

Literature Review: Teh Manis Kurang Efektif Untuk Menangani Hipoglikemia

Rachmat Chusnul Choeron¹, Ika Nofiana²

¹Universitas Tribhuwana Tunggaladewi, ²RS Radjiman Wediodiningrat
E-mail: brputra88.bp@gmail.com

ABSTRACT

Among Indonesian society sweet tea is commonly recognized as an agent to help individuals experiencing hypoglycaemia before they are taken to the hospital. However, tea contains chemical compounds that can lower blood glucose levels. The aim of this study is to assess the effectiveness of sweet tea in managing hypoglycaemia. A literature review method was employed, focusing on journals related to blood sugar levels, blood glucose, postprandial, hypoglycaemia, tea, green tea, black tea, Chinese tea, hypoglycaemia management guidelines, diabetes, and emergencies. Journals were sourced from the internet and limited to the past 15 years. Based on the review results, it is known that the administration of 15 grams of oral monosaccharide glucose can increase blood glucose levels by 2.1 mmol/L in 20 minutes, while 20 grams of oral glucose can increase blood glucose levels by 3.6 mmol/L in 45 minutes. Meanwhile, the administration of 3.3 grams of green tea can decrease postprandial blood glucose levels to 88.95 mmol/dL after 2 hours, the administration catechins of green tea for 369.14 mg actually decreases postprandial blood glucose levels to 88.95±6.13 mg/dL, and the administration of 32 grams of tea extract lowers postprandial blood glucose levels to 81.0 mg/dL. The conclusion drawn is that the administration of oral glucose to hypoglycaemic patients may be less effective when given with tea because tea contains polyphenols that inhibit α -amylase and α -glucosidase, activate glycolytic enzymes, thus inhibiting the process of glucose catabolism.

Keywords: Emergency, Blood glucose, Hypoglycemia, Sweet tea.

ABSTRAK

Masyarakat Indonesia lebih mengenal teh manis sebagai agen untuk menolong korban hipoglikemia sebelum dibawa ke rumah sakit. Namun, teh mengandung senyawa kimia yang dapat menurunkan glukosa darah. Tujuan studi ini ialah untuk mengkaji efektivitas teh manis dalam penanganan hipoglikemia. Metode *literature review* digunakan terhadap jurnal terkait dengan kadar gula darah, glukosa darah, postprandial, hipoglikemia, teh, teh hijau, teh hitam, teh cina, pedoman penanganan hipoglikemia, diabetes dan gawat darurat. Jurnal diambil dari *internet* dan dibatasi 15 tahun terakhir. Berdasarkan hasil review diketahui bahwa pemberian 15-gram glukosa monosakarida peroral dapat meningkatkan 2.1 mmol/L glukosa darah dalam 20 menit, dan 20-gram glukosa oral dapat meningkatkan 3.6 mmol/L glukosa darah dalam 45 menit. Sementara itu, pemberian 3.3-gram teh hijau dapat menurunkan glukosa darah 2 jam *postprandial* menjadi 88.95 mmol/dL, pemberian katekin teh hijau 369,14 mg justru menurunkan glukosa darah 2 jam *postprandial* menjadi 88.95±6.13 mg/dL, dan pemberian liang tea 32-gram menurunkan kadar glukosa darah 2 jam *postprandial* menjadi 81.0 mg/dL. Kesimpulan yang didapatkan bahwa pemberian glukosa peroral pada penderita hipoglikemia diduga menjadi kurang efektif jika diberikan bersama teh, karena teh mengandung *polyphenol* yang menghambat α -amylase dan α -glucosidase, mengaktifasi enzim *glycolytic* sehingga menghambat proses terjadinya katabolisme glukosa.

Kata kunci: Gawat darurat, Glukosa darah, Hipoglikemia, Teh manis.

