

Manfaat β -Glukan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Untuk Mencegah Risiko Diabetes: Kajian Pustaka

Siti Ledidah Muharromah Putri Rosadi^{1a}, Aprillia Alfintawati¹, Destila Mukhreza¹,

Siti Ariska Yuliyana¹, Putri Kinanti¹, Distya Riski Hapsari¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Ilmu Pangan Halal,
Universitas Djuanda, Jl. Tol Ciawi No. 1, Bogor 16720

^aKorespondensi: Siti Ledidah Muharromah Putri Rosadi,

E-mail: ledidah.mp.rosadi23@gmail.com

ABSTRAK

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) merupakan jamur pangan yang kaya akan nutrisi dan senyawa bioaktif, terutama beta-glukan. Senyawa ini memiliki potensi besar dalam mencegah risiko diabetes, termasuk diabetes melitus tipe 2. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik beta-glukan, mekanisme kerjanya dalam mencegah diabetes, serta aplikasinya dalam pengelolaan kesehatan. Melalui kajian literatur, ditemukan bahwa beta-glukan mampu mengendalikan kadar gula darah dengan memperlambat penyerapan glukosa, menurunkan indeks glikemik, dan mencegah lonjakan gula darah. Selain itu, beta-glukan meningkatkan sensitivitas insulin dan melindungi sel beta pankreas dari kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh stres oksidatif. Kandungan antioksidan dan sifat imunomodulator beta-glukan juga berperan dalam mengurangi peradangan kronis. Hasil kajian ini menunjukkan bahwa beta-glukan dari jamur tiram memiliki manfaat signifikan sebagai bahan makanan fungsional dan suplemen farmasi. Untuk mendukung pemanfaatannya secara optimal, diperlukan penelitian klinis lebih lanjut untuk menentukan dosis, efektivitas, dan keamanan penggunaan beta-glukan dalam mencegah serta mengelola diabetes.

Kata Kunci: beta-glukan, diabetes, jamur tiram, indeks glikemik

PENDAHULUAN

Struktur masyarakat akan tumbuh seiring berjalannya waktu. Perubahan ini terjadi selama masa transisi dari pola hidup masyarakat agraris ke masyarakat industri. Akibatnya, orang-orang di masyarakat melakukan perubahan pada diet dan olahraga mereka. Pergeseran gaya hidup masyarakat adalah contohnya. Karena makanan cepat saji mudah didapat dan diakses, orang lebih sering mengonsumsinya. Ini membuat orang menghabiskan lebih banyak waktu di dalam ruangan selain makan makanan yang tidak sehat. Hal ini diketahui dapat menyebabkan peningkatan

penyakit degeneratif dan tidak menular. Diabetes melitus adalah salah satu penyakit tidak menular yang paling sering disebabkan oleh pola makan dan aktivitas fisik ini (Astutisari *et al.*, 2022).

Penyakit diabetes melitus merupakan penyakit degeneratif yang memerlukan upaya penanganan yang tepat. Diabetes melitus jika tidak dikelola dengan baik dapat mengakibatkan berbagai komplikasi seperti penyakit serebro-vaskuler, penyakit jantung coroner, penyakit pembuluh darah tungkai, penyulit pada mata, ginjal dan syaraf (Diani *et al.*, 2023). Salah satu masalah kesehatan yang paling umum adalah diabetes melitus, yang memiliki banyak penderita dan meningkat setiap tahunnya. Diabetes melitus sangat terkait dengan gaya hidup harian. Oleh karena itu, berbagai kegiatan rutinitas seperti makan, tidur, dan bekerja haruslah seimbang. Jumlah dan jenis makanan serta olahraga harus diatur dan tidak boleh diabaikan. Penderita diabetes melitus harus mengatur pola makannya dengan memperhatikan kalori dan zat gizi yang dibutuhkan, serta memperhatikan jenis bahan makanan dan keteraturan jadwal makan. Dilihat dari jenisnya diabetes melitus dibedakan menjadi 2 tipe yaitu diabetes melitus tipe 1 dan tipe 2, yang mana kasus diabetes melitus di seluruh dunia umumnya didominasi oleh diabetes melitus tipe 2. Penyakit ini seringkali disebabkan oleh faktor kurangnya aktivitas fisik dan pola makan yang tidak sehat (Cholifah & Azizah, 2016).

Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) adalah jenis jamur yang tumbuh di negara tropis seperti Indonesia. Jamur ini biasanya dibudidayakan menggunakan media seperti merang atau jerami, yang merupakan limbah dari pengolahan padi. Oleh karena itu, daerah yang menjadi pusat produksi padi juga sering menjadi tempat produksi jamur tiram. Jamur tiram segar hanya dapat disimpan pada suhu ruangan selama 1-2 hari. Jamur merang segar dapat bertahan hingga 6 hari jika disimpan dalam kemasan plastik mika yang terbuat dari polyvinyl chloride (PVC) pada suhu 15°C, atau dalam kemasan yang terkontrol pada suhu 12°C. Namun, jika jamur tiram

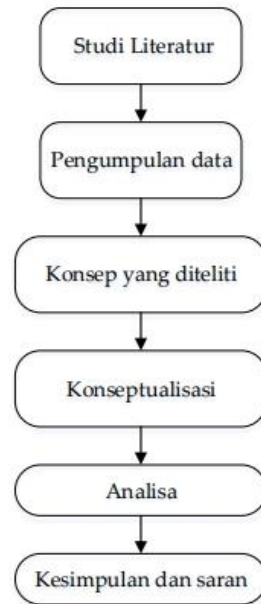
disimpan dalam larutan yang ditambahkan zat aditif, masa simpan mereka dapat meningkat hingga 10 hari setelah panen (Haris et al., 2023).

Beta-glukan dalam jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) menjadi fokus penelitian untuk pencegahan diabetes, termasuk untuk diabetes melitus. Beta-glukan bekerja dengan mengendalikan kadar gula darah melalui perlambatan penyerapan glukosa, penurunan indeks glikemik, dan pencegahan lonjakan gula darah. Beta-glukan juga berperan dalam peningkatan sistem imun dan pengurangan peradangan kronis. Penelitian ini mengkaji aspek karakteristik dan kandungan beta-glukan dalam jamur tiram, mekanisme beta-glukan dalam mencegah diabetes (termasuk pengaruhnya terhadap kadar gula darah, resistensi insulin, dan aktivitas antioksidan), efektivitas beta-glukan, serta pengaplikasian beta-glukan jamur tiram.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis literatur dengan fokus utama pada pengumpulan dan pengolahan sumber referensi selama proses penelitian. Studi literatur ini mencakup serangkaian aktivitas sistematis, pengumpulan data dari berbagai sumber pustaka, membaca dan mengkaji sumber-sumber tersebut, membuat catatan penting, serta mengelola materi penelitian secara komprehensif (Kartiningrum, 2015).

Penelitian ini menggunakan sumber informasi terpercaya seperti jurnal ilmiah dan situs web yang memiliki korelasi langsung dengan topik kajian. Fokus penelitian difokuskan pada data yang diperoleh dari berbagai studi sebelumnya, yang secara khusus mengkaji kandungan b-glukan pada jamur tiram serta potensinya sebagai intervensi kesehatan bagi penderita diabetes. Alur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian (Kartiningrum, 2015).

Pengumpulan Data

Sumber data utama berasal dari berbagai referensi ilmiah seperti buku metodologi penelitian, artikel jurnal, publikasi internet, dan dokumen akademik yang memiliki keterkaitan erat dengan topik *literature review* (Ridwan *et al.*, 2021). Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan sistematis. Proses pengumpulan data dimulai dengan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber referensi, mencakup jurnal ilmiah dan buku. Selanjutnya, dilakukan konseptualisasi data penelitian secara komprehensif. Penelitian difokuskan pada analisis mendalam mengenai b-glukan jamur tiram dan potensinya dalam penanganan diabetes. Tahap akhir penelitian meliputi penarikan kesimpulan dan saran berdasarkan temuan yang diperoleh selama proses kajian.

