



PENGARUH MINUMAN POPPING BOBA TERONG BELANDA DENGAN EKSTRAK TEH HIJAU TERHADAP TES TOLERANSI GLUKOSA ORAL

The effect of tamarillo popping boba drink with green tea extract on oral glucose tolerance test

Mudiati Nisa Utami*, A'immatul Fauziah, Luh Desi Puspareni

Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Jakarta, Indonesia

*Email korespondensi: mudiiatinisa@gmail.com

Submitted: 7 Maret 2021

Revised: 16 Juni 2021

Accepted: 4 Agustus 2021

How to cite: Utami, M. N., Fauziah, A., & Puspareni, L. D. (2021). The effect of tamarillo popping boba drink with green tea extract on oral glucose tolerance test. *ARGIPA (Arsip Gizi Dan Pangan)*, 6(2), 83-94. <https://doi.org/10.22236/argipa.v6i2.6630>

ABSTRACT

Tamarillo popping boba drinks with green tea extract is an alternative product that has been developed which has a high antioxidant content of phenolic compounds so it can reduce blood glucose levels. The purpose of this study was to analyze the effect of tamarillo popping drink with the addition of green tea extract on post-prandial blood glucose levels. This study used an experimental study design method with 11 healthy adults as the subject. There were two groups in this study i.e the control group who only consumed glucose solution and the treatment group who consumed glucose solution together with the tamarillo popping drink with the addition of green tea extract. Measurement of blood glucose response was performed using the Oral Glucose Tolerance Test (OGTT) method. The results of the intervention showed that the average blood glucose level in the treatment group was lower than the control group. The results of the paired t-test broad AUC also showed that the treatment group was significantly different and lower than the control group. The results of the % PKGD calculation were 13.63%. Thus, it can be concluded that giving boba popping drink with the addition of green tea extract is effective in reducing blood glucose levels.

Keywords: Blood Glucose Level, Phenol, Green Tea, Popping Boba Drink, Tamarillo

ABSTRAK

Minuman popping boba terong belanda dengan ekstrak teh hijau merupakan produk alternatif yang sebelumnya sudah dikembangkan dan memiliki kandungan antioksidan yang tinggi dari senyawa fenol sehingga dipercaya dapat menurunkan kadar glukosa darah. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh pemberian minuman popping boba terong belanda dengan penambahan ekstrak teh hijau terhadap kadar glukosa darah post-prandial. Penelitian ini menggunakan metode desain studi eksperimental dengan subjek 11 orang dewasa sehat. Terdapat dua kelompok pada penelitian ini, yaitu kelompok kontrol yang hanya mengonsumsi larutan glukosa dan kelompok perlakuan yang mengonsumsi larutan glukosa bersamaan dengan minuman popping boba terong belanda dengan penambahan ekstrak teh hijau. Pengukuran respon glukosa darah dilakukan dengan menggunakan metode Oral Glucose Tolerance Test (OGTT). Hasil intervensi didapatkan rerata kadar glukosa darah kelompok perlakuan lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil uji paired t-

test luas AUC juga menunjukkan kelompok perlakuan berbeda nyata dan lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil perhitungan %PKGD didapatkan sebesar 13,63%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pemberian minuman popping boba dengan penambahan ekstrak teh hijau efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah.

Kata kunci: Fenol, Kadar Glukosa Darah, *Popping Boba*, Teh Hijau, Terong Belanda

PENDAHULUAN

International Diabetes Federation tahun 2019 menjelaskan bahwa jumlah penderita diabetes melitus (DM) di dunia saat ini berkisar 463 juta dan diperkirakan pada tahun 2045 jumlahnya akan meningkat sekitar 51% atau 700 juta. Indonesia berada di urutan ke 7 dari 10 negara dengan penderita DM terbanyak di dunia, yaitu sekitar 10,7 juta penduduk. Penderita DM di Indonesia saat ini sudah mencapai rata-rata 2% berdasarkan diagnosis dokter pada semua umur. Tingkat kejadian DM tertinggi di Indonesia yaitu pada Provinsi DKI Jakarta sebesar 3,4% (Riskesdas, 2018).

DM adalah suatu penyakit yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein akibat gangguan produksi insulin oleh sel β -Langerhans kelenjar pankreas, atau akibat sel-sel tubuh kurang responsif terhadap insulin. Penderita DM memiliki kadar glukosa darah yang tinggi atau disebut hiperglikemia (*National Institutes of Health*, 2014). Sekitar 90-95% kejadian diabetes di dunia merupakan diabetes melitus tipe 2. Faktor risiko DM tipe 2 erat kaitannya dengan pola hidup, seperti diet yang tidak sehat (WHO,

2014). Pengendalian glukosa darah perlu dilakukan untuk menurunkan risiko DM. Pengendalian glukosa darah memerlukan beberapa aspek seperti edukasi, terapi gizi, aktivitas fisik, pemberian obat-obatan, dan pemantauan glukosa darah (PERKENI, 2019).

