JURNAL GIZI ILMIAH
https://jurnal.karyakesehatan.ac.id/JGI
Volume 12| Nomor 3| September – Desember | 2025
ISSN: 2407-5515, EISSN: 2745-990X

Efektivitas Suplementasi Beta Glucan terhadap Kadar Glukosa Darah: Meta-Analisis Studi Eksperimental pada Hewan

Lohita Adinda Rahmadani
Program Studi S1 Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga

Keywords ; Beta glucan, Diabetes mellitus, Blood glucose levels, and Dietary fiber
Kata Kunci : Beta glucan, Diabetes melitus, Kadar glukosa darah, dan Serat pangan

Corespondensi Author
Lohita Adinda Rahmadani
Program Studi S1 Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga
Email: *lohita.adinda.rahmadani-2021@fkm.unair.ac.id*

Abstrak
Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit tidak menular dengan prevalensi tinggi di Indonesia, yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah akibat gangguan metabolisme insulin. Salah satu pendekatan dalam pengelolaan diabetes adalah penggunaan serat pangan, khususnya beta glucan, yang dikenal mampu memperlambat penyerapan glukosa dan meningkatkan sensitivitas insulin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara sistematis dan kuantitatif pengaruh beta glucan terhadap penurunan kadar gula darah melalui metode meta-analisis. Literatur diperoleh dari database *PubMed*, *ScienceDirect*, dan *Google Scholar*, dengan kriteria inklusi berupa studi eksperimental pada hewan coba dalam sepuluh tahun terakhir. Sebanyak tujuh artikel memenuhi kriteria dan dianalisis. Hasil meta-analisis menunjukkan bahwa suplementasi beta glucan secara signifikan menurunkan kadar glukosa darah pada model hewan diabetes, dengan *pooled risk ratio* sebesar 21,16 (95% CI: 7,57–59,14). Selain itu, beta glucan juga memberikan efek positif pada profil lipid, seperti penurunan kadar LDL dan peningkatan HDL. Temuan ini mengindikasikan bahwa beta glucan berpotensi digunakan sebagai agen pendukung dalam pengelolaan diabetes melitus. Diperlukan penelitian lanjutan pada manusia untuk memastikan efektivitas dan keamanan penggunaannya secara klinis.

Absctract
Diabetes mellitus is one of the non-communicable diseases with high prevalence in Indonesia, which is characterized by increased blood glucose levels due to impaired insulin metabolism. One approach in managing diabetes is the use of dietary fiber, especially beta glucan, which is known to be able to slow down glucose absorption and increase insulin sensitivity. This study aims to systematically and quantitatively analyze the effect of beta glucan on reducing blood sugar levels through a meta-analysis method. Literature was obtained from the PubMed, ScienceDirect, and Google Scholar databases, with inclusion criteria in the form of experimental studies on experimental animals

in the last ten years. A total of seven articles met the criteria and were analyzed. The results of the meta-analysis showed that beta glucan supplementation significantly reduced blood glucose levels in animal models of diabetes, with a pooled risk ratio of 21.16 (95% CI: 7.57–59.14). In addition, beta glucan also had a positive effect on the lipid profile, such as decreasing LDL levels and increasing HDL. These findings indicate that beta glucan has the potential to be used as a supporting agent in the management of diabetes mellitus. Further research in humans is needed to ensure the effectiveness and safety of its function clinically.

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus merupakan penyakit tidak menular yang paling banyak dialami oleh masyarakat Indonesia. Menurut Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, prevalensi penyakit tidak menular (PTM) di Indonesia menunjukkan angka yang signifikan. Penyakit tidak menular seperti diabetes, hipertensi, penyakit jantung, dan kanker masih menjadi tantangan utama bagi sistem kesehatan Indonesia. Data dari SKI 2023 menunjukkan peningkatan prevalensi penyakit-penyakit ini yang dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk gaya hidup, pola makan, dan kurangnya aktivitas fisik.