Metode Analisis Data

Data penelitian kemudian akan dikaji menggunakan pendekatan analisis kualitatif. Penelitian kualitatif memiliki karakteristik utama pada pengkajian fenomena secara komprehensif, yakni dengan menekankan keluasan dan kedalaman analisis. Melalui pendekatan ini, peneliti berupaya mengungkapkan berbagai aspek

fenomena secara lebih kaya, mendalam, dan bermakna, sehingga menghasilkan pemahaman yang lebih menyeluruh dan substantif (Haryoko *et al.*, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik β -Glukan pada Jamur Tiram

Beta-glukan merupakan polisakarida utama dalam dinding sel jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*), dikenal memiliki berbagai manfaat kesehatan, terutama sebagai imunomodulator. Dalam penelitian Widyastuti *et al.* (2015) mengenai ekstraksi dan karakterisasi beta-glukan menunjukkan bahwa senyawa ini dapat larut baik dalam air maupun dalam alkali. Kadar beta-glukan larut dalam air ditemukan mencapai 36,76%, sementara yang larut dalam alkali adalah 32,76%. Proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut air dan alkali menghasilkan kadar B-glukan yang signifikan, yang beragam tergantung pada metode yang diterapkan.

Keberhasilan ekstraksi beta-glukan sangat bergantung pada metode yang digunakan, dengan pendekatan yang menggabungkan pelarut air dan alkali terbukti efektif dalam memaksimalkan hasil. Setelah ekstraksi, proses purifikasi dilakukan untuk menghilangkan bahan-bahan pengotor seperti protein dan gula yang tidak diinginkan. Hal ini meningkatkan kemurnian beta-glukan, menjadikannya lebih cocok untuk aplikasi di bidang farmasi dan sebagai suplemen kesehatan. Jamur tiram menjadi pilihan yang baik sebagai sumber beta-glukan, karena selain mudah dibudidayakan, kandungan senyawa bioaktif di dalamnya cukup tinggi (Sakul *et al.*, 2022).

1) Kandungan β -Glukan pada Jamur Tiram

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) dikenal memiliki kandungan beta-glukan yang tinggi, yang memberikan manfaat kesehatan. beta-glukan adalah polisakarida yang terkandung dalam dinding sel jamur dan memiliki peran penting yaitu di antaranya sebagai antioksidan, imunomodulator, serta menjadi agen antikolesterol. Kandungan beta-glukan dalam jamur tiram

dilaporkan mencapai sekitar 9,1 gram per 100 g jamur kering. Fungsi utama beta-glukan meliputi proses pengikatan garam empedu, meningkatkan ekskresi kolesterol, mengurangi penyerapan di usus, sehingga berperan mendukung kesehatan kardiovaskular serta menurunkan kadar kolesterol darah (Ariyanti, 2018).

Selain manfaatnya dalam kesehatan kardiovaskular, beta-glukan juga memiliki efek positif terhadap pengendalian kadar gula darah. Berdasarkan penelitian Afiah & Rahayuningsih (2014), menjelaskan bahwa aktivitas antioksidan yang tinggi dari beta-glukan dapat mencegah stres oksidatif, yang merupakan salah satu penyebab utama disfungsi sel beta pankreas, yang pada gilirannya dapat mengurangi kadar HbA1c dan memperbaiki kontrol glikemik pada model tikus diabetes. Penelitian tersebut menunjukkan bagaimana beta-glukan dapat berkontribusi dalam mencegah diabetes tipe 2.

