

FATIGUE PADA ANAK DENGAN DIABETES MELLITUS TIPE 1

Putri Melisa Duha¹, Nur Agustini²
Universitas Indonesia^{1,2}
putriduha@gmail.com¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi fatigue yang terjadi pada kelompok usia anak dengan Diabetes Mellitus (DM) tipe 1 secara sistematis. Metode yang digunakan adalah systematic review dengan pencarian literatur database elektronik melalui EBSCOhost, Sage Publication, Science Direct, dan Google Scholar, dengan menelaah hasil-hasil penelitian dari artikel yang telah terpublikasi sebelumnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dua dari artikel yang ada melihat gangguan tidur merupakan faktor penyebab fatigue, dua artikel menyatakan gejala hipoglikemia berkaitan dengan kejadian fatigue, dua artikel menyelidiki lifestyle dari anak dengan DM tipe 1 sebagai faktor penyebab fatigue, dan satu artikel yang melihat kecemasan sebagai faktor penyebab fatigue. Simpulan, fatigue yang terjadi pada anak dengan DM tipe 1 dapat berhubungan dengan berbagai faktor seperti gangguan tidur, gejala hipoglikemia, lifestyle, dan kecemasan.

Kata Kunci: Anak, Diabetes Mellitus Tipe 1, Fatigue, Kelelahan

ABSTRACT

This study aims to identify fatigue that occurs in the age group of children with Diabetes Mellitus (DM) type 1 systematically. The method used is a systematic review by searching electronic database literature through EBSCOhost, Sage Publication, Science Direct, and Google Scholar by examining research results from published articles. The results showed that two of the existing pieces looked at sleep disturbances as a contributing factor to fatigue, and two reports stated that hypoglycemia symptoms were associated with the incidence of fatigue. Two articles investigated the lifestyle of children with type 1 DM as a factor causing fatigue, and one looked at anxiety as a factor. Factors causing fatigue. In conclusion, fatigue in children with type 1 diabetes can be related to various factors such as sleep disturbances, symptoms of hypoglycemia, lifestyle, and anxiety.

Keywords: Children, Type 1 Diabetes Mellitus, Fatigue, Fatigue

PENDAHULUAN

Diabetes adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah. Diabetes yang sering ditemui pada masa kanak-kanak adalah Diabetes Mellitus (DM) tipe 1. DM tipe 1 merupakan penyakit yang belum dapat disembuhkan serta memerlukan perawatan seumur hidup sehingga menjadi perhatian yang serius terutama di dalam pelayanan kesehatan Indonesia. Hampir 80% kematian diabetes terjadi di Negara berpenghasilan rendah dan menengah. Menurut laporan WHO, India saat ini mempunyai jumlah terbesar didunia dengan lebih dari 32 juta klien dengan diabetes mellitus dan jumlah ini diprediksikan meningkat menjasi 79,4 juta pada tahun 2030 (Harsismanto et al., 2021;

Tiong et al., 2019). Diabetes mellitus kini tumbuh menjadi masalah kesehatan dunia, Internasional Diabetes Federation (IDF) menunjukkan prevalensi DM di dunia dari 371 juta kasus pada 2012 meningkat 55% menjadi 592 juta pada 2035 (Setyawati; 2020; Ramadhani & Mahmudiono, 2018).

Berdasarkan data yang dimiliki oleh Kementerian Kesehatan diabetes merupakan penyebab kematian terbesar nomor tiga di Indonesia dengan presentase sebesar 6,7%. Pada peringkat dunia, Indonesia menduduki peringkat ke-6 dengan jumlah kasus diabetes sebanyak 10,3 juta jiwa dan dapat melonjak drastis hingga 21,3 juta jiwa pada tahun 2030 apabila tidak ditangani dengan tatalaksana yang tepat. (Kemenkes RI, 2018).

