

## Pengaruh Waktu Fermentasi Teh Kombucha Kadar 50% Terhadap Glukosa Darah Tikus Putih

SILVANA TANA<sup>1</sup>, SRI ISDADIYANTO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

Email: silvanatana@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian teh kombucha kadar 50% terhadap kondisi glukosa darah dengan variasi waktu fermentasi. Teh kombucha termasuk pangan fungsional karena memiliki karakteristik sensori seperti penampakan, warna, tekstur, atau konsistensi dan citarasa yang dapat diterima oleh konsumen. Hewan uji yang dipakai adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan sebanyak 16 ekor umur 2 bulan, dengan perlakuan teh kombucha yang difermentasi selama 6, 9 dan 12 hari pada suhu 25°C per oral. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan yaitu P0: sebagai kontrol, air minum tanpa tambahan teh kombucha; P1: air minum + 1,8 ml teh kombucha pagi dan sore fermentasi 6 hari; P2: air minum + 1,8 ml teh kombucha pagi dan sore fermentasi 9 hari; P3: air minum + 1,8 ml teh kombucha pagi dan sore fermentasi 12 hari. Parameter yang diukur adalah kadar glukosa, kenaikan bobot tubuh dan konsumsi pakan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA yang dilanjutkan Uji Duncan pada taraf kepercayaan 95% dengan menggunakan perangkat lunak SPSS 10,0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian teh kombucha kadar 50 % menurunkan kadar glukosa secara signifikan akan tetapi masih pada batas normal.

Kata kunci: tikus putih, teh kombucha, glukosa

### PENDAHULUAN

Teh kombucha adalah minuman yang tidak asing lagi dalam masyarakat. Teh kombucha termasuk minuman fungsional seperti yang diatur pada Badan Pengawasan Obat dan Makanan (2011) bagian kelima mengenai pangan fungsional yang memiliki karakteristik sensori seperti penampakan, warna, tekstur atau konsistensi dan cita rasa yang dapat diterima konsumen. Sampoerno dan Ferdiaz (2001) menyatakan bahwa minuman fungsional merupakan jenis pangan atau produk pangan yang memiliki ciri-ciri fungsional sehingga berperan dalam perlindungan atau pencegahan, pengobatan terhadap penyakit, peningkatan kinerja fungsi tubuh optimal, dan memperlambat proses penuaan.

Salah satu minuman fungsional yang telah banyak dikenal dalam masyarakat yaitu teh kombucha. Teh kombucha merupakan minuman hasil fermentasi larutan teh dan gula dengan menggunakan starter mikroba kombucha yang terdiri dari *Acetobacter*

*xylium* dan beberapa jenis ragi *Sacharomyces cerevisiae*, *Zygosaccharomyces bailii* dan *Candida sp.* Proses fermentasi dimulai ketika kultur mengubah glukosa menjadi alkohol dan CO<sub>2</sub>, kemudian bereaksi dengan air membentuk asam karbonat. Glukosa berasal dari inversi sukrosa oleh khamir menghasilkan glukosa dan fruktosa. *Acetobacter* sebagai bakteri utama dalam kultur kombucha mengoksidasi etanol menjadi asetaldehid lalu kemudian menjadi asam asetat. Aktivitas biokimia yang kedua dari bakteri *Acetobacter* adalah pembentukan asam glukonat yang berasal dari oksidasi glukosa. Sukrosa dipecah menjadi glukosa dan fruktosa oleh khamir. Pada pembuatan etanol oleh khamir dan selulosa oleh *A. xylinum*, glukosa dikonversi menjadi asam glukonat melalui jalur fosfat pentosa oleh bakteri asam asetat, sebagian besar fruktosa diurai menjadi asam asetat dan sejumlah kecil asam glukonat. Bakteri asam asetat memanfaatkan etanol untuk tumbuh dan memproduksi asam asetat dan asam-asam

organik lainnya. Asam asetat bersifat volatil menghasilkan aroma asam yang kuat dan menusuk yang merupakan rasa khas pada minuman kombucha. Adanya asam asetat menstimulasi khamir untuk memproduksi etanol kembali (Suhirman, 2012 ; Wistiana dan Zubaidah, 2015). Selama fermentasi kultur kombucha akan menghasilkan sejumlah alkohol, karbondioksida, vitamin B, vitamin C, serta berbagai jenis asam organik yang sangat penting bagi metabolisme manusia seperti asam asetat, asam glukonat, asam glukoronat, asam oksalat, dan asam laktat (Naland, 2008).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rasouli *et.al.*, (2014) dengan pemberian perlakuan teh kombucha terhadap tikus yang telah dibuat menjadi *diabetes mellitus* menunjukkan penurunan glukosa serum. Hal yang sama dilakukan oleh Lukitawati *et. al.*, (2013) menyatakan bahwa terjadi penurunan kadar glukosa darah walaupun secara statistik menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada dosis 5,5 mL/ekor dan 8 mL.