Penelitian oleh Nofartika & Prasetyaningrum (2020) juga menunjukkan bahwa beta-glukan dari jamur tiram tidak hanya membantu menurunkan kadar kolesterol total, tetapi juga dapat mengurangi kadar trigliserida dan malondialdehid (MDA), serta memperbaiki profil lipid pada individu dan hiperkolesterolemia. Efek positifnya mempertegas potensi beta-glukan dalam mendukung kesehatan metabolik serta mengurangi risiko penyakit kardiovaskular.

Penelitian Ramadan *et al.* (2021) juga menambahkan bukti bahwa suplementasi beta-glukan dari ekstrak jamur tiram dapat memberikan efek positif pada penurunan jaringan lemak putih, serta meningkatkan kesehatan pencernaan melalui perubahan berat digesta sekum. Meskipun efeknya terhadap penurunan massa lemak tubuh belum sepenuhnya optimal, temuan ini menunjukkan potensi beta-glukan dalam mendukung pengelolaan berat badan dan kesehatan pencernaan.

Mekanisme β -Glukan dalam Mencegah Diabetes

1) Pengaruh β -Glukan Terhadap Kadar Gula Darah

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) memiliki potensi yang signifikan dalam pengelolaan diabetes melalui kandungan beta-glukan, senyawa kompleks yang mampu mengontrol kadar gula darah dan meningkatkan sistem imun. Mekanisme kerjanya yaitu dapat memperlambat penyerapan glukosa di saluran pencernaan, menurunkan indeks glikemik, dan mencegah lonjakan gula darah, dengan penelitian eksperimental menunjukkan penurunan kadar glukosa darah hingga 30%. Selain kemampuan metaboliknya, beta-glukan pada jamur tiram juga memiliki peran penting dalam modulasi sistem imun, dengan cara merangsang kekebalan tubuh, mengurangi peradangan kronis, dan melindungi sel pankreas dari kerusakan oksidatif. Kaya akan nutrisi seperti serat, protein berkualitas, mineral, dan vitamin, jamur tiram dapat dikonsumsi 50-100 gram per hari sebagai diet pendamping. Konsumsinya harus selalu dikonsultasikan dengan tenaga medis dan tidak dimaksudkan untuk menggantikan pengobatan konvensional diabetes (Purbowati *et al.*, 2016).

Beta-glukan merupakan sebuah polisakarida yang ditemukan dalam dinding sel jamur, memiliki peran signifikan dalam pengendalian kadar gula darah. Penelitian Purbowati *et al.* (2016) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak beta-glukan dari jamur tiram sebanyak 200 mg/kg berat badan dapat secara signifikan menurunkan kadar gula darah dan memperbaiki profil lipid pada tikus model diabetes. Hal tersebut menegaskan potensi beta-glukan sebagai agen alami yang efektif dalam mencegah dan mengelola diabetes menggunakan cara yang lebih aman.

Penelitian oleh Nofiantika & Prasetyaningrum (2020) juga mendukung efek positif beta-glukan dalam mengatur metabolisme glukosa. Dilaporkan bahwa beta-glukan membantu menurunkan kadar gula darah dengan cara mengatur metabolisme glukosa, serta meningkatkan aktivitas enzim yang

berperan dalam glikolisis dan glukoneogenesis. Selain itu, efek antioksidan beta-glukan mampu mengurangi stres oksidatif, yang merupakan salah satu penyebab utama resistensi insulin dan komplikasi diabetes. Suplementasi beta-glukan ini terbukti efektif menurunkan kadar hemoglobin terglikasi (HbA1c) dan meningkatkan fungsi sel beta pankreas pada individu dengan risiko tinggi diabetes.