Ikatan Dokter Anak Indonesia mencatat bahwa kejadian DM tipe 1 pada anak mencapai 1220 kasus pada tahun 2018 dan terus meningkat setiap tahunnya (Pulungan, 2019). Diabetes mellitus tipe-1 terjadi dampak vandalisme sel beta pankreas dampak proses autoimun, walaupun dalam sebagian mini pasien nir dihasilkan bukti autoimunitas atau idiopatik. Umumnya, tanda-tanda klinis ada saat kerusakan sel-sel pankreas mencapai $\geq 90\%$ (Mayer-Davis et al., 2018).

Anak dengan DM tipe 1 memiliki resiko untuk mengalami peningkatan kebutuhan metabolisme sehingga dapat menyebabkan gejala *fatigue*. *Fatigue* merupakan istilah yang digunakan untuk menilai seberapa cepat seseorang mengalami kelelahan. Kelelahan tidak hanya dapat merusak fisik dan mental tetapi juga dapat mengurangi kualitas kehidupan (Kalra & Sahay, 2018). Hillson (2020) memaparkan bahwa *fatigue* atau kelelahan didefinisikan sebagai rasa lelah yang melemahkan dan berkelanjutan yang dapat menurunkan kemampuan seseorang untuk melakukan aktifitas sehari-hari termasuk kemampuan bekerja dan berfungsi dalam peran sosial secara efektif.

Fatigue yang terjadi pada anak dengan DM tipe 1 menyebabkan anak-anak menjadi tidak aktif padahal aktifitas fisik penting tidak hanya untuk meningkatkan sensitifitas insulin dan menurunkan kebutuhan insulin tetapi juga dapat meningkatkan kepercayaan diri anak, mempertahankan berat badan ideal, meningkatkan kapasitas kerja jantung, meminimalisasi komplikasi jangka panjang, dan meningkatkan metabolisme tubuh (Pulungan, 2019).

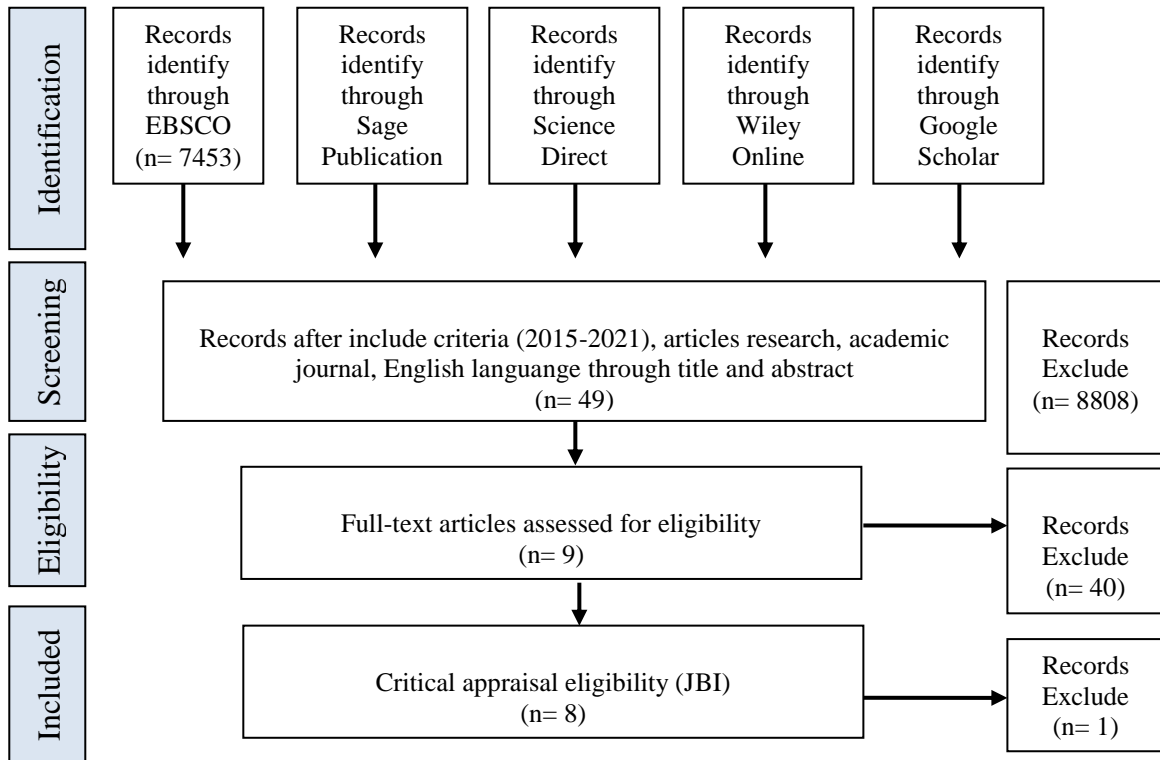
Penulis mengidentifikasi bahwa perlunya penelitian yang lebih lanjut untuk menyelidiki faktor-faktor yang mungkin berkontribusi terhadap gejala *fatigue* pada anak dengan DM tipe 1. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk meninjau literatur tentang *fatigue* pada anak dengan DM tipe 1.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada studi ini merupakan tinjauan literatur yang dikembangkan dari tahapan sebagai berikut; mengidentifikasi tema, memilih pertanyaan penelitian, menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi, mengidentifikasi dan memilih studi, menafsirkan hasil dan menyajikan tinjauan. Teknik pencarian yang digunakan pada penelusuran literatur ini menggunakan *database EBSCOhost, Sage Publication, Science Direct, dan Google Scholar*. Adapun kriteria inklusi dalam penelitian ini terdiri dari; (a) artikel dipublikasikan pada tahun 2015-2021; (b) artikel menggunakan bahasa Indonesia dan bahasa Inggris; (c) artikel yang membahas mengenai *fatigue* pada anak dengan DM tipe 1; (d) artikel *full text*.