PENDAHULUAN

Hipoglikemia merupakan salah satu kasus kegawatdaruratan yang sering terjadi pada penderita diabetes mellitus (DM), khususnya DM tipe 1 (Rusdi, 2020; Abraham, et al., 2018; Nakhleh & Shehadeh, 2021). Salah satu tindakan awal untuk mengatasi kasus hipoglikemia ringan dan sedang ialah pemberian glukosa (monosakarida) 15-20 gram yang dilarutkan dalam air (Rusdi, 2020; Clayton, Woo, & Yale, 2013; Yale, Paty, & Senior, 2018). Pemberian glukosa 15 gram dapat meningkatkan kadar glukosa darah sekitar 2,1 mmol/L dalam 20 menit dan 20 gram dapat meningkatkan glukosa darah sekitar 3,6 mmol/L dalam 45 menit (Rusdi, 2020; Yale, Paty, & Senior, 2018; Clayton, Woo, & Yale, 2013). Target kadar gula yang diharapkan ialah sesegera mungkin kembali pada level aman (70 mg/dL) (Yale, Paty, & Senior, 2018; Abraham, et al., 2018). Namun di masyarakat Indonesia pemberian larutan glukosa sering dikombinasi dengan teh, karena dapat menambah cita rasa minuman. Berdasarkan hasil penelitian teh mengandung senyawa *polyphenol* (Handoko, Nafi'ah, Sasmito, & Halim, 2018; Setiani & Sari, 2018; Anoto, Basuki, & Setiyabudi, 2024; Sharma, Gupta, & Walia, 2019; Takahashi, et al., 2020; Liu, et al., 2018; Wu, et al., 2021). Senyawa ini dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan cara menghambat katabolisme glukosa darah melalui penghambatan enzim *α-glucosidase* dan *α-amylase*, serta pengaktifasian

enzim *glycolytic* (Takahashi, et al., 2020; Sharma, Gupta, & Walia, 2019). Oleh karena itu, efektivitas pemberian teh manis dalam meningkatkan kadar glukosa darah pada kasus hipoglikemia masih dipertanyakan. Angka kejadian hipoglikemia di dunia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2017 sebanyak 7% dari penderita DM tipe 2 mengalami hipoglikemia dan tahun 2018 meningkat 25% dari penderita DM tipe 2 mengalami hipoglikemia. Tahun 2019 angka kejadian hipoglikemia pada penderita DM tipe 2 sebanyak 285.000 kasus (20 kali lipat dari DM tipe 1) (Hasna, Dharmawati, & Narmawan, 2021). Sementara di Indonesia, angka kejadian hipoglikemia juga meningkat setiap tahunnya. Angka kejadian hipoglikemia pada penderita DM yang menggunakan glibenclamide sebanyak 25,6%, glimepirid sebanyak 16,8% dan gliclazid sebanyak 14,0% (PERKENI, 2019).

Data lain menunjukkan angka kejadian hipoglikemia pada tahun 2017 sebanyak 4.678 kasus, tahun 2018 sebanyak 4.696 dan tahun 2019 sebanyak 4.811 kasus (Hasna, Dharmawati, & Narmawan, 2021). Tingginya angka kejadian hipoglikemia dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko, diantaranya ialah penurunan asupan atau penyerapan glukosa (misalnya, melewatkan atau menunda makan, gastroenteritis, muntah); penurunan produksi glukosa (misalnya akibat konsumsi alkohol,

penyakit hati); peningkatan pemanfaatan glukosa (misalnya, latihan fisik) dan memperlambat pembersihan insulin oleh ginjal dan sebagian besar obat penurun glukosa (Tenzer-Iglesias & Shannon, 2012). Pada pasien DM tipe 2, faktor risiko yang paling dominan menyebabkan hipoglikemia ialah penggunaan suntik insulin yang tidak terkontrol. Tahun 2019 terhitung angka penggunaan insulin meningkat menjadi 7,7 per 100 orang per tahun (Hasna, Dharmawati, & Narmawan, 2021). Sementara itu, secara klinis hipoglikemia disebabkan oleh faktor rawat inap dan rawat jalan. Faktor rawat inap diantaranya akibat obat, kesalahan peresepan/penyaluran obat, sakit kritis, sepsis, gagal organ, defisiensi hormon dan tumor non-islet. Sedangkan faktor luar pasien ialah hipoglikemia buatan, insulinoma, pasca bariatrik, kesalahan peresepan/ penyaluran obat, sindrom *insulin autoimmune hypoglycemia*, defisiensi hormon, gagal organ dan tumor non-islet (Kittah & Vella, 2017).

