



## PENGARUH TEH HIJAU TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA PADA WANITA PENDERITA DIABETES MELITUS 2

*Fina Nailatul Azizah<sup>1</sup> Anna Fitriani<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Prodi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta

<sup>2</sup> Prodi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta

\*Korespondensi E-Mail : [finanaila.azzh@gmail.com](mailto:finanaila.azzh@gmail.com)

### ABSTRAK

**Publish Artikel:**

Cetak : Desember  
2022  
Online : Desember  
2022

**Pendahuluan:** Indonesia memiliki prevalensi Diabetes Melitus yang cukup tinggi yaitu sekitar 2% yang sebagian besar adalah wanita. Banyaknya komplikasi yang dapat ditimbulkan dari Diabetes Melitus Tipe 2 sangat mengkhawatirkan dan terkadang berakibat fatal. Untuk mencegah berbagai komplikasi dari Diabetes Melitus salah satunya adalah mengonsumsi teh hijau secara teratur dapat mengontrol kadar glukosa pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

**Metode:** Literature Review ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh teh hijau terhadap penurunan kadar glukosa (glukosa, glukosa puasa, HbA1c, dan HOMA-IR) pada wanita penderita Diabetes Melitus tipe 2.

**Hasil:** Hasil yang didapat dari literature review ini menunjukkan bahwa mengonsumsi teh hijau dapat menurunkan kadar glukosa, kadar glukosa puasa, dan kadar HbA1c, tetapi untuk kadar HOMA-IR tidak terjadi penurunan, dan penyerapan teh hijau lebih baik pada keadaan puasa dibandingkan pada keadaan postprandial.

**Kesimpulan:** Mengonsumsi Teh hijau secara teratur menunjukkan penurunan kadar glukosa, kadar glukosa puasa, dan kadar HbA1c secara signifikan, sedangkan untuk kadar HOMA-IR tidak terjadi penurunan.

**Kata kunci:** Diabetes Melitus Tipe 2, Glukosa, Teh Hijau, Wanita

### ABSTRACT

**Introduction:** Indonesia has a relatively high prevalence of Diabetes Mellitus, about 2%, most of which are women. The number of complications that can arise from Type 2 Diabetes Mellitus is very worrying and sometimes fatal. To prevent various complications of Diabetes Mellitus, one of them is consuming green tea regularly to control glucose levels in people with Type 2 Diabetes Mellitus.

**Methods:** This literature review aims to determine the effect of green tea on reducing glucose levels (glucose, fasting glucose, HbA1c, and HOMA-IR) in women with type 2 diabetes mellitus.

**Results:** The results obtained from this literature review indicate that consuming green tea can reduce glucose levels, fasting glucose levels, and HbA1c levels. But there is no decrease in HOMA-IR levels, and green tea absorption is better in the fasting state than in the postprandial state.

**Conclusion:** Consuming green tea regularly showed a significant decrease in glucose levels, fasting glucose levels, and HbA1c levels, while there was no decrease in HOMA-IR levels.

**Keywords:** Type 2 Diabetes Mellitus, Glucose, Green Tea, Women



## 1. PENDAHULUAN

Diabetes Melitus Tipe 2 merupakan penyakit yang dapat menyebabkan berbagai komplikasi pada tubuh, kemungkinan komplikasi tersebut yaitu serangan jantung, gagal ginjal, amputasi kaki, kehilangan penglihatan, dan kerusakan saraf. Mayoritas penderita diabetes dipengaruhi oleh diabetes Melitus tipe 2 yaitu sekitar 90% (1).

Diabetes Melitus Tipe 2 adalah penyakit gangguan metabolik yang ditandai dengan kadar glukosa  $\geq 200$  mg/dl, kadar glukosa puasa  $\geq 126$  mg/dl, dan kadar HbA1c  $\geq 6.5\%$  (2). Pada penderita diabetes Melitus tipe 2, pankreas tidak dapat menggunakan insulin yang dihasilkan secara efektif (Resistensi Insulin) (3).

