

Potensi Bubuk Stroberi terhadap Biomarkers Kardiometabolik dan Metabolik pada Dewasa dengan Obesitas: Scoping Review

The Potential of Strawberry Powder on Cardiometabolic and Metabolic Biomarkers in Adults with Obesity: A Scoping Review

Azzahra Nur Fadhilah^{1*}, Ida Nurwati², dan Setyo Sri Rahardjo³

¹Program Studi S1 Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Indonesia Mandiri, Lampung Selatan 35592, Lampung, Indonesia

²Program Doktor Ilmu Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta 57126, Jawa Tengah, Indonesia

³Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta 57126, Jawa Tengah, Indonesia

*Penulis koresponden: azzahranf.29@student.uns.ac.id

Diterima: 13 Juli 2025

Direvisi: 13 Februari 2025

Disetujui: 31 Maret 2026

ABSTRACT

Obesity was a condition of fat accumulation in the body due to an imbalance of energy intake and energy expended over a long period. Data showed that the prevalence of obesity continued to increase worldwide and in Indonesia. Obesity conditions were associated with various risks of degenerative diseases, characterized by poor metabolic examination results in the obese group. Strawberry fruit contained rich polyphenols and antioxidants, which had the potential to be a dietary therapy for obese groups in the form of strawberry powder. Researchers needed to study further by exploring the possibility of strawberry powder to improve obesity-related biomarkers. This study referred to the scoping review guide by using the PCC (Population, Concept, and Context) framework to determine the scope of exploration and used the PRISMA diagram as a tool for selecting articles to be reviewed. The search yielded 1678 articles (database: PubMed, Scopus, Science Direct) and were then eliminated according to the inclusion and exclusion criteria until the final extraction of 4 articles for review. Consumption of strawberry powder had positive effects on vascular function, endothelial function, cardiovascular function, lipid metabolism, as well as insulin sensitivity, and overall had the potential to improve metabolic biomarkers in obese groups.

Keywords: *biomarkers of obesity; scoping review; strawberry powder; the potential*

ABSTRAK

Obesitas adalah kondisi penumpukan lemak di dalam tubuh akibat ketidakseimbangan asupan energi dan energi yang dikeluarkan dalam jangka waktu yang lama. Data menunjukkan prevalensi kejadian obesitas terus meningkat di dunia maupun di Indonesia. Kondisi obesitas berkaitan dengan berbagai resiko penyakit degeneratif yang ditandai dengan hasil pemeriksaan metabolik yang buruk pada kelompok obesitas. Buah stroberi mengandung kaya akan polifenol dan antioksidan memiliki potensi sebagai terapi diet untuk kelompok obesitas dalam bentuk bubuk stroberi. Peneliti perlu mengkaji lebih lanjut dengan mengeksplorasi potensi dari bubuk stroberi terhadap perbaikan biomarker terkait obesitas. Penelitian ini mengacu pada guide scoping review dengan menggunakan kerangka PCC (*Population, Concept, and Context*) dalam menentukan cakupan eksplorasi dan menggunakan diagram PRISMA sebagai alat bantu dalam pemilihan artikel yang akan direview. Hasil dari penelusuran didapatkan artikel sebanyak 1678 (databse: PubMed, Scopus, Science Direct) lalu dieliminasi sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi hingga hasil akhir ekstraksi sebanyak 4 artikel yang akan direview Kesimpulan: Konsumsi tepung stroberi memiliki efek positif terhadap fungsi vascular, fungsi endotel, fungsi kardiovaskular, metabolisme lipid, maupun sensitivitas insulin dan memiliki potensi dalam perbaikan biomarker metabolik pada kelompok obesitas.