Keywords dimasukkan ke masing-masing *database (Sleep AND diabetes mellitus AND type 1 AND child); (Blood glucose AND fatigue AND type 1 diabetes AND child); (Physical activity OR exercise AND fatigue OR low energy OR tired AND type 1 diabetes AND child)*. Proses pencarian literatur disesuaikan dengan kriteria inklusi dan

eksklusi kemudian melewati tahap akhir penyeleksian dengan membaca keseluruhan isi artikel. Artikel yang sesuai akan dimasukkan kedalam tabel matriks kumpulan hasil penelusuran literatur.



Gambar 1
Alur Strategi Pencarian Literatur

HASIL PENELITIAN

Tabel. 1
Literature Review

Nama Penulis, Judul Artikel, Jenis Literatur	Tahun	Tujuan	Hasil Temuan
Tumakaka et al., <i>The Effect of Sleep Hygiene Education on Sleep Quality in Children with Type 1 Diabetes Mellitus: A Preliminary Study, Quasi Experimental.</i>	2019	Untuk mengidentifikasi pengaruh pendidikan higiene tidur terhadap kualitas tidur pada anak dengan Diabetes Mellitus Tipe 1 (DMT1)	Anak dengan DM tipe 1 dapat mengalami masalah tidur yang dapat menyebabkan <i>fatigue</i> sehingga intervensi <i>sleep hygiene education video</i> disarankan sebagai intervensi yang dapat mengurangi <i>sleep problem</i> .
Sien et al., <i>Causative Factors of Eating Problems among Adolescent with Type 1 Diabetes Mellitus, Qualitative Study</i>	2020	Untuk mengetahui faktor-faktor masalah makan pada populasi ini di University Malaya Medical Centre	Kepatuhan rendah terhadap asupan insulin merupakan salah satu faktor <i>eating problems</i> pada anak dengan DM tipe 1. Hal ini berdampak pada fluktuasi kadar gula

