

REVIEW ARTICLE

A scoping review of physical activities for patients with diabetes during COVID-19 pandemic

Isna Widya Febyastuti¹, Niken Safitri Dyan Kusumaningrum²

Author information:

¹ Program Sarjana Keperawatan, Departemen Ilmu Keperawatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Indonesia

² Divisi Keperawatan Dewasa, Departemen Ilmu Keperawatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Indonesia



niken.safitridk@fk.undip.ac.id



<https://doi.org/10.31603/nursing.v8i2.5045>

Abstract

Physical activity plays an important role in controlling blood glucose level and reducing the risk of cardiovascular diseases in patients with diabetes. COVID-19 pandemic causes movement restrictions that can affect physical activity in patients with diabetes. This review aimed to describe the physical activity of patients with diabetes during the COVID-19 pandemic. A scoping review of three journal databases including PubMed, SCOPUS, and ScienceDirect was conducted to locate articles that reported physical activities during the COVID-19 pandemic. Articles are selected according to inclusion and exclusion criteria based on the flowchart of the PRISMA-ScR. There were 11 articles that met the inclusion criteria. The results showed that during the COVID-19 pandemic there was a change in the level, type, and place of physical activity in patients with diabetes. The level of physical activity of patients varies with the majority of research showing a decrease in physical activity levels. While the type and place of physical activity turn into physical activity that can be done at home. This review recommended that facilitation should be implemented to increase the motivation and awareness to perform physical activities.

Keywords: physical activities; diabetes; health issues; motivation; awareness

Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik heterogen yang terjadi akibat adanya gangguan sekresi insulin, kerusakan kerja insulin, maupun keduanya (Punthakee, Goldenberg and Katz, 2018). DM diklasifikasikan menjadi 4 kategori utama yaitu type 1 diabetes, type 2 diabetes, gestational diabetes mellitus, dan specific type diabetes; misalnya monogenic diabetes syndrome (American Diabetes Association, 2020). DM telah menjadi permasalahan kesehatan global yang mengkhawatirkan sehingga perlu mendapatkan perhatian. Pada tahun 2019, secara global terdapat 436 juta orang di dunia yang terdiagnosis DM, dan kondisi tersebut diperkirakan akan terus mengalami peningkatan di tahun 2030 hingga mencapai 578,4 juta jiwa (International Diabetes Federation, 2019). Demikian juga di Indonesia, prevalensi DM menunjukkan adanya peningkatan dari 6,9% pada tahun 2013 menjadi 8,5% pada tahun 2018 yang lalu (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019). Dengan adanya kondisi ini, pasien dengan DM harus disiplin dalam mengatur kehidupannya dan memperhatikan kadar glukosa darah agar dapat mengendalikan komplikasi yang mungkin terjadi.

Saat ini, adanya pandemi COVID-19 menyebabkan berbagai macam penyesuaian dalam kehidupan sehari-hari. Secara global, sebanyak lebih dari 163 juta jiwa positif terkonfirmasi COVID-19 dan terjadi lebih dari 3 juta kasus kematian akibat COVID-19 yang dilaporkan sampai pertengahan Mei 2021 (World Health Organization, 2021). Pada beberapa penelitian, dinyatakan bahwa pasien dengan DM memiliki risiko lebih tinggi terpapar COVID-19 dibandingkan orang normal, meskipun belum secara jelas disampaikan penyebabnya (Ng and Rickard, 2020). Namun beberapa penelitian juga menyebutkan bahwa infeksi virus ini memberikan dampak pada pasien DM berupa

peningkatkan peradangan atau pembengkakan organ dalam dan penurunan imunitas tubuh yang mengakibatkan gangguan kontrol glukosa darah (Alshareef et al., 2020; Schofield, Leelarathna and Thabit, 2020).