Hipoglikemia merupakan kondisi yang harus segera ditangani. Jika tidak, dapat menyebabkan situasi yang berbahaya (jangka pendek). Dampak jangka panjangnya dapat menyebabkan koma, gangguan intelektual ringan dan gejala sisa neurologis permanen (Clayton, Woo, & Yale, 2013) dan meningkatkan angka kematian (Yale, Paty, & Senior, 2018). Hipoglikemia harus segera

dideteksi dan ditangani dengan cepat untuk mengembalikan kadar glukosa darah ke tingkat yang aman (>70 mg/dL), menghilangkan risiko cedera dan meredakan gejala dengan cepat (Yale, Paty, & Senior, 2018). *The American Diabetes Association* (ADA) merekomendasikan “15-15 rule”, yaitu setelah mengkonsumsi 15 gram karbohidrat fast-acting, 15 menit kemudian cek kadar glukosa darah. Jika kadar glukosa darah masih <70 mg/dL, berikan 15 gram karbohidrat fast-acting kembali (Shubrook, 2020). Selain itu, dapat diberikan 15 gram tablet glukosa, 15 ml (3 sendok teh) gula yang dilarutkan dalam air, 5 kotak gula, 150 ml jus atau soft drink, atau 15 ml madu (Clayton, Woo, & Yale, 2013; Yale, Paty, & Senior, 2018).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *literature review* terhadap jurnal-jurnal yang diperoleh dari *internet* dalam 15 tahun terakhir. Penulis mencari jurnal-jurnal dalam CINAHL, EBSCOHost, ProQuest dan Pubmed dengan kata kunci glukosa darah, gula darah, postprandial, hipoglikemia, teh hijau, teh hitam, teh cina, tablet gula, larutan gula, pedoman penanganan hipoglikemia, diabetes, teh dalam menurunkan kadar gula darah, larutan gula dalam penanganan hipoglikemia. Kriteria jurnal yang diambil ialah hasil penelitian kuantitatif dengan desain eksperimental, intervensi berupa pemberian teh (teh hijau, teh hitam, teh cina)

baik dalam bentuk seduhan maupun ekstrak, sampel menggunakan tikus atau manusia, sampel dipuasakan sebelum diberikan

makanan atau glukosa, waktu pengukuran kadar glukosa atau gula darah antara 0-120 menit setelah diberikan teh.

HASIL

Tabel 1. Pengaruh teh terhadap kadar gula darah

Penulis artikel dan tahun	Judul artikel	Metode	Responden	Hasil
(Lahirin R. , Permadhi, Mudjihartini, Rahmawati, & Sugianto, 2015)	Additional benefit of higher dose green tea in lowering postprandial blood glucose	<i>Cross over design clinical trial.</i> Responden diberi larutan 100 mL dari seduhan 3,33 gram teh hijau bersama dengan makanan uji. Gula darah puasa postprandial diukur pada menit ke-30, ke-60, dan ke-120	24 anak remaja yang terbagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok dosis biasa dan dosis tinggi	Kadar gula darah postprandial pada menit ke-60, kelompok dosis tinggi vs dosis biasa $113,70 \pm 13,20$ vs $124,16 \pm 8,17$ mg/dL, dan pada menit ke-120, kadar gula darah kelompok dosis tinggi vs dosis biasa $88,95 \pm 6,13$ vs $105,25 \pm 13,85$. Kesimpulannya: pemberian teh hijau dosis tinggi efektif menurunkan kadar glukosa darah postprandial mulai menit ke-60.
(Butacnum, Chongsuwat, & Bumrungpert, 2017)	Black tea consumption improves postprandial glycemic control in normal and pre-diabetic subjects: a randomized, double-blind, placebo controlled crossover study	<i>Placebo-controlled crossover study.</i> Masing-masing kelompok diberi teh hitam dosis rendah (110 mg) dan dosis tinggi (220 mg). Kadar gula darah diukur pada menit ke-30, ke-60, ke-90 dan ke-120.	24 orang yang terbagi dalam 2 kelompok, yaitu normal dan pre-diabetik	Kadar glukosa darah pada menit ke-60 pada kelompok normal yang diberi dosis rendah vs dosis tinggi ialah $356 \pm 3,232$ vs $312 \pm 3,295$ mg/dL dan pada kelompok prediabetik yang diberi dosis rendah vs dosis tinggi ialah $395 \pm 2,554$ vs $280 \pm 2,472$. Kesimpulannya: pemberian teh hitam dosis tinggi efektif menurunkan kadar glukosa darah postprandial mulai menit ke-60.