Berdasarkan data SKI 2023, prevalensi diabetes melitus dan hipertensi berada pada tingkat yang mengkhawatirkan, dengan faktor risiko seperti obesitas dan kurangnya aktivitas fisik. Penyakit diabetes melitus berkaitan dengan ketidakmampuan mengendalikan kadar glukosa dalam darah. Penyakit ini turut dikaitkan dengan tingginya asupan karbohidrat yang berasal dari serealia dan umbi-umbian. Berdasarkan teori yang berkembang, individu berusia 45 tahun ke atas memiliki risiko lebih tinggi mengalami diabetes melitus (DM) dan intoleransi glukosa. Kondisi ini umumnya disebabkan oleh faktor degeneratif, yakni penurunan fungsi tubuh, terutama penurunan kemampuan sel β pankreas dalam memproduksi insulin untuk metabolisme glukosa. Diabetes melitus terdiri atas dua tipe utama, diabetes tipe 1 disebabkan oleh respons autoimun terhadap protein sel β pankreas dan umumnya muncul pada masa remaja, terutama saat pubertas (Fauziani et al., 2024). Sedangkan, diabetes tipe 2 dikenal sebagai diabetes akibat gaya hidup karena berhubungan dengan kurangnya aktivitas fisik, kebiasaan merokok, dan konsumsi alkohol, serta faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi seperti usia, jenis kelamin, riwayat keluarga, ras, dan etnis (Widiasari et al., 2021). Nasution et al. (2021) menyebutkan bahwa riwayat keluarga menjadi faktor risiko signifikan, di mana individu dengan riwayat keluarga diabetes memiliki risiko lebih besar menderita DM tipe 2.

Gejala umum diabetes meliputi rasa haus berlebihan (*polidipsia*), peningkatan nafsu makan (*polifagia*), adanya glukosa dalam urin (*glikosuria*), sering buang air kecil (*poliuria*), dehidrasi, mudah lelah, penurunan berat badan, gangguan penglihatan, kram otot, sembelit, serta infeksi jamur candida. Namun, sebagian penderita diabetes tidak menunjukkan gejala, sehingga kondisi mereka sering tidak terdeteksi dan diperkirakan sekitar 30-80% kasus diabetes belum terdiagnosis (Hardianto, 2020). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mencegah atau mengobati diabetes melitus adalah dengan mengonsumsi makanan yang mengandung serat pangan *(dietary fiber)*. Serat pangan, khususnya serat larut air, berperan dalam menurunkan kadar glukosa darah dengan cara meningkatkan kekentalan makanan. Serat ini membentuk gel yang menghambat pencernaan oleh enzim, sehingga memperlambat penyerapan zat gizi termasuk glukosa, serta memperlambat pengosongan lambung. Proses pencernaan dan pengosongan lambung yang lebih lambat tersebut menimbulkan rasa kenyang lebih lama, yang pada akhirnya dapat mengurangi asupan makanan dan membantu menurunkan atau menstabilkan kadar glukosa darah melalui pengurangan penyerapan glukosa (Fitriani & Setiarini, 2024).

Serat pangan dapat dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan kelarutannya, yaitu serat pangan larut dan tidak larut. Serat larut mencakup pektin, beta glucan, galaktomanan, gum, serta sejumlah oligosakarida yang tidak dicerna, termasuk inulin. Sementara itu, serat tidak larut terdiri atas lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Barley merupakan salah satu jenis

serealia yang dikenal memiliki kandungan beta glucan cukup tinggi dalam serat pangannya (Ferdiansyah, 2018). Serat pangan beta glucan merupakan salah satu jenis serat yang telah terbukti memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, termasuk bagi penderita diabetes. Beta glucan adalah polisakarida larut air yang ditemukan dalam dinding sel beberapa jenis jamur, ragi, dan sereal seperti oat dan barley (Zhu et al., 2016). Pada penderita diabetes, beta glucan diketahui berperan dalam meningkatkan pengendalian kadar glukosa darah dengan cara memperlambat proses penyerapan glukosa, sehingga membantu menjaga kestabilan glikemik. Selain itu, beta glucan memiliki kemampuan tinggi dalam menangkap radikal bebas, seperti DPPH, hidroksil, dan melalui aktivitas FRAP, yang berkontribusi dalam menurunkan stres oksidatif yang sering terkait dengan komplikasi diabetes. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa beta glucan tidak menimbulkan efek sitotoksik pada sel usus manusia (Caco-2), sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional maupun suplemen yang aman (Suraiya et al., 2024).

Konsumsi serat pangan beta glucan juga dapat membantu penderita diabetes dalam mengelola berat badan mereka, sehingga menjadi salah satu upaya efektif dalam menurunkan kadar gula darah dan mendukung pengelolaan diabetes. Oleh karena itu, makalah ini bertujuan untuk mengkaji literatur yang relevan mengenai pengaruh beta glucan terhadap penurunan kadar glukosa darah