Pembatasan aktivitas, karantina, isolasi, pembatasan perjalanan, pembatasan akses keluar dan masuk suatu daerah (lockdown), dan anjuran untuk tinggal di rumah (stay at home) diterapkan di semua negara di dunia (Ansari and Ahmadi Yousefabad, 2020). Pembatasan aktivitas dilakukan secara umum pada semua level umur maupun kondisi kesehatan agar dapat meminimalkan penyebaran COVID-19, termasuk pasien dengan DM yang mempunyai risiko tinggi mengalami komplikasi serius akibat penyakit tersebut (Guan et al., 2020; Guo et al., 2021). Beberapa penelitian mengenai aktivitas fisik pada pasien DM selama pandemi COVID-19 telah dilakukan. Penelitian pada pasien DM tipe 1 menunjukkan terjadinya penurunan aktivitas fisik selama pandemi COVID-19 (Assaloni et al., 2020). Selain itu, penelitian pada pasien DM tipe 2 juga menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan total jam harian responden untuk duduk tanpa melakukan aktivitas, yaitu dari 5,4 jam per minggu menjadi 7,2 jam per minggu setelah adanya pandemi ini (Ruiz-Roso et al., 2020).

Aktivitas fisik merupakan salah satu faktor penting yang dapat membantu mengontrol kadar glukosa pasien DM dan memperbaiki sensitivitas insulin (Colberg et al., 2016). Selain itu, aktivitas fisik juga dinyatakan dapat menurunkan permasalahan kardiovaskuler (Colberg et al., 2016). Namun sayangnya, selama masa pandemi COVID-19 ini, aktivitas fisik yang biasanya dilakukan secara massal, seperti senam bersama pasien DM yang diadakan oleh berbagai rumah sakit, puskesmas, dan pelayanan kesehatan lainnya, cenderung diminimalkan guna mencegah penyebaran COVID-19. Selain itu, aktivitas di luar rumah juga banyak berkurang mengingat DM merupakan salah satu komorbid infeksi COVID-19 yang dapat menimbulkan kondisi kesehatan pasien memburuk.

Memberikan rekomendasi tentang aktivitas fisik apa saja yang bisa dilakukan oleh pasien DM membutuhkan pertimbangan dalam berbagai hal. Beberapa penelitian terkait aktivitas fisik ini telah dilakukan (Chong et al., 2017; Walther et al., 2017; Nilupher, Dhall and Kapoor, 2018; Utami and Kusumaningrum, 2021), bahkan panduan aktivitas fisik untuk pasien DM selama masa pandemi COVID-19 juga telah disusun (Banerjee, Chakraborty and Pal, 2020). Namun sayangnya, hal ini belum dilakukan sebagaimana mestinya oleh para pasien dengan DM. Oleh karena itu, review ini dirasakan perlu dilakukan untuk memberikan gambaran aktivitas fisik yang sesuai untuk pasien DM.

Metode

Scoping review ini dilaksanakan melalui literature search pada 3 database jurnal elektronik, yaitu PubMed, SCOPUS, dan ScienceDirect dengan memasukkan kata kunci yang sesuai dengan topik penelitian. Kata kunci untuk masing-masing database yang digunakan (**Tabel 1**).

Pubmed	Keywords : 'physical activity', 'diabetes mellitus', 'COVID-19 pandemic'
Scopus	Keywords : 'physical activity', 'diabetes mellitus', hyperglycemia, 'COVID-19 pandemic', 'COVID-19 pandemics'
ScienceDirect	Keywords : 'physical activity', 'diabetes mellitus', 'COVID-19 pandemic'

Tabel 1. Databases dan keywords

Kriteria inklusi literatur yang digunakan pada penelitian ini yaitu terpublikasi di jurnal internasional dengan rentang tahun publikasi antara Desember 2019 sampai dengan Desember 2020, desain penelitian cross-sectional survey dan longitudinal survey, serta berbentuk full text bukan berbentuk report atau laporan. Semua literatur yang diperoleh dari database jurnal diseleksi sesuai dengan Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) dengan beberapa tahapan, yaitu identification, screening, dan eligibility (Moher et al., 2015). Judul dan abstrak serta teks artikel lengkap disaring dan ditinjau oleh para peneliti sesuai dengan kriteria inklusi yang ditetapkan. Artikel yang diperoleh juga diklasifikasikan menjadi kelompok yang diinklusi dan dieksklusi melalui diskusi yang dilakukan. Proses pemilihan literatur ditunjukkan melalui Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR) sesuai panduan Joanna Briggs Institute (**Gambar 1**).