Kata kunci: biomarker obesitas; bubuk stroberi; potensi; scoping review

PENDAHULUAN

Obesitas adalah kondisi di mana terjadinya penumpukan lemak yang berlebih pada seseorang. Kondisi tersebut disebabkan karena adanya ketidakseimbangan antara asupan energi yang dikonsumsi dan asupan energi yang dikeluarkan dalam jangka waktu yang lama. *World Obesity Federation* memperkirakan adanya kenaikan sebesar 4% prevalensi obesitas di dunia dari tahun 2020 hingga tahun 2025 (Lobstein et al. 2024). Hasil data Survei Kesehatan Indonesia di tahun 2023 menunjukkan bahwa prevalensi kejadian obesitas sebesar 23,4%. Kejadian obesitas di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun 2018 hingga tahun 2023 (Kemenkes 2023).

Penumpukan lemak yang terjadi atau adipositas pada kelompok obesitas menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan fungsi jaringan adiposa yang mana mempengaruhi berbagai regulasi dalam tubuh dan menyebabkan masalah metabolik seperti resistensi insulin, kelebihan lemak yang menyebabkan terganggunya profil lipid, peradangan, dan organ stres (An et al. 2023). Adipositas juga dapat mempengaruhi sekresi adipokin yang mana pada kelompok obesitas terjadinya peningkatan adipokin inflamasi yang menyebabkan peningkatan produksi sitokin pro-inflamasi dan menurunnya produksi sitokin anti-inflamasi (Ren et al. 2022). Adanya ketidakseimbangan dari regulasi fungsi tubuh, menyebabkan kelompok obesitas beresiko terkena penyakit diabetes melitus, gangguan kardiovaskular, stroke, hipertensi, gangguan metabolik dan penyakit degenerative lainnya (Herdian dan Farapti 2023; Tampubolon et al. 2023; Fuadi et al. 2020).

Beri merupakan buah yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Buah stroberi merupakan salah satu buah yang kaya mengandung zat gizi dan senyawa bioaktif di dalamnya. Senyawa jenis polifenol banyak ditemukan pada buah stroberi, salah satu senyawa yang terkandung di dalamnya adalah flavonoid seperti antiosianin yang merupakan turunan dari subkelas antosianidin (Lail et al. 2021). Produksi stroberi di Indonesia sendiri tercatat sebanyak 28.895 ton pada tahun 2022 (Haryati et al. 2023), namun sayangnya buah stroberi memiliki umur simpan yang terbatas (Junaidi et al. 2024), sebuah penelitian menunjukkan pemberian stroberi dapat diberikan dalam bentuk tepung yang mana sangat bermanfaat bagi kesehatan. Konsumsi stroberi dalam bentuk tepung memiliki keunggulan dari segi volume pemberian. Sebuah studi menunjukkan bahwa 100 g stroberi memiliki kandungan yang hampir setara dengan 10 g tepung stroberi (Fadhilah et al. 2025b). Selain itu juga, stroberi yang dijadikan tepung menjadi pangan yang aplikatif dan mudah disubstitusikan pada produk makanan lainnya seperti minuman, suplemen, *topping*, dan lainnya (Fadhilah et al. 2025a). Tingginya kandungan nutrisi dan antioksidan pada tepung stroberi membuat peneliti perlu mengkaji lebih lanjut dengan mengeksplorasi potensi dari bubuk stroberi terhadap perbaikan biomarker terkait obesitas. Adanya *scoping review* ini bertujuan untuk mengkaji serta memetakan bukti ilmiah potensi bubuk stroberi terhadap biomarker yang berhubungan dengan obesitas serta diharapkan menjadi referensi bagi peneliti lain dan memberikan gambaran dari potensi tepung stroberi.

METODE

Artikel ini disusun dengan menggunakan 6 tahap dari *scoping review*, yang mana merujuk pada *guide scoping review* (Stony Brook University Libraries 2024). Tahapan yang digunakan adalah: 1. Menentukan topik *scoping review*; 2. Membuat strategi pencarian literatur; 3. Melakukan pencarian literatur; 4. Memilih literatur yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi; 5. Melakukan analisis data dan menginterpretasikan data; 6. Membahas temuan. *Scoping review* yang dilakukan menggunakan instrumen diagram PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*).