Pemantauan glukosa darah umumnya dilakukan untuk menjaga kadar glukosa darah serta meninjau hasil terapi dan timbulnya komplikasi akibat DM. Pencegahan timbulnya komplikasi pada seorang penderita DM tipe 2 dapat dilakukan dengan kontrol glikemik yaitu dengan pengaturan makan (Rensiansi dan Iwaningsih, 2016). Pemeriksaan diagnosis DM biasanya dilakukan dengan mengambil glukosa darah puasa dan glukosa darah dua jam *post prandial*. Pemeriksaan glukosa darah puasa dilakukan dengan mengukur kadar glukosa darah setelah tidak mengonsumsi makanan selama 10-12 jam. Adapun pemeriksaan glukosa darah 2 jam *post-prandial* digunakan untuk mengukur kadar glukosa darah 2 jam setelah makan (Hidayat, 2015).

Pemeriksaan kadar glukosa darah *post-prandial* penting dilakukan untuk menjaga kadar glukosa darah setelah mengonsumsi makanan. Mengonsumsi asupan makanan yang seimbang

(Akbar & Arini, 2019) serta dengan pemberian asupan antioksidan (Prawitasari, 2019) merupakan salah satu cara untuk menjaga kadar glukosa darah agar tetap stabil. Penderita diabetes disarankan mengonsumsi sumber antioksidan sebagai tindakan terapeutik. Aktivitas antioksidan pada polifenol berperan sebagai *scavenger* ion bebas, menyeimbangkan reaksi oksidasi sel dan bekerja pada enzim yang berperan dalam stres oksidatif, serta meningkatkan produksi antioksidan endogen (Habiburrohmah dan Sukohar, 2018).

Salah satu buah yang memiliki kandungan antioksidan adalah buah terong belanda. Daging buah terong belanda memiliki aktivitas antioksidan untuk meredam radikal bebas. Dalam 100 gram buah terong belanda terkandung fenol sebanyak 9807,631 ppm (Asvita dan Berawi, 2016). Senyawa fenol terong belanda berperan mencegah dan mengendalikan komplikasi akibat stres oksidatif sehingga dapat menurunkan kadar glukosa dan LDL serta berat badan (Kadir et al., 2015). Senyawa polifenol pada terong belanda berfungsi mengembalikan sistem adipokin jaringan adiposa sehingga mengurangi risiko resistensi insulin (Asvita dan Berawi, 2016). Di sisi lain, terong belanda juga mengandung vitamin C yang berperan sebagai ko-antioksidan untuk meregenerasi α -tokoferol dan β -karoten sebagai senyawa yang paling tahan terhadap radikal bebas (Asvita dan Berawi, 2016).

Selain buah terong belanda, tanaman teh hijau juga memiliki manfaat sebagai antioksidan. Teh hijau mengandung fenol dari golongan flavonoid tipe flavanol (katekin) dan tipe flavonol (kuersetin, kemferol, dan mirisetin) (Dewi, 2008). Senyawa flavonoid berperan untuk meningkatkan sekresi insulin dan sensitivitas sel terhadap insulin sehingga dapat menurunkan kadar glukosa darah. Teh hijau memiliki efek anti-diabetes yang berasal dari katekin (*epigallocatechin-3gallate* (EGCG); *epigallocatechin* (EGC); *epicatechin-3-gallate* (ECG); serta *epicatechin* (EC)) (Julianti et al., 2015). Katekin merupakan senyawa golongan polifenol yang terdapat pada pucuk daun teh hijau dan dipengaruhi oleh usia teh tersebut (semakin tua semakin sedikit). *Epigallocatechin gallat* (EGCG) merupakan senyawa katekin terbanyak dalam teh hijau yaitu sebesar 10,55 g/100 g (Sadrin, 2018). Senyawa katekin merupakan komponen utama polifenol dalam teh hijau. Jumlah katekin pada teh hijau mewakili jumlah fenol dalam teh tersebut sehingga dengan aktivitas fenol yang tinggi maka aktivitas antioksidannya pun tinggi. Senyawa katekin berperan dalam penurunan kadar glukosa darah dan berat badan (Julianti et al., 2015).