Hasil

Setelah melalui proses seleksi dan evaluasi, terdapat 11 artikel yang terinklusi sesuai dengan tujuan dari penelitian ini yaitu aktivitas fisik pasien DM selama masa pandemi COVID-19. Sintesis artikel dilakukan dengan menganalisis hasil temuan masing – masing artikel yang ditampilkan (**Tabel 2**).

Penulis & Tahun	Metode Penelitian	Sampel	Temuan
Assaloni <i>et al.</i> , 2020	Observational study	154 pasien DM tipe 1 di Italia	Terdapat penurunan tingkat aktivitas fisik sebelum dan selama masa karantina
Barone <i>et al.</i> , 2020	Cross sectional study	1701 pasien DM di Brazil	Selama pandemi COVID-19 responden mengalami penurunan aktivitas fisik
Ghosh <i>et al.</i> , 2020	Longitudinal survey	150 pasien yang terdiagnosa DM tipe 2 di India Selatan.	Responden mengalami penurunan durasi latihan selama <i>lockdown</i>
Grabia <i>et al.</i> , 2020	Cross-sectional study	124 pasien DM dari Polandia	Ada peningkatan fisik selama pandemi COVID-19
Nachimuthu <i>et al.</i> , 2020	Cross sectional study	100 pasien DM yang terdaftar di MV <i>hospital</i>	80% responden melakukan latihan fisik secara rutin selama <i>lockdown</i> .
Predieri <i>et al.</i> , 2020	Observational survey	62 responden anak - anak dan remaja di <i>Pediatric Diabetes Clinic of the University of Modena dan Regio Emilia</i>	Terdapat penurunan aktivitas fisik sebelum dan selama <i>lockdown</i> .
Rastogi <i>et al.</i> , 2020	Longitudinal survey	442 pasien DM tipe 2 di India	Aktivitas fisik meningkat selama <i>lockdown</i>
Ruiz-Roso <i>et al.</i> , 2020	Cross sectional study	72 pasien yang terdiagnosa DM tipe 2	Ada penurunan aktifitas fisik selama pandemic COVID-19
Sankar <i>et al.</i> , 2020	Cross sectional study	110 pasien DM tipe 2 di Rumah Sakit MGM Muthoot.	Tidak ada perubahan aktifitas fisik sebelum dan sesudah pandemic COVID-19
Tornese <i>et al.</i> , 2020	Longitudinal survey	13 pasien DM tipe 1 di Italia	Ada peningkatan aktifitas fisik dan tidak ada peningkatan aktifitas fisik
Yan <i>et al.</i> , 2020	Cross sectional study	585 pasien DM dan	Pasien DM ada peningkatan aktifitas fisik