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian meta analisis yang melibatkan hasil penelitian dari beberapa artikel jurnal. Meta-analisis adalah teknik statistik yang menggabungkan hasil dari berbagai studi untuk mencapai hasil yang lebih kuat dan mendetail. Pencarian literatur dilakukan melalui database elektronik yaitu *PubMed, Google Scholar dan Sciencedirect*. Kriteria inklusi yang termasuk dalam penelitian ini adalah paper dengan desain studi eksperimental, paper dengan studi penelitian sepuluh tahun terakhir, paper dengan subjek penelitian pada hewan coba, paper yang meneliti efek beta glucan terhadap kadar gula darah dan paper yang diterbitkan dalam bahasa inggris. Penelusuran artikel jurnal menggunakan kata kunci "beta glucan", "diabetes melitus", "kadar glukosa darah", dan "serat pangan". Artikel jurnal yang teridentifikasi kemudian dipilih berdasarkan kriteria inklusi yang menunjukkan pengaruh beta glucan terhadap penurunan kadar gula darah pada hewan coba. Artikel ilmiah dengan desain tinjauan literatur, tinjauan sistematis, dan penelitian dengan studi *cross-sectional* dikeluarkan dari penelitian. pelajaran ini. Setelah melakukan peninjauan dan menganalisis metode secara mendalam, hanya ditemukan tujuh artikel jurnal yang sesuai dengan kriteria inklusi.

HASIL

Hasil kajian dari studi pada hewan uji yang sesuai dengan kriteria inklusi ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Studi Eksperimental Pada Mencit KK-Ay Jantan

Desain Studi	Studi eksperimental pada 24 mencit KK-Ay jantan sehat berumur 6 minggu.
Metode	Masing-masing kelompok perlakuan terdiri dari 6 subjek Kelompok 1: dikorbankan pada hari ke-0 untuk mendapatkan nilai baseline. Kelompok 2: kontrol, hanya diberi air minum. Kelompok 3: diberi beta-glucan AFO-202 Kelompok 4: diberi beta-glucan N-163
Dosis	Kelompok 3: diberi beta-glucan AFO-202 dengan dosis 200 mg/kg/hari. Kelompok 4: diberi beta-glukan N-163 dengan dosis 300 mg/kg/hari
Durasi	28 hari berturut- turut
Hasil	- Kelompok 4 (N-163) memiliki kadar NEFA terendah dan sedikit menurunkan kadar trigliserida dibandingkan kelompok lain. - Tidak ada perbedaan signifikan dalam glukosa darah, HbA1c, trigliserida, LDL, dan HDL kolesterol.

	- Beta-glucan N-163 dapat menurunkan kadar NEFA setelah 28 hari pemberian.

Tabel 2. Studi Eksperimental Pada tikus Sprague-Dawley (SD) Betina

Desain Studi	Studi eksperimental menggunakan tikus Sprague-Dawley (SD) betina berusia 6 minggu
Metode	Sebanyak 88 tikus diberi dosis STZ. Sekitar setengah dari STZ atau hewan kontrol dipilih (5 atau 6 per kelompok) terdiri dari: - Kelompok dosis beta-glucan 62,5 mg/kg - Kelompok dosis beta-glucan 125 mg/kg - Kelompok dosis beta-glucan 62,5 mg/kg pada tikus dengan diabetes parah (glukosa darah >360 mg/dL) - Kelompok dosis beta-glucan 62,5 mg/kg pada tikus dengan diabetes ringan (glukosa darah 130-200 mg/dL)
Dosis	- Kelompok dosis beta-glucan 62,5 mg/kg - Kelompok dosis beta-glucan 125 mg/kg - Kelompok dosis beta-glucan 62,5 mg/kg pada tikus dengan diabetes parah - Kelompok dosis beta-glucan 62,5 mg/kg pada tikus dengan diabetes ringan
Durasi	4 minggu
Hasil	Kadar glukosa darah yang cukup mirip terdeteksi pada semua kelompok dosis dibandingkan dengan kontrol diabetes, di mana penurunan yang signifikan dalam kadar glukosa darah ditemukan dibandingkan dengan kontrol diabetes