Senyawa antioksidan dalam terong belanda dan teh hijau kemudian dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan minuman tinggi antioksidan khususnya fenol. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aldrika (2020), terong belanda dan teh hijau

dikembangkan menjadi minuman *popping boba* terong belanda dengan penambahan ekstrak teh hijau. *Popping boba* merupakan jenis boba yang tidak menggunakan tepung tapioka sebagai bahan dasarnya, melainkan sari buah sehingga teksturnya lembut dan berair serta kandungan gizinya lebih banyak karena mengandung sari buah. Selain itu, pembuatan *popping boba* memanfaatkan metode spherifikasi yang untuk membuat bola (*spherical*) tanpa melalui proses pemanasan sehingga kandungan fenol dan zat gizi lainnya tetap optimal (Yuliasih et al., 2017).

Kadar fenol dalam minuman *popping boba* terong belanda dipengaruhi oleh penambahan ekstrak teh hijau. Total kandungan fenol dalam 100 gram minuman *popping boba* tersebut sebesar 81,202 mg GAE. Mengacu pada penelitian (Sadri, 2018) bahwa pemberian 150 gram *jelly drink* cincau hijau dan ekstrak teh hijau dengan total fenol sebesar 148,035 mg GAE berpengaruh pada penurunan kadar glukosa darah *post-prandial*. Bila dibandingkan dengan dosis tersebut, maka minuman *popping boba* terong belanda dengan penambahan ekstrak teh hijau yang disajikan dalam 200 ml dengan kandungan fenol sebesar 162,404 mg GAE telah memenuhi dosis yang diharapkan agar dapat berpengaruh terhadap penurunan glukosa darah *post-prandial*. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan produk minuman *popping boba* terong belanda dengan ekstrak teh hijau sebagai

intervensi pada orang dewasa muda yang sehat guna melihat pengaruh produk tersebut terhadap respon kadar glukosa darah *post-prandial*.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan September 2020 hingga Februari 2021. Analisis kadar fenol dilakukan di Laboratorium Kimia Terpadu, Institut Pertanian Bogor. Pemeriksaan kadar glukosa darah dilakukan di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta dengan bantuan enumerator (perawat). Desain studi penelitian ini ialah studi eksperimental dengan menggunakan metode *Oral Glucose Tolerance Test* (OGTT) setelah 2 jam mengonsumsi makanan.

Alat untuk pembuatan produk uji terdiri dari *slow juicer*, timbangan analitik/digital, pisau, talenan, sendok, baskom, gelas, wadah tertutup, gelas takar, termometer, dan saringan. Alat untuk analisis kadar fenol berupa spektrofotometer UV-VIS, kertas Whatman no.1, sentrifus, vorteks, tabung reaksi, kuvet, dan pipet Mohr. Alat untuk mengukur kadar glukosa darah *post prandial* adalah *glucotester*, *alcohol swab*, strip glukosa darah, lancet, *lancing device*, sarung tangan, dan masker. Selanjutnya, bahan dasar pembuatan *popping boba* terong belanda dengan ekstrak teh hijau terdiri dari buah terong belanda segar, gula stevia bubuk, kalsium laktat, natrium alginat, air destilasi, dan teh hijau. Bahan kimia untuk analisis kadar fenol terdiri atas

pereaksi folin, Na_2CO_3 , asam tanat, dan akuades. Bahan untuk pengukuran kadar glukosa darah adalah glukosa murni, air mineral serta *popping boba* terong belanda dengan ekstrak teh hijau.

Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa program studi Ilmu Gizi Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta dengan subjek penelitian sebanyak 11 orang. Penelitian ini menggunakan kriteria inklusi yaitu dewasa sehat berusia antara 20-35 tahun, memiliki IMT normal yaitu 18,5–22,9 kg/m², tidak memiliki riwayat diabetes melitus, tidak merokok dan minum minuman beralkohol, memiliki aktivitas fisik sedang (Lee, 2013; Prasetya, 2018), tidak mengalami gangguan pencernaan (Prasetya, 2018), tidak mengalami tekanan psikis (Radahmadi et al., 2006; Prasetya, 2018). Kriteria eksklusinya antara lain kadar glukosa darah puasa (GDP) >126 mg/dL, dalam kondisi hamil dan sedang menyusui (Lee, 2009; Prasetya, 2018).

