

FAKTOR RISIKO *PREDIABETES* PADA MAHASISWA KEPERAWATAN DI SATU UNIVERSITAS SWASTA INDONESIA BARAT

RISK FACTORS OF PREDIABETES IN NURSING STUDENTS AT A PRIVATE UNIVERSITY WEST INDONESIA

Lamos Purba¹, Melkias Antonius Djabumona¹, Moralisa Br Bangun¹,
Fiolenty Sitorus², Elfrida Silalahi³

¹Student, Faculty of Nursing, Universitas Pelita Harapan, Tangerang, Indonesia

²Lecturer, Faculty of Nursing, Universitas Pelita Harapan, Tangerang, Indonesia

³Clinical Educator, Faculty of Nursing, Universitas Pelita Harapan, Tangerang, Indonesia

Email: fiolenty.sitorus@uph.edu

ABSTRAK

Prediabetes adalah kondisi kesehatan dimana kadar gula darah lebih tinggi dari normal tetapi belum cukup tinggi untuk dikatakan diabetes. Gaya hidup dengan aktivitas fisik yang kurang (*Sedentary lifestyle*) memungkinkan terjadinya risiko *prediabetes*. Dari data awal anamnesis didapatkan 11 dari 15 (73,3%) mahasiswa jika memiliki waktu luang memilih tiduran dibandingkan berolahraga, 12 dari 15 (80%) mahasiswa lebih memilih menggunakan lift dibandingkan menggunakan tangga dalam beraktivitas, 9 dari 15 (60%) mahasiswa memilih memesan makan secara online dibandingkan berjalan untuk membeli makan di rumah makan, 4 dari 15 (26,6%) mahasiswa memiliki anggota keluarga dengan riwayat hipertensi dan diabetes. Data awal anamnesis yang didapatkan peneliti menunjukkan bahwa mahasiswa merujuk pada kehidupan *sedentary lifestyle*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui gambaran faktor risiko *prediabetes* pada mahasiswa keperawatan di universitas X di Indonesia barat. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan analisis univariat dan teknik pengambilan sampel *total sampling*. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 329 orang. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik responden seluruhnya usia <40 tahun (100%), jenis kelamin mayoritas perempuan (85%), riwayat keluarga dengan diabetes sebanyak 24%, riwayat hipertensi atau konsumsi obat anti-hipertensi 4%, indeks massa tubuh *overweight* 11% dan obesitas 1% dan aktivitas fisik tidak aktif 25%. Penelitian selanjutnya disarankan dilakukan pada responden dengan kelompok usia yang bervariasi, agar capaian penelitian lebih mewakili populasi.

Kata Kunci : Faktor risiko, Mahasiswa, *Prediabetes*

ABSTRACT

Prediabetes is a health condition in which blood sugar levels are higher than normal but not high enough to be considered diabetes. Lifestyle with less physical activity (*Sedentary lifestyle*) allows the risk of *prediabetes*. From the initial data on the history, it was found that 11 out of 15 (73.3%) students, if they have free time, choose to lie down rather than exercise, 12 out of 15 (80%) students prefer to use the elevator instead of using the stairs in their activities, 9 out of 15 (60%) students Choosing to order food online versus walking to buy food at a restaurant, 4 out of 15 (26.6%) students had family members with a history of hypertension and diabetes. The preliminary history data obtained by the researchers showed that the students referred to a *sedentary lifestyle*. This study aims to describe the risk factors for *prediabetes* in nursing students at a university in western Indonesia. This study uses descriptive quantitative methods with univariate analysis and *total sampling* technique. The sample in this study amounted to 329 people. The results showed that the characteristics of all respondents were <40 years old (100%), the majority of the sex was female (85%), 24% family history of diabetes, history of hypertension or consumption of anti-hypertensive drugs 4%, body mass index *overweight* 11% and obesity 1%, 25% inactive physical activity. Further research is expected to be carried out on respondents with various age groups, so that the research outcomes are more representative of the population

Keywords: *Prediabetes*, Risk factors, Students

PENDAHULUAN

Diabetes adalah penyakit metabolik kronis yang menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah (atau gula darah) dan disertai terjadinya gangguan metabolisme karbohidrat, lipid dan protein karena kurangnya fungsi responsif sel-sel tubuh terhadap insulin (*World Health Organization*, 2020). Jumlah penderita diabetes mengalami kenaikan yang cukup signifikan di seluruh dunia. Pada tahun 2014, sebanyak 422 juta penduduk pada kategori usia diatas 18 tahun menderita diabetes. Jika dibandingkan pada 2011 terdapat 5,6 juta penduduk dan hanya 108 ribu penduduk tahun 1980 (WHO, 2017). Hal ini disebabkan karena suatu kondisi yang tidak disadari dan mempunyai peluang tinggi terkena diabetes melitus. Kondisi tersebut disebut dengan *prediabetes* (Tabak, Herder, Rathmann, Brunner & Kivimaki, 2012).