2) Pengaruh β -Glukan Terhadap Resistensi dan Sensitivitas Insulin

Diabetes adalah gangguan metabolisme heterogen dan kompleks ditandai dengan adanya peningkatan kadar glukosa darah akibat resistensi insulin, sekresi insulin yang tidak memadai (Solis-Herrera *et al.*, 2018). Mekanisme kerjanya didasarkan pada peningkatan sensitivitas insulin di jaringan perifer, penghambatan glukoneogenesis, dan penekanan produksi glukosa hati, sehingga menurunkan resistensi insulin dan menurunkan konsentrasi glukosa darah. Metformin sebagai sensitizer insulin, memiliki efek perlindungan pada banyak organ, terutama jaringan target insulin seperti hati, otot, dan jaringan adiposa (Apriani *et al.*, 2023).

Jamur tiram merupakan bahan pangan yang manfaat, karena mengandung polisakarida, rendahnya indeks glikemik, gula, dan pati sehingga sangat membantu dalam mencegah diabetes tipe 2. Kehadiran polisakarida, terutama beta-glukan, mampu menurunkan kadar gula darah atau glukosa dalam darah. Beta-glukan dapat mengaktifkan sel beta pankreas untuk memproduksi insulin sehingga memungkinkan insulin menjalankan perannya secara optimal dalam menurunkan kadar gula darah (Purbowati *et al.*, 2016).

Pada tahap awal intoleransi glukosa, sel beta-pankreas mengompensasi kondisi ini dengan meningkatkan sekresi insulin. Keadaan hiperinsulinemia terkompensasi ini memungkinkan kadar gula darah tetap dipertahankan pada tingkat normal. Sensitivitas insulin dan sekresi insulin memiliki hubungan

yang proporsional dan terbalik. Semakin rendah sensitivitas insulin (semakin tinggi resistensi insulin), semakin banyak insulin yang dilepaskan. Keseimbangan antara sensitivitas insulin dan sekresi insulin merupakan suatu konstanta yang disebut indeks disposisi glukosa. Ketika sensitivitas insulin menurun, sekresi sel β di dalam pankreas harus meningkat bertujuan untuk mempertahankan indeks disposisi glukosa yang sama. Akan tetapi, pada titik tertentu, respon sel kompensasi ini mengalami kegagalan dan indeks disposisi glukosa menurun. Disfungsi sel β pankreas yang menyebabkan kurangnya sekresi insulin ini akhirnya mengakibatkan transisi dari resistensi insulin menjadi diabetes terbukti secara klinis (Tiurma & Syahrizal, 2021).

Resistensi insulin adalah suatu kondisi dimana pengambilan glukosa oleh insulin terganggu. Kondisi ini disebabkan oleh kerusakan pensinyalan pada Insulin reseptor substrate (IRS) dan Phosphatidylinositol 3-kinase (PI3K), yang mengakibatkan kegagalan translokasi molekul trans-membran GLUT-4 ke membran sel. Akibatnya, glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel dan tidak digunakan sebagai sumber energi, sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah yang disebut dengan hiperglikemia (Akash *et al*, 2018).

3) Aktivitas Antioksidan dalam Jamur Tiram

Jamur pangan merupakan bahan makanan yang layak dikonsumsi karena memiliki kandungan lemak dan karbohidrat tercerna yang rendah, namun kaya akan vitamin dan protein. Salah satu bahan aktif yang terkandung dalam jamur pangan adalah beta-glukan, yang merupakan komponen dinding sel jamur. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa beta-glukan efektif dalam merangsang respons imun untuk melawan berbagai infeksi, baik yang disebabkan oleh parasit, virus, jamur, maupun bakteri (Chen *et al.*, 2014).

Jamur pangan memiliki kandungan beta-glukan yang berpotensi sebagai antioksidan. Tingginya aktivitas antioksidan pada jamur menunjukkan bahwa beta-glukan memiliki potensi besar sebagai sumber antioksidan alami.