Glukosa sebagai pusat dari semua metabolisme, merupakan bahan bakar umum bagi sel dan sumber karbon untuk sintesis sebagian besar senyawa lainnya. Glukosa juga merupakan prekursor pokok bagi senyawa non karbohidrat karena glukosa dapat diubah menjadi lemak (termasuk asam lemak, kolesterol, dan hormon steroid), asam amino, dan asam nukleat. Semua jenis sel memanfaatkan glukosa untuk memperoleh energi. Gula lain dalam makanan (terutama fruktosa dan galaktosa) diubah menjadi glukosa atau zat antara dalam metabolisme glukosa (Marks *et. al.*, 2000). Kee (2013) menyatakan bahwa secara umum nilai normal gula darah pada waktu puasa adalah 70 – 115 mg/dL sedangkan kadar gula darah 2 jam setelah makan kurang dari 140 mg /dL. Berdasarkan latar belakang di atas, agar dapat digunakan sebagai minuman fungsional maka kadar teh kombucha diturunkan menjadi 50% dengan variasi waktu fermentasi yang berbeda

sehingga diharapkan aman bagi tubuh walaupun tidak mengidap penyakit diabetes.

## METODOLOGI

Penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai Juli 2015 di Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Hewan Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang. Menggunakan Tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan sebanyak 16 ekor umur 2 bulan, sedang untuk bahan perlakuan yaitu The kombucha kadar 50% yang difermentasi selama 6, 9 dan 12 hari pada suhu 25°C *per oral* dengan spuit injeksi ujung berkanul. Adapun alat-alat yang digunakan yaitu 20 kandang individu yang dilengkapi dengan tempat minum dan pakan, gelas ukur, timbangan digital, disetting set.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pada taraf kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan yaitu : P0 = kontrol, tanpa tambahan the kombucha, P1 = air minum + 1,8 ml the kombucha kadar 50% pagi dan sore fermentasi 6 hari, P2 = air minum + 1,8 ml the kombucha kadar 50% pagi dan sore fermentasi 9 hari, P3 = air minum + 1,8 ml the kombucha kadar 50% pagi dan sore fermentasi 12 hari. Pemberian perlakuan selama 30 hari. Untuk pemberian pakan dan minum diberikan secara *ad libitum* .

Variabel yang diukur adalah kadar glukosa, kenaikan berat badan dan konsumsi pakan. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Analisis keseluruhan menggunakan perangkat lunak software SPSS 10,0 (Mattjik dan Sumertajaya, 2006).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil analisis penelitian terhadap rata-rata glukosa, kenaikan bobot tubuh dan konsumsi pakan pada Tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan setelah pemberian teh kombucha kadar 50% yang difermentasi selama 6, 9 dan 12 hari disajikan pada Tabel 1.

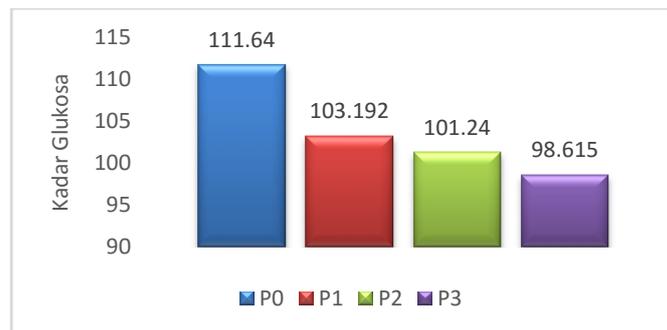
Tabel 1. Hasil analisis rata-rata glukosa, kenaikan bobot tubuh dan konsumsi pakan pada tikus putih (*rattus norvegicus*) jantan setelah pemberian teh kombucha kadar 50% yang difermentasi selama 6, 9 dan 12 hari

Variabel	P0	P1	P2	P3
Kadar Glukosa (mg/dL)	111,64 <sup>a</sup> ± 1,549	103,192 <sup>b</sup> ± 2,33	101,24 <sup>bc</sup> ± 1,775	98,615 <sup>c</sup> ± 1,493
Kenaikan Bobot Badan (g/hari)	0,087 <sup>a</sup> ± 0,009	0,087 <sup>a</sup> ± 0,013	0,082 <sup>a</sup> ± 0,009	0,09 <sup>a</sup> ± 0,018
Konsumsi Pakan (g/hari)	15,332 <sup>a</sup> ± 1,751	14,617 <sup>a</sup> ± 0,766	14,347 <sup>a</sup> ± 1,685	13,46 <sup>a</sup> ± 0,999

