



## PERAN PERAWAT DALAM MENGATASI DIABETES DISTRESS

Laila Hasanah<sup>1</sup> Yulia<sup>2</sup> Chiyan Edison<sup>3</sup>  
Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat<sup>1,2,3</sup>  
laila.hasanah21@ui.ac.id<sup>1</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memberi panduan bagi perawat dalam melakukan komunikasi terapeutik pada pasien dengan diabetes distress. Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah tinjauan pustaka melalui beberapa *database* yaitu *Pubmed*, *ClinicalKey*, *Proquest*, dan *Science Direct*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diabetes distress merupakan hal yang umum dialami oleh pasien dengan diabetes mellitus. Simpulan, perawatan diabetes distress merupakan bagian dari managemen diabetes yang komprehensif.

Kata kunci: Diabetes Distress, Peran Perawat

### ABSTRACT

*This research aims to guide nurses in therapeutic communication with patients with diabetes distress. The method used in this writing is a literature review through several databases, namely Pubmed, ClinicalKey, Proquest, and Science Direct. The research results show that diabetes distress is a common thing experienced by patients with diabetes mellitus. In conclusion, treating diabetes distress is part of comprehensive diabetes management.*

*Keywords:* Diabetes Distress, Nurse's Role

### PENDAHULUAN

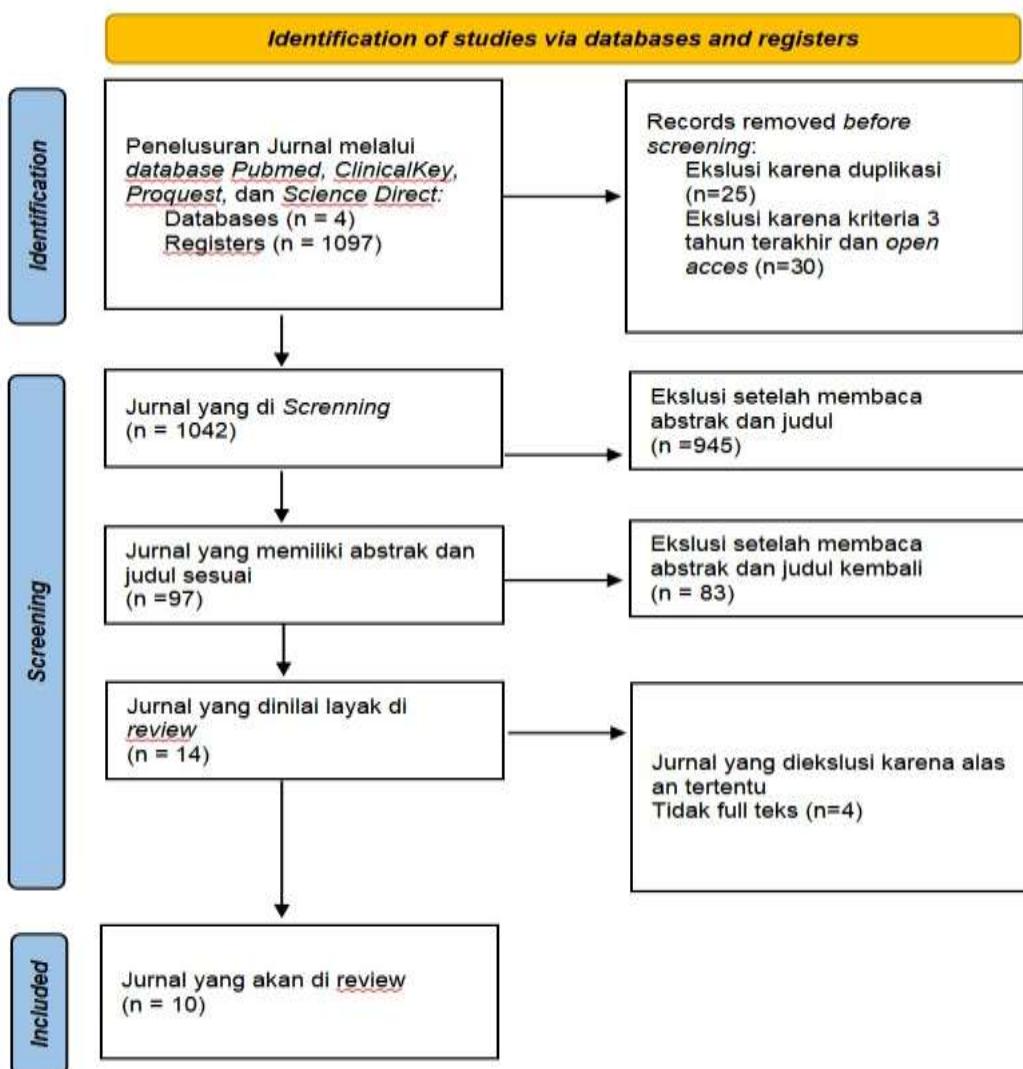
Pasien dengan diabetes melitus memiliki prevalensi kejadian gangguan kesehatan mental yang lebih tinggi dibandingkan dengan orang lain tanpa penyakit diabetes melitus (Jimenez-Garcia et al., 2012). Berbagai komplikasi dari diabetes melitus yang tidak dikontrol dengan baik, membuat perawatan diabetes menjadi rumit dan mengharuskan pasien untuk melakukan manajemen perawatan diri yang konsisten setiap hari, sehingga dianggap memberatkan dan membuat distress bagi pasien (Rariden. 2019). Perawatan diri dan managemen penyakit diabetes melitus dalam jangka panjang mempengaruhi kondisi psikologis pada penderita, yang akan mengarah pada kondisi diabetes distress sampai terjadinya depresi (Du et al., 2023).