Tabel 3. Studi Eksperimental Pada tikus Sprague-Dawley (SD) Jantan

Desain Studi	Studi eksperimental menggunakan metode uji toleransi glukosa untuk mengukur penurunan glukosa darah pada 31 ekor tikus putih jantan Sprague Dawley yang diinduksi dengan Alloxan.
Metode	Dibagi menjadi 7 kelompok, masing-masing diberikan 4 kali pengulangan. Kelompok I: kontrol normal Kelompok II: kontrol negatif (tikus diberi alloxan dan CMC Na) Kelompok III: kontrol positif diabetes (tikus diberi alloxan) Kelompok IV: kontrol antioksidan (tikus diberi alloxan dan vitamin E) Kelompok V, VI, VII: tikus diberi alloxan dan masing-masing diberi β-glukan shiitake, beta-glucan komersial, dan beta-glucan S. cerevisiae.
Dosis	Kelompok II: kontrol negatif (alloxan dosis 80 mg/kg bb) Kelompok III: kontrol positif diabetes (alloxan dosis 80 mg/kg bb dan dosis 5 mg/kg bb) Kelompok IV: kontrol antioksidan (alloxan dosis 80 mg/kg bb) Kelompok V, VI, VII: tikus diberi alloxan dosis 80 mg/kg bb dan masing-masing diberi beta-glucan shiitake, beta-glucan komersial, dan beta-glucan S. cerevisiae dengan dosis 50 mg/kg bb.
Durasi	14 hari
Hasil	Perlakuan beta-glucan jamur shiitake, beta-glucan komersial, dan β-glukan S. cerevisiae menurunkan kadar glukosa darah masing-masing sebesar 55,87%, 32,31%, dan 58,0%.

Tabel 4. Studi Eksperimental Pada Anjing

Desain Studi	Studi eksperimental menggunakan 14 ekor anjing
Metode	Dibagi menjadi 3 kelompok: - Kelompok Obesitas (OG): 7 anjing dengan skor kondisi tubuh (BCS) 8 atau 9. - Kelompok Kurus (LG): 7 anjing non-obesitas dengan BCS 5. - Kelompok Obesitas Suplementasi (SOG): Anjing-anjing dari kelompok OG setelah

	90 hari mengkonsumsi diet eksperimental
Dosis	0,1% beta-glucan
Durasi	90 hari
Hasil	Kelompok Obesitas Suplementasi (SOG) menunjukkan nilai glikemik basal (plasma) yang lebih rendah secara signifikan dibandingkan dengan Kelompok Obesitas (OG) ($p < 0.05$)

Tabel 5. Studi Eksperimental Pada Tikus Wistar Jantan

Desain Studi	Studi eksperimental menggunakan 60 ekor tikus Wistar jantan (Rattus norvegicus albinus)
Metode	Dibagi secara acak menjadi 2 kelompok besar: 1. Kelompok non-diabetik dengan penyakit periodontal 2. Kelompok diabetik (diinduksi dengan streptozotocin 70 mg/kg) dengan penyakit periodontal Masing-masing kelompok dibagi lagi menjadi 5 subkelompok berdasarkan dosis beta-glucan (BG) yang diberikan
Dosis	Induksi streptozotocin 70 mg/kg untuk kelompok besar diabetik Dosis pemberian beta glucan pada 5 sub kelompok: 1. Dosis 0 mg/kg (kontrol) 2. Dosis 10 mg/kg 3. Dosis 20 mg/kg 4. Dosis 40 mg/kg 5. Dosis 80 mg/kg
Durasi	28 hari
Hasil	Kadar HDL-c meningkat pada tikus diabetik yang menerima BG dosis di atas 40 mg/kg

Tabel 6. Studi Eksperimental Pada Tikus Wistar Jantan

Desain Studi	Studi eksperimental dengan desain kelompok terkontrol secara acak menggunakan 28 ekor tikus Wistar jantan dengan berat 160 hingga 220 g umur 8 minggu.
Metode	- Kelompok kontrol (C): Tikus diberi diet standar tanpa intervensi. - Kelompok diabetes (D): Tikus diberi diet tinggi lemak dan diinduksi dengan STZ tanpa intervensi. - Kelompok diabetes + XOS (DX): Tikus diabetes diberi suplementasi XOS - Kelompok diabetes + β-glucan (DBG): Tikus diabetes diberi suplementasi beta-glucan
Dosis	- suplementasi XOS sebesar 450 mg/200 g berat badan. - suplementasi beta-glucan sebesar 450 mg/200 g berat badan.
Durasi	28 hari
Hasil	Suplementasi dengan XOS dan beta-glucan masing-masing sebesar 450 mg/200 g berat badan (BW) pada kelompok DX dan DBG menunjukkan penurunan kadar glukosa darah yang signifikan dibandingkan dengan kelompok diabetes tanpa suplementasi (D).

Tabel 7. Studi Eksperimental Pada Tikus Albino Jantan

Desain Studi	Studi eksperimental menggunakan 50 ekor tikus albino jantan dewasa berbobot 150-170 g
Metode	Dibagi menjadi 5 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 10 ekor tikus. - Kelompok 1 (kontrol): diberi diet standar - Kelompok 2 (hiperlipidemia): diberi diet tinggi lemak - Kelompok 3 (perlakuan): diberi diet tinggi lemak, lalu diet tinggi lemak + barley β-glucan - Kelompok 4 (perlindungan): diberi diet standar + barley beta-glucan, lalu diet tinggi lemak + barley beta-glucan - Kelompok 5 (barley beta-glucan): diberi diet standar + barley beta-glucan
Dosis	- Kelompok 1 (kontrol): diberi diet standar selama 8 minggu.