Keterangan : Angka dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan. P0 = kontrol, tanpa tambahan teh kombucha akadar50%, P1 = air minum + 1,8 ml teh kombucha kadar 50% pagi dan sore fermentasi 6 hari, P2 = air minum + 1,8 ml teh kombucha kadar 50% pagi dan sore fermentasi 9 hari, P3 = air minum 1,8 ml teh kombucha kadar 50% pagi dan sore fermentasi 12 hari.

Hasil analisis pemberian teh kombucha kadar 50% yang difermentasi pada antar perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ ). Pemberian teh kombucha

dengan waktu fermentasi yang semakin meningkat, menunjukkan penurunan kadar glukosa darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) seperti tampak pada Tabel 1 dan Gambar 1.



Gambar 1. Histogram rata-rata kadar glukosa (mg/dL) pada setiap perlakuan

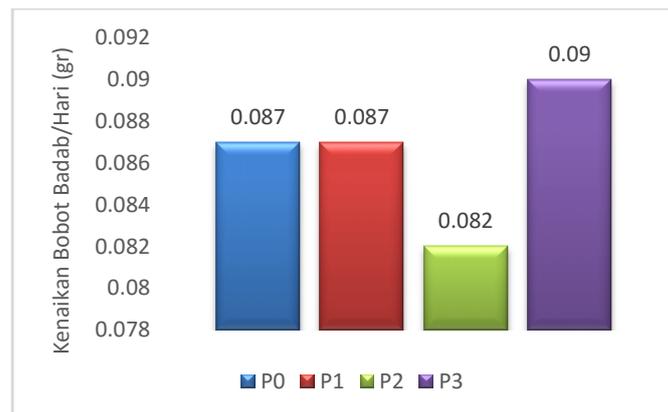
Keterangan : P0 = kontrol, tanpa tambahan teh kombucha kadar 50%, P1 = air minum + 1,8 ml teh kombucha kadar 50% pagi dan sore fermentasi 6 hari, P2 = air minum 1,8 ml teh kombucha kadar 50% pagi dan sore fermentasi 9 hari, P3 = air minum 1,8 ml teh kombucha kadar 50% pagi dan sore fermentasi 12 hari.

Penurunan kadar glukosa darah pada perlakuan pemberian teh kombucha kadar 50% yang difermentasi selama 6, 9 dan 12 hari menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kontrol. Akan tetapi pada perlakuan pemberian teh kombucha kadar 50% fermentasi 6 dan 9 hari maupun 9 dan 12 hari menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, kemudian pada perlakuan pemberian teh kombucha kadar 50% fermentasi 6 dan 12 hari menunjukkan perbedaan yang nyata seperti terlihat pada Tabel 1 dan Gambar 2. Fischbach and Dunning (2009) menyatakan bahwa kadar glukosa darah pada orang

dewasa adalah Glukosa normal berada pada 70 – 110 mg/dL sedangkan Kee (2013) dalam bukunya: ‘Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik’ menyatakan bahwa nilai normal gula darah puasa adalah 70 – 115 mg/dL kemudian gula darah 2 jam setelah makan lebih kecil dari 140 mg/dL. Kadar glukosa darah pada perlakuan pemberian teh kombucha kadar 50% yang difermentasi selama 6, 9 dan 12 hari masih dalam nilai normal yaitu berturut-turut (103,192), (101,24), dan (98,615) , dengan demikian dapat dijadikan sebagai minuman fungsional.

Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Aditiwati dan Kusnadi (2003) yaitu hasil uji organoleptik dengan kriteria aroma, rasa, warna menunjukkan bahwa produk “Tea-cider” dengan kadar gula awal 10 – 15% yang difermentasi sampai pada hari ke 10 dan ke 12 disukai. Hal ini disebabkan oleh kandungan gula akhir (glukosa dan fruktosa), masih cukup tinggi sehingga cukup disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan pada hari ke 10 dan ke 12 kandungan asam asetat masih rendah, yaitu untuk hari ke 10 rata-rata 0,48 % sedang hari ke 12 rata-rata 0,55% serta pH rata-rata 3,02 pada hari ke 10 dan hari ke 12 rata-rata 2,9. Produk fermentasi “Tea-cider” dengan kondisi kandungan asam asetat dan pH tersebut, cukup sesuai dengan cita-rasa para panelis.