Tabel 2. Artikel yang dianalisis

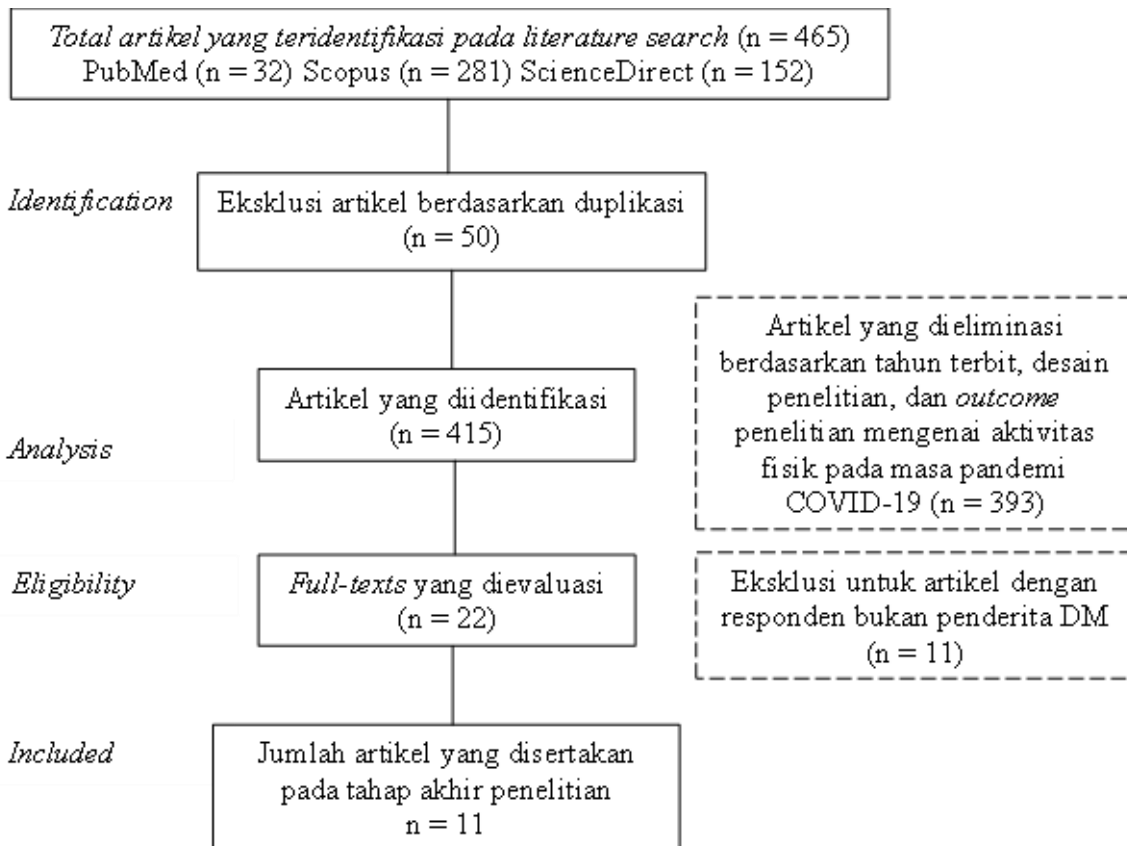
Pembahasan

Aktivitas fisik merupakan pergerakan tubuh yang menggunakan energi dan dihasilkan oleh sistem kerja otot rangka yang meliputi kegiatan olahraga, jalan kaki, aktivitas saat bekerja, pekerjaan rumah tangga, dan rekreasi (World Health Organization, 2018). Kegiatan aktivitas fisik ini dapat dilakukan baik di rumah, tempat kerja, dan maupun dalam mengisi waktu luang. Aktivitas fisik pada pasien DM bertujuan untuk meningkatkan kontrol glikemik, menurunkan resistensi insulin, menurunkan risiko penyakit kardiovaskuler, meningkatkan kekuatan otot, menurunkan berat badan, dan menjaga keseimbangan tekanan darah (Sigal et al., 2018).

Pemerintah di berbagai negara mulai menerapkan beberapa kebijakan untuk menyikapi adanya pandemi COVID-19 mulai tahun 2020 yang lalu. Isolasi, karantina, dan *lockdown* merupakan contoh-contoh tindakan yang diambil terkait dengan hal ini (Ansari and Ahmadi Yousefabad, 2020; Assaloni et al., 2020). Selain itu, anjuran untuk tinggal di rumah (*stay at home*) atau pun bekerja dari rumah (*work from home*) juga diterapkan untuk meminimalkan penyebaran virus tersebut. Konsekuensinya, dalam hal ini untuk pasien dengan DM, adanya pembatasan akan berdampak pada perubahan aktivitas fisik pasien DM. Perubahan tersebut dapat terjadi pada tingkat, jenis, maupun tempat pelaksanaan aktivitas fisik.

Beberapa penelitian menunjukkan tingkat aktivitas fisik pada pasien DM mengalami penurunan selama masa pandemi ini (Assaloni et al., 2020; Barone et al., 2020; Ghosh et al., 2020; Predieri et al., 2020; Ruiz-Roso et al., 2020). Di Brazil, sebanyak 59,5% responden mengalami penurunan aktivitas fisik selama pandemi COVID-19, di mana 14,7% responden mengalami penurunan yang rendah dan 44,80% responden mengalami penurunan aktivitas