Scoping review yang dilakukan menggunakan kerangka PCC (*Population, Concept, and Context*) untuk membatasi cakupan topik yang dibahas (Kabir et al. 2024). Setelah batasan-batasan *scoping* ditentukan menggunakan kerangka PCC (Tabel 1), penelusuran literatur menyesuaikan dengan 6 tahap *scoping review*.

Tabel 1. Kerangka PCC dalam mengkategorikan scope

<i>Population</i>	Kelompok obesitas
<i>Concept</i>	Pemberian intervensi tepung Stroberi pada kelompok obesitas
<i>Context</i>	Efektivitas dari tepung stroberi terhadap biomarkes obesitas dan original research

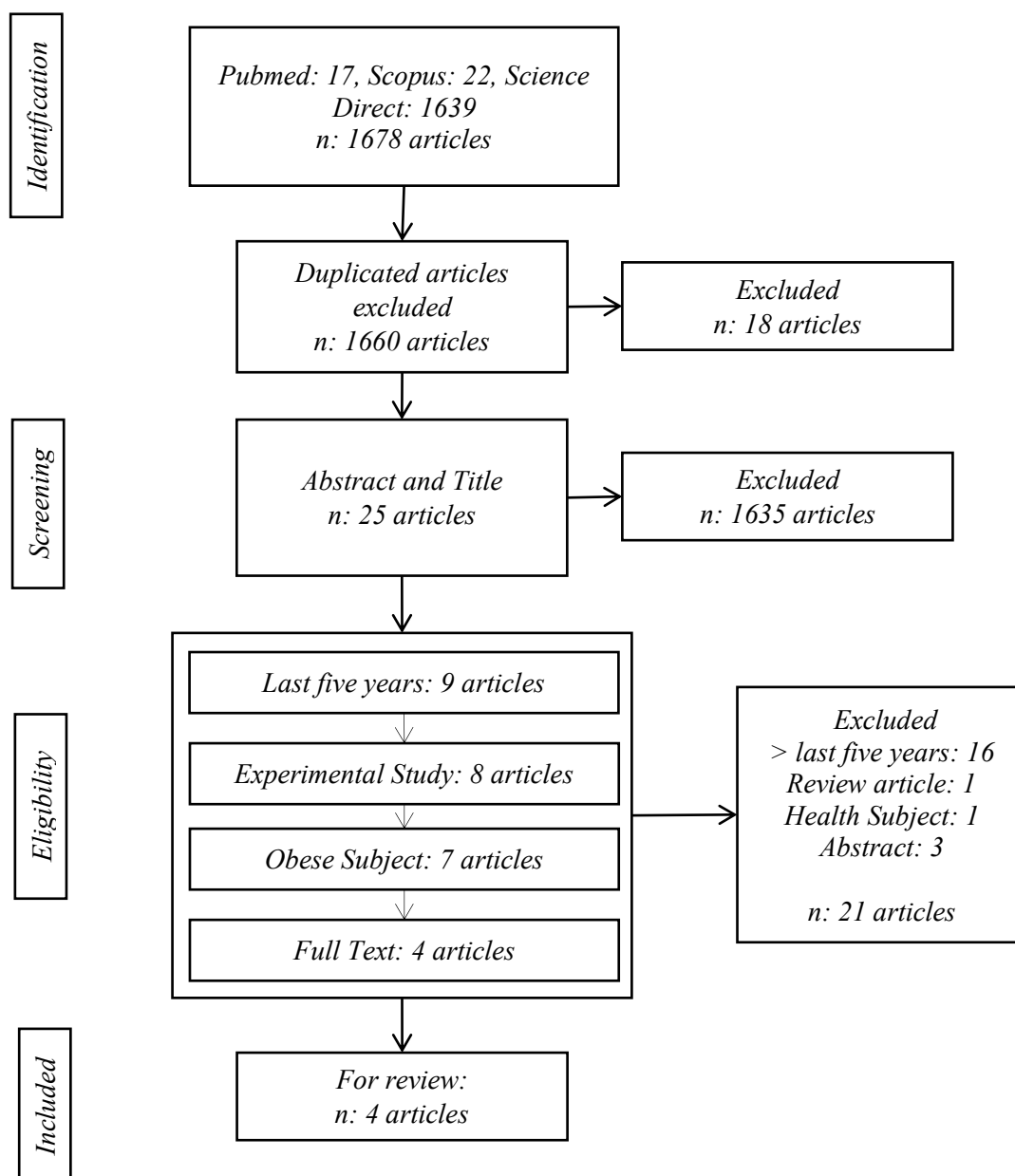
Proses pencarian literatur pada *scoping* ini dengan menggunakan sumber database PubMed, Science Direct, dan Scopus dengan kata kunci pencarian “(Strawberry OR Fragia) AND (Powder OR Flour) AND (For) AND (Obesity OR Overweight)” yang kemudian dikumpulkan dalam satu folder dengan bantuan software *Mendeley Desktop*. Kriteria Inklusi dengan tahun publikasi minimal 5 tahun terakhir yaitu tahun 2020-2024, dengan desain penelitian *experimental*. Kriteria eksklusi paper adalah yang tidak menggunakan