Sebagai senyawa antioksidan, beta-glukan mampu mencegah atau menangkal ROS (*Reactive Oxygen Species*) yang dapat memicu berbagai penyakit degeneratif seperti aterosklerosis, diabetes, kanker, hingga penuaan dini. Konsumsi beta-glukan dari jamur pangan dapat menjadi solusi pencegahan dan pengobatan penyakit degeneratif. Hal ini menjadikan jamur pangan sebagai sumber pangan fungsional yang mendukung kesehatan, terlebih karena jamur juga mengandung berbagai senyawa antioksidan lainnya (Elfirta, 2020). Beta-glukan yang terdapat pada jamur tiram putih berperan sebagai antioksidan dengan dua fungsi utama yaitu menghambat proses peroksidasi lipid dan mengatur keseimbangan antara jumlah oksidan dan status antioksidan pada kondisi diabetes (Purbowati *et al.*, 2016).

Kelebihan jamur tiram lainnya adalah kandungan beta-glukan yang memiliki aktivitas antioksidan. Peran beta-glukan sebagai imunomodulator, dapat merangsang sistem pertahanan tubuh dengan mengaktifkan makrofag untuk menangkap dan menghancurkan zat asing dalam tubuh, seperti virus, bakteri, jamur, dan parasit. Selain itu, jamur tiram telah terbukti memiliki sifat antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas oksigen reaktif. Radikal bebas ini dapat berasal dari metabolisme tubuh maupun faktor luar lainnya, dan sering kali dikaitkan dengan berbagai penyakit (Bahar *et al.*, 2022).

Efektivitas β -Glukan Jamur Tiram

Berdasarkan penelitian Nofiantika & Prasetyaningrum (2020) menyatakan bahwa pemanfaatan beta-glukan sebagai bahan fungsional memperkuat peran jamur tiram dalam pencegahan diabetes, khususnya pasien pradiabetes atau yang memiliki gangguan metabolisme glukosa.

Jamur tiram merupakan jamur *edible* (dapat dikonsumsi) yang kaya akan manfaat kesehatan. Jamur ini mengandung senyawa pleura yang memiliki sifat anti tumor, mampu menurunkan kadar kolesterol, dan berperan sebagai antioksidan.

Komponen utama yang berperan penting adalah polisakarida, terutama beta-D-glukan, yang memiliki berbagai efek menguntungkan bagi tubuh. Manfaat tersebut meliputi sifat antitumor, antikanker, antivirus (termasuk AIDS), antikolesterol, antijamur, dan antibakteri, serta kemampuannya meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Beberapa spesies jamur tiram memiliki keunggulan spesifik dalam bidang pengobatan. Jamur tiram hitam (*Pleurotus cystidiosus*) dikenal memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, memiliki aktivitas antitumor dan efek hipoglikemik yang bermanfaat bagi pasien diabetes. Dengan berbagai potensi antioksidan yang dimilikinya, jamur tiram dapat menjadi pilihan makanan alternatif yang memberikan dampak positif bagi kesehatan tubuh (Widyastuti & Tjokrokusumo, 2021).

Pengaplikasian β -Glukan Jamur Tiram

Berdasarkan penelitian Frioui *et al.* (2018), beta-glukan dari jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) memiliki aplikasi luas dalam industri makanan dan farmasi. Sebagai imunomodulator, beta-glukan dapat mengaktifkan makrofag dan neutrofil, meningkatkan produksi sitokin seperti interleukin dan interferon, serta memicu aktivasi sel imun lain seperti T-limfosit, sehingga memperkuat sistem imun tubuh baik secara lokal maupun sistemik. Dalam industri makanan, beta-glukan digunakan sebagai bahan tambahan makanan untuk meningkatkan nilai gizi, sebagai antioksidan alami yang melindungi tubuh dari efek radikal bebas, dan sebagai pengganti tepung dalam produk *bakery* untuk meningkatkan kualitas dan manfaat kesehatan. Di bidang farmasi, beta-glukan bermanfaat untuk pengobatan penyakit infeksi, seperti pneumonia dan sepsis, terutama pada pasien dengan kondisi imunodefisiensi. Selain itu, beta-glukan memiliki potensi antikanker untuk mencegah dan menghambat perkembangan tumor, merangsang regenerasi kulit melalui aktivasi fibroblas dan keratinosit, serta membantu mengatur kadar gula darah pada penderita diabetes dengan memperlambat penyerapan glukosa di saluran cerna. Beta-glukan memiliki manfaat kesehatan sebagai antiinflamasi, antialergi, penurun kolesterol, dan membantu meningkatkan sensitivitas insulin pada penderita diabetes,

menjadikannya bahan yang sangat potensial untuk meningkatkan kualitas hidup melalui berbagai produk makanan dan farmasi.