	- Kelompok 2 (hiperlipidemia): (1% kolesterol dan 20% minyak kelapa) - Kelompok 3 (perlakuan): barley beta-glucan 10 mg/tikus - Kelompok 4 (perlindungan): diberi diet standar + barley beta-glucan 10 mg/tikus, lalu diet tinggi lemak + barley beta-glucan 10 mg/tikus - Kelompok 5 (barley beta-glucan): barley beta-glucan 10 mg/tikus
Durasi	- Kelompok 1 (kontrol): selama 8 minggu. - Kelompok 2: selama 8 minggu. - Kelompok 3 (perlakuan): 8 minggu - Kelompok 4 (perlindungan): 10 minggu - Kelompok 5 (barley beta-glucan): 8 minggu
Hasil	Pemberian barley beta-glucan dengan dosis 10 mg per tikus dapat memperbaiki (menurunkan) kadar glukosa darah pada kelompok tikus yang mendapat perlakuan dan kelompok tikus yang dilindungi dari diet tinggi lemak.

PEMBAHASAN

Diabetes melitus (DM) terjadi akibat gangguan metabolisme pada pankreas, yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah, atau dikenal sebagai hiperglikemia, karena berkurangnya produksi insulin dari pankreas. Penyakit DM dapat menyebabkan berbagai komplikasi, baik pada pembuluh darah besar (makrovaskuler) maupun pembuluh darah kecil (mikrovaskuler). Kadar gula darah adalah jumlah glukosa yang terdapat dalam darah. Glukosa adalah sumber utama energi bagi sel-sel tubuh, dan kadar glukosa darah diatur oleh hormon insulin yang diproduksi oleh pankreas. Kadar gula darah yang normal berkisar antara 70-130 mg/dL saat puasa, dan kurang dari 180 mg/dL dua jam setelah makan (*American Diabetes Association*, 2023). Ketidakseimbangan dalam kadar gula darah, seperti hiperglikemia (kadar gula darah tinggi) atau hipoglikemia (kadar gula darah rendah), dapat mengindikasikan masalah kesehatan, seperti diabetes melitus.

Berdasarkan tujuh jurnal yang telah dianalisis dan memenuhi kriteria inklusi pada penelitian ini didapatkan hasil yang menguntungkan dari serat pangan beta glucan. Studi pada mencit KK-Ay menunjukkan bahwa pemberian beta-glucan N-163 selama 28 hari mampu menurunkan kadar non-esterified fatty acid (NEFA) secara signifikan, meskipun tidak mempengaruhi kadar glukosa darah, HbA1c, trigliserida, LDL, maupun HDL kolesterol (Ikewaki et al., 2023). Hal ini mengindikasikan bahwa beta-glucan N-163 lebih dominan berperan dalam memperbaiki profil lipid bebas yang berkaitan dengan lipotoksisitas, sehingga berpotensi mendukung peningkatan sensitivitas insulin dalam jangka panjang. Sementara itu, studi pada tikus Sprague-Dawley menunjukkan bahwa suplementasi beta-glucan mampu menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan dibandingkan kelompok kontrol diabetes (Sohn et al., 2020). Temuan serupa dilaporkan Salsabila et al. (2020), di mana pemberian sinbiotik kefir tepung pisang batu sebagai sumber beta-glucan pada tikus sindrom metabolik mampu menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan, disertai peningkatan jumlah bakteri asam laktat dan produksi SCFA yang mendukung metabolisme glukosa. Selain itu, Tandi et al. (2021) juga menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol umbi talas pada tikus yang diinduksi streptozotocin menghasilkan penurunan signifikan pada kadar glukosa darah. Perbedaan efek beta-glucan dalam berbagai penelitian ini kemungkinan dipengaruhi oleh jenis beta-glucan, dosis, sumber beta-glucan, serta jenis hewan model dan parameter metabolik yang diukur. Meski demikian, secara umum beta-glukan terbukti memiliki peran penting dalam mendukung pengelolaan metabolisme glukosa dan lipid pada kondisi diabetes.