fisik yang tinggi (Barone et al., 2020). Selain itu, adanya kebijakan pemerintah di berbagai negara tentang pembatasan pergerakan di luar ruangan mengakibatkan lama pasien DM duduk di dalam rumah tanpa melakukan aktivitas sama sekali meningkat secara signifikan (Predieri et al., 2020; Ruiz-Roso et al., 2020). Secara detail dinyatakan bahwa rata-rata waktu yang dihabiskan responden untuk aktivitas duduk sebelum lockdown yaitu 5,5 jam/ minggu dan meningkat selama lockdown menjadi 7,5 jam/ minggu (Predieri et al., 2020). Perubahan durasi aktivitas fisik dapat mempengaruhi tingkat aktivitas seseorang sehubungan dengan penilaian tingkat aktivitas fisik berdasarkan intensitas, durasi, dan frekuensi pelaksanaan aktivitas fisik (Godin, 2011; WHO, 2012). Dalam hal ini, terlihat bahwa dengan terjadinya penurunan durasi aktivitas fisik, maka dapat menurunkan tingkat aktivitas fisik seseorang.



Gambar 1. Proses seleksi artikel

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan mengenai tingkat aktivitas fisik pasien dengan DM sebelum dan selama pandemi COVID-19 (Nachimuthu et al., 2020; Sankar et al., 2020). Dalam satu penelitian dinyatakan bahwa hal tersebut terjadi karena pasien dengan DM tetap menjaga diri untuk aktif secara fisik di dalam dan di halaman rumah atau apartemen (Nachimuthu et al., 2020). Bahkan beberapa penelitian lainnya menunjukkan terjadi peningkatan aktivitas fisik selama pandemi COVID-19 (Grabia et al., 2020; Rastogi, Hiteshi and Bhansali, 2020; Tornese et al., 2020; Yan et al., 2020). Sebuah penelitian prospektif observasional di India menunjukkan bahwa aktivitas fisik pasien meningkat selama lockdown dengan GPAQ score 140 (0.0 to 1260) MetS menjadi 840 (0.0 to 1680) MetS atau meningkat dari intensitas rendah menjadi sedang (Rastogi, Hiteshi and Bhansali, 2020). Selain itu, hasil temuan pada pasien dengan DM atau pun tanpa DM di Cina menunjukkan bahwa 73,8% pasien DM melakukan aktivitas fisik 150 menit/ minggu (Yan et al., 2020). Lebih lanjut lagi, pada dasarnya telah direkomendasikan pada penelitian sebelumnya yang menyarankan agar aktivitas fisik pada pasien dengan DM dapat dilakukan dengan intensitas sedang dan durasi 150 menit/minggu (Colberg et al., 2016). Fenomena yang terjadi menunjukkan bahwa adanya pandemi COVID-19 menstimulasi dilaksanakannya kegiatan – kegiatan secara online, salah satunya bekerja dari rumah (work from home). Hal tersebut dapat menyebabkan

mayoritas pasien DM yang aktif bekerja memiliki waktu luang yang lebih banyak dibandingkan sebelum pandemi COVID-19. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa ketersediaan waktu luang dapat meningkatkan motivasi pasien DM untuk lebih aktif dalam melakukan pekerjaan rumah dan melakukan aktivitas fisik sehingga terjadi peningkatan skor pada Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) (Rastogi, Hiteshi and Bhansali, 2020).

Pada dasarnya, perbedaan tingkat aktivitas fisik dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor-faktor tersebut meliputi usia, jenis kelamin, pekerjaan, tingkat pengetahuan, dukungan keluarga, dan efikasi diri (Ahmadi, Hasneli and Woferst, 2017; Hasbi, 2017; Zakiyyah, 2019; Sankar et al., 2020). Di masa pandemi COVID-19 ini, aktivitas fisik juga dapat dipengaruhi oleh kebijakan pemerintah di masing-masing negara terkait pembatasan pergerakan, karantina, dan lockdown.