			darah dan menyebabkan anak dengan DM tipe 1 memiliki BMI yang tinggi. BMI tinggi yang ditemukan pada remaja dapat menyebabkan <i>fatigue</i> level tinggi.
Amin et al., <i>Prospective Assessment of Hypoglycemia Symptoms in Children and Adults with Type 1 Diabetes, Cross-Sectional</i>	2015	Untuk membandingkan karakteristik gejala hipoglikemia pada anak-anak dan orang dewasa dengan diabetes tipe 1.	Gejala lelah dan mengantuk ditemukan lebih signifikan pada anak dengan diabetes tipe .
Rechenberg et al., <i>Anxiety and Type 1 Diabetes are like cousins: The Experience of Anxiety Symptoms in Youth with Type 1 Diabetes, Qualitative Study</i>	2018	Untuk menggambarkan pengalaman gejala kecemasan pada remaja dengan T1D, terutama karena gejala tersebut berhubungan dengan tugas manajemen diri diabetes	Kecemasan remaja dengan tipe 1 terhadap hasil tes dan hipoglikemia menyebabkan tidur yang terganggu, sehingga pada siang hari mereka mengalami kelelahan yang terjadi secara reguler.
Neuman et al., <i>Low Carbohydrate Diet among Children with Type 1 Diabetes: A Multi center study, Cross-Sectional Study</i>	2021	Untuk memetakan frekuensi LCD di antara anak-anak dengan T1D dan untuk menggambarkan data klinis dan laboratorium mereka	Diet rendah karbohidrat merupakan salah manajemen yang digunakan oleh anak dengan diabetes tipe 1 untuk mengendalikan penyakit, tetapi resiko hipoglikemia dan fatigue menjadi faktor yang dipertimbangkan dalam menjalankan LCD
Alkhatabeh et al., <i>Impaired Awareness of Hypoglycemia in Children and Adolescent with Type 1 Diabetes Mellitus in North of Jordan, Cross-Sectional Study</i>	2019	Untuk menilai IAH, frekuensi hipoglikemia, hipoglikemia berat dan intensitas gejala hipoglikemik pada anak dan remaja dengan DM Tipe 1 di North of Jordan	Hipoglikemia menyebabkan berbagai gejala mulai dari yang intens dirasakan seperti lapar dan kelelahan serta gejala lain seperti pusing, mengantuk, tidak mampu berkonsentrasi, gemetar, bingung, hingga cemas, penglihatan kabur, kesulitan berbicara, sakit kepala, mual, berdebar-debar, berkeringat dan kesemutan.
Sinisterra et al., <i>Young Children with Type 1 Diabetes: Sleep health-related quality of life, and continuous glucose monitor use, Cross-Sectional Study</i>	2020	Untuk melihat Tidur, Kualitas Hidup Terkait Kesehatan, dan Penggunaan Monitor Glukosa Berkelanjutan	Anak dengan HRQOL yang rendah memiliki kemungkinan untuk mengalami kelelahan sepanjang hari

Bock et al., <i>Endocrine and Metabolic Consequences due to Restrictive Carbohydrate Diets in Children with Type 1 Diabetes, Cross-Sectional Study & Case-Control Study</i>	2017	Untuk mengetahui Endokrin dan konsekuensi metabolik karena diet karbohidrat restriktif pada anak-anak dengan diabetes tipe 1: Seri kasus ilustratif	<i>Low carbohydrate diet</i> merupakan hal yang umum pada anak dengan diabetes tipe 1 karena berhubungan dengan pengendalian penyakit yang lebih baik, akan tetapi kemungkinan hipoglikemia dan <i>fatigue</i> menjadi salah satu faktor yang ditemukan dan harus menjadi perhatian karena konsumsi rendah karbohidrat menyebabkan defisit pertumbuhan, <i>fatigue</i> , dan <i>lipid risk profile</i> .
--	------	---	--