Bahasa Inggris, paper yang memberikan intervensi stroberi bukan dalam bentuk tepung, dan hanya tersedia abstrak saja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Temuan

Hasil dari penelusuran didapatkan artikel sebanyak 1678 yang bersumber dari beberapa database (PubMed: 17 artikel, Scopus: 22 artikel, Science Direct: 1639 artikel). Setelah artikel diperoleh artikel dijadikan satu folder di dalam aplikasi Mendeley. Secara otomatis artikel yang sama akan tereliminasi dan hanya menggunakan salah satunya saja. Proses pemisahan duplikasi tersebut mendapatkan hasil akhir menjadi 1660 artikel. Setelah tahap penelusuran atau identifikasi, dilakukan screening artikel yang mana berfokus pada abstrak dan judul yang sesuai dengan kriteria di kerangka PCC (Tabel 1) dan didapatkan sebanyak 25 artikel yang sesuai dengan kerangka PCC. Sebanyak 25 artikel tersebut, dilakukan eliminasi kembali menyesuaikan dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang sudah ditetapkan sehingga total akhir artikel yang akan dibahas sebanyak 4 artikel.



Gambar 1. Diagram PRISMA

Penggunaan diagram PRISMA (Gambar 1) dapat mempermudah dalam menyeleksi literatur yang akan direview (Peters et al. 2020). Empat artikel yang diperoleh dari hasil akhir seleksi literatur kemudian dikaji dan didapatkan hasil yang positif dari pemberian tepung stroberi terhadap biomarkers kelompok obesitas seperti yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Artikel yang direview