*The American Diabetes Association* mendefinisikan diabetes distress sebagai suatu reaksi psikologis yang bersifat negatif dan signifikan terkait dengan beban emosional dan kekhawatiran dalam menghadapi penyakit kronis. Diabetes distress merupakan suatu masalah psikologis yang dirasakan oleh penderita diabetes berupa emosi negatif akibat perjalanan penyakit, perasaan frustasi, malu, dan putus asa terhadap keberhasilan terapi (Duet al., 2023). Kondisi ini juga dapat diartikan sebagai keadaan kesusahan secara emosional yang dialami oleh pasien diabetes yang diakibatkan oleh program pengobatan yang dijalani dan adanya perubahan gaya hidup (Hiasat., et al. 2022).

Masalah diabetes distress perlu menjadi perhatian khusus sebagai upaya dalam meningkatkan kualitas hidup pasien (Vallis et al., 2020). Penelitian ini bertujuan untuk memberi panduan bagi perawat dalam melakukan komunikasi terapeutik pada pasien dengan diabetes distress, sehingga dapat menunjang perawat dalam mengatasi masalah psikologis seperti kecemasan akibat penyakit diabetes melitus.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah *integrative review* melalui beberapa *database* yaitu Pubmed, ClinicalKey, Proquest, dan Science Direct. Kata kunci pencarian berupa “*diabetes distress*” OR “*diabetes related distress*” OR “*diabetes psychology*”. Jurnal dipilih dalam 3 tahun terakhir yang membahas mengenai diabetes distress dan dalam berbahasa Inggris. Pendekatan yang dilakukan pada kajian sistematis ini adalah menggunakan pendekatan *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) yang hasilnya dapat dilihat melalui skema berikut ini.