KESIMPULAN

Beta-glukan yang terkandung dalam jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) memiliki manfaat signifikan dalam mencegah risiko diabetes. Beta-glukan bekerja mengendalikan kadar gula darah, penurunan indeks glikemik, dan pencegahan lonjakan gula darah, serta meningkatkan sensitivitas insulin dan melindungi sel beta pankreas dari kerusakan oksidatif yang merupakan salah satu penyebab utama resistensi insulin dan komplikasi diabetes. Dengan kandungan bioaktif yang tinggi, beta-glukan jamur tiram memiliki aplikasi luas sebagai pangan fungsional. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengkaji efektivitas beta-glukan jamur tiram. Pengembangan produk berbasis beta-glukan, seperti makanan fungsional dan suplemen, perlu diperluas agar lebih mudah diakses.

REFERENSI

- Afiah, A., & Rahayuningsih, H. M. (2014). Pengaruh Pemberian Sup Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Terhadap Kadar Kolesterol Total Subjek Obesitas. *Journal of Nutrition College*, 3(4), 465–472.
- Akash, MSH., Rehman, K., Liaqat, A. (2018) Tumor Necrosis Factor Alpha: Role In Development of Insulin Resistance and Pathogenesis of Type 2 Diabetes Mellitus. *J Cell Biochem*, 119(1):105-10.
- Apriani, R., Kamaluddin, A. T., & Saleh, I. (2023). Mekanisme Aksi Kuersetin dan Sensitizer Insulin Terhadap Peningkatan Sensitivitas Insulin. *Oceana Biomedicina Journal*, 6(2).
- Ariyanti, D. (2018). Uji Organoleptik dan Kolesterol Cup Cake Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) serta Implementasinya Sebagai Bahan Informasi dan Edukasi Bagi Masyarakat. *Pedago Biologi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 6(2), 10–21.

- Astutisari, I. D. A. E. C., Darmini, A. Y. D. A., Ayu, I. A. P. W. I., & Wulandari, P. (2022). Hubungan Pola Makan dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Manggis I. *Jurnal Riset Kesehatan Nasional*, 6(2), 79–87. <https://ejournal.itekes-bali.ac.id/jrkn>
- Bahar, Y. H., Saskiawan, I., & Susilowati, G. (2022). Potensi Jamur Pangan sebagai Pangan Fungsional untuk Meningkatkan Daya Tahan Tubuh Manusia. *Jurnal Agroekoteknologi Dan Agribisnis*, 6(1), 45–58.
- Chen, S., Chang, C., Hung, M., Chen, S., Wang, Tai, & Lu. (2014). The Effect of Mushroom Beta Glucans from Solid Culture of Ganoderma Lucidum on Inhibition of The Primary Tumor Metastasis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. vol 2014: 1-7.
- Cholifah, N., & Azizah, N. (2016). Hubungan Antara Pola Makan dan Aktivitas Fisik dengan Kadar GDS Pada Pasien Diabetes Mellitus (DM) Tipe II di Puskesmas Mayong II Jepara Tahun 2015. *Jurnal Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan*, 7(2), 1–79.
- Diani, N., Septiany, M., & Nafi'ah, R. H. (2023). Kelompok Penderita Diabetes Mellitus dalam Self Management Kepatuhan Latihan Fisik di Wilayah Puskesmas Cempaka Banjarbaru. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 4(3), 2983–2989.
- Elfirta, R. R. (2020). Variabilitas Beta Glukan dari Tubuh Buah Jamur Pangan Sebagai Pangan Fungsional Penunjang Kesehatan: Artikel Review. *In Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 343–349.
- Frioui, M., Shamtsyan, M., & Zhilnikova, N. A. (2018). Development of New Methods for Isolation of Mushroom Beta-Glucans for The Use In The Food Industry and Their Comparative Evaluation. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 107–111. <https://www.researchgate.net/publication/329916729>
- Haris, H., Rahmat, R., Fitrilia, T., Syarbaini, A., Ma'ruf, A., Djuanda, D., Histifarina, D., Hafiyya, N. F. I., Wahyuni, A. D., Saputra, W., & Akim, R. (2023). Penerapan