Berdasarkan hasil pencarian literatur yang dilakukan pada *database* terdapat 8857 artikel yang belum disesuaikan dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Hasil pencarian selanjutnya diperoleh sebanyak 49 artikel dengan penyaringan berupa filter yaitu pembatasan tahun 2015-2021, artikel menggunakan bahasa Inggris, *articles research, academic journal*, dan kesesuaian judul dan abstrak. Proses penyaringan selanjutnya adalah berdasarkan artikel yang relevan dan hasil akhir didapatkan sebanyak 8 artikel yang kemudian dianalisis dalam bentuk tabel matriks.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hipoglikemia menyebabkan berbagai gejala mulai dari yang intens dirasakan seperti lapar dan kelelahan serta gejala lain seperti pusing, mengantuk, tidak mampu berkonsentrasi, gemetar, bingung, hingga cemas, penglihatan kabur, kesulitan berbicara, sakit kepala, mual, berdebar-debar, berkeringat dan kesemutan. Anak dengan DM tipe 1 dapat mengalami masalah tidur yang dapat menyebabkan *fatigue* sehingga intervensi *sleep hygiene education video* disarankan sebagai intervensi yang dapat mengurangi *sleep problem*.

PEMBAHASAN

Gangguan tidur merupakan salah satu faktor fisiologi penyebab *fatigue* pada anak dengan DM tipe 1 (Tumakaka et al., 2019). Gangguan tidur yang dialami oleh anak dengan DM tipe 1 apabila diberikan intervensi menggunakan *sleep hygiene education* mampu meningkatkan kualitas tidur sehingga mampu mengatasi masalah tidur, kantuk pada siang hari, meningkatkan durasi tidur serta mengurangi *fatigue*. Anak dengan DM tipe 1 yang memiliki pola tidur terganggu dengan durasi 6,51 jam juga merasakan stres sehingga mengarahkan pada *fatigue*. Sinisterra et al., (2020) juga mengukur kelelahan pada anak dengan DM tipe 1 namun sebagai bagian dari subdimensi kuesioner HRQoL. Hasil nya menunjukkan bahwa anak yang memiliki gangguan tidur lebih besar memiliki hubungan dengan HRQoL yang rendah serta anak dengan HRQoL yang rendah memiliki resiko untuk mengalami kelelahan sepanjang hari.

Aktivitas fisik krusial buat menaikkan sensitivitas insulin & menurunkan kebutuhan insulin. Selain itu, kegiatan fisik bisa menaikkan agama diri anak, mempertahankan berat badan ideal, menaikkan kapasitas kerja jantung, meminimalisasi komplikasi jangka panjang, & menaikkan metabolisme tubuh (UKK Endokrinologi Ikatan Dokter Anak Indonesia, 2017). Rekomendasi kegiatan fisik dalam anak menggunakan DM tipe-1 sama menggunakan populasi umum, yaitu kegiatan ≥ 60 mnt setiap hari yg meliputi kegiatan

aerobik, menguatkan otot, & menguatkan tulang. Aktivitas aerobik usahakan tersering dilakukan, ada interim aktivitas buat menguatkan otot & tulang dilakukan paling tidak tiga kali per minggu.

Beberapa syarat yang wajib diperhatikan sebelum kegiatan fisik merupakan (1) peningkatan keton, kadar keton darah $\geq 1,5$ mmol/L atau urin 2+ adalah kontraindikasi kegiatan fisik, (2) riwayat hipoglikemia, (3) pemantauan gula darah, anak usahakan mengukur gula darah sebelum, ketika, & sehabis kegiatan fisik, (4) ketersediaan karbohidrat bila terjadi hipoglikemia, & (5) keamanan & komunikasi, menjadi model anak usahakan memakai bukti diri diabetes (Adolfsson et al., 2018). Asupan cairan jua perlu ditingkatkan sebelum, sehabis, & ketika olahraga (Smart et al., 2017; UKK Endokrinologi Ikatan Dokter Anak Indonesia, 2017). Memastikan kecukupan kegiatan fisik krusial lantaran anak DM tipe-1 kurang aktif dibandingkan sahabat sebaya tanpa DM. Hasil penelitian Mozzilo et al., (2017) menemukan bahwa remaja menggunakan DM tipe-1 yang memenuhi rekomendasi kegiatan fisik (60 mnt/hari minimal lima hari/minggu) mempunyai kualitas hayati yang lebih baik dibandingkan mereka yang tidak.