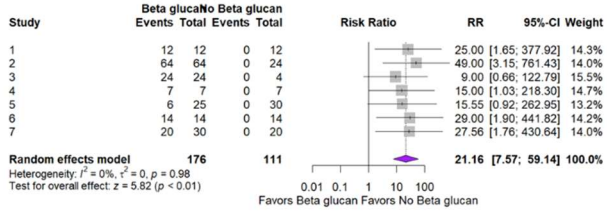
Penelitian pada tikus putih Sprague-Dawley yang diinduksi alloxan menunjukkan bahwa pemberian beta-glucan dari jamur shiitake, beta-glucan komersial, dan beta-glucan

dari Saccharomyces cerevisiae masing-masing mampu menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan (Afiati et al., 2019). Temuan ini sejalan dengan penelitian Purbowati et al. (2016) yang melaporkan bahwa pemberian ekstrak jamur tiram putih dengan dosis 200 mg/kgBB lebih efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah, kolesterol total, kolesterol LDL, trigliserida, serta malondialdehid (MDA), sekaligus meningkatkan kadar kolesterol HDL pada tikus diabetes melitus, jika dibandingkan dengan dosis 100 mg/kgBB. Penurunan kadar glukosa darah, kolesterol total, LDL, trigliserida, dan MDA terbukti terjadi pada kelompok tikus diabetes melitus yang diberi perlakuan dengan jamur tiram putih. Sejalan dengan temuan tersebut, studi eksperimental pada 60 ekor tikus Wistar jantan menunjukkan bahwa pemberian beta-glucan dengan dosis lebih dari 40 mg/kg mampu menurunkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, dan glukosa darah, disertai peningkatan kadar kolesterol HDL pada tikus diabetes yang mendapat perlakuan beta-glucan (Azzi et al., 2021). Hasil ini semakin memperkuat bukti bahwa beta-glukan dari berbagai sumber memiliki potensi sebagai agen alami dalam membantu pengendalian glukosa darah dan profil lipid pada diabetes.

Pada penelitian eksperimental dengan hewan uji berupa anjing, kelompok yang mendapatkan suplementasi beta-glucan menunjukkan penurunan signifikan kadar glikemik basal plasma dibandingkan dengan kelompok kontrol (Ferreira et al., 2022). Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Akash (2017), yang menyebutkan bahwa beta-glucan mampu meningkatkan sensitivitas insulin secara tidak langsung melalui penurunan stres oksidatif dan peradangan. Stres oksidatif dan mediator proinflamasi, seperti TNF-α, diketahui berkontribusi besar terhadap penurunan sensitivitas insulin dengan mengganggu jalur sinyal insulin, termasuk menurunkan ekspresi GLUT4 dan meningkatkan fosforilasi serin pada IRS-1. Melalui sifat antioksidan dan kemampuannya memodulasi sistem imun, beta-glucan berperan dalam mengurangi produksi TNF-α dan sitokin proinflamasi lain, sehingga membantu memperbaiki jalur sinyal insulin dan meningkatkan sensitivitas jaringan terhadap insulin.

Studi eksperimental pada tikus Albino jantan menunjukkan bahwa suplementasi barley beta-glucan sebesar 10 mg per ekor dapat menurunkan kadar glukosa darah, baik pada kelompok yang menerima perlakuan langsung maupun kelompok yang diberi perlindungan terhadap pola makan tinggi lemak (Swelim et al., 2019). Hasil ini konsisten dengan temuan Michelle Cynthia et al. (2024), yang merujuk pada penelitian Li Jue et al. (2003), di mana konsumsi barley dalam jangka panjang terbukti mampu meningkatkan toleransi glukosa serta memperbaiki metabolisme lipid pada tikus model diabetes tipe 2 (GK rats).

Penelitian lain pada tikus Wistar jantan juga memperlihatkan bahwa suplementasi *xylo-oligosakarida* (XOS) dan beta-glucan masing-masing dengan dosis 450 mg per 200 g berat badan dapat secara signifikan menurunkan kadar glukosa darah dibandingkan kelompok diabetes yang tidak mendapatkan suplementasi (Zahara et al., 2024). XOS dikenal sebagai prebiotik yang mendukung pertumbuhan bakteri menguntungkan di saluran cerna, seperti Bifidobacteria dan Lactobacillus, yang berperan dalam memperbaiki metabolisme glukosa dan menurunkan peradangan. Pemberian XOS membantu memulihkan keseimbangan mikrobiota usus, mengurangi endotoksemia metabolik (plasma LPS), dan menekan produksi sitokin proinflamasi. Hal ini sejalan dengan hasil studi pada tikus yang diinduksi streptozotosin (STZ), di mana XOS dosis 2 g/kg berat badan terbukti mampu menurunkan kadar glukosa darah hingga 57,84% dibandingkan kontrol diabetes, sekaligus mencegah peningkatan kolesterol total dan mendukung pengendalian berat badan (Dwita & Rahmi, 2019).