Gambar. 1  
Prisma 2020

## HASIL PENELITIAN

Tabel. 1  
*Literature Review*

Identitas Jurnal	Metode Penelitian	Hasil penelitian
Du, Y., Baumert, J., Paprott, R., Färber, F., Nübel, J., Hermanns, N., Heidemann, C., & Scheidt-Nave, C. (2023). Diabetes-related distress and associated factors among adults with diabetes in Germany: Results of the nationwide study “Disease knowledge and information needs - Diabetes mellitus 2017	Kuantitatif - cross secisional	Diabetes distress merupakan hal yang umum terjadi. Beberapa faktor yang mempengaruhi diantaranya: riwayat merokok, penggunaan insulin, dan riwayat sebagai trnsmigran .
Hiasat, D. A., Salih, M. B., Abu Jaber, A. H., Abubaker, O. F., Qandeel, Y. A., Saleem, B. A., Aburumman, S. I., Al-Sayyed, A. R. H., Hussein, T. I., & Hyassat, D. (2023). The prevalence of diabetes distress among patients with type 2 diabetes in Jordan	Kuantitatif - cross secisional	Diabetes distress harus menjadi perhatian khusus pada pasien diabetes yang memiliki banyak komplikasi, penggunaan insulin, dan pasien dengan tingkat kepatuhan pengobatan yang rendah.
Bhaskara, G., Budhiarta, A. A. G., Gotera, W., Saraswati, M. R., Dwipayana, I. M. P., Semadi, I. M. S., Nugraha, I. B. A., Wardani, I. A. K., & Suastika, K. (2022). Factors Associated with Diabetes-Related Distress in Type 2 Diabetes Mellitus Patients.	Kuantitatif - cross secisional	Diabetes distress merupakan hal yang umum terjadi pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2. Pengkajian diabetes distress secara rutin sangat disarankan untuk membantu pasien dalam meningkatkan keberhasilan program pengobatannya.
Guo, X., Wong, P. N. F., Koh, Y. L. E., & Tan, N. C. (2023). Factors associated with diabetes-related distress among Asian patients with poorly controlled type-2 diabetes mellitus: a cross-sectional study in primary care.	Kuantitatif - cross secisional	1 dari 6 pasien dengan diabetes melitus mengalami diabetes distress. Usia yang lebih muda, riwayat merokok dan penyakit ginjal, serta adanya tanda-tanda depresi memperkuat terjadinya diabetes distress.
Abbas, Q., Latif, S., Ayaz Habib, H., Shahzad, S., Sarwar, U., Shahzadi, M., Ramzan, Z., & Washdev, W. (2023). Cognitive behavior therapy for diabetes distress, depression, health anxiety, quality of life and treatment adherence among patients with type-II diabetes mellitus: a randomized control trial.	Kuantitatif - RCT	Pasien yang menerima CBT terbukti secara signifikan mampu mengurangi diabetes distress, meningkatkan perawatan diri, dan meningkatkan kepatuhan dalam pengobatan
Zhang, Z. P., Premikha, M., Luo, M., & Venkataraman, K. (2021). Diabetes distress and peripheral neuropathy are associated with medication non-adherence in individuals with type 2 diabetes in primary care.	Kuantitatif - cross secisional	Pasien dengan diabetes distress memiliki nilai HbA1c dan tingkat kepatuhan yang rendah. Pasien dengan kelompok ini harus memiliki dukungan sosial yang lebih tinggi untuk meningkatkan kepatuhan dalam pengobatan
Gonzalez, J. S., Krause-Steinrauf, H., Bebu, I., Crespo-Ramos, G., Hoogendoorn, C. J., Naik, A. D.,	Kuantitatif - cross secisional	Penelitian ini menyoroti perlunya penilaian rutin akan adanya gejala depresi dan diabetes distress pada