Prediabetes adalah suatu keadaan dimana kadar glukosa dalam darah tinggi (berada di atas ambang batas normal), namun belum dapat dikategorikan sebagai diabetes melitus (Soewondo & Pramono, 2011). *Prediabetes* merupakan suatu tahapan transisi yang dapat bergerak kedua arah yang bersifat *reversibel*, yaitu mengarah ke kondisi normal atau kondisi diabetes yang

sudah bersifat *ireversibel* (Noventi et al, 2019).

Hasil penelitian dari Tabak et al. (2017) menyatakan bahwa angka kejadian *prediabetes* akan mengalami peningkatan di seluruh dunia dan diperkirakan lebih dari 470 juta penduduk dunia akan mengalami *prediabetes* tahun 2030. *Prediabetes* yang pada awalnya dikenal sebagai “*adult onset diabetes*” sekarang menyerang usia dewasa muda. Semua keadaan *prediabetes* pada remaja obesitas telah mengganggu sekresi insulin relatif terhadap sensitivitas insulin, meskipun besarnya gangguan fungsi sel beta mungkin bervariasi. Perbedaan tersebut berpotensi menyebabkan perbedaan dalam risiko transisi menjadi diabetes tipe 2 (Bacha et al., 2010).

Prevalensi *prediabetes* di usia muda mengalami peningkatan 18-24 % (Jane, 2019). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Amerika Serikat, satu dari lima orang remaja dan satu dari empat orang dewasa muda menderita *prediabetes* pada tahun 2005-2016 (Andes et al., 2020). Sedangkan di Indonesia prevalensi *prediabetes* diperkirakan sekitar 10% pada tiap provinsinya (Soewondo & Pramono, 2011)

Faktor-faktor yang berhubungan dengan *prediabetes* diantaranya usia, jenis kelamin, keturunan, hipertensi, indeks massa tubuh dan aktivitas fisik. Peneliti telah melakukan studi pendahuluan melalui wawancara kepada 15 orang mahasiswa Fakultas Keperawatan. Berdasarkan faktor usia, rata-rata 15 mahasiswa berusia 19-23 tahun. Selanjutnya, empat dari 15 (26,6%) mahasiswa memiliki anggota keluarga dengan riwayat hipertensi dan diabetes. Lalu 11 dari 15 (73,3%) mahasiswa memilih tidur dibandingkan berolahraga jika memiliki waktu luang, 12 dari 15 (80%) mahasiswa memilih menggunakan lift dibandingkan menggunakan tangga dalam beraktivitas, sembilan dari 15 (60%) mahasiswa memilih memesan makan secara online dibandingkan berjalan untuk membeli makan di rumah makan, delapan dari 15 (53,3%) mahasiswa memiliki pola makan tiga kali sehari dengan porsi makan nasi dua sampai empat centong nasi, sembilan dari 15 (60%) mahasiswa melakukan aktivitas duduk satu sampai dua jam setelah makan. Kondisi ini berkaitan dengan kurangnya aktivitas pergerakan tubuh. (Mandriyarini, 2016). Menurunnya aktivitas fisik akan mengarah pada meningkatnya *sedentary lifestyle* dan menghasilkan pola hidup santai yang berakibat obesitas (Arundhana, Hadi, &

Julia, 2013). Berdasarkan informasi di atas, peneliti tertarik untuk meneliti gambaran faktor risiko *prediabetes* pada mahasiswa fakultas keperawatan di universitas X di Indonesia barat.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kuantitatif dan bertujuan untuk memberikan gambaran objek yang diteliti tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang umum (Sugiyono, 2015). Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa keperawatan angkatan 2018 di satu universitas swasta Indonesia barat. Penelitian ini menggunakan teknik *total sampling* dengan jumlah responden sebanyak 329 orang.