Organisasi International Diabetes Federation (IDF) memperkirakan penderita diabetes pada wanita berusia 20-79 tahun sedikit lebih rendah dari pada pria (9,0% vs 9,6%). Penderita diabetes diperkirakan akan terus meningkat baik pria dan wanita pada tahun 2030 dan 2045. Tahun 2019, wanita memiliki biaya perawatan kesehatan terkait diabetes yang sedikit lebih tinggi dari pada pria, masing-masing sebesar \$382,6 miliar dan \$377,6 miliar. Perbedaan yang sama ada pada tahun 2030 dan 2045 (4).

Menurut hasil Riskesdas 2018, Prevalensi diabetes melitus di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter adalah 2%. Prevalensi pada wanita adalah 1,78%, angka tersebut lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki yaitu 1,21%. Sedangkan pada hasil Riskesdas 2013, prevalensi pada wanita adalah 1,7% dan laki-laki adalah 1,4%. Hasil prevalensi penderita penyakit diabetes pada 5 tahun terakhir, menunjukkan bahwa akan ada sedikit peningkatan pada wanita dan penurunan pada laki-laki (5).

Diabetes tipe 2 dapat dikelola secara efektif dengan mengurangi kelebihan berat badan dan menerapkan gaya hidup sehat (diet dan olahraga), dikombinasikan dengan obat-obatan jika perlu (6). Selain itu, untuk mencegah berbagai komplikasi akibat diabetes Melitus Tipe 2, beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa rutin mengonsumsi

teh hijau dapat membantu menurunkan kadar glukosa (7)(8)(9)(10)(11)(12).

Teh atau *camellia Sinensis* memiliki kandungan polifenol monomer yang dikenal sebagai katekin. Dalam teh hijau, katekin yang paling melimpah adalah Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) sekitar 30-50% dari kandungan katekin (13), yang dapat memengaruhi metabolisme lipid dan metabolisme glukosa (14).

Literature review ini bertujuan untuk mengetahui 1) Kandungan teh hijau, 2) Manfaat Teh Hijau Pada Penderita DM Tipe 2, 3) Hubungan konsumsi teh hijau dalam menurunkan kadar glukosa.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada artikel ini adalah literature review atau review artikel atau sari Pustaka. Penelusuran literatur ini berbasis data elektronik yang dikumpulkan melalui *PubMed*, *Google Scholar*, *Oxford Academic*, *US National Library of Medicine*, *ResearchGate*, *ScienceDirect*, *Ambridge Core*, dan *European Journal of Clinical Nutrition*. Sebanyak 5 jurnal Nasional dan 23 jurnal International, total 28 jurnal dari tahun 2012-2021. Dengan pencarian kata kunci jurnal untuk Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris yaitu Teh Hijau, Kadar glukosa, Diabetes Melitus Tipe 2, *Green tea*, *glucose levels*, and *type 2 diabetes mellitus*.

## 3. HASIL

### 3.1. Kandungan Teh Hijau

Teh Hijau banyak mengandung polifenol flavonoid yang merupakan antioksidan seperti flavonol dan katekin. Kandungan flavonol pada teh hijau mencapai 10% dan katekin ( $C_{15}H_{14}O_6$ ) sebanyak 80-90% dari flavonoid total (15). Katekin adalah senyawa yang memberikan rasa pahit pada teh. Terdapat enam senyawa katekin primer pada teh hijau yaitu katekin, Teh hijau mengandung empat katekin utama, yaitu (-)-epikatekin (EC), (-)-epicatechin-3-gallate (EKG), (-)-epigallocatechin (EGC) dan (-)-epigallocatechin-3-gallate (EGCG)(16), yang dapat mencapai 50-80% dari total katekin dalam teh (13).