Lebih lanjut lagi, jenis dan tempat pelaksanaan aktivitas fisik selama pandemi COVID-19 juga mengalami perubahan. Selama pandemi COVID-19, aktivitas fisik yang biasa dilakukan di luar rumah seperti di lapangan olah raga dan pusat kebugaran berubah menjadi aktivitas fisik yang dilakukan di rumah (Ghosh et al., 2020; Nachimuthu et al., 2020; Yan et al., 2020). Penelitian yang dilakukan sebelum terjadinya pandemi COVID-19 menunjukkan bahwa mayoritas responden (47,6%) melakukan latihan, seperti Tai Chi, Qigong, dan Ba Duan Jin, di pusat kebugaran (Yan et al., 2020). Sedangkan selama pandemi COVID-19, mayoritas responden (50,9%) melakukan latihan di dalam rumah atau ruangan (Yan et al., 2020).

Perubahan mengenai jenis aktivitas fisik yang dilakukan oleh pasien DM sebelum dan selama pandemi COVID-19 juga telah diteliti. Aktivitas berjalan merupakan jenis aktivitas fisik yang paling banyak dilakukan oleh responden selama pandemi COVID-19, dengan peningkatan dari 56% menjadi 71% (p value < 0.001) (Grabia et al., 2020). Sedangkan kegiatan senam, renang, dan menari mengalami penurunan (p value < 0.001) dibandingkan dengan masa sebelum pandemi COVID-19. Perubahan jenis dan tempat pelaksanaan aktivitas fisik selama pandemi COVID-19 juga lebih banyak terjadi karena adanya pembatasan aktivitas yang diterapkan pemerintah untuk mengurangi penularan COVID-19 di masing-masing negara. Hal ini menyebabkan berbagai pusat kebugaran ditutup sementara sehingga pasien DM mengalami keterbatasan dalam berolah raga di luar rumah (Yan et al., 2020).

Meskipun mengalami berbagai keterbatasan, aktivitas fisik secara rutin sangat penting dilakukan oleh pasien DM. Apabila pasien DM tidak dapat beradaptasi dan mengalami penurunan aktivitas fisik, maka hal tersebut dapat berdampak tidak hanya pada aspek fisik namun juga termasuk psikologisnya. Pada aspek fisik, penurunan aktivitas fisik dapat mempengaruhi gula darah, status kardiovaskuler, dan kekuatan massa otot (Barone et al., 2020; Rastogi, Hiteshi and Bhansali, 2020). Sedangkan pada aspek psikologis, aktivitas fisik yang dilakukan secara rutin dan teratur dapat menurunkan tingkat stres termasuk depresi dan kecemasan (Greenwood and Fleshner, 2008). Review ini menunjukkan bahwa adanya pandemi COVID-19 menyebabkan terjadinya perubahan tingkat, jenis, dan tempat pelaksanaan aktivitas fisik yang memerlukan penyesuaian agar pasien dengan DM tetap dapat beraktivitas dengan cukup. Terkait dengan hal ini adaptasi pelaksanaan aktivitas fisik tetap perlu dilakukan sehingga pasien DM dapat aktif selama pandemi COVID-19. Dengan kondisi tersebut maka tenaga kesehatan khususnya yang terkait dengan DM perlu memfasilitasi program yang dapat mempertahankan atau bahkan meningkatkan aktivitas fisik pasien DM sesuai dengan rekomendasi selama pandemi COVID-19.

Kesimpulan

Selama pandemi COVID-19 terjadi perubahan tingkat, jenis, dan tempat pelaksanaan aktivitas fisik pada pasien DM. Tingkat aktivitas fisik pada pasien DM selama pandemi COVID-19 menunjukkan hasil yang berbeda-beda, dengan mayoritas hasilnya adalah adanya penurunan aktivitas fisik pada pasien DM. Sedangkan jenis dan tempat pelaksanaan aktivitas fisik berubah menjadi aktivitas fisik yang dapat dilakukan di dalam dan di halaman rumah. Dengan adanya paparan hasil review ini masyarakat, khususnya pasien DM, disarankan untuk tetap rutin melakukan aktivitas fisik selama pandemi COVID-19 dengan berbagai bentuk adaptasi yang dilakukan.

Daftar pustaka

- Ahmadi, C., Hasneli, Y. and Woferst, R. (2017) 'Faktor-faktor yang berhubungan dengan aktivitas olahraga penderita diabetes melitus', (0), pp. 377–388.
- Alshareef, R. et al. (2020) 'Impact of the COVID-19 lockdown on diabetes patients in Jeddah, Saudi Arabia', *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, 14(5), pp. 1583–1587. doi: 10.1016/j.dsx.2020.07.051.