Waltje, A., Walker, E., Ehrmann, D., Brown-Friday, J., & Cherrington, A. (2023). Emotional distress, self-management, and glycemic control among participants enrolled in the glycemia reduction approaches in diabetes: A comparative effectiveness (GRADE) study.			pasien dengan diabetes melitus
Duarte-Díaz, A., González-Pacheco, H., Rivero-Santana, A., Ramallo-Fariña, Y., Perestelo-Pérez, L., Peñate, W., Carrion, C., & Serrano-Aguilar, P. (2022). Factors associated with patient empowerment in Spanish adults with type 2 diabetes: A cross-sectional analysis.	Kuantitatif - cross secional	Intervensi berdasarkan kepada perawatan yang berpusat pada pasien, efektif dalam meningkatkan pemberdayaan pada pasien dengan diabetes melitus.	
Delaney, R. K., Zhong, L., Wang, X., Sossenheimer, L., Neuberger, J., Fagerlin, A., & Litchman, M. L. (2023). Are people with diabetes getting the support they need? Deficits between support desired and received from family and friends relates to poorer health.	Kuantitatif - cross secional	Rendahnya dukungan pada pasien dengan diabetes melitus akan mempengaruhi terhadap kesehatan fisik dan psikososial pada pasien.	
Boehmer, K., Lakkad, M., Johnson, C., & Painter, J. T. (2023). Depression and diabetes distress in patients with diabetes.	Kuantitatif-retrospektif	Pasien dengan diabetes distress memiliki kerentanan terjadinya depresi. Program pengobatan terhadap diabetes distress sangat dibutuhkan untuk mencegah terjadinya depresi.	
Vallis, M., Tang, T., & Klein, G. (2020). Mental Health in Diabetes: Never a Better Time.	Literatur review	Masalah diabetes distress perlu menjadi perhatian khusus sebagai upaya dalam meningkatkan kualitas hidup pasien.	

Hasil analisis pada tabel diatas menunjukkan bahwa kondisi diabetes distress merupakan kondisi yang umum dialami oleh pasien dengan diabetes melitus. Masalah psikologis ini harus menjadi perhatian bagi perawat dalam memberikan asuhan keperawatan.

## PEMBAHASAN

Diabetes distress dapat terjadi pada 1 dari 6 penderita diabetes melitus. Usia yang lebih muda, riwayat merokok dan penyakit ginjal, serta adanya tanda-tanda depresi memperkuat terjadinya diabetes distress (Guo., et al. 2023). Dalam sebuah sistematic review dan meta-analisis didapatkan data bahwa sekitar 22-36% penderita diabetes melitus mengalami diabetes distress (Perrin et al., 2017). Hadirnya rasa malu dan bersalah, serta ketidak percayaan akan penyakit yang dialaminya; juga merupakan tanda dan gejala dari diabetes distress (Roy, 2018). Lebih lanjut lagi pada kondisi dimana pasien mengalami diabetes distress, pasien akan merasa tidak berdaya dan putus asa, muncul rasa khawatir akan terjadinya hipoglikemia, merasa sangat lelah dengan program pengobatan yang tiada henti, dan merasa frustasi dengan layanan kesehatan (Roy, 2018).

Menurut Yong et al., (2023) faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya diabetes distress yaitu: usia, jenis kelamin, komplikasi dan lamanya terpajan penyakit, penggunaan insulin, budaya, dan riwayat sebagai transmigran. Faktor lain yang turut menyebabkan

terjadinya diabetes distress yaitu memiliki riwayat merokok, memiliki riwayat hipoglikemi, dan adanya riwayat penyakit ginjal akibat komplikasi dari diabetes (Guo et al., 2023). Penelitian lain oleh Adiputra & Arifuddin pada tahun 2021 mengenai karakteristik dan faktor yang berhubungan dengan diabetes distress, diketahui bahwa tingkat pendapatan dan pendidikan seseorang berpengaruh terhadap terjadinya diabetes distress, dimana semakin tinggi tingkat pendidikan dan penghasilan seseorang maka semakin rendah tingkat diabetes distress seseorang. Rendahnya dukungan dari keluarga juga dapat mengakibatkan terjadinya diabetes distres (Bhaskara et al., 2022; Delaney, et al 2023).

Terdapat empat domain dari diabetes distress yang disusun oleh Fisher et al., (2019) yaitu: Distress emosional, distress interpersonal, distress berhubungan dengan tenaga kesehatan dan distress berhubungan dengan regimen terapi. Penelitian di Indonesia mengenai distress diabetes oleh Nurmaghupitha dan Sugiyanto pada tahun 2018 diketahui mengenai gambaran distress pada pasien DM. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan data bahwa 50% diantaranya mengalami distress tingkat rendah, 45.5% mengalami distress sedang, dan 4.5% mengalami distress tingkat tinggi. Domain distress emosional menjadi hal yang paling tinggi dialami oleh responden.