Pada sisi lain Carroll & Vittrup (2020) menyatakan bahwa hiperglikemia dapat mengarahkan pada *fatigue*, mengantuk, lekas marah, penglihatan kabur, kebingungan, haus, serta gangguan konsentrasi. Sedangkan Rechenberg et al., (2018) menemukan bahwa kecemasan merupakan faktor psikologi penyebab *fatigue*. Kecemasan pada artikel ini dikaitkan dengan hipoglikemia. Kecemasan pada anak dengan DM tipe 1 terhadap hasil tes dan hipoglikemia menyebabkan tidur yang terganggu, sehingga pada siang hari mereka mereka mengalami kelelahan yang terjadi secara reguler. Alkhatatbeh et al., (2019) dalam penelitiannya melihat adanya *impaired awareness of hypoglycemia* (IAH) menyebabkan anak dengan DM tipe 1 mengalami hipoglikemia berat dengan gejala dimulai dari mengantuk, tidak mampu berkonsentrasi, gemetar, bingung, hingga cemas, penglihatan kabur, kesulitan berbicara, sakit kepala, mual, berdebar-debar, berkeringat dan kesemutan hingga gejala hipoglikemia yang paling intens yaitu lapar dan lelah.

Sien et al., (2020) menemukan bahwa *fatigue* berhubungan dengan masalah makan yang dialami oleh anak dengan DM tipe 1. Masalah makan yang terjadi disebabkan oleh adanya tekanan tekanan, faktor fisiologis, faktor psikologis rendah dan kepatuhan terhadap asupan insulin dan kontrol makanan yang kemudian menimbulkan rasa takut. Faktor fisiologis yang ditemukan pada penelitian ini adalah merasa tidak lapar, mengantuk, dan kelelahan yang disebabkan oleh perubahan kadar glukosa dalam darah. Neuman et al., (2021) juga membahas penyebab *fatigue* berdasarkan faktor *lifestyle* yaitu berhubungan dengan diet pada anak dengan DM tipe 1. Hasilnya menunjukkan bahwa *low carbohydrate diet* merupakan hal yang umum pada anak dengan diabetes tipe 1 karena berhubungan dengan pengendalian penyakit yang lebih baik. Akan tetapi kemungkinan hipoglikemia dan *fatigue* menjadi salah satu faktor yang ditemukan dan harus menjadi perhatian dalam menjalankan program *low carbohydrate diet*.

Nutrisi yg baik diperlukan supaya tumbuh kembang anak menggunakan DM tipe-1 optimal, dan mencegah komplikasi akut & kronik. Prinsip berdasarkan terapi nutrisi merupakan makan sehat. Pasien disarankan buat mengonsumsi buah, sayur, produk susu, terigu utuh, & daging rendah lemak menggunakan jumlah sinkron usia & kebutuhan energi. Kebutuhan kalori per hari bisa dihitung dari berat badan ideal & kecukupan kalori yg dianjurkan (UKK Endokrinologi Ikatan Dokter Anak Indonesia, 2017). Sebagai panduan, distribusi makronutrien merupakan karbohidrat 45-50% energi, lemak.

SIMPULAN

Anak dengan DM tipe 1 yang mengalami masalah tidur dan menyebabkan kondisi *fatigue* membutuhkan intervensi *sleep hygiene education*. Selain itu gangguan tidur juga dihubungkan dengan kejadian dan tingkat HRQoL yang rendah sehingga menyebabkan anak dengan DM tipe 1 mengalami kelelahan. Kejadian hipoglikemia juga berhubungan dengan *impaired awareness of hypoglycemia* dan *eating disorder* yang juga dapat mengarah pada kejadian *fatigue*. Untuk faktor psikologi yang ditemukan sebagai penyebab *fatigue* adalah kecemasan sedangkan faktor *lifestyle* penyebab *fatigue* adalah berhubungan dengan *low carbohydrate diet*.