Untuk memperoleh informasi dari responden, peneliti menggunakan alat pengumpulan data yang telah diterjemahkan oleh ahli bahasa Inggris yang merupakan dosen tersertifikasi di satu universitas swasta Indonesia Barat. *Prediabetes Risk Test Screening Tools* pertama kali digunakan dan dikembangkan oleh dr. Bang pada tahun 2009 dan telah diadaptasi oleh penelitian-penelitian lain serta di *review* oleh *American Diabetes Association* pada tahun 2019. Bang et al (2009) mengembangkan *prediabetes screening tools* yang digunakan dalam berbagai

pengaturan komunitas dan berbagai temuan klinis serta membandingkannya dengan beberapa instrumen *screening tools* yang lain. Pada Form *Prediabetes Risk Test Screening Tools* terdapat 7 pertanyaan untuk wanita serta 6 pertanyaan untuk pria. Pertanyaan dijawab dengan memberikan skor 0 atau 1 untuk setiap item pertanyaan, kecuali kategori usia memiliki skor 0-3. Total skor >5 artinya memiliki risiko prediabetes dan memiliki risiko tinggi diabetes tipe 2.

Peneliti melakukan penelitian dengan menyebarkan kuesioner secara *online* yang dibantu oleh masing-masing ketua grup mahasiswa dan meminta kesediaan responden melalui *informed consent*. Hal tersebut sebagai bukti persetujuan bahwa responden menyatakan kesediaan untuk berpartisipasi dalam penelitian serta membaca penjelasan penelitian sebagai panduan untuk mengisi kuesioner. Peneliti menentukan batas pengisian kuesioner hingga 6 Mei 2020 pukul 23.59 WIB. Setelah seluruh data terkumpul peneliti melakukan analisis data univariat melalui proses *editing, coding, entry, processing dan cleaning*.

Dalam upaya melindungi hak-hak responden, penelitian ini telah melewati proses kaji etik dan mendapat persetujuan

dari Komite Etik Fakultas Keperawatan Universitas Pelita Harapan dengan No. 153/FON-UPH/Int/IV/2020. Adapun kode etik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *anonymity, respect for person, confidentiality* dan *beneficence*.

HASIL

Berikut ini hasil penelitian yang dipaparkan dalam bentuk tabel 1, mengenai Distribusi Gambaran Faktor Risiko *Prediabetes* pada mahasiswa keperawatan di satu universitas swasta di Indonesia barat. Berdasarkan tabel 1 diperoleh informasi bahwa sebagian besar responden (85%) berjenis kelamin perempuan dan memiliki risiko untuk mengalami *prediabetes*. Apabila dilihat dari faktor risiko aktivitas, sebagian besar responden (75%) tidak aktif dan berisiko mengalami prediabetes.

Variabel faktor risiko usia, jenis kelamin, riwayat keluarga dengan diabetes, riwayat hipertensi atau obat anti-hipertensi, indeks massa tubuh dan aktivitas fisik tidak dapat berdiri sendiri untuk mendiagnosis seseorang *prediabetes* atau tidak dikarenakan pada *screening tools prediabetes risk test* perlu memenuhi semua variabel dan penghitungan jumlah *total score* untuk dapat dikategorikan berisiko tinggi menderita atau memiliki *prediabetes*.

Namun masing-masing variabel terdapat analisis nilai tertentu yang dapat mengembangkan risiko terjadinya *prediabetes*.

Tabel 1. Distribusi Gambaran Faktor Risiko *Prediabetes* Pada Mahasiswa Keperawatan Di Satu Universitas Swasta Indonesia Barat (N=329)

	Variabel	Interpretasi			
		Tidak Berisiko		Berisiko	
		n	%	n	%
Usia	< 40 tahun	329	100	0	0
Jenis Kelamin	Perempuan	0	0	279	85
	Laki-laki	50	15	0	0
Riwayat keluarga dengan Diabetes	Tidak	249	76	0	0
	Ya	0	0	80	24
Riwayat Hipertensi atau konsumsi obat anti-hipertensi	Tidak	315	96	0	0
	Ya	0	0	14	4
Indeks Massa Tubuh	Tidak gemuk/normal	291	88	0	0
	Berat badan berlebih/overweight	0	0	36	11
	Obesitas	0	0	2	1
	Sangat Gemuk	0	0	0	0
Aktivitas Fisik	Tidak Aktif	0	0	247	75
	Aktif	82	25	0	0

PEMBAHASAN

Usia

Dalam penelitian ini seluruh usia responden 19-21 tahun dan memiliki aktivitas yang sama setiap harinya maka variabel usia tidak menutup kemungkinan menjadi *prediabetes* pada usia <40 tahun yang didukung oleh faktor risiko lainnya. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Gupta et al, (2011) yang mengatakan bahwa *prediabetes* paling banyak dialami oleh kelompok usia 20-44 tahun.