- American Diabetes Association (2020) 'Classification and diagnosis of diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2020', *Diabetes Care*, 43(January), pp. S14–S31. doi: 10.2337/dc20-S002.
- Ansari, M. and Ahmadi Yousefabad, S. (2020) 'Potential threats of COVID-19 on quarantined families', *Public Health*, 183(March), p. 1. doi: 10.1016/j.puhe.2020.04.014.
- Assaloni, R. et al. (2020) 'Coronavirus disease (Covid-19): How does the exercise practice in active people with type 1 diabetes change? A preliminary survey', *Diabetes Research and Clinical Practice*, 166, p. 108297. doi: 10.1016/j.diabres.2020.108297.
- Banerjee, M., Chakraborty, S. and Pal, R. (2020) 'Diabetes self-management amid COVID-19 pandemic', *Diabetes & Metabolism Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(January), pp. 351–354.
- Barone, M. T. U. et al. (2020) 'The impact of COVID-19 on people with diabetes in Brazil', *Diabetes Research and Clinical Practice*, 166, p. 108304. doi: 10.1016/j.diabres.2020.108304.
- Chong, S. et al. (2017) 'Lifestyle changes after a diagnosis of type 2 diabetes', *Diabetes Spectrum*, 30(1), pp. 43–50. doi: 10.2337/ds15-0044.
- Colberg, S. R. et al. (2016) 'Physical activity/ exercise and diabetes: A position statement of the American Diabetes Association', *Diabetes Care*, 39(11), pp. 2065–2079. doi: 10.2337/dc16-1728.
- Fogelholm, M., Malmberg, J. and Suni, J. (2006) 'International Physical Activity Questionnaire', *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(4), pp. 753–760. doi: 10.1249/01.mss.0000194075.16960.20.
- Ghosh, A. et al. (2020) 'Effects of nationwide lockdown during COVID-19 epidemic on lifestyle and other medical issues of patients with type 2 diabetes in north India', *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, 14(5), pp. 917–920. doi: 10.1016/j.dsx.2020.05.044.
- Godin, G. (2011) 'Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire (GLTE)', *Oncology Nursing Society*, 4, p. 2011.
- Grabia, M. et al. (2020) 'The nutritional and health effects of the COVID-19 pandemic on patients with diabetes mellitus', *Nutrients*, 12(10), pp. 1–15. doi: 10.3390/nu12103013.
- Greenwood, B. N. and Fleshner, M. (2008) 'Exercise, learned helplessness, and the stress-resistant brain', *NeuroMolecular Medicine*, 10(2), pp. 81–98. doi: 10.1007/s12017-008-8029-y.
- Guan, W. et al. (2020) 'Comorbidity and its impact on 1590 patients with COVID-19 in China: a nationwide analysis', *European Respiratory Journal*, 55(2000247), pp. 1–14. doi: 10.1183/13993003.00547-2020.
- Guo, T. et al. (2021) 'Clinical Findings in Diabetes Mellitus Patients with COVID-19', *Journal of Diabetes Research*, 2021. doi: 10.1155/2021/7830136.
- Hasbi, M. (2017) 'Analisis faktor yang mempengaruhi kepatuhan penderita diabetes melitus dalam melakukan olahraga di wilayah kerja puskesmas praya lombok tengah', *Jurnal Kesehatan Prima*, 110(9), pp. 1689–1699.
- International Diabetes Federation (2019) *IDF Diabetes Atlas Ninth edition 2019*, International Diabetes Federation. doi: 10.1016/S0140-6736(55)92135-8.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2019) *Hasil Utama Riskesdas 2018*. Jakarta. Available at: http://www.kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir_519d41d8cd98f00/files/Hasil-riskesdas-2018_1274.pdf?opwvc=1.
- Moher, D. et al. (2015) 'Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement.', *Plos Med*, 6(6).
- Nachimuthu, S. et al. (2020) 'Coping with diabetes during the COVID - 19 lockdown in India: Results of an online pilot survey', *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, 14(4), pp. 579–582. doi: 10.1016/j.dsx.2020.04.053.
- Ng, K. E. and Rickard, J. P. (2020) 'The Effect of COVID-19 on Patients with Diabetes', *US Pharmacist*, 45(11), pp. 9–12.
- Nilupher, Dhall, M. and Kapoor, S. (2018) 'Lifestyle and diabetes among Muslim population of Manipur', *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, pp. 4–7. doi: 10.1016/j.dsx.2018.07.006.
- Predieri, B. et al. (2020) 'Glycemic Control Improvement in Italian Children and Adolescents With Type 1 Diabetes Followed Through Telemedicine During Lockdown Due to the COVID-19 Pandemic', *Frontiers in Endocrinology*, 11. doi: 10.3389/fendo.2020.595735.
- Punthakee, Z., Goldenberg, R. and Katz, P. (2018) 'Definition, classification and diagnosis of diabetes, prediabetes and metabolic syndrome', *Canadian Journal of Diabetes*, 42, pp. S10–S15. doi: 10.1016/j.cjcd.2017.10.003.