Epigallocatechin gallate (EGCG) memiliki berbagai fungsi seperti antiinflamasi, hipoglikemik,



hipokolesterlemik, antikanker, antihipertensi, antioksidan, antivirus, dan antikanker pankreas. Selain itu, ekstrak teh hijau dapat menghambat pembekuan darah, mencegah perkembangan beberapa jenis penyakit kardiovaskular (aterosklerosis), melarutkan fibrinogen, menghambat agregasi trombosit, menurunkan kadar endotelin, dan meningkatkan toleransi glukosa pada diabetes (17).

Polifenol diyakini sebagai antioksidan yang sangat kuat, dengan efek yang sebanding dengan vitamin, seperti vitamin c dan e, karoten dan tokoferol. Kandungan polifenol yang tinggi memiliki kapasitas yang lebih besar untuk menangkap radikal bebas daripada vitamin c. Polifenol total yang ditemukan dalam teh hijau berada dalam kisaran 169-273 mg/g. Kandungan katekin pada teh hijau jauh yaitu sebesar 5,46-7,44 mg/g, dibandingkan dengan teh hitam yaitu 0-3,47 mg/g. Kandungan kafein dalam teh hijau ditemukan berada dalam kisaran 11,3-24,67 mg/g, sebagai perbandingan, sebagian besar biji kopi mengandung 10,0-12,0 mg kafein/g biji.(18)

Menurut penelitian Toolssee, et al., (2013) Konsumsi teh hijau dapat menjadi bagian dari gaya hidup sehat yang dapat memperbaiki tanda-tanda sindrom metabolik, dan komplikasi selanjutnya pada orang yang berisiko terkena diabetes tipe 2 dengan mengonsumsi teh hijau 3 cangkir atau lebih per hari (19).

## **3.2. Manfaat Teh Hijau Pada Penderita DM Tipe 2**

### **3.2.1. Menurunkan Berat Badan**

Berdasarkan hasil meta-analisis Asbaghi, et al., (2020) menunjukkan manfaat dari mengonsumsi teh hijau dalam jangka panjang (> 8 minggu) dan pada dosis rendah ( $\leq 800$  mg/hari) dapat menurunkan berat badan, BMI, dan lemak tubuh secara signifikan pada pasien DM Tipe 2 yang mengalami kelebihan berat badan. Mekanisme yang mendasari manfaat ini adalah bahwa teh hijau mengandung katekin dan kafein yang bekerja secara sinergis dalam sistem saraf simpatik, sehingga dapat meningkatkan katabolisme lipid dalam

jaringan perifer (adiposa, hati, otot rangka) (20).

### **3.2.2. Menurunkan Rasio Lingkar Pinggang-Panggul (RLPP)**

Menurut hasil penelitian uji klinis acak Mousavi, et al., (2013) menunjukkan konsumsi teh hijau sebanyak 4 cangkir per hari dapat menurunkan RLPP (95,8 hingga 91,5) ( $P < 0,001$ ), sebanyak 4,4% pada pasien diabetes melitus tipe 2.(21).

Hasil penelitian tersebut Sejalan dengan hasil penelitian Toolssee, et al., (2013) dalam data antropometri menunjukkan bahwa konsumsi teh hijau dalam jangka waktu 14 minggu dapat menurunkan rasio lingkar pinggang panggul secara signifikan pada kelompok eksperimental wanita prediabetes dalam survei nasional 2009 yang diselenggarakan oleh kementerian kesehatan dan kualitas hidup, Republik Mauritias (19).

### **3.2.3. Menurunkan Risiko Penyakit Mikrovaskular**

Menurut hasil penelitian kohort Nie Jia, et al., (2021) berbasis populasi 0,5 juta orang dewasa di Cina, menunjukkan bahwa dengan mengonsumsi teh hijau setiap hari dapat mengurangi risiko kematian sebesar 10% dan menurunkan risiko penyakit mikrovaskular diabetes, terutama untuk retinopati diabetik yang lebih rendah pada pasien diabetes melitus tipe 2. Hubungan positif antara konsumsi teh hijau dengan risiko Diabetes Melitus Tipe 2 kemungkinan disebabkan oleh residu pestisida pada daun teh (22).