Rendahnya dukungan pada pasien dengan diabetes melitus akan mempengaruhi terhadap kesehatan fisik dan psikososial pada pasien (Delaney et al., 2023). Salah satu sumber dukungan yang utama yaitu melalui dukungan sosial. Dukungan sosial secara langsung memberikan efek kepada pasien berupa meningkatnya motivasi diri dan kepercayaan diri akan keberhasilan program pengobatan. Selain itu, dukungan sosial juga dapat meningkatkan efikasi diri pasien yang pada akhirnya akan meningkatkan keberhasilan kontrol glikemik (Shao et al., 2017). Hadirnya dukungan sosial pada pasien DM akan menurunkan distress, memperbaiki perawatan diri, dan menurunkan kadar HbA1c (Chan et al., 2020).

Pasien dengan diabetes distress memiliki kerentanan akan terjadinya depresi (Boehmer et al., 2023). Gonzalez et al., (2023) merekomendasikan untuk melakukan pengkajian diabetes distress secara rutin terhadap pasien. Terlebih lagi pada saat tidak adanya kemajuan dalam program pengobatan maupun munculnya komplikasi penyakit. Salah satu format pengkajian yang dapat digunakan oleh perawat adalah *Diabetes Distress Scale* (DDS). DDS ini disusun ke dalam 17 pertanyaan yang mencakup kedalam 4 domain diabetes distress. Domain yang dimaksud meliputi: Distress emosional, distress interpersonal, distress berhubungan dengan tenaga kesehatan, dan distress berhubungan dengan regimen terapi. Berikut adalah *Diabetes Distress Scale* (DDS).

Selain pengkajian dengan *Diabetes Distress Scale* (DDS), pengkajian dengan *Problem Area In Diabetes* (PAID) juga umum digunakan oleh tenaga kesehatan. Instrumen ini berupa kuesioner sebanyak 20 item, dimana item dinilai pada skala likert 4 poin, dengan 0 menunjukkan "tidak ada masalah" dan 4 mewakili "terdapat masalah serius". Skor tersebut dijumlahkan dan dikalikan 1,25 untuk memberikan skor total dari 0 hingga 100. Skor  $\geq 40$  menunjukkan adanya diabetes distress pada pasien dan memerlukan perhatian khusus. Berbeda dengan DDS, PAID lebih spesifik mengkaji distress emosional pasien dan tidak menggambarkan 3 domain diabetes distress lainnya (Guo et al., 2023).

Fiesher et al., (2019) memberikan beberapa panduan dalam menciptakan suatu pertemuan yang bermakna antara tenaga kesehatan dengan pasien yang mengalami diabetes distress. Hal ini dilakukan untuk membantu pasien dalam mengatasi diabetes distress yang dialaminya. Perawat harus melakukan pengkajian secara rutin pada diabetes distress. Kemudian menerima respon emosi yang dirasakan oleh pasien akibat penyakit diabetes yang dialaminya. Lakukan eksplorasi terhadap keyakinan pasien akan program terapi yang dijalani dan target pengobatan yang tidak memungkinkan untuk dapat diraih. Lalu rumuskan secara

bersama rencana program pengobatan dan tujuan yang diinginkan dan buat jadwal untuk melihat perkembangan keberhasilan program yang disepakati. Perawat dapat memulai komunikasi yang terapeutik dengan mulai menanyakan bagaimana perasaan pasien saat ini. Kemudian perawat mengakui perasaan yang pasien rasakan dan memberikan pandangan baru terhadap kondisi kesehatan pasien saat ini.