Data yang dikumpulkan adalah data karakteristik subjek, analisis kadar fenol produk minuman *popping boba* terong belanda dengan ekstrak teh hijau (Aldrika, 2020). Setelah itu, dilanjutkan dengan pengukuran kadar glukosa darah dengan metode OGTT dengan *finger-prick capillary blood samples method*. Kadar glukosa darah diukur pada menit ke-0, 15, 30, 45, 60, 90 dan 120. Subjek diminta untuk menjalani puasa selama 8-10 jam satu hari sebelumnya. Pada perlakuan

kontrol, subjek diberikan 50 g glukosa murni yang dilarutkan pada 200 ml air (Prasetya, 2018). Subjek dalam kelompok perlakuan uji diberikan 50 g glukosa murni yang dilarutkan pada 200 ml air bersamaan dengan minuman *popping boba* terong belanda dengan penambahan ekstrak teh hijau (Putri, 2014; Faridah, 2019). Selanjutnya, luas AUC (*Area Under Curve*) dihitung dengan memanfaatkan data kadar glukosa darah menggunakan metode trapezoid.

Analisis data dilakukan menggunakan *software Microsoft Excel* 2013 dan menggunakan SPSS 16. Analisis deskriptif untuk menganalisis karakteristik subjek. Uji *repeated ANOVA* digunakan untuk menganalisis pengaruh waktu pengukuran terhadap kadar glukosa darah *post-prandial*. Jika data yang dihasilkan berbeda nyata ($\alpha < 5$), maka analisis akan dilanjutkan dengan *Post-Hoc Test* (Tukey). Perbedaan respon glukosa darah antara kedua kelompok pangan dan luas AUC dianalisis menggunakan uji *paired t-test*.

HASIL

Karakteristik Subjek

Rerata usia subjek penelitian ini ialah $20,73 \pm 0,14$ tahun. Secara keseluruhan, sebagian besar subjek berusia di atas rata-rata usia subjek (72,72%). Rerata tinggi badan dan rerata berat badan subjek penelitian sebesar $158,18 \pm 2,0$ cm dan $50,92 \pm 2,11$ kg. Rerata IMT subjek penelitian sebesar $20,49 \pm 0,41$ kg/m².

Tabel 1.
Karakteristik subjek

Nilai statistik	Karakteristik subjek			
	Usia (Tahun)	Tinggi Badan (cm)	Berat Badan (kg)	IMT (kg/m ²)
Rata-rata± SEM	20,73 ± 0,14	158,18 ± 2,0	50,90 ± 2,11	20,24 ± 0,39
Minimum	20	150	43,50	18,60
Maksimum	21	169	65,00	22,80
Subjek ≤ Rata-rata [n(%)]	3 (27,27%)	6 (54,54%)	9 (81,81%)	6 (54,54%)
Subjek ≥ Rata-rata [n(%)]	8 (72,72%)	5 (45,45%)	3 (27,27%)	5 (45,45%)

Berdasarkan data perhitungan rata-rata IMT subjek penelitian yaitu sebesar 20,24±0,39 maka sekitar 45,45% subjek penelitian memiliki IMT di atas atau sama dengan 20,24 kg/m². Hasil karakteristik subjek disajikan pada Tabel 1.

Kadar Fenol

Analisis kadar fenol dilakukan menggunakan metode spektrofotometri dengan menggunakan pereaksi *folin-ciocalteu*. Hasil analisis kadar fenol pada produk minuman *popping boba* terong belanda dengan ekstrak teh hijau adalah 131,13 mg/Kg.

Respon Glukosa Darah Kelompok Kontrol

Berdasarkan hasil uji statistik repeated ANOVA didapatkan hasil bahwa larutan glukosa murni berpengaruh signifikan terhadap respon glukosa darah *post-prandial* ($p=0,000$). Pada uji lanjutan *Post-Hoc Test* (Tukey), kadar glukosa darah menit ke 15, 30, 45, 60, 90 dan 120 berbeda nyata ($p<0,05$) lebih tinggi dibandingkan menit ke-0. Kadar glukosa darah pada menit ke-15

berbeda nyata lebih rendah dibandingkan dengan menit ke-30. Pada menit ke-30 (waktu puncak) tidak berbeda nyata dengan menit ke-45 tetapi kadar glukosa darah keduanya berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan menit ke-0, 15, 60, 90, dan 120. Selanjutnya, pada menit ke-60 kadar glukosa darah berbeda nyata lebih rendah dibandingkan menit ke-30 dan 45. Kadar glukosa darah pada menit ke-90 dan 120 tidak berbeda nyata dengan menit ke-120 namun berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kadar glukosa darah menit ke-0 (GDP). Nilai rata-rata kadar glukosa darah kontrol disajikan dalam kurva (Gambar 1).