(Jocom & P. M. Wowor, 2015)	Pengaruh pemberian teh cina dan teh melati terhadap penurunan kadar gula darah pada tikus wistar	Eksperimental. Masing-masing kelompok diberi plasebo, teh cina dan teh melati. Kadar gula darah diukur mulai menit ke-0 hingga ke-120.	9 tikus wistar yang terbagi dalam 3 kelompok	Pada kelompok yang diberi teh cina pada menit ke-120 terdapat penurunan kadar gula darah yang signifikan
(Efendi, Damayanthi, Kustiyah, & Kusumorini, 2010)	Pengendalian kadar glukosa darah oleh teh hijau dan/atau teh daun murbei pada tikus diabetes	Rancangan acak lengkap (RAL) faktorial. Tikus diabetes yang telah dipuaskan diberi rasum dan diberi air minum (K), teh hijau (T), teh murbei (M) dan teh hijau+murbei (TM). Lalu diukur kadar glukosa darah pada menit ke 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135 dan 150.	20 ekor tikus yang dibagi menjadi 4 kelompok	Selama 120 menit setelah mengkonsumsi makanan, peningkatan kadar glukosa darah tikus diabetes secara signifikan dihambat oleh teh hijau, teh murbei dan kombinasi teh hijau-murbei dibandingkan pada tikus yang diberikan air minum.
(Mekar, Dewi, & Fadly, 2023)	Respons kandungan glukosa darah terhadap pemberian minuman liang teh pontianak	Rancangan acak lengkap (RAL) 2 kelompok (dosis 16 gr dan 32 gr). Setelah puasa, lalu diberi glukosa 50 gr dan diberi minuman liang teh 16 gr dan 32 gr. Lalu diukur kadar glukosa darah pada menit ke 0, 30, 60, 90 dan 120	13 orang dengan IMT normal.	Kadar glukosa darah menit ke-60 pada kelompok kontrol vs dosis 16 gr vs 32 gr ialah 149,70 vs 140,70 vs 133,20 mg/dL. Dan pada menit ke-120 ialah 116,60 vs 97,70 vs 81,0 mg/dL. Kesimpulan: pemberian liang teh pontianak dosis 32 gr menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan sejak menit ke-60.

PEMBAHASAN

Hipoglikemia terjadi ketika kadar gula darah <70 mg/dL. Hipoglikemia dibedakan menjadi 3 level, yaitu ringan dengan kadar glukosa 54-70 mg/dL, sedang dengan kadar glukosa darah 40-54 mg/dL dan berat dengan kadar glukosa darah <40 mg/dL (Rusdi, 2020; Yale, Paty, & Senior, 2018). Hipoglikemia dapat dikenali dengan gejala yang muncul. Gejala pada hipoglikemia ringan ialah gejala autonom (tremor, rasa lapar, keringat dingin, palpitasi dan takikardi). Gejala pada hipoglikemia sedang ialah automon dan neuroglikopenia (sakit kepala, sulit konsentrasi, mengantuk, bingung, pandangan kabur, mudah lupa dan mati rasa pada bibir dan lidah). Gejala pada hipoglikemia berat ialah kerusakan pada sistem saraf pusat (penurunan kesadaran, stupor dan kejang) (Rusdi, 2020).

Penanganan awal pada penderita yang sadar (hipoglikemia tingkat ringan dan sedang) ialah dengan pemberian tablet glukosa 15 gram atau 15 g karbohidrat per oral dan dapat diulang dalam 15 menit hingga kadar glukosa darah >70 mg/dL. Selain itu, juga dapat diberikan larutan 3 sendok teh gula. Cara ini lebih cepat dalam mengembalikan kadar glukosa darah pada level aman. Cara lain yang dapat dilakukan untuk mengatasi hipoglikemia ringan dan sedang ialah dengan mengkonsumsi susu dan jus orange, tetapi cara ini lambat dalam mengembalikan kadar