Intervensi berdasarkan kepada perawatan yang berpusat pada pasien akan efektif dalam meningkatkan pemberdayaan pada pasien dengan diabetes melitus (Duarte-Díaz et al., 2022). Selain itu, penggunaan *Cognitive Behavior Therapy (CBT)* dinilai efektif dalam membantu mengurangi rasa cemas dan depresi pada pasien dengan diabetes distress (Zhang et al., 2021; Abbas et al., 2023). Inti dari penggunaan *Cognitive Behavior Therapy (CBT)* ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Fiesher et al., (2019) dalam melakukan percakapan yang bermakna pada pasien dengan diabetes distress.

## SIMPULAN

Simpulan pada tinjauan pustaka yaitu perawatan diabetes distress merupakan bagian dari managemen diabetes yang komprehensiv.

## SARAN

Sangat penting bagi perawat untuk selalu melakukan pengkajian keperawatan secara komprehensiv, meliputi aspek biopsiko sosial spiritual, karena pasien dengan penyakit fisik seperti diabetes melitus ternyata juga membutuhkan pemenuhan aspek lain seperti psikologis, sosial, dan spiritual. Dengan diketahuinya permasalahan apa saja yang pasien hadapi, maka perawat dapat menyusun asuhan keperawatan yang berkualitas yang berorientasi pada kesembuhan pasien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, Q., Latif, S., Ayaz Habib, H., Shahzad, S., Sarwar, U., Shahzadi, M., Ramzan, Z., & Washdev, W. (2023). Cognitive Behavior Therapy for Diabetes Distress, Depression, Health Anxiety, Quality of Life and Treatment Adherence among Patients with Type-II Diabetes Mellitus: A Randomized Control Trial. *BMC Psychiatry*, 23(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12888-023-04546-w>
- Adiputra, A. B., & Arifuddin, F. (2021). Karakteristik dan Faktor yang Berhubungan dengan Distress Diabetes Penderita DM di Wilayah Kerja Puskesmas Balangnipa Sinjai. *Jurnal Kesehatan Panrita Husada*, 6(1), 49–59. <https://doi.org/10.37362/jkph.v6i1.552>
- Bhaskara, G., Budhiarta, A. A. G., Gotera, W., Saraswati, M. R., Dwipayana, I. M. P., Semadi, I. M. S., Nugraha, I. B. A., Wardani, I. A. K., & Suastika, K. (2022). Factors Associated with Diabetes-Related Distress in Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*, 15, 2077–2085. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S363431>
- Boehmer, K., Lakkad, M., Johnson, C., & Painter, J. T. (2023). Depression and Diabetes Distress in Patients with Diabetes. *Primary Care Diabetes*, 17(1), 105–108. <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2022.11.003>
- Chan, C. K. Y., Cockshaw, W., Smith, K., Holmes-Truscott, E., Pouwer, F., & Speight, J. (2020). Social Support and Self-Care Outcomes in Adults with Diabetes: The Mediating Effects of Self-Efficacy and Diabetes Distress. Results of the Second Diabetes MILES - Australia (MILES-2) Study. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 166, Article 108314. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108314>