Namun Diabetes UK (2010) menyatakan bahwa adanya peningkatan risiko *prediabetes* maupun diabetes tinggi sering terjadi pada usia 45-60 tahun karena adanya proses penuaan yang mengakibatkan

terjadinya resistensi insulin sehingga kemampuan sel untuk memproduksi insulin menurun. Hal ini diperkuat oleh Deyasningrum (2014) yang menyatakan bahwa seiring bertambahnya usia, terjadi penurunan fungsi organ yang mempengaruhi sensitifitas insulin dan metabolisme glukosa.

Jenis Kelamin

Menurut hasil studi yang dilakukan oleh Irawan (2010), mengatakan bahwa perempuan lebih berisiko karena secara fisik perempuan memiliki peluang peningkatan indeks massa tubuh yang lebih besar. Sindroma siklus bulanan (*premenstrual syndrome*) dan paska-menopause yang membuat distribusi lemak

tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal tersebut. Tetapi, hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Cheema et al. (2014), dimana adanya peningkatan angka kejadian berhubungan dengan jenis kelamin laki-laki. Hal ini erat kaitannya dengan penambahan usia dan hidup di lingkungan urban, dimana terjadi peningkatan pola hidup kurang gerak dan juga tingginya konsumsi makanan manis serta makanan berlemak.

Riwayat Keluarga dengan Diabetes Melitus

Hasil penelitian ini senada dengan studi yang dilakukan oleh Moonasinghe et al. (2018) yang menyatakan bahwa riwayat keluarga dengan diabetes dan juga rendahnya kesadaran akan penyakit berpengaruh terhadap terjadinya *prediabetes*. Ekaputri et al. (2019) menyatakan bahwa seorang laki-laki dengan riwayat diabetes merupakan faktor risiko *prediabetes* pada keturunannya. Namun, studi menurut (Sasaki et al., 2013) yang dilakukan pada perempuan Jepang menyatakan hal yang berbeda, bahwa riwayat diabetes melitus pada ibu mempunyai efek yang lebih besar pada parameter lipid dibandingkan dengan riwayat diabetes melitus pada ayah. Terjadinya diabetes melitus merupakan interaksi faktor genetik dan lingkungan.

Faktor genetik yang dimiliki oleh seseorang akan bermanifestasi menjadi diabetes melitus bila didukung oleh kondisi lingkungan yang dapat mencetuskan penyakit ini (D'Adamo & Caprio, 2011).

Riwayat Hipertensi atau Konsumsi Obat Anti-hipertensi

Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa 4% responden berisiko terhadap *prediabetes* (memiliki riwayat hipertensi). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hutagaol et al (2017) bahwa tekanan darah tinggi dapat menimbulkan resistensi insulin yang merupakan penyebab utama peningkatan glukosa darah, sehingga orang yang menderita hipertensi memiliki risiko peningkatan glukosa darah. Hipertensi signifikan terkait dengan perkembangan diabetes, risiko insiden diabetes secara signifikan lebih besar ketika tekanan darah kurang terkontrol memungkinkan pengembangan diabetes tipe 2 dari pada tekanan darah yang terkontrol dengan baik (Kim et al, 2015). Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Rusdianingsih dan Khafid (2019), dimana hipertensi bukan merupakan faktor risiko *prediabetes* pada masyarakat yang tinggal di daerah perkotaan. Hal ini dikarenakan masyarakat perkotaan cenderung memiliki pola hidup yang sedenter dan banyak

mengonsumsi makanan siap saji, makanan dan minuman yang manis serta kurang melakukan aktivitas fisik.