No	Referensi	Desain dan subjek	Deskripsi dan intervensi	Hasil
1	Huang et al. (2021)	Randomized controlled double-blinded crossover trial 2-arm 2-period, dewasa dengan BMI 31 kg/m ² and LDL level 133 mg/dL	Peserta mengkonsumsi minuman yang mengandung 25 g bubuk stroberi sebanyak dua kali dalam sehari. Intervensi dilakukan selama 4 minggu pertama lalu dijeda 4 minggu kedua, selanjutnya dilakukan intervensi dengan perlakuan sebaliknya di 4 minggu ketiga	Terdapat interaksi signifikan antara intervensi dan waktu pada variabel <i>Flow Mediated Dilation</i> (FMD) dan variabel tekanan darah. Pada kelompok intervensi, FMD meningkat setelah satu jam diberikan tepung stroberi (p=0,03), dan tekanan darah menurun setelah dua jam diberikan tepung stroberi (p=0,05). Beberapa metabolit fenolik dalam darah juga meningkat secara signifikan (p<0,05) yang mana berkorelasi dengan peningkatan FMD.
2	Basu et al. (2021)	Randomized controlled crossover study, dewasa obesitas (BMI ≥30 kg/m ²)	Peserta dibagi menjadi tiga kelompok dengan perlakuan berbeda, kelompok kontrol (tanpa stroberi); perlakuan 1 (tepung stroberi dosis 13 g/hari); perlakuan 2 (tepung stroberi 32g/hari). Semua kelompok melakukan diet pola makan dan gaya hidup biasa, dan tidak mengkonsumsi beri jenis apapun selama intervensi selama 14 minggu yang mana masing-masing kelompok mendapatkan perlakuan selama 4 minggu dan masa jeda 1 minggu.	Pemberian bubuk stroberi pada kelompok perlakuan 2 (dosis 32 g/hari) menunjukkan terjadinya penurunan kadar insulin puasa yang signifikan (p=0,0002) dan menunjukkan penurunan nilai HOMA-IR yang signifikan (p=0,0003). Terjadinya penurunan total VLDL, kilomikron, small VLDL, total LDL dan small LDL secara signifikan (p<0,0001). Penurunan serum PAI-1 pada biomarker inflamasi secara signifikan (p=0,002).
3	Basu et al. (2023)	Randomized controlled crossover study, dewasa Obesitas (BMI ≥30 kg/m ²)	Tiga kelompok dengan perlakuan berbeda, kelompok kontrol (tanpa stroberi); perlakuan dosis rendah (tepung stroberi dosis 13 g/hari); perlakuan dosis tinggi (tepung stroberi 32g/hari). Semua kelompok melakukan diet pola makan dan gaya hidup biasa, dan tidak mengkonsumsi beri jenis apapun selama intervensi selama 14 minggu yang mana masing-masing kelompok mendapatkan perlakuan selama 4 minggu dan masa jeda 1 minggu.	Adanya perbaikan kadar insulin dan resistensi insulin pada kelompok yang diberikan tepung stroberi dalam dosis tinggi (32 g/hari) (p<0,05). Adanya hasil kadar leusin dan valin yang lebih rendah secara signifikan (p<0,05) pada kelompok dosis tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol dan kelompok dosis rendah.

Tabel 2. Artikel yang direview (Lanjutan)

No	Referensi	Desain dan subjek	Deskripsi dan intervensi	Hasil
4	Richter <i>et al.</i> (2023)	<i>Randomized placebo-controlled double-blinded crossover trial</i> , dewasa dengan <i>overweight</i> dan obesitas (mean BMI =29,4 kg/m ²)	Perlakuan dibagi menjadi tiga kelompok, kelompok kontrol (0 g/hari tepung stroberi); dosis rendah (13 g/hari tepung stroberi); dosis tinggi (40 g/hari tepung stroberi) yang diberikan selama 4 minggu, lalu jeda 2 minggu, dan dilanjutkan intervensi selama 2 minggu	Hasil yang signifikan (P 0,01) antara kelompok dosis rendah (13 g/ hari suplementasi bubuk stroberi beku kering) dan kelompok dosis tinggi (40 g/hari), kelompok dosis rendah menghasilkan penurunan LDL-C 4.9% dibandingkan dengan kelompok dosis tinggi. Terdapat perbedaan yang signifikan pula pada hasil pemeriksaan total kolesterol (P=0,04) Kelompok dosis rendah menghasilkan penurunan total kolesterol sebanyak 2.4% dibandingkan dengan kelompok dosis tinggi

Pembahasan

Artikel pertama membahas tentang efek dari konsumsi stroberi terhadap marker kardiometabolik dan fungsi vascular pada kelompok obesitas yang disertai dengan hiperkolesterolemia. Temuan pada penelitian ini adanya peningkatan *flow mediated dilation* (FMD) dan menurunnya tekanan darah setelah diberikan bubuk stroberi (Huang *et al.* 2021). Kondisi obesitas berhubungan langsung dengan masalah kardiovaskular, yang mana resiko penyakit kardiovaskular lebih tinggi terjadi pada kelompok obesitas (Powell-Wiley *et al.* 2021). FMD merupakan salah satu teknik yang digunakan dalam pemeriksaan fungsi endothelial (Mučka *et al.* 2022), rendahnya FMD dapat beresiko terjadinya masalah kardiovaskular di masa yang datang. Studi lainnya menunjukkan bahwa peningkatan FMD dapat dilakukan dengan mengubah gaya hidup yang meliputi diet, aktivitas fisik, menghindari stress dan menjaga berat badan (Heiss *et al.* 2023). Kondisi obesitas juga dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah yang beresiko pada fungsi kardiovaskular. Pemberian tepung stroberi pada penelitian ini menunjukkan bukti bahwa stroberi memiliki potensi dalam memperbaiki fungsi vascular pada kelompok obesitas.

