleh sel-sel β pada pulau-pulau langerhans membutuhkan Ca^{2+} dan tahap akhirnya adalah pelepasan isi granula-granula sekresi empat insulin dan C-peptida dibentuk. Ketika rangsangan glukosa menyebabkan penutupan saluran K_{ATP} dan pembukaan Ca^{2+} -channel dan butiran RRP (*readily releasable pool*) terletak tepat di bawah Ca^{2+} -channel yang terkena konsentrasi tinggi Ca^{2+} menyebabkan RRP melepaskan granula atau eksositosis [6]. Kadar glukosa darah ditentukan oleh keseimbangan antara jumlah glukosa yang

masuk ke dalam darah dan jumlah yang meninggalkannya. Oleh karena itu, penentu utama ambilan adalah dari diet dan kecepatan pemasukan ke dalam sel otot, jaringan adiposa dan organ-organ lain [7].

Pada kondisi *diabetes melitus*, terjadi gangguan fungsi insulin sehingga glukosa banyak menumpuk di dalam darah. Salah satu tanda khas dari diabetes melitus adalah adanya defisiensi insulin relatif maupun absolut. Keadaan ini mampu mempengaruhi berbagai struktur maupun fungsi jaringan, termasuk struktur dan berbagai protein di dalam sel.

Vitamin C merupakan salah satu zat antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi atau suatu zat yang dapat menetralkan atau menangkap radikal bebas [8]. Vitamin C memiliki struktur yang mirip glukosa, merupakan antioksidan yang bekerja pada sitosol secara ekstrasel. Vitamin C terdapat dalam bentuk asam askorbat maupun dehidroaskorbat. Asam askorbat dioksidasi *in vivo* menjadi radikal bebas askorbil reversibel dan mampu menjadi asam askorbat kembali. Antioksidan berperan dalam pengobatan diabetes mellitus. Antioksidan dapat membantu memperbaiki sel β pankreas yang rusak sehingga dapat meningkatkan sekresi insulin. Peningkatan kadar glukosa darah ini akan meningkatkan *Reactive Oxygen Spesies* (ROS).

Polifenol adalah suatu senyawa yang dapat digunakan untuk melindungi dan melawan radikal bebas. Polifenol merupakan senyawa fenolik, yaitu senyawa dengan gugus -OH yang terikat pada karbon cincin aromatik, berfungsi sebagai antioksidan yang efektif. Produk radikal bebas senyawa-senyawa ini terstabilkan secara resonansi dan karena itu tak reaktif dibandingkan dengan kebanyakan radikal bebas lain [9].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, dapat dituliskan simpulan penelitian sebagai berikut:

(1) minum teh kombucha menyebabkan dampak menurunkan kadar glukosa darah *Rattus norvegicus*, (2) mengkonsumsi teh kombucha baik 5,5 ml maupun 8 ml menyebabkan penurunan kadar glukosa darah, dan (3) konsumsi 5,5 ml maupun 8 ml teh kombucha memberikan

pengaruh penurunan kadar glukosa darah yang tidak berbeda (sama).

DAFTAR PUSTAKA

1. Matsui, T. Ebuchi S, Fukui K, Matsugano K, Terahara N, Matsumoto K 2002. *Caffeoylsophorose, a new Natural α -Glucosidase Inhibitor, from Red Vinegar by Fermented Purple-Fleshed Sweet Potato*. Jurnal Biosci Biotechnol Biochem 68: 2239-2246 pp.
2. Naland, Henry. 2004. *Kombucha Teh Ajaib Pencegah dan Penyembuh Aneka Penyakit*. Jakarta: PT. Agro Madia Pustaka.
3. Muthmainnah. 2010. *Pengaruh Persentase Gula terhadap Kadar Asam Glukonat dan Nilai pH pada Teh Kombucha Hasil Fermentasi Hari ke-14*. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
4. Suyono dan Asri, Mahanani Tri. 2008. *Standarisasi Produk Minuman Kesehatan Teh Kombucha Sesuai Standar Nasional Indonesia*. Penelitian Unggulan dengan Sumber Dana DIPA UNESA TA 2008.
5. Satriawan, Novrynda Satriawan. 2009. *Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kandungan Asam Usnat dan Polifenol di Dalam Produk Minuman Kesehatan Teh Kombucha*. Skripsi. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
6. Ren, Jiaqiang et all. 2007. *Panreatic cell therapy for type I diabetes: Understanding the Effect of Glucose Stimulation on Islet in Order to Produce Better Islet for Transplantation*. Journal of Translational Medicine. <http://www.translational-medicine.com/content/5/1/1>. Diakses tanggal 7 April 2011.
7. Goltom, Togu. 2001. *BIOKIMIA Struktur dan Fungsi*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
8. Murray, R. K; D. K. Granner; P. A. Mayes; dan V. W. Rodwell. 1997. *Biokimia Harper*. Jakarta : EGC Penerbit Buku Kedokteran.
9. Fessenden, Ralp J. dan Fessenden, Joan S. 1986. *Kimia Organik Jilid 2 Edisi Ketiga*. Jakarta: Penerbit Erlangga.