Indeks Massa Tubuh

Sebanyak 36 responden (11%) memiliki indeks massa tubuh *overweight* dan 2 orang (1%) lainnya memiliki indeks massa tubuh obesitas yang artinya 11% & 1% responden berisiko terhadap *prediabetes*. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Adnan et al (2013) menunjukkan bahwa ada hubungan antara indeks massa tubuh dengan kadar gula darah penderita diabetes melitus tipe 2, semakin tinggi nilai indeks massa tubuh maka semakin tinggi pula kadar gula darahnya. Sebuah penelitian menyatakan bahwa ada hubungan antara obesitas dengan *prediabetes*. Seseorang yang menderita obesitas, akan mengalami penumpukan lemak secara berlebihan dan menutup sensitivitas insulin terhadap glukosa dan menyebabkan terjadinya hiperglikemia. (Adam & Sanusi, 2010). Kelebihan lemak dalam tubuh sangat terkait dengan resistensi insulin sehingga dengan adanya resistensi insulin menyebabkan terjadinya peningkatan risiko seseorang terkena *prediabetes* (Gupta, 2011).

Namun, hasil yang berbeda ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh

Taranikanti et al (2014) pada siswa di India. Penelitian ini dilakukan pada 140 siswa berusia 14-18 tahun dengan menggunakan kuesioner, pemeriksaan antropometri dan juga pemeriksaan gula darah puasa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara *prediabetes* dengan indeks massa tubuh. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa resistensi insulin adalah ciri umum bahkan pada orang India non-obesitas dengan “*Asian Indian Phenotype*” yang mengacu pada kelainan klinis dan biokimia tertentu yang unik pada orang India. Meliputi peningkatan resistensi insulin, adipositas abdominal yang lebih besar yaitu lingkar pinggang yang lebih tinggi meskipun indeks massa tubuh lebih rendah, adiponektin lebih rendah dan kadar protein C-reaktif sensitif yang lebih tinggi. Fenotip ini membuat orang India Asia lebih rentan terhadap diabetes dan terkena penyakit arteri koroner lebih dini.

Aktivitas Fisik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 247 orang (75%) tidak aktif melakukan aktivitas fisik sedangkan 82 orang (25%) lainnya aktif melakukan aktivitas fisik. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Astuti (2018) di dapatkan hubungan yang bermakna antara aktivitas fisik dengan *prediabetes*. Hal ini

disebabkan pada saat seseorang kurang melakukan aktivitas fisik terjadi gangguan pada pelepasan insulin sehingga menyebabkan terjadinya hiperglikemia.

Aktivitas fisik dapat menurunkan kadar gula darah hingga 24 jam atau lebih setelah berolahraga dengan cara meningkatkan sensitivitas sel-sel otot terhadap insulin. Ketika otot berkontraksi sel-sel akan menggunakan glukosa sebagai energi baik ketika ada insulin ataupun tidak ada insulin (American Diabets Association, 2020). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ghoraba et al (2015) menyatakan terdapat hubungan positif aktivitas fisik dengan *prediabetes*, hal ini dibuktikan dari hasil penelitian bahwa mayoritas responden *prediabetes* memiliki aktivitas fisik yang kurang. Namun penelitian yang dilakukan oleh Soewondo dan Pramono (2011) menunjukkan hasil bahwa aktivitas fisik tidak memiliki hubungan dengan *prediabetes*. Hal ini dukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Divisi Metabolik Endokrin Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI/RSCM dan Pusat Diabetes dan Lipid Jakarta dengan desain potong lintang, menggunakan data sekunder Riskesdas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas fisik tidak berhubungan dengan *prediabetes* sehingga bukan merupakan

faktor risiko terjadinya *prediabetes*.

Gambaran Faktor Risiko *Prediabetes*

Dari hasil penelitian ini didapatkan hasil bahwa 329 orang (100%) responden tidak berisiko mengalami *prediabetes* dengan rata-rata skor <4. Kekurangan penelitian ini yaitu mengalami perubahan metode yang seharusnya dilakukan secara tatap muka atau bertemu langsung dengan responden menjadi *self-report* sehingga pengisian data dipercayakan sepenuhnya kepada responden.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dari penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa mahasiswa angkatan 2018 pada fakultas keperawatan di satu universitas swasta Indonesia Barat sejumlah 329 responden tidak berisiko mengalami *prediabetes*. Faktor usia dan jenis kelamin responden sangat mempengaruhi hasil penelitian ini karena seluruh responden berusia dibawah 40 tahun (skor: 0) dan didominasi oleh jenis kelamin perempuan (skor:0). Namun terdapat kelompok mahasiswa yang memiliki kecenderungan mengalami risiko *prediabetes* karena memiliki riwayat keluarga dengan diabetes, riwayat hipertensi dan berat badan berlebih.