Artikel kedua membahas tentang efek positive dari buah stroberi dan senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya terhadap kesehatan metabolic, sensitivitas insulin dan faktor resiko kardiovaskular. Temuan dari penelitian yang dilakukan oleh (Basu *et al.* 2021) terbukti dengan mengkonsumsi bubuk stroberi dalam dosis tinggi (32 g/hari) dapat memperbaiki resistensi insulin dan profil lipid terutama kadar LDL secara signifikan pada kelompok obesitas. Kondisi obesitas menyebabkan terjadinya perubahan patologis pada jaringan adipose yang mana menyebabkan perubahan sekresi adipokin (Taylor 2021). Jaringan adiposa menghasilkan senyawa biokatif yang berperan dalam beberapa regulasi seperti peradangan, metabolisme glukosa, metabolisme lipid, dan resistensi insulin. Akibat dari perubahan sekresi adipokin, terjadinya peningkatan sitokin pro-inflamasi dan penurunan sitokin anti-inflamasi yang mana hal tersebut menyebabkan terganggunya proses metabolisme dalam tubuh pada kelompok obesitas termasuk resistensi insulin dan profil lipid (Ren *et al.* 2022). Hasil temuan dari artikel ini menyatakan pemberian bubuk stroberi memiliki efek positive terhadap kadar sensitivitas insulin dan kadar LDL untuk memperbaiki biomarker obesitas

Artikel ketiga yang direview merupakan artikel penelitian lanjutan dari artikel kedua (Basu *et al.* 2021) artikel ini berfokus pada efektifitas pemberian tepung stroberi dalam memperbaiki profil serum metabolik yang menurunkan resiko resistensi insulin. Tepung stroberi secara signifikan menurunkan resiko resistensi insulin bila dibandingkan dengan kelompok kontrol, selain itu juga studi ini menunjukkan adanya perubahan serum metabolik yang signifikan pada serum *brached-chain amino acids* (BCAAs) terutama valin dan leusin pada kelompok yang diberikan tepung stroberi dalam dosis tinggi (32 g/hari) (Basu *et al.* 2023). Penelitian ini juga membuktikan konsumsi tepung stroberi memiliki efek positif terhadap fungsi metabolik pada kelompok obesitas, kandungan polifenol yang terdapat pada stroberi seperti antosianin memiliki peranan dalam memodulasi metabolisme kelompok obesitas. Penelitian lainnya membuktikan bahwa antosianin dapat memperbaiki metabolisme lemak pada kelompok obesitas (Liu *et al.* 2021). Secara

keseluruhan penelitian ini menunjukkan bahwa dengan konsumsi tepung stroberi dapat menjadi strategi yang menguntungkan dalam meningkatkan kesehatan kardiometabolik dan metabolisme yang ada pada tubuh.

Artikel ke empat membahas tentang manfaat dari bubuk stroberi dalam memperbaiki profil lipid pada kelompok obesitas, dengan mengonsumsi bubuk stroberi harian selama 4-6 minggu secara signifikan dapat menurunkan kadar LDL-C, kolesterol total, trigliserida dan fungsi vascular. Kandungan fitosterol yang terdapat pada buah stroberi memiliki kontribusi dalam memperbaiki profil lipid pada kelompok obesitas. Fitosterol memiliki struktur yang sama dengan kolesterol sehingga dapat bersaing saat penyerapan di usus (Richter et al. 2023).