Penelitian yang dilakukan oleh Rahayu dan Rahayu (2009) menyatakan bahwa semakin lama fermentasi kombucha, semakin tinggi kandungan asam asetat. Keberadaan asam organik seperti asam asetat dapat meningkatkan derajat kemasaman kim di dalam lambung. Keadaan tersebut akan menghambat pergerakan kim masuk ke duodenum (Hlebowicz *et.al.*, 2007) berdampak terhambatnya kinerja enzimatis terhadap polysaccharida/disaccharide menjadi glukosa di dalam lumen usus halus (Southgate, 1995; Liljeberg dan Bjorck, 1994; Johnston *et.al.*, 2004). Selanjutnya laju penyerapan glukosa dapat menurun yang berdampak pada menurunnya glukosa dalam darah (Ogawa *et. al.*, 2000), serta meningkatkan aktivitas otot dalam mengoksidasi glukosa (Abu-Zaiton, 2011).

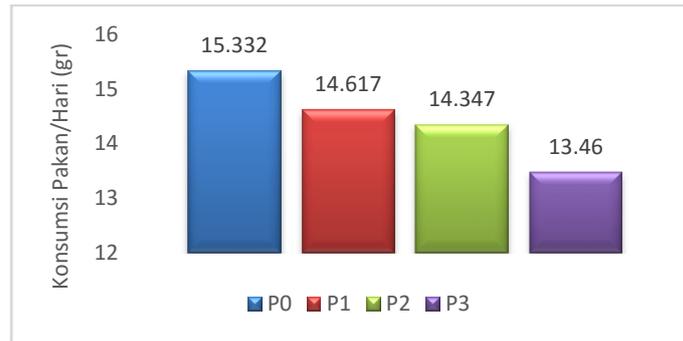


Gambar 2. Histogram Rata-Rata Kenaikan Bobot Badan (gr) Pada Setiap Perlakuan

Keterangan : P0 = kontrol, tanpa tambahan teh kombucha kadar 50%, P1 = air minum + 1,8 ml teh kombucha kadar 50% pagidan sore fermentasi 6 hari, P2 = air minum 1,8 ml teh kombucha kadar 50% pagidan sore fermentasi 9 hari, P3 = air minum 1,8 ml teh kombucha kadar 50% pagi dan sore fermentasi 12 hari.

Data pada Tabel 1. dan Gambar 2. menunjukkan bahwa setelah pemberian teh kombucha 50% secara *oral* yang diberikan dua kali sehari pada waktu pagi dan sore haridengan waktu fermentasi yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Teh kombucha yang difermentasi pada hari ke 6 sudah terasa asam tetapi masih ada

manisnya secara organoleptik (Masiri, 2009), berarti teh kombucha fermentasi hari ke 6 tersebut pada konsentrasi 50% dapat digunakan sebagai *drinking water*. Hidayanti dkk. (2014) menyatakan bahwa terdapat peningkatan jumlah eritrosit dan Haemoglobin.



Gambar 2. Histogram Rata-Rata Konsumsi Pakan/Hari (gr) Pada Setiap Perlakuan

Keterangan : P0 = kontrol, tanpa tambahan teh kombucha kadar 50%, P1 = air minum+ 1,8 ml teh kombucha kadar 50% pagi dan sore fermentasi 6 hari, P2 = air minum 1,8 ml teh kombucha kadar 50% pagi dan sore fermentasi 9 hari, P3 = air minum 1,8 ml teh kombucha kadar 50% pagi dan sore fermentasi 12 hari.

Data pada Tabel 1. dan Gambar 3. menunjukkan bahwa setelah pemberian teh kombucha 50% secara *oral* yang diberikan dua kali sehari pada waktu pagi dan sore hari dengan waktu fermentasi yang berbeda menunjukkan penurunan konsumsi pakan. Akan tetapi secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Semakin lama waktu fermentasi semakin banyak kandungan asam-asam organik yang terbentuk sehingga menurunnya palatabilitas. Hal ini disebabkan oleh semakin tingginya kadar asam organik yang terkandung sehingga memberikan rasa asam yang kuat. Pada proses fermentasi teh kombucha khamir dan bakteri melakukan metabolisme terhadap sukrosa dan menghasilkan sejumlah asam-asam organik seperti asam asetat, asam glukuronat dan asam glukonat (Anugrah, 2005), serta asam laktat dan asetaldehid yang menyebabkan penurunan pH media fermentasi atau meningkatnya keasaman dan menimbulkan aroma khas (Wistiana dan Zubaidah, 2014).