### **3.2.4. Penurunan Risiko Penyakit Kardiovaskular**

Berdasarkan hasil penelitian meta-analisis dengan studi observasi Yi, et al., (2019) pada subjek yang secara teratur mengonsumsi teh hijau (> satu cangkir per hari) menunjukkan perkembangan deposisi kalsium arteri koroner yang lebih lambat dan insiden penyakit kardiovaskular yang lebih rendah (0,71, 0,53 - 0,95) setelah penyesuaian multivariat dibandingkan dengan mereka yang tidak mengonsumsi teh hijau. Hubungan menguntungkan antara



konsumsi teh dan penyakit kardiovaskular adalah karena efek menguntungkan dari teh hijau pada lipid darah dan tekanan darah. (14).

### 3.2.5. Menurunkan Kadar Glukosa

Hasil penelitian pengujian aktivitas oleh Rohdiana, et al., (2012) pada tikus putih menunjukkan bahwa teh hijau memiliki aktivitas antidiabetes, sehingga dapat berperan dalam menurunkan kadar glukosa secara relatif dengan pemberian teh hijau sebanyak 0,180 g/kg BB, 0,360 g/kg BB dan 0,720 g/kg BB yang dibandingkan terhadap kontrol positif (12).

Menurut hasil penelitian Kohort oleh Woudenbergh's, et al., (2012) menunjukkan bahwa teh hijau terbukti memperlambat pencernaan karbohidrat, mensekresi insulin dan melindungi sel beta dari kerusakan akibat radikal bebas. Semua jalur ini dapat memengaruhi kadar glukosa yang dapat bermanfaat untuk penderita diabetes tipe 2 (23).

Teh hijau dapat mempengaruhi kontrol glukosa melalui mekanisme yang berbeda. Katekin pada teh hijau telah diketahui dapat mengurangi penyerapan karbohidrat dari usus melalui penghambatan sukrosa usus, alfa amilase, dan alfa-glukosidase. Selain itu, katekin pada teh hijau kemungkinan dapat menghambat glukoneogenesis hati melalui pengaturan ekspresi gen glukoneogenic dan fosforilasi proteintirosin. Katekin pada teh hijau dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan metabolisme glukosa dengan membantu mencegah perkembangan T2DM. Selain itu, Katekin pada teh hijau juga merupakan antioksidan kuat yang dapat memperbaiki stres oksidatif.(18)

## 3.3. Hubungan Konsumsi Teh Hijau Terhadap Penurunan Kadar glukosa

### 3.3.1. Kadar Glukosa

Teh hijau atau *Camellia sinensis* mengandung EGCG dengan komponen utamanya katekin. Katekin termasuk kedalam golongan polifenol monomer. Merupakan komponen bioaktif penting dalam pengaturan glukosa, Berperan sebagai antihiperlipemik. Dalam tubuh,

katekin akan menghambat penyerapan glukosa pada saluran pencernaan (10)(24). Mengonsumsi teh hijau akan menghambat aktivitas glucose-6-fosfatase hati sehingga proses glukoneogenesis akan dihambat, seperti cara kerja insulin. Oleh karena itu, kadar glukosa dalam tubuh dapat menurun secara signifikan (10)(15).

Berdasarkan hasil penelitian secara *in vivo*, teh hijau dapat menurunkan kadar glukosa darah lebih besar dibandingkan jenis teh lainnya, karena kandungan total polifenol yang besar pada teh hijau (15). Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian induksi aloksan yang dilakukan oleh Holidah, et al. (2018) yaitu pada mencit diabetes yang diinduksi dengan teh hijau menunjukkan kadar glukosa darah yang menurun secara efektif dengan takaran 600 mg/kg BB (25).