Respon Kadar Glukosa Darah Perlakuan

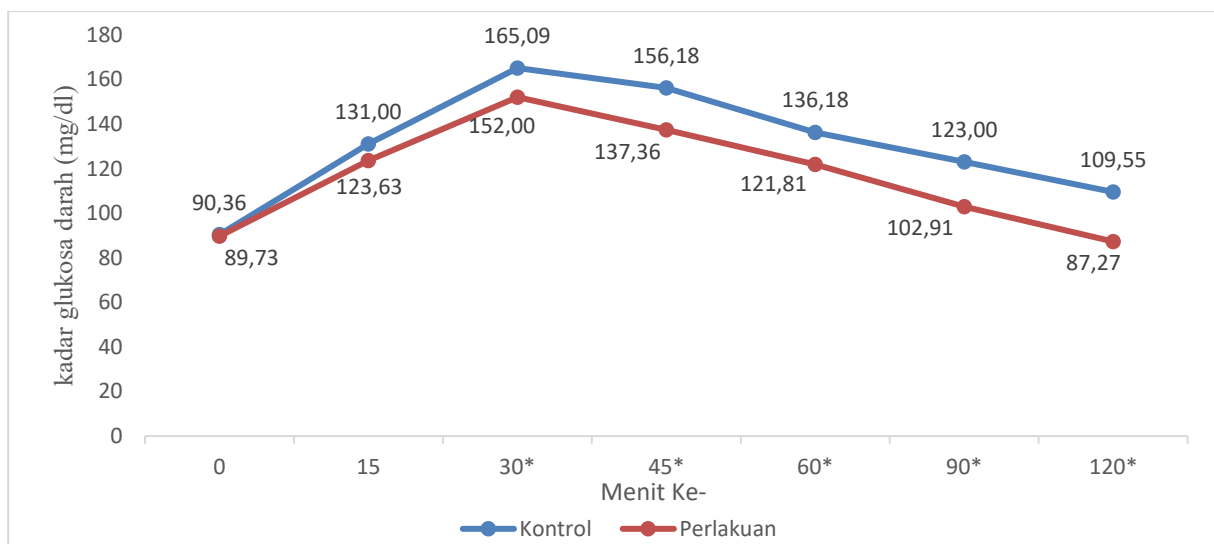
Gambar 1 menunjukkan kurva nilai rata-rata kadar glukosa darah perlakuan. Hasil perhitungan uji statistik repeated ANOVA didapatkan hasil bahwa pemberian larutan glukosa murni bersamaan dengan *popping boba* terong belanda dan teh hijau berpengaruh signifikan terhadap respon glukosa darah *post-prandial* ($p=0,000$).

Pada uji lanjutan *Post-Hoc Test* (Tukey). rata-rata kadar glukosa darah pada menit ke-0, 90, dan 120 tidak berbeda nyata dan lebih rendah dibandingkan kadar glukosa darah menit ke-15, 30, 45, dan 60. Pada menit ke-30 kadar glukosa darah tidak berbeda nyata dengan menit ke-45, namun keduanya berbeda nyata ($p < 0,05$) lebih tinggi dibanding menit ke-15, 60, 90, dan 120. Kadar glukosa darah secara bertahap terus menurun. Pada menit ke-60 kadar glukosa tidak berbeda nyata dengan kadar glukosa darah menit ke-15 namun nilainya tetap berbeda nyata lebih tinggi dari menit ke-0, 90, dan 120. Kadar glukosa darah menit ke-90 dan 120 tidak berbeda nyata dengan kadar glukosa darah puasanya, namun