SARAN

Adapun penelitian yang membahas tentang *fatigue* pada DM tipe 1 khususnya pada usia anak sangatlah terbatas. Kebutuhan yang belum terpenuhi secara lengkap untuk memahami faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kejadian *fatigue* pada anak dengan DM tipe 1 menjadi kebutuhan untuk penelitian dimasa yang mendatang. Faktor-faktor lain yang belum ditemukan namun berkontribusi terhadap kejadian *fatigue* pada anak dengan DM tipe 1 seperti faktor sosio-demografi dapat dipertimbangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adolfsson, P., Riddell, M. C., Taplin, C. E., Davis, E. A., Fournier, P. A., & Annan, F. (2018). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Exercise in Children and Adolescents with Diabetes. *Pediatric Diabetes*, 19, 205-26. <https://doi.org/10.1111/pedi.12755>
- Alkhatatbeh, M. J., Abdalqader, N. A., & Alqudah, M. A. Y. (2019). Impaired Awareness of Hypoglycemia in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus in North of Jordan. *BMC Endocr Disorder*, 19(1), 107. <https://doi.org/10.1186/s12902-019-0441-9>
- Amin, A., Lau, L., Crawford, S., Edwards, A., Frepc, M. B., & Pacaud, D. (2015). Prospective Assessment of Hypoglycemia Symptoms in Children and Adults with Type 1 Diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*, 39, 26–31. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2015.09.086>
- Bock, M. D., Lobley, K., Anderson, D., Davis, E., Donaghue, K., Pappas, M., Siafarikas, A., Cho, Y. H., Jones, T., & Smart, C. (2017). Endocrine and Metabolic Consequences Due to Restrictive Carbohydrate Diets in Children with Type 1 Diabetes: An Illustrative Case Series. *Pediatrics Diabetes*, 19(1), 129-137. <https://doi.org/10.1111/pedi.12527>
- Carroll, N. C., & Vittrup, B. (2020). Type 1 Diabetes in Adolescence: Considerations for Mental Health Professionals. *Journal of Child and Adolescent Counseling*, 6(2), 1–12. <https://doi.org/10.1080/23727810.2020.1729010>
- Harsismanto, J., Padila, P., Andri, J., Sartika, A., & Andrianto, M. B. (2021). Kualitas Hidup Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Kesmas Asclepius*, 3(2), 80-87. <https://doi.org/https://doi.org/10.31539/jka.v3i2.3149>
- Hillson, R. (2020). Fatigue and Tiredness in Diabetes. *Practical Diabetes*, 37(2), 45–46. <https://doi.org/10.1002/pdi.2261>
- Kalra, S., & Sahay, R. (2018). Diabetes Fatigue Syndrome. *Diabetes Therapy*, 9(4), 1421–1429. <https://doi.org/10.1007/s13300-018-0453-x>
- Kemendes RI. (2018). *Lindungi Keluarga dari Diabetes*. <http://p2ptm.kemkes.go.id/post/lindungi-keluarga-dari-diabetes>