### 3.3.2. Kadar Glukosa Puasa

Penyerapan teh hijau lebih baik pada keadaan puasa dibandingkan pada keadaan postprandial (26). Menurut hasil meta-analisis Liu kai, et al., (2014) menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar glukosa puasa pada wanita dengan risiko sindrom metabolik yang secara rutin mengonsumsi teh hijau. Ekstrak teh hijau mampu mengurangi stres oksidatif dan meningkatkan kapasitas adiposit dan otot rangka untuk glukosa (27).

Hasil penelitian tersebut sejalan dengan Hasil meta-analisis Xu, et al., (2020) yang menunjukkan bahwa konsumsi teh hijau dapat menurunkan kadar glukosa puasa dengan signifikan. Secara keseluruhan, konsumsi teh hijau dapat menurunkan kadar glukosa puasa sebesar 1,44 mg/dL (8).

Namun, penelitian Kondo, et al., (2019) pada hasil Analisis meta-regresi menunjukkan konsumsi teh hijau dapat menurunkan kadar glukosa puasa secara efektif hanya pada usia rata-rata <55 tahun dibandingkan pada usia rata-rata yang lebih tua. Lalu, hasil analisis bertingkat post-hoc fungsi signifikan teh hijau pada penurunan kadar glukosa puasa hanya terlihat pada sub kelompok dengan subjek non-diabetes. Selain itu, durasi intervensi, jenis kelamin, BMI, dan



Glukosa puasa awal tidak merubah pengaruh teh hijau pada penurunan kadar glukosa puasa (28).

### 3.3.3. Kadar HbA1c

Berdasarkan hasil eksperimen pada mencit, menunjukkan bahwa teh hijau meningkatkan kapasitas penyerapan glukosa adiposit dan meningkatkan pengikatan insulin spesifik dan kandungan GLUT 4 dalam adiposit. Lalu kandungan katekin pada teh hijau dapat mencegah timbulnya diabetes yang diinduksi streptozotocin dengan melindungi organel pancreas, sehingga dapat menurunkan kadar HbA1c (26).

Pada Penelitian meta-analisis Xu Renfan, et al., (2020) yang memiliki masa studi yang relatif singkat, dari 3 minggu hingga 12 bulan. Perubahan kadar HbA1c harus dipantau setidaknya 2-3 bulan saat menilai perkembangan diabetes. HbA1c merupakan indikator penting untuk kontrol glukosa, termasuk stabilitas pra-analitis yang lebih tinggi, kenyamanan yang lebih besar, dan gangguan sehari-hari yang lebih sedikit (8).

Berbeda dengan hasil penelitian uji klinis double-blinded, acak dan terkontrol placebo Liu Yu, et al., (2014) yang menyatakan bahwa HbA1c tidak menurun setelah pemberian ekstrak teh hijau yang mungkin disebabkan subjek penelitian tersebut adalah pasien diabetes yang rata-rata durasi penyakitnya sekitar 5 tahun (29).

### 3.3.4. Kadar HOMA-IR

Berdasarkan hasil penelitian eksperimen laboratorium Mawarti, et al., (2012) menyatakan bahwa pemberian teh hijau dengan dosis 8mg/Kg/BB dapat menurunkan berat lemak visceral yang seiring dengan penurunan HOMA-IR. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa peningkatan lemak visceral dapat meningkatkan HOMA-IR. (24).

Namun pada penelitian uji klinis double-blinded, acak dan terkontrol placebo Liu Yu, et al., (2014) penurunan HOMA-IR hanya signifikan pada populasi dengan durasi penyakit kurang dari 5 tahun (29). Sama seperti penelitian Pham, et al., (2014) Mereka belum bisa menemukan hubungan

positif antara konsumsi teh hijau HOMA-IR (9).