KESIMPULAN

Pemberian bubuk stroberi menunjukkan potensi dalam meningkatkan kualitas hidup pada kelompok obesitas. Beberapa studi membuktikan bahwa konsumsi tepung stroberi memiliki efek positif terhadap fungsi vaskular, fungsi endotel, fungsi kardiovaskular, metabolisme lipid, maupun sensitivitas insulin. Meskipun demikian, kajian ini juga memiliki keterbatasan. Hasil studi yang direview belum mencantumkan efek jangka panjang dari konsumsi tepung stroberi. Walaupun tepung stroberi memiliki potensi dalam perbaikan biomarker metabolik pada kelompok obesitas penelitian lanjutan juga perlu dilakukan untuk melihat apakah manfaat dari konsumsi bubuk stroberi bersifat jangka panjang atau hanya terjadi selama periode intervensi.

DAFTAR PUSTAKA

- An SM, Cho SH, Yoon JC. 2023. Adipose tissue and metabolic health. *Diabetes and Metabolism Journal*. 47(5):595-611. <https://doi.org/10.4093/dmj.2023.0011>
- Basu A, Izuora K, Betts NM, Kinney JW, Salazar AM, Ebersole JL, Scofield RH. 2021. Dietary strawberries improve cardiometabolic risks in adults with obesity and elevated serum ldl cholesterol in a randomized controlled crossover trial. *Nutrients*. 13(5):1421-1435. <https://doi.org/10.3390/nu13051421>
- Basu A, Izuora K, Hooyman A, Scofield HR, Ebersole JL. 2023. Dietary strawberries improve serum metabolites of cardiometabolic risks in adults with features of the metabolic syndrome in a randomized controlled crossover trial. *International Journal of Molecular Sciences*. 24(3):2051-2062. <https://doi.org/10.3390/ijms24032051>
- Fadhilah AN, Nurwati I, Rahardjo SS. 2025a. Strawberry powder improves total cholesterol, ldl, mda, and visceral fat mass in hfhfr-induced obese rats. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. 35(4): 1535-1546. <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i4.3316>
- Fadhilah AN, Nurwati I, Rahardjo SS. 2025b. The analysis of strawberry powder content and potential implications as anti-obesity. *Indonesian Journal of Global Health Research*. 7(3):403-412. DOI: 10.37287/ijghr.v2i4.250. <https://doi.org/10.37287/ijghr.v2i4.250>
- Fuadi MI, Nugraha DP, Bebasari E. 2020. Gambaran obesitas pada pasien stroke akut di rumah sakit umum daerah Arifin Achmad Provinsi Riau periode januari-desember 2019. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*. 20(1):13-17. <https://doi.org/10.24815/jks.v20i1.18293>
- Haryati S, Yuliasuti ER, Sudiaz R, Simbolon H, Eriza N, Apriyadi TE, Dewi EK, Baroroh RA, et al. 2023. Budi Daya Stroberi. Pertanian Press. Haryati S, Simbolon H, Eriza N, editor. Jakarta Selatan: Pertanian Press.
- Heiss C, Rodriguez-Mateos A, Bapir M, Skene SS, Sies H, Kelm M. 2023. Flow-mediated dilation reference values for evaluation of endothelial function and cardiovascular health. *Cardiovascular Research*. 119(1):283-293. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvac095>
- Herdian PD, Farapti F. 2023. Hubungan obesitas dengan hipertensi pada lanjut usia: literature review. *Jurnal Kesehatan Tambusai*. 4(4):6443-6449.
- Huang L, Xiao D, Zhang X, Sandhu AK, Chandra P, Kay C, Edirisinghe I, Burton-Freeman B. 2021. Strawberry consumption, cardiometabolic risk factors, and vascular function: a randomized controlled trial in adults with moderate hypercholesterolemia. *The Journal of Nutrition*. 151(6):1517-1526. <https://doi.org/10.1093/jn/nxab034>
- Junaidi F, Hermavita CD, Nur KTA, Setiawan A, Rismaya R. 2024. Penggunaan senyawa pektin kulit jeruk siam sebagai edible coating terhadap kualitas buah stroberi (*fragaria vesca*) selama penyimpanan. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan (JSTP)*. 9(1):7033-7045. <https://doi.org/10.33772/jstp.v9i1.47155>
- Kabir R, Parsa AD, Syed HZ, Chandrababu A, Bai M, Hussain R, Khan MF, Parvin S, Vinnakota D, Sathian B, et al. 2024. Mastering the Art of Scoping Reviews: A Comprehensive Guide for Public Health and Allied Health Students. *Asian Journal of Public Health and Nursing*. 1(2):1-13.