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian teh kombucha kadar 50% dapat digunakan sebagai air minum (*drinking water*) atau minuman fungsional.

## DAFTAR PUSTAKA

Abu-Zaiton, A.S. 2011. Effect Of Apple Vinegar on Physiological State Of Pancreas In Normal And Alloxan Induced Diabetic Rats. *World Journal of Zoology* 6(1):7-11

Aditiawati, P. dan Kusnadi. 2003. kultur campuran dan faktor lingkungan mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi 'Tea Cider'. *Prosiding ITB Sains & Teknologi*, Vol. 35 A, No. 2, 147-162

Anugrah, S.T. 2005. Pengembangan Produk Kombucha Probiotik Berbahan Baku Teh Hitam (*Camelia sinensis*). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.

Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM), 2011. Peraturan Kepala BPOM Republik Indonesia No. HK.03.1.23.11.11.09909 Tahun 2011 Tentang Pengawasan Klaim dalam Hal Label dan Iklan Pangan Olahan.

Fischbach, F. T. and Dunning, M. B. 2009. A Manual Of Laboratory And Diagnostic Test. 8<sup>th</sup> Ed. Philadelphia, Lippincott, Williams & Wilkins. P. 432-438

Hidayanti, M. D., Susi, A., Maria, E. K. 2014. Pengaruh Pemberian Kombucha Teh Rosella Terhadap Profil Darah Mencit (*Mus musculus L.*). *Agritech*, Vol. 34, No. 4, Nop.

Hlebowicz J, Darwiche G, Bjorgell O, and Olof L. 2007. Effect of Apple Cider Vinegar on Delayed Gastric Emptying In Patients With Type I Diabetes Mellitus: A Pilot Study. *BMC Gastroenterology* 7-4.

Johnston, C.S., Kim, C.M., and Buller, A.J. 2004. Vinegar Improves Insulin Sensitivity To A High Carbohydrate Meal In Subjects With Insulin Resistance

- Or Type 2 Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 27:281–282.
- Kee, J. L. 2013. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & Diagnostik*. Ed. 6. EGC, Jakarta.
- Liljeberg H and Bjorck I. 1998. Delayed Gastric Emptying Rate May Explain Improved Glycaemia In Healthy Subjects To A Starchy Meal With Added Vinegar. *European Journal of Clinical Nutrition* 52:368-371
- Lukitawati, W. 2013. Pengaruh Teh Kombucha Terhadap Kadar Glukosa Darah *Rattus norvegicus*). *Unesa Journal Of Chemistry*, Vol. 2, No. 1
- Marks, A.D., Marks, D.B., and Smith, C.M. 2000. *Biokimia Kedokteran Dasar Berbagai Pendekatan Klinis*. J Suyono (ed). EGC, Jakarta.
- Mattjik, A.A. dan Sumertajaya, I.M. 2006. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. Ed. Ke-3. IPB-Press. Bogor
- Naland, H. 2008. *Kombucha; Teh dengan seribu khasiat*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Ogawa N, Satsu H, Watanabe H. 2000. Acetic Acid Suppresses The Increase In Disaccharidase Activity That Occurs During Culture Of Caco-2 Cells. *J Nutr*. 130:507–513
- Rahayu, T. dan Rahayu, T. 2007. Optimasi Fermentasi Cairan Kopi dengan Inokulan Kultur Kombucha (Kombucha Coffee). *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*. Vol.8, No. 1, 15-29
- Rasouli, L., Fallah, H. H., Hoseini, S. A. 2014. Effect Of Kombucha from Green Tea On Blood Glucose Level and Lipid Profile In Diabetic Rats. *J. Of Med Plant Spring* Vol. 13, No.50, 45-53
- Sampoerno dan Fardiaz, D. 2001. *Kebijakan dan Pengembangan Pangan Fungsional dan Suplemen di Indonesia .Proceeding Seminar Nasional Pangan Tradisional sebagai Basis Industri Pangan Fungsional dan Suplemen Pusat Kajian Makanan Tradisional*. Bogor: IPB.
- Suhirman, S. 2012. Teh Kombucha Sebagai Minuman Fungsional Untuk Meningkatkan Daya Tahan Tubuh. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*. Vol 18, No 2, Agustus 2012.
- Southgate, D.A.T. 1995. Digestion and Metabolism of Sugars. *American Journal of Clinical Nutrition*. 62 (soppl) : 203S-211S.
- Wistiana, D. dan Zubaidah, E. 2014. Karakteristik Kimiawi Dan Mikrobiologis Kombucha Dari Berbagai Daun Tinggi Fenol Selama Fermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. vol.3 No. 4.