## 4. KESIMPULAN

Hasil yang diperoleh dari tinjauan pustaka ini, berdasarkan tinjauan beberapa jurnal di atas, menunjukkan bahwa ada hubungan antara konsumsi teh hijau secara teratur dengan penurunan kadar glukosa darah, kadar glukosa puasa, dan kadar HbA1c secara signifikan. Namun belum menemukan hubungan yang signifikan antara konsumsi teh hijau dengan penurunan kadar HOMA-IR sehingga dibutuhkan penelitian lebih lanjut.

## 5. SARAN

Penelitian masih sebatas tinjauan pustaka sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh teh hijau terhadap penurunan kadar glukosa pada wanita penderita Diabetes Melitus 2.

## 6. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan tinjauan pustaka ini. Diantaranya adalah orang tua penulis, adik penulis dan dosen penulis, Ibu Ana Fitriani, SKM, MKM.

## DAFTAR PUSTAKA

1. InfoDATIN. Situasi dan Analisis Diabetes. 2014.
2. World Health Organization. Classification of Diabetes mellitus. Vol. 21, Clinics in Laboratory Medicine. 2019. p. 1-13.
3. WHO Global Report on Diabetes. Global Report on Diabetes. Isbn [Internet]. 2016;978:6-86. Available from: [https://scihub.si/https://apps.who.int/iris/handle/10665/204874%0Ahttps://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204874/WHO\\_NMH\\_NVI\\_16.3\\_eng.pdf?sequence=1%0Ahttp://www.who.int/about/licensing/copyright\\_form/index.html%0Ahttp://www.who.int/about/licens](https://scihub.si/https://apps.who.int/iris/handle/10665/204874%0Ahttps://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204874/WHO_NMH_NVI_16.3_eng.pdf?sequence=1%0Ahttp://www.who.int/about/licensing/copyright_form/index.html%0Ahttp://www.who.int/about/licens)
4. International Diabetes Federation. DIABETES ATLAS Ninth edition 2019. Vol. 266, International Diabetes Federation. 2019. p. 134-



- 137.
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Tetap Produktif, Cegah Dan Atasi Diabetes Mellitus. pusat data dan informasi kementriankesehatan RI. 2020.
  6. International Diabetic Association. IDF DIABETES ATLAS Eighth edition 2017. IDF Diabetes Atlas, 8th edition. 2017. 1-150 p.
  7. Thomi R. Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II yang Mengonsumsi Teh Hijau (Studi Di Puskesmas Mojoagung). Karya tulis Ilm [Internet]. 2017;2(1):1-10. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167273817305726%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41467-017-01772-1%0Ahttp://www.ing.unitn.it/~luttero/laboratoriomateriali/RietveldRefinements.pdf%0Ahttp://www.intechopen.com/books/spectroscopic-analyses-developme>
  8. Xu R, Bai Y, Yang K, Chen G. Effects of green tea consumption on glycemic control: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. 2020;1-13.
  9. Pham NM, Nanri A, Kochi T, Kuwahara K, Tsuruoka H, Kurotani K, et al. Coffee, and green tea consumption is associated with insulin resistance in Japanese adults. *Metabolism* [Internet]. 2014;63(3):400-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.metabol.2013.11.008>
  10. Husfa RK, Rustam E. Pengaruh Teh Hijau Terhadap Kadar Gula Darah dan MDA Serum Mencit Diabetes. 2020;93-9.
  11. Mortazavi F, Paknahad Z. Effect of green tea consumption on the metabolic syndrome indices in women: a clinical trial study. 2018;
  12. Rohdiana D, Firmansyah A, Setiawati A, Yunita N. Uji aktivitas antidiabetes ekstrak etanol teh hijau pada tikus putih. 2012;32-9.
  13. Sae-tan S, Grove KA, Lambert JD. Weight control and prevention of metabolic syndrome by green tea. *Pharmacol Res* [Internet]. 2011;64(2):146-54. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.phrs.2010.12.013>
  14. Yi M, Wu X, Zhuang W, Xia L, Chen Y, Zhao R, et al. Tea Consumption and Health Outcomes: Umbrella Review of Meta-Analyses of Observational Studies in Humans. Vol. 63, *Molecular Nutrition and Food Research*. Wiley-VCH Verlag; 2019.
  15. Holiday D, Christianty FM. Uji AKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK TEH HITAM, TEH OOLONG, DAN TEH HIJAU SECARA IN VIVO. 2015;73-9.
  16. Kautsar ED, Rustam E. Pengaruh Pemberian Infusa Teh Hijau Terhadap Kadar SGOT dan SGPT Pada Mencit Diabetes Mellitus yang diinduksi Aloksan disease ( NAFLD ), faktor utama penyakit yang diturunkan oleh trigliserida dalam. 2019;11(2).
  17. Afzal M, Safer AM, Menon M. Green tea polyphenols and their potential role in health and disease. *Inflammopharmacology*. 2015;23(4):151-61.
  18. Kochman J, Jakubczyk K, Antoniewicz J, Mruk H, Janda K. Health Benefits and Chemical Composition of Matcha Green Tea: A Review. *Molecules*. 2020;26(1).
  19. Toolsee NA, Aruoma OI, Gunness TK, Kowlessur S, Dambala V, Murad F, et al. Effectiveness of Green Tea in a Randomized Human Cohort: Relevance to Diabetes and Its Complications. 2013;2013.
  20. Asbaghi O, Gonzalez MJ. Effect of Green Tea on Anthropometric Indices and Body Composition in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Complement Med Res*. 2020;28:244-51.
  21. Mousavi A, Vafa M, Neyestani TR. The effects of green tea consumption on metabolic and anthropometric indices in patients with Type 2 diabetes. *J Res Med Sci*. 2013;18(December):1080-1086.