- Rastogi, A., Hiteshi, P. and Bhansali, A. (2020) 'Improved glycemic control amongst people with long-standing diabetes during COVID-19 lockdown: a prospective, observational, nested cohort study.', *International journal of diabetes in developing countries*, pp. 1–6. doi: 10.1007/s13410-020-00880-x.
- Ruiz-Roso, M. B. et al. (2020) 'Covid-19 lockdown and changes of the dietary pattern and physical activity habits in a cohort of patients with type 2 diabetes mellitus', *Nutrients*, 12(8), pp. 1–16. doi: 10.3390/nu12082327.
- Sankar, P. et al. (2020) 'Effects of COVID-19 lockdown on type 2 diabetes, lifestyle and psychosocial health: A hospital-based cross-sectional survey from South India', *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, 14(6), pp. 1815–1819. doi: 10.1016/j.dsx.2020.09.005.
- Schofield, J., Leelarathna, L. and Thabit, H. (2020) 'COVID-19: Impact of and on Diabetes', *Diabetes Therapy*, 11(7), pp. 1429–1435. doi: 10.1007/s13300-020-00847-5.
- Sigal, R. et al. (2018) 'Physical activity and diabetes', *Canadian Journal of Diabetes*, 42, pp. 54–63. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cjcd.2017.10.008>.
- Tornese, G. et al. (2020) 'Glycemic Control in Type 1 Diabetes Mellitus During COVID-19 Quarantine and the Role of In-Home Physical Activity.', *Diabetes technology & therapeutics*, 22(6), pp. 462–467. doi: 10.1089/dia.2020.0169.
- Utami, N. D. and Kusumaningrum, N. S. D. (2021) 'The Effect of Physical Activity on Diabetes Mellitus Patients with Hypertension', *KnE Life Sciences*, 2021(ISMoPHS 2020), pp. 22–31. doi: 10.18502/kl.v0i0.8864.
- Walther, D. et al. (2017) 'Hypertension, diabetes and lifestyle in the long-term — Results from a Swiss population-based cohort', *Preventive Medicine*, 97, pp. 56–61. doi: 10.1016/j.ypmed.2016.12.016.
- WHO (2012) 'Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) Analysis Guided', Geneva: World Health Organization, pp. 1–22.
- World Health Organization (2018) Physical activity, 23 February. Available at: <https://www.who.int>.
- World Health Organization (2021) WHO Coronavirus (COVID_19) Dashboard, WHO Health Emergency Dashboard. Available at: <https://covid19.who.int/>.
- Yan, A. F. et al. (2020) 'Perceived risk, behavior changes and Health-related outcomes during COVID-19 pandemic: Findings among adults with and without diabetes in China.', *Diabetes research and clinical practice*, 167, p. 108350. doi: 10.1016/j.diabres.2020.108350.
- Zakiyyah, A. (2019) 'Faktor yang berhubungan dengan kepatuhan aktivitas fisik penderita dm untuk pencegahan komplikasi di wilayah kerja puskesmas rowosari kota semarang', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 7(1), pp. 453–461.