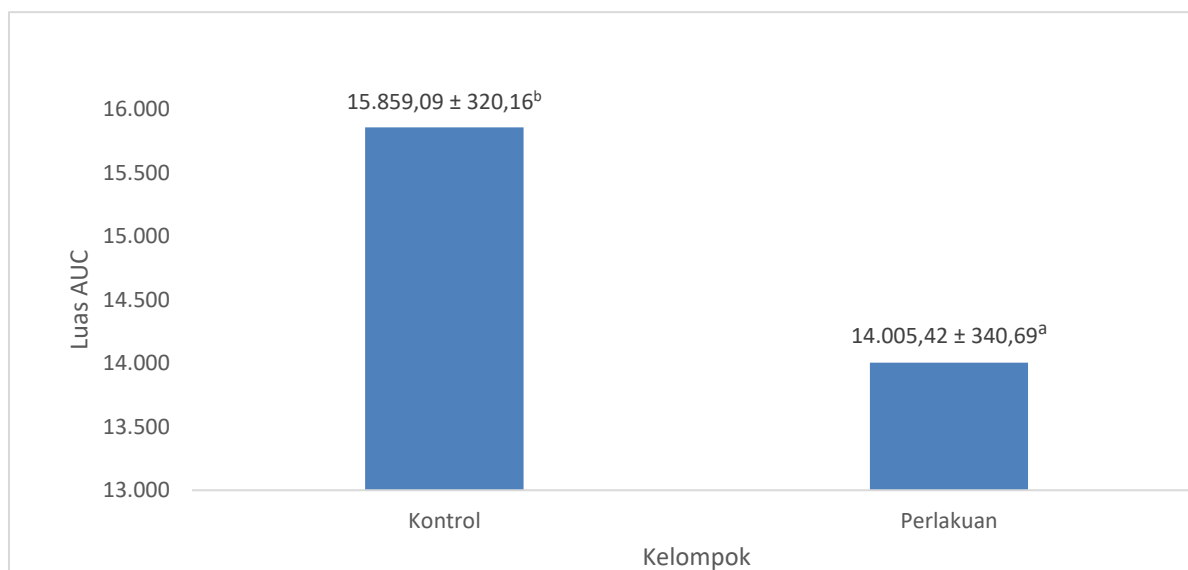
nilai kadar glukosa darah pada menit ke-120 lebih rendah dibanding dengan glukosa darah puasa (menit ke-0).

Perbandingan Respon Kadar Glukosa Darah Kontrol dan Perlakuan

Berdasarkan uji *paired t-test*, tidak terdapat perbedaan nyata pada rerata kadar glukosa darah kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan di menit ke-0 dan 15 ($p = 0,823$ dan $p = 0,201$). Namun terdapat perbedaan yang nyata pada menit ke-30 ($p = 0,039$), menit ke-45 ($p = 0,004$), menit ke-60 ($p = 0,010$), menit ke-90 ($p = 0,009$), dan menit ke-120 ($p = 0,001$). Perbandingan kurva respon glukosa darah kelompok kontrol dan perlakuan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1.
Respon glukosa darah kontrol dan perlakuan



Gambar 2.
Grafik perbandingan luas AUC

Luas AUC

Grafik hasil rerata luas AUC disajikan pada Gambar 2. Berdasarkan perhitungan dengan rumus tersebut didapatkan luas AUC kelompok kontrol sebesar $15859,09 \pm 320,16$ dan luas AUC kelompok perlakuan sebesar $14005,23 \pm 340,69$. Hasil uji paired t-test, rerata luas AUC pada kelompok perlakuan berbeda nyata ($p=0,000$) dibandingkan dengan kelompok kontrol. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa popping boba terong belanda dengan teh hijau dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah secara nyata.

Persentase Penurunan Kadar Glukosa Darah (%PKGD)

Persentase PKGD digunakan untuk mengetahui potensi kelompok perlakuan atau kelompok uji dalam menurunkan kadar glukosa darah (Akbar et al., 2019). Hasil rerata

Persentase Penurunan Kadar Glukosa Darah (%PKGD) yaitu sebesar 13,63% artinya minuman popping boba dengan penambahan ekstrak teh hijau dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah sebesar 13,63%.

DISKUSI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *popping boba* terong belanda dengan penambahan ekstrak teh hijau dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah post prandial secara nyata pada menit ke-30 hingga menit ke-120. Hal ini sesuai dengan penelitian (Faridah, 2019) bahwa kadar glukosa darah *post-prandial* setelah konsumsi jelly cincau hijau dengan ekstrak teh daun hijau yang mengandung senyawa fenol mengalami puncak peningkatan pada menit ke-30 dan kemudian kadar glukosa darah turun bertahap hingga menit ke-120.

Minuman *popping boba* terong belanda dengan penambahan ekstrak teh hijau pada penelitian ini mengandung fenol sebesar 131,13 mg/Kg. Penelitian Hala dan Ali (2020) mengatakan bahwa senyawa polifenol dapat berperan sebagai penangkap radikal bebas hidroksil (OH) sehingga tidak mengoksidasi lemak, protein, dan DNA dalam sel. Senyawa fenol memiliki sifat antioksidan karena kemampuan membentuk ion fenoksida yang dapat memberikan elektron bebas ke radikal bebas.

Senyawa fitokimia memiliki kemampuan untuk menghambat enzim α -glukosidase seperti senyawa fenolik (Patel dan Mishra, 2012). Enzim α -glukosidase (maltase, isomaltase, dan sukrase) merupakan enzim yang berperan dalam mengonversi karbohidrat menjadi glukosa atau monosakarida lainnya (Mataputun et al., 2013). Enzim *a-glukosidase* dilepaskan oleh pankreas pada dinding usus halus untuk mencerna karbohidrat menjadi monosakarida, oligosakarida atau polisakarida dan selanjutnya akan diserap dan masuk ke pembuluh darah sehingga meningkatkan kadar gula darah.