- Mayer-Davis, E. J., Kahkoska, A. R., Jefferies, C., Dabelea, D., Balde, N., Gong, C. X. (2018). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Definition, Epidemiology, and Classification of Diabetes in Children and Adolescents. *Pediatric Diabetes*, 19, 7-19. <https://doi.org/10.1111/pedi.12773>
- Mozzillo, E., Zito, E., Maffei, C., Nitto, E. D., Maltoni, G., & Marigliano, M. (2017). Unhealthy Lifestyle Habits and Diabetes-Specific Health-Related Quality of Life in Youths with Type 1 Diabetes. *Acta Diabetol*, 54(10), 73-80. <https://doi.org/10.1007/s00592-017-1051-5>
- Neuman, V., Plachy, L., Pruhova, S., Kolouskova, S., Petruzalkova, L., Obermannova, B., Vyzralkova, J., Konecna, P., Vosahlo, J., Romanova, M., Pavlikova, M., & Sumnik, Z. (2021). Low-Carbohydrate Diet among Children with Type 1 Diabetes : A Multi-Center Study. *Nutrients*, 13(11), 3903. <https://doi.org/10.3390%2Fnu13113903>
- Pulungan, A. B., Annisa, D., & Imada, S. (2019). Diabetes Mellitus Tipe-1 pada Anak: Situasi di Indonesia dan Tata Laksana (Type 1 Diabetes Mellitus in Children: Situation and Management in Indonesia). *Sari Pediatri*, 20(6), 392. <https://saripediatri.org/index.php/sari-pediatri/article/view/1502>
- Ramadhani, P., & Mahmudiono, T. (2018). Hubungan Konsumsi Sugar-Sweetened Beverages dengan Kejadian Diabetes Mellitus pada Lansia. *Media Gizi Indonesia*, 13(1), 49-56. DOI: 10.20473/mgi.v13i1.49-56
- Rechenberg, K., Grey, M., & Sadler, L. (2018). Anxiety and Type 1 Diabetes are Like Cousins : The Experience of Anxiety Symptoms in Youth with Type 1 Diabetes. *Res Nurse Health*, 41(6), 544-554. <https://doi.org/10.1002/nur.21913>
- Setyawati, A. D., Ngo, T. H. L., Padila, P., & Andri, J. (2020). Obesity and Heredity for Diabetes Mellitus among Elderly. *JOSING: Journal of Nursing and Health*, 1(1), 26–31. <https://doi.org/https://doi.org/10.31539/josing.v1i1.1149>
- Sien, P. L. M., Jamaludin, N. I. A., Samrin, S. N. A., Shanita, N. S., Ismail, R., Zain, A. A., Sameeha, M. J. (2020). Causative Factors of Eating Problems among Adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus: A Qualitative Study. *Journal Health Psychology*, 25(9), 1310-1318. <https://doi.org/10.1177/1359105319890397>
- Sinisterra, M., Hamburger, S., Tully, C., Hamburger, E., Jaser, S., & Streisand, R. (2020). Young Children with Type 1 Diabetes: Sleep, Health-Related Quality of Life, and Continuous Glucose Monitor Use. *Diabetes Technology Therapy*, 22(8), 639-642. <https://doi.org/10.1089/dia.2019.0437>
- Smart, C. E., Annan, F., Higgins, L. A., Jelleryd, E., Lopez, M., & Acerini, C. L. (2018). ISPAD Clinical Practice Concensus Guidelines 2018: Nutritional Management in Children and Adolescents with Diabetes. *Pediatric Diabetes*, 19, 136-54. <https://doi.org/10.1111/pedi.12738>
- Tiong, Y. L., Ng, K. Y., Koh, R. Y., Ponnudurai, G., & Chye, S. M. (2019). Melatonin Prevents Oxidative Stress-Induced Mitochondrial Dysfunction and Apoptosis in High Glucose-Treated Schwann Cells Via Upregulation of Bcl2, NF-Kb, Mtor, Wnt Signalling Pathways. *Antioxidants*, 8(7), 198. DOI: 10.3390/antiox8070198
- Tumakaka, G. Y. S., Agustini, N., Nurhaeni, N., & Rustina, Y. (2019). The Effect of Sleep Hygiene Education on Sleep Quality in Children with Type 1 Diabetes Mellitus: A Preliminary Study. *Comprehensive Child and Adolescent Nursing*, 42(sup1), 189–196. <https://doi.org/10.1080/24694193.2019.1578440>
- UKK Endokrinologi Ikatan Dokter Anak Indonesia. (2017). *Diagnosis dan Tata Laksana Diabetes Mellitus Tipe-1 pada Anak dan Remaja*. Jakarta: Ikatan Dokter Anak Indonesia