- Teknologi Produksi dan Pengolahan Jamur Tiram Sebagai Pangan Fungsional Pada Kelompok Tani Hutan (KTH) Sadar Tani Muda Di Desa Bojong Murni, Kecamatan Ciawi, Kabupaten Bogor. *ALMUJTAMAE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 73–79.
- Haryoko, S., Bahartiar, & Arwadi, F. (2020). Analisis Data Penelitian Kualitatif (Konsep, Teknik, & Prosedur Analisis).
- Kartiningrum, E. D. (2015). Panduan Penyusunan Studi Literatur. *Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Kesehatan Majapahit*, Mojokerto, 1-9.
- Nofartika, F., & Prasetyaningrum, Y. I. (2020). Pengaruh Pemberian Jus Jamur Tiram Terhadap Kadar Kolesterol, Trigliserida, dan Malondialdehid Penderita Piperkolesterolemia. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 16(3), 122–128. <https://doi.org/10.22146/ijcn.40813>
- Purbowati, P., Johan, A., & Kisdjamiatun RMD, R. (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.
- Ramadan, A. B. A., Handayani, D., & Kusumastuty, I. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Beta Glukan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Terhadap Berat Jaringan Lemak Putih, Digesta Sekum, Dan Body Fat Index Pada Tikus Sprague Dawley Jantan Dengan Diet High Fat High Fructose Modifikasi AIN 93-M. (*Doctoral Dissertation, Universitas Brawijaya*).
- Ridwan, M., Suhar, A. M., Ulum, B., & Muhammad, F. (2021). Pentingnya Penerapan Literature Review Pada Penelitian Ilmiah (The Importance of Application of Literature Review in Scientific Research). *Jurnal Masohi*, 2(1), 42–51.
- Sakul, S., Komansilan, S., & Pontoh, J. W. (2022). Sifat Fisik dan Kimia Sari Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Sebagai Bahan Penstabil Alami Yogurt. *Jurnal Sains Peternakan*, 10(2), 22–27.

- Solis-Herrera C, Triplitt C, & Reasner C. (2018). Classification of Diabetes Mellitus. [Updated 2018 Feb 24]. In: Feingold KR, Anawalt B, Boyce A, et al., editors. *Endotext [Internet]*. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000-. Available
- Tiurma, J. R., & Syahrizal, S. (2021). Hubungan Obesitas Sentral Terhadap Kejadian Hiperglikemi Pada Pegawai Di Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) Kota Makassar. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 5(3).
- Widyastuti, N., Sukarti, I, Giarni, R., & Tjokrokusumo, D. (2015). Studi Awal Potensi Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Sebagai Imunomodulator dengan Sampel Sel Limfosit. In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia (Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon)*, 1528–1531.
- Widyastuti, N., & Tjokrokusumo, D. (2021). Manfaat Jamur Konsumsi (Edible Mushroom) Dilihat Dari Kandungan Nutrisi Serta Perannya Dalam Kesehatan. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Kesehatan (The Journal of Food Technology and Health)*, 3(2), 92–100. <https://www.hindawi.com/journals/ijmicro/2015/376387/tab1/>