Senyawa fenolik dapat berinteraksi dengan protein untuk menghambat enzim α -glukosidase (Widiyarti et al., 2012). Fenol berinteraksi dengan protein untuk mencegah aktivitas enzimatik dengan menghambat pemecahan karbohidrat menjadi glukosa dan dapat menurunkan penyerapan glukosa ke dalam darah

(Parisa, 2016). Fenol dapat menghidrolisis dan mereduksi asam karboksilat dalam lumen usus halus yang mengakibatkan proses pemecahan glukosa menjadi lebih cepat sehingga tidak terjadi timbunan glukosa di dalam darah (Candrarisna & Kurnianto, 2018). Kerja enzim *a-glucosidase* yang dihambat, dapat membuat kadar glukosa dalam darah dapat kembali dalam batas normal (Bösenberg & Van Zyl, 2008).

Pada penelitian ini, subjek yang diberikan larutan glukosa murni bersamaan dengan konsumsi minuman *popping boba* terong belanda dengan teh hijau memiliki rerata luas AUC yang lebih rendah dibandingkan subjek yang hanya diberikan larutan glukosa murni. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Zanzer (2011), kelompok perlakuan yang diberikan teh hijau memiliki luas AUC lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya mengonsumsi larutan glukosa saja. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa *popping boba* terong belanda dengan teh hijau dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah secara nyata.

Selain itu, nilai %PKGD minuman *popping boba* terong belanda dengan teh hijau juga lebih tinggi dibandingkan dengan nilai %PKGD pada minuman *jelly drink* cincau hijau dengan ekstrak teh hijau (Faridah, 2019). Penelitian Kolesi & Sumarny (2017) mengatakan bahwa ekstrak etanol daun dan biji srikaya dengan dosis 300 mg/kgBB memiliki %PKGD sebesar 10,76%

dinilai lebih efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah pada mencit.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemberian intervensi minuman *popping boba* dengan penambahan ekstrak teh hijau efektif dan berpengaruh dalam menurunkan kadar glukosa darah pada Test Toleransi Glukosa Oral (TTGO). Di sisi lain, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk intervensi jangka panjang serta perlu analisis kandungan spesifik dari senyawa fenoliknya, seperti senyawa katekin (EGCG).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada para subjek yang telah membantu terlaksananya penelitian ini serta kepada Program Studi Ilmu Gizi UPN Veteran Jakarta.

DAFTAR RUJUKAN

- Akbar, C. I., & Arini, F. A. (2019). Teh rambut jagung dengan penambahan daun stevia sebagai alternatif minuman fungsional bagi penderita diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(2), 67-73.
- Aldrika, S. (2020). Pengaruh Penambahan Ekstrak Teh Hijau Terhadap Total Fenol dan Sifat Organoleptik Minuman Popping Boba Terong Belanda. *Disertasi*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
- Asvita, S. M., & Berawi, K. N. (2016). Efektivitas ekstrak terong Belanda untuk menurunkan kadar glukosa dan kolesterol LDL darah pada pasien obesitas. *Majority*, 5(1), 102-106.
- Bösenberg, L. H., & Van Zyl, D. G. (2008). The mechanism of action of oral antidiabetic drugs: A review of recent literature. *Journal of Endocrinology, Metabolism, and Diabetes in South Africa*, 13(3), 80-88.
- Candrarisna, M., & Kurnianto, A. (2018). Aktivitas ekstrak kulit mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) sebagai teraupetik diabetes melitus terhadap glukosa darah, leukosit dan hemoglobin pada tikus yang diinduksi aloksan. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 7(1), 38.
- Dewi, K. (2008). Pengaruh ekstrak teh hijau (*Camellia Sinensis* var. *Assamica*) terhadap penurunan berat badan, kadar trigliserida dan kolesterol total pada tikus jantan galur Wistar. *Maranatha Journal of Medicine and Health*, 7(2), 149509.
- Diabetes Federation International. (2019). IDF Diabetes Atlas Ninth edition 2019. In *International Diabetes Federation*. <http://www.idf.org/about-diabetes/facts-figures>
- Faridah, I. (2019). Pengaruh Pemberian Jelly Drink Cincau Hijau dengan Penambahan Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis*) terhadap Kadar Glukosa Darah Post-prandial. *Skripsi*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
- Habuburrohman, D. dan A. Sukohar. (2018). Aktivitas antioksidan dan antimikrobal pada polifenol teh hijau. *Jurnal Agromedicine Unila*, 5(2), 587-591.