Gambar 1. Hasil Forest Plot Pengaruh Beta Glucan Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah

Hasil forest plot dari meta-analisis yang ditampilkan pada gambar menunjukkan hasil pemberian beta glucan dengan tanpa pemberian beta glucan. Setiap studi direpresentasikan oleh kotak, di mana ukuran kotak menunjukkan bobot/weight dari masing-masing studi dalam meta-analisis. Garis horizontal pada setiap studi menunjukkan interval kepercayaan (confidence interval) 95% untuk rasio risiko (risk ratio) pada masing-masing studi. Garis vertikal pada bagian tengah menunjukkan rasio risiko (risk ratio) = 1, yang berarti tidak ada perbedaan efek antara kelompok yang diberi beta glucan dan kelompok yang tidak diberi beta glucan. Hasil keseluruhan meta-analisis ditampilkan sebagai diamond pada bagian bawah plot. Hasil forest plot menunjukkan bahwa suplementasi beta glucan memberikan efek yang signifikan terhadap penurunan kadar glukosa darah. Nilai *pooled effect size* yang diperoleh adalah 21,16 dengan interval kepercayaan 95% [7,57–59,14]. Karena semua studi yang dianalisis menggunakan desain eksperimental dengan variabel kuantitatif berupa kadar glukosa darah, maka ukuran efek yang digunakan adalah *mean difference* antar kelompok perlakuan dan kontrol. Nilai *mean difference* yang besar dan interval kepercayaan yang tidak melintasi nol menandakan bahwa pemberian beta glucan secara nyata menurunkan kadar glukosa darah pada model hewan diabetes dibandingkan dengan kelompok tanpa perlakuan.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis dari tujuh jurnal yang membahas tentang pengaruh beta glucan terhadap penurunan kadar gula darah, dapat disimpulkan bahwa suplementasi beta glucan secara signifikan menurunkan kadar glukosa darah pada berbagai model hewan diabetes. Beta glucan terbukti efektif dalam meningkatkan sensitivitas insulin, mengurangi resistensi insulin, dan memperlambat penyerapan glukosa di usus. Selain itu, beta glucan juga menunjukkan efek positif pada profil lipid, termasuk penurunan kadar LDL-kolesterol dan peningkatan kadar HDL-kolesterol. Temuan ini menunjukkan potensi beta glucan sebagai agen terapeutik dalam pengelolaan diabetes melitus dan komplikasinya.

.

SARAN

Penggunaan beta glucan dapat dipertimbangkan sebagai suplemen tambahan dalam pengelolaan diabetes dengan pengawasan medis

DAFTAR RUJUKAN

Afiati, F., Firza, S. F., Kusmiati, K., & Aliya, L.S. (2019). The Effectiveness β-glucan Of Shiitake Mushrooms and Saccharomyces cerevisiae as Antidiabetic and Antioxidant in Mice Sprague Dawley Induced Alloxan. AIP Conference Proceedings, 2120, 070006. https://doi.org/10.1063/1.5115723

Akash, M. S. H., Rehman, K., & Liaqat, A. (2017). Tumor Necrosis Factor-Alpha: Role in Development of Insulin Resistance and Pathogenesis of Type 2 Diabetes Mellitus. Journal of Cellular Biochemistry, 119(1), 105–110. https://doi.org/10.1002/jcb.26174

American Diabetes Association. (2023). Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care, 46(Supplement_1), S1-S8.

Azzi, D. V., Pereira, A. N. de J., Silva, V. de O., Foureaux, R. de C., Lima, A. R. V., Barducci, R. S., Albuquerque, A. S., Reis, G. L., de Oliveira, R. R., Andrade, E. F., Zangeronimo, M. G., Chalfun-Júnior, A., & Pereira, L. J. (2021). Dose-response effect of prebiotic ingestion (β-glucans isolated from Saccharomyces cerevisiae) in diabetic rats with periodontal disease. Diabetology & Metabolic Syndrome, 13(1), 111. https://doi.org/10.1186/s13098-021-00729-1

Dwita, L. P., & Rahmi, H. (2019). Efek Xilooligosakarida (XOS) dalam Mencegah Diabetes Mellitus Tipe 2. Pharmaceutical Sciences and Research, 6(3), 179–182. https://doi.org/10.7454/psr.v6i3.4467

Fauziani, A. N., Adelia, A., Ardika, O. B., Himayani, R., & Rahmanisa, S. (2024). Pengenalan Diabetes Mellitus Tipe 1 , Mutasi Genetik. Medula, 14(2), 442–446.