22. Nie J, Yu C, Guo Y, Pei P, Chen L, Pang Y, et al. Tea consumption and long-term risk of type 2 diabetes and diabetic complications: a cohort study of 0.5 million Chinese adults. *Am J Clin Nutr.* 2021;144:194-202.
23. Consortium TI. Tea Consumption and Incidence of Type 2 Diabetes in Europe: The EPIC-InterAct Case-Cohort Study. *PLoS One.* 2012;7(5):1-8.
24. Mawarti H, Ratnawati R, Lyrawati D. Epigallocatechin Gallate Menghambat Resistensi Insulin pada Tikus Dengan Diet Tinggi Lemak Inhibitory Effect of Epigallocatechin Gallate on Insulin Resistance in Rat with High Fat Diet. 2012;27(1):43-50.
25. Holiday D, Christianty FM, Ilma WZ. GREEN TEA EXTRACT EFFECT ON BLOOD GLUCOSE LEVEL AND LIVER HISTOPATHOLOGY IN DIABETIC MICE. *E-Prosiding UNEJ.* 2016;35-8.
26. Sharma V, Gupta AK, Walia A. Effect of Green Tea on Diabetes Mellitus. *ACTA Sci Nutr Heal.* 2019;3(7):27-31.
27. Liu K, Zhou R, Wang B, Chen K, Shi L-Y, Zhu J-D, et al. effect of green tea on glucose control and insulin sensitivity: a meta-analysis of 17 randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2013;(4):340-8.
28. Kondo Y, Goto A, Noma H, Iso H, Hayashi K, Noda M. Effects of Coffee and tea consumption on glucose metabolism: A systematic review and network meta-analysis. *Nutrients.* 2019;11(1):1-16.
29. Liu CY, Huang CJ, Huang LH, Chen IJ, Chiu JP, Hsu CH. Effects of green tea extract on insulin resistance and glucagon-like peptide 1 in patients with type 2 diabetes and lipid abnormalities: A randomized, double-blinded, and placebo-controlled trial. *PLoS One.* 2014;9(3):1-9.