- Hala, Y. & Ali, A. (2020). Kandungan total fenol dan kapasitas antioksidan buah lokal Indonesia sebelum dan setelah pencampuran. *Prosiding Seminar Nasional Biologi FMIPA UNM*.
- Hidayat, F. M. T., Dananjaya R, dan Yuniarti L. (2015). Perbandingan Peningkatan Kadar Glukosa Darah Setelah Pemberian Madu, Gula Putih, dan Gula Merah pada Orang Dewasa Muda yang Berpuasa. *Prosiding Pendidikan Dokter, 1(2)*, 69-75.
- Julianti, E. D., Nurjanah, N., Yuniati, H., Ridwan, E., & Sahara, E. (2015). Pengaruh tapioka termodifikasi ekstrak teh hijau terhadap glukosa darah dan histologi pankreas tikus diabetes. *Penelitian Gizi dan Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research)*, 38(1), 51-60.
- Kadir, N. A. A. A, Rahmat, A., & Jaafar, H. Z. E. (2015). Protective effects of tamarillo (*Cyphomandra betacea*) extract against high fat diet induced obesity in Sprague-Dawley rats. *Journal of obesity*, 2015, 1-8.
- Kementerian Kesehatan RI. (2019). *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Indonesia Tahun 2018*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 182-183.
- Kolesi, A., & Sumarny, R. (2018). Perbandingan penurunan kadar glukosa darah ekstrak etanol daun dan biji srikaya (*Annona squamosa* L.) dengan metode tes toleransi glukosa oral. *Jurnal Fakultas Farmasi Universitas Pancasila*, 1-13.
- Lee, M. (2013). Basic skills in interpreting laboratory data. *American Society of Health-System Pharmacists*, 5.
- Mataputun, S. P., Rorong, J. A., & Pontoh, J. (2013). Aktivitas Inhibitor α -Glukosidase Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata* Spp.) sebagai Agen Antihiperqlikemik. *Jurnal MIPA Unsrat Online*, 2(2), 119-123.
- National Instititues of Health Publication. (2014). www.diabetes.niddk.nih.gov.
- Parisa, N. (2016). Efek ekstrak daun salam pada kadar glukosa darah. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung Edisi Khusus PEPKI VIII*, 1(2), 404-408.
- Patel, M. B., & Mishra, S. M. (2012). Magnoflorine from *Tinospora cordifolia* stem inhibits α -glucosidase and is antiglycemic in rats. *Journal of Functional Foods*, 4(1), 79-86.
- PERKENI, P. (2019). Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia. *Edisi Pertama*. Jakarta: PB Perkeni.
- Prasetya, R. (2018). Pengaruh Suhu Penyeduhan Teh Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Respon Glikemik pada Dewasa Sehat. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Prawitasari, D. S. (2019). Diabetes Melitus dan Antioksidan. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, 1(1), 48-52.
- Putri, N. (2014). Pengaruh Pemberian Teh Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Setelah dan Sebelum terhadap Glukosa Darah Post-Pandrial Dewasa Sehat. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.

- Rensiansi, L., & Iwaningsih, S. (2016). Pengaruh konsumsi nasi IR-36 dan nasi merah terhadap profil kadar gula darah pasien diabetes tipe 2 di Puskesmas Kecamatan Pasar Rebo Jakarta Timur. *ARGIPA (Arsip Gizi dan Pangan)*, 1(1), 41-50.
- Sadrin, Y. (2018). Penambahan Ekstrak Teh Hijau (*Camelia sinensis*) pada Jelly Drink Cincau Hijau (*Premna oblongifolia* L, Merr) sebagai Alternatif Minuman Tinggi Fenol. *Skripsi*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
- [WHO] World Health Organization. (2014). *Global status report on noncommunicable diseases 2014* (No. WHO/NMH/NVI/15.1). World Health Organization.
- Widiyarti, G., Sundowo, A., & Hanafi, M. (2012). The free radical scavenging and anti-hyperglycemic activities of various gambiers available in Indonesian market. *Makara Journal of Science*, 15(2), 129-134.
- Yuliasih, I., Sugiarto, S., & Constantia, M. (2017). Aplikasi teknik spherification pada coating sari buah jeruk. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 27(3), 253-260.
- Zanzer, Y. C. (2011). Teh Hijau Dalam Mengontrol Level Glukosa Plasma Darah Post-prandial. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.