<https://doi.org/10.62377/j544ed47>

- [Kemenkes RI] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2023. Survei Kesehatan Indonesia (SKI). Kementerian Kesehatan RI. Jakarta: Kemenkes RI. Available at: www.badankebijakan.kemkes.go.id/ski-2023-dalam-angka/.
- Lail HL, Feresin RG, Hicks D, Stone B, Price E, Wanders D. 2021. Berries as a treatment for obesity-induced inflammation: evidence from preclinical models. *Nutrients*. 13(2):1-18. <https://doi.org/10.3390/nu13020334>
- Liu J, Zhou H, Song L, Yang Z, Qiu M, Wang J, Shi S. 2021. Anthocyanins: promising natural products with diverse pharmacological activities. *Molecules*. 26(13): 1-23. <https://doi.org/10.3390/molecules26133807>
- Lobstein T, Powis J, Leach RJ. 2024. World Obesity Atlas 2024. London: World Obesity Federation. Available at: <https://data.worldobesity.org/publications/?cat=22>.
- Mučka S, Miodońska M, Jakubiak GK, Starzak M, Ciešlar G, Stanek A. 2022. Endothelial function assessment by flow-mediated dilation method: a valuable tool in the evaluation of the cardiovascular system. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 19(18):11242-11258. <https://doi.org/10.3390/ijerph191811242>
- Peters MDJ, Marnie C, Tricco AC, Pollock D, Munn Z, Alexander L, McInerney P, Godfrey CM, Khalil H. 2020. Updated Methodological Guidance for the Conduct of Scoping Reviews. *JBIE Evidence Synthesis*. 18(10):2119-2126. <https://doi.org/10.11124/JBIES-20-00167>
- Powell-Wiley TM, Poirier P, Burke LE, Després JP, Gordon-Larsen P, Lavie CJ, Lear SA, Ndumele CE, Neeland IJ, Sanders P, et al.. 2021. Obesity and Cardiovascular Disease A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 143(21):E984-E1010. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000973>
- Ren Y, Zhao H, Yin C, Lan X, Wu L, Du X, Griffiths HR, Gao D. 2022. Adipokines, hepatokines and myokines: focus on their role and molecular mechanisms in adipose tissue inflammation. *Frontiers in Endocrinology*. 13:1-26., <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.873699>
- Richter CK, Skulas-Ray AC, Gaugler TL, Meily S, Petersen KS, Kris-Etherton PM. 2023. Randomized double-blind controlled trial of freeze-dried strawberry powder supplementation in adults with overweight or obesity and elevated cholesterol. *Journal of the American Nutrition Association*. 42(2):148-158. <https://doi.org/10.1080/07315724.2021.2014369>
- Stony Brook University Libraries. 2024. Steps of a Scoping Review - Scoping Review Guide. Stony Brook University Libraries. Available at: <https://guides.library.stonybrook.edu/c.php?g=1249473&p=9145187> (Accessed: 1 November 2024).
- Tampubolon LF, Ginting A, Turnip FES. 2023. Gambaran faktor yang mempengaruhi kejadian penyakit jantung koroner (PJK) di pusat jantung terpadu (PJT). *Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*. 13(3):1043-1052. <https://doi.org/10.32583/pskm.v13i3.1077>
- Taylor EB 2021. The complex role of adipokines in obesity, inflammation, and autoimmunity. *Clinical Science*. 135(6):731-752. <https://doi.org/10.1042/CS20200895>