- Delaney, R. K., Zhong, L., Wang, X., Sossenheimer, L., Neuberger, J., Fagerlin, A., & Litchman, M. L. (2023). Are People with Diabetes Getting the Support They Need? Deficits between Support Desired and Received from Family and Friends Relates to Poorer Health. *Patient Education and Counseling*, 110(December 2022), 107653. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2023.107653>
- Du, Y., Baumert, J., Paprott, R., Färber, F., Nübel, J., Hermanns, N., Heidemann, C., & Scheidt-Nave, C. (2023). Diabetes-Related Distress and Associated Factors among Adults with Diabetes in Germany: Results of the Nationwide Study Disease Knowledge and Information Needs-Diabetes mellitus 2017. *Journal of Psychosomatic Research*, 164(March 2022). <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2022.111073>
- Duarte-Díaz, A., González-Pacheco, H., Rivero-Santana, A., Ramallo-Fariña, Y., Perestelo-Pérez, L., Peñate, W., Carrion, C., & Serrano-Aguilar, P. (2022). Factors Associated with Patient Empowerment in Spanish Adults with Type 2 Diabetes: A Cross-Sectional Analysis. *Health Expectations*, 25(6), 2762–2774. <https://doi.org/10.1111/hex.13501>
- Fisher, L., Polonsky, W. H., & Hessler, D. (2019). Addressing Diabetes Distress in Clinical Care: A Practical Guide. *Diabetic Medicine*, 36(7), 803–812. <https://doi.org/10.1111/dme.13967>
- Gonzalez, J. S., Krause-Steinrauf, H., Bebu, I., Crespo-Ramos, G., Hoogendoorn, C. J., Naik, A. D., Waltje, A., Walker, E., Ehrmann, D., Brown-Friday, J., & Cherrington, A. (2023). Emotional Distress, Self-Management, and Glycemic Control Among Participants Enrolled in the Glycemia Reduction Approaches in Diabetes: A comparative effectiveness (GRADE) study. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 196(November 2022). <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2022.110229>
- Guo, X., Wong, P. N. F., Koh, Y. L. E., & Tan, N. C. (2023). Factors Associated with Diabetes-Related Distress Among Asian Patients with Poorly Controlled Type-2 Diabetes Mellitus: A Cross-Sectional Study in Primary Care. *BMC Primary Care*, 24(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12875-023-02012-w>
- Hiasat, D. A., Salih, M. B., Abu Jaber, A. H., Abubaker, O. F., Qandeel, Y. A., Saleem, B. A., Aburumman, S. I., Al-Sayyed, A. R. H., Hussein, T. I., & Hyassat, D. (2023). The Prevalence of Diabetes Distress among Patients with Type 2 Diabetes in Jordan. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 18(6), 1237–1243. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2023.04.002>
- Jimenez-Garcia, R., Huedo, M. A. M., Hernandez-Barrera, V., De Andres, A. L., Martinez, D., Jimenez-Trujillo, I., & Carrasco-Garrido, P. (2012). Psychological Distress and Mental Disorders among Spanish Diabetic Adults: A Case-Control Study. *Primary Care Diabetes*, 6(2), 149–156. <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2011.10.002>
- Nurmaguphita, D., & Sugiyanto, S. (2019). Gambaran Distress pada Penderita Diabetes Mellitus. *Jurnal Keperawatan Jiwa*, 6(2), 76. <https://doi.org/10.26714/jkj.6.2.2018.76-82>
- Perrin N.E., Davies, M.J., Robertson,N., F.J. Snoek, K. K. 2017. The Prevalence of Diabetes-Specific Emotional Distress in People with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diabetic Medicine*. 34 (11), 1508-20. <https://doi.org/10.1111/dme.13448>
- Rariden, C. (2019). Diabetes Distress: Assessment and Management of the Emotional Aspect of Diabetes Mellitus. *Journal for Nurse Practitioners*, 15(9), 653–656. <https://doi.org/10.1016/j.nurpra.2019.06.020>
- Roy, M., Sengupta, N., Kumar, P., Das, C., Talukdar, P., Baidya, A., & Goswami, S. (2018).

- Type 2 Diabetes and Influence of Diabetes-Specific Distress on Depression. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 143, 194–198.  
<https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.07.006>
- Shao, Y., Liang, L., Shi, L., Wan, C., & Yu, S. (2017). The Effect of Social Support on Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: The Mediating Roles of Self-Efficacy and Adherence. *Journal of Diabetes Research*, 2017.  
<https://doi.org/10.1155/2017/2804178>
- Vallis, M., Tang, T., & Klein, G. (2020). Mental Health in Diabetes: Never a Better Time. *Canadian Journal of Diabetes*, 44(6), 453–454.  
<https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2020.06.004>
- Zhang, Z. P., Premikha, M., Luo, M., & Venkataraman, K. (2021). Diabetes Distress and Peripheral Neuropathy are Associated with Medication Non-Adherence in Individuals with Type 2 Diabetes in Primary Care. *Acta Diabetologica*, 58(3), 309–317.  
<https://doi.org/10.1007/s00592-020-01609-2>