glukosa darah pada level aman (Clayton, Woo, & Yale, 2013; Yale, Paty, & Senior, 2018). Pada penderita hipoglikemia berat dengan kondisi sadar penanganan awal dengan diberikan tablet glukosa 20 gram atau 15 gram karbohidrat per oral, dan dapat diulang setelah 15 menit hingga kadar glukosa darah >70 mg/dL. Jika penderita tidak sadar, berikan 1 mg glukagon subkutan atau intramuskular, segera hubungi rumah sakit terdekat untuk mendapatkan penanganan lebih lanjut. Jika penderita sudah terpasang intravena kateter, berikan 10-25 gram glukosa (20-50 ml Dextrose 50%) intravena dalam 1-3 menit (Clayton, Woo, & Yale, 2013; Yale, Paty, & Senior, 2018). Pemberian larutan gula 3 sendok teh yang dicampur dengan teh hijau maupun teh hitam (teh manis) untuk mengatasi hipoglikemia ringan dan sedang sejauh ini belum ada studi yang menjelaskan, namun faktanya teh manis sering digunakan di kalangan masyarakat sebagai agen dalam mengatasi hipoglikemia. Kandungan *polyphenol* dalam teh manis diduga kuat dapat mengurangi efektivitas kerja larutan gula dalam meningkatkan kadar gula darah. Teh hijau sebanyak 3,33 gram yang dilarutkan dalam 100 ml air atau 369,14 mg katekin teh hijau dapat menekan kadar glukosa darah secara signifikan mulai menit ke-60 setelah makan atau mengkonsumsi sukrosa 3 gram (Lahirin & Permadhi, Universitas Indonesia Library, 2014; Lahirin R., Permadhi, Mudjihartini, Rahmawati, & Sugianto, 2015). Sehingga pemberian teh

pada larutan gula kurang direkomendasikan untuk mengatasi hipoglikemia. Namun demikian, perlu ada pembuktian secara ilmiah efektivitas teh manis dalam meningkatkan kadar glukosa darah.

KESIMPULAN

Pemberian larutan gula dan teh (teh manis) diduga kurang efektif untuk menangani kasus hipoglikemia. Kandungan *polyphenol* dalam teh menyebabkan enzim *α-glucosidase* dan enzim *α-amylase* terhambat, mengaktifkan enzim *glycolytic*, sehingga katabolisme glukosa terganggu. Akibatnya kadar glukosa darah turun. Oleh karena itu, pemberian larutan gula sebaiknya tidak ditambah dengan teh agar lebih efektif dalam meningkatkan kadar gula darah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan kekuatan, kesehatan dan kesempatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan dan mempublikasikan artikel ini.

REFERENSI

- Abraham, M. B., Jones, T. W., Naranjo, D., Karges, B., Oduwole, A., Tauschmann, M., & Maahs, D. M. (2018). ISPAD Clinical practice consensus guidelines 2018: Assessment and management of hypoglycemia in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes*, Vol. 19 (27): hal: 178-192. DOI: 10.1111/pedi.12698.
- Anoto, D. A., Basuki, S. P., & Setiyabudi, R. (2024). Efektivitas pemberian konsumsi teh hijau terhadap penurunan gula darah diabetes mellitus tipe 2. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, Vol. 24(2): hal. 479-489.
- Butacnum, A., Chongsuwat, R., & Bumrungpert, A. (2017). Black tea consumption improves postprandial glycemic control in normal and pre-diabetic subjects: a randomized, double-blind, placebo controlled crossover study. *Asia Pacific Journal Clinical Nutrition*, Vol. 26(1): hal. 59-64. doi: 10.6133/apjcn.112015.08.
- Clayton, D., Woo, V., & Yale, J.-F. (2013). Clinical Practice Guidelines Hypoglycemia. *Canadian Journal of Diabetes*, Vol. 37: hal. 69-71. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cjcd.2013.01.022>.
- Efendi, R., Damayanthi, E., Kustiyah, L., & Kusumorini, N. (2010). Pengendalian kadar glukosa darah oleh teh hijau dan/atau teh daun murbei pada tikus diabetes. *Jurnal Gizi dan Pangan*, Vol. 5(2): hal. 87-94. .
- Handoko, Nafi'ah, B., Sasmito, B. S., & Halim, Y. (2018). Antidiabetic Activity of Herbal Green Tea Extract from White Mangrove (*Avicennia marina*) Leaves towards Blood Glucose Level of Diabetic Wistar Rats (*Rattus norvegicus*). *International Journal of Food Studies*, Vol. 8: hal. 43–52.
- Hasna, Dharmawati, T., & Narmawan. (2021). Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Hipoglikemia Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di IGD RSU Bahteramas Provinsi

- Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmiah Karya Kesehatan*, Vol. 2(1): hal. 66-72.
- Jocom, E. G., & P. M. Wowor, J. W. (2015). Pengaruh pemberian teh cina dan teh melati terhadap penurunan kadar gula darah pada tikus wistar . *Jurnal Kedokteran Komunitas dan Tropik* , Vol. 3(3): hal. 160-163. .
- Kittah, N. E., & Vella, A. (2017). Management of endocrine disease: Pathogenesis and management of hypoglycemia. *European Journal of Endocrinology*, Vo. 177: hal. 37-47. DOI: 10.1530/EJE-16-1062.
- Lahirin, R., & Permadhi, A. R. (2014). *Universitas Indonesia Library*. Retrieved from Effect of green tea on postprandial blood glucose level: <https://lib.ui.ac.id/detailPid=20388951&lokasi=lokal>
- Lahirin, R., Permadhi, I., Mudjihartini, N., Rahmawati, R., & Sugianto, R. (2015). Additional benefit of higher dose of green tea in lowering postprandial blood glucose. *Medical Journal Indonesia*, Vol. 24: hal. 97-102. <http://dx.doi.org/10.13181/mji.v24i2.1167>.
- Liu, X., Xu, W., Cai, H., Gao, Y.-T., Li, H., Ji, B.-T., . . . Shu, X.-O. (2018). Green tea consumption and risk of type 2 diabetes in Chinese adults: the Shanghai woman's health study and the Shanghai man's health study. *International Journal of Epidemiology*, Vol. 47(6): hal. 1887–1896. doi: 10.1093/ije/dyy173.
- Mekar, U., Dewi, Y. S., & Fadly, D. (2023). Respons kandungan glukosa darah terhadap pemberian minuman liang teh pontianak. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol. 11(1): hal. 11-20. .
- Nakhleh, A., & Shehadeh, N. (2021). Hypoglycemia in diabetes: An update on pathophysiology, treatment, and prevention. *World journal of diabetes*, Vol. 12(12): hal. 2036-2049. DOI: 10.4239/wjd.v12.i12.2036.
- PERKENI. (2019). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus tipe 2 Dewasa di Indonesia*. Jakarta: PB PERKENI.
- Rusdi, M. S. (2020). Hipoglikemia pada pasien diabetes mellitus . *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, Vol. 2(2): hal. 83-91.
- Setiani, L. A., & Sari, B. L. (2018). Activity of Antioxidant and Inhibitor α -Glucosidase Instant Granul Ethanol Tea Leaf Extract (*Camellia sinensis*) and Tea Benalu (*Scurulla atropurpurea* BL Dans). *JOURNAL OF SCIENCE INNOVARE*, Vol. 1(1): hal. 5-9.
- Sharma, V., Gupta, A. K., & Walia, A. (2019). Effect of Green Tea on Diabetes Mellitus. *ACTA SCIENTIFIC NUTRITIONAL HEALTH*, Vol. 3(7): hal. 27-31.
- Shubrook, J. H. (2020). Recognition and Management of Hypoglycemia. *Supplement to The Journal of Family Practice*, Vol. 69 (7): hal. 63-69. .
- Takahashi, M., Ozaki, M., Tsubosaka, M., Kim, H.-K., Sasaki, H., Matsui, Y., . . . Shibata, S. (2020). Effects of Timing of Acute and Consecutive Catechin Ingestion on Postprandial Glucose Metabolism in Mice and Humans. *Nutrients*, Vol. 12(565): hal. 1-17. doi:10.3390/nu12020565.
- Tenzer-Iglesias, P., & Shannon, M. H. (2012). Managing Hypoglycemia in Primary Care. *Supplement to The Journal of Family Practice*, Vol. 61(10): hal. 1-8. .
- Wu, G., Liu, A. B., Xu, Y., Wang, Y., Zhao, L., Hara, Y., . . . Yang, C. S. (2021). The Effects of Green Tea on Diabetes and Gut Microbiome in db/db Mice: Studies with Tea

Extracts vs. Tea Powder. *Nutrients*, Vol. 13(3155). Hal: 1-15.
<https://doi.org/10.3390/nu13093155>

Hypoglycemia. *Canadian Journal of Diabetes*, Vol. 42: hal. 104-108.
<https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2017.10.010>.

Yale, J.-F., Paty, B., & Senior, P. A. (2018).
2018 Clinical Practice Guidelines