Ferdiansyah, M. K. (2018). Pengaruh Konsumsi Serat Pangan Barley Pada Metabolisme Lipid. Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian, 2(1), 72. https://doi.org/10.26877/jiphp.v2i1.2441

Ferreira, C.S., Vendramini, T.H., Amaral, A.R. et al. Metabolic variables of obese dogs with insulin resistance supplemented with yeast beta-glucan. BMC Vet Res 18, 14 (2022). https://doi.org/10.1186/s12917-021-03106-2

Fitriani, S. D., & Setiarini, A. (2024). Manfaat serat larut air untuk kontrol glikemik pada diabetes mellitus tipe 2: Systematic review. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia*, *7*(3), 569–577. https://doi.org/10.56338/mppki.v7i3.4776 .

Hardianto, D. (2021). Telaah Komprehensif Diabetes Melitus: Klasifikasi, Gejala, Diagnosis, Pencegahan, Dan Pengobatan. Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBI), 7(2), 304–317. https://doi.org/10.29122/jbbi.v7i2.4209

Ikewaki, N., Ikeue, Y., Nagataki, M., Kurosawa, G., Dedeepiya, V. D., Rajmohan, M., Vaddi, S., Senthilkumar, R., Preethy, S., & Abraham, S. J. (2023). Beneficial effects of 1,3–1,6 β-glucans produced by Aureobasidium pullulans on non-esterified fatty acid levels in diabetic KKAy mice and their potential implications in metabolic dysregulation. Journal of Diabetes & Metabolic Disorders, 22, 487–494. https://doi.org/10.1007/s40200-022-01170-5

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia 2023*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

Michelle, C., Goestiadji, D. J., Tjitra, B., Chandra, C., Burhan, M. A., Emmanuel, D., Jonathan, G., Tanjaya, K., & Trilaksono, T. (2024). *Peningkatan branding produk melalui sosial media pada UMKM Barley*. Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Indonesia, 6(2), 219–237.

Nasution, F., Andilala, & Siregar, A. A. (2021). Faktor risiko kejadian diabetes mellitus. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, *9*(2), 94–102.

Purbowati, P., Johan, A., & RMD, R. K. (2016). Pengaruh jamur tiram putih (pleurotus ostreatus) terhadap kadar glukosa darah, profil lipid dan kadar MDA pada tikus (rattus norvegicus) diabetes melitus. Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition), 4(2), 131–137. https://doi.org/10.14710/jgi.4.2.131-13.

Salsabila, D. M., Maryusman, T., & Fatmawati, I. (2020). Pengaruh sinbiotik kefir tepung pisang batu (*Musa balbisiana*) terhadap kadar glukosa darah tikus sindrom metabolik. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia*, *7*(1), 18–27. https://doi.org/10.29122/jbbi.v7i1.3730

Sohn, J., Kim, J. W., Lim, J., Jung, G., Ku, S. K., & Choi, J. (2020). Effects of β-glucan from Aureobasidium pullulans in a Streptozotocin-induced Rat Diabetes Model. Current Nutrition & Food Science, 16, 1052-1063.

https://doi.org/10.2174/1573401315666190904142801

Suraiya, S., Jang, W. J., Haq, M., & Kong, I.-S. (2024). Isolation and characterization of β-glucan containing polysaccharides from *Monascus* spp. using *Saccharina japonica* as submerged fermented substrate. *Polysaccharides, 5*(3), 435–449. https://doi.org/10.3390/polysaccharides5030027

Swelim, R., Farid, A. S., & Fararh, K. M. (2019). Hypolipidemic effects of barley-β-glucan in experimentally induced hyperlipidemic rats. Benha Veterinary Medical Journal, 36(2), 13-23.

Tandi, J., Sudar, C. P., Mutahharah, A., & Mulyani, S. (2021). Uji efek ekstrak etanol umbi talas (Colocasia esculenta (L.) Schott) terhadap penurunan kadar glukosa, ureum dan kreatinin tikus putih jantan yang diinduksi streptozotocin. Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia, 7(2), 274–284.

Widiasari, K. R., Wijaya, I. M. K., & Suputra, P. A. (2021). Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, Dan Tatalaksana. Ganesha Medicine, 1(2), 114. https://doi.org/10.23887/gm.v1i2.40006.

Zahara, I.E., Mahati, E., Sulchan, M., Pramono, A., & Juniarto, A.Z. (2024). Effect of xylo-oligosaccharides and β-glucan on gut microbiota and short chain fatty acid in diabetic rats. Journal of Advanced Biotechnology and Experimental Therapeutics, 7(1), 167-177. https://doi.org/10.5455/jabet.2024.d15

Zhu, F., Du, B., & Xu, B. (2016). A critical review on production and industrial applications of beta-glucans. Food Hydrocolloids, 52, 275-288.