Berdasarkan dari hasil penelitian ini

diharapkan bagi institusi pendidikan keperawatan terkait untuk memotivasi seluruh mahasiswa melakukan test prediabetes tidak hanya di fakultas keperawatan saja, dan memberikan edukasi terhadap pentingnya mengetahui faktor risiko prediabetes dan diabetes type 2.

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi dasar bagi penelitian tentang *prediabetes* selanjutnya. Disarankan agar menggunakan sampel penelitian yang bervariasi dari segi usia agar capaian penelitian lebih dapat mewakili populasi.

Diharapkan penelitian selanjutnya juga dapat meneliti faktor-faktor risiko yang meningkatkan prevalensi *prediabetes* di masyarakat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Dosen dan Staff Fakultas Universitas Pelita Harapan yang telah memberikan izin dan membantu memfasilitasi penelitian ini, serta kepada semua responden yang telah terlibat dalam penelitian ini

REFERENSI

- Adam, F.M., & Sanusi, H., (2010). Faktor Risiko Kardiovaskular pada Subyek dengan Pre-Diabetes: Kajian Indeks Massa Tubuh, Trigliserida, Kolesterol-HDL, CRP, dan Adiponektin. *Scientific Journal of Pharmaceutical Development and Medical Application*, 22 (4), 142-145. Retrieved from <https://lib.atmajaya.ac.id/default.aspx?tabID=61&src=a&id=199668>
- Adnan, M., Mulyati, T., & Isworo, J. T. (2013). Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) Dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus (DM) Tipe 2 Rawat Jalan Di RS Tugurejo Semarang. *Jurnal Gizi*, 2(1), 18-24. DOI: <https://doi.org/10.26714/jg.2.1.2013.%25p>
- American Diabetes Association. (2020). *Blood Sugar and Exercise*. <https://www.diabetes.org/fitness/get-and-stay-fit/getting-started-safely/blood-glucose-and-exercise#:~:text=Physical activity can lower your,see the benefits of activity.>
- Andes, L. J., Cheng, Y. J., Rolka, D. B., Gregg, E. W., & Imperatore, G. (2020). Prevalence of Prediabetes Among Adolescents and Young Adults in the United States, 2005-2016. *JAMA Pediatrics*, 174(2), e194498. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2019.4498>
- Arundhana, A. I., Hadi, H., & Julia, M. (2013). Perilaku Sedentari Sebagai Faktor Risiko Kejadian Obesitas pada anak sekolah dasar di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul. *Jurnal Gizi Dan Dietetik Indonesia*. 12(1), 71-80. DOI:<http://dx.doi.org/10.20473/mgi.v12i1.1-6>

- Astuti, A. (2018). Usia, Obesitas, Aktivitas Fisik Berisiko terhadap Prediabetes. *Jurnal Endurance*, 4(2), 319-324. DOI: 10.22216/jen.v4i2.3757
- Bacha, F., Lee, S., Gungor, N., & Arslanian, S. A. (2010). From pre-diabetes to type 2 diabetes in obese youth: Pathophysiological characteristics along the spectrum of glucose dysregulation. *Diabetes Care*, 33(10), 2225–2231. <https://doi.org/10.2337/dc10-0004>
- Bang et al. (2009). Development and validation of patient self-assessment score for diabetes risk. *Annals of Internal Medicine*, 151(11), 775-783. DOI: 10.7326/0003-4819-151-11-200912010-00005.
- Cheema, A., Adeloje, D., Sidhu, S., Sridhar, D., & Chan, K.Y. (2014). Urbanization and prevalence of type 2 diabetes in Southern Asia : A systematic analysis. *Journal of global health*, 4(1), 1-20. DOI: 10.7189/jogh.04.010404
- D'Adamo, E., & Caprio, S. (2011). Type 2 diabetes in youth: epidemiology and pathophysiology. *Diabetes care*, 34(Supplement 2), S161-S165. DOI: 10.2337/dc11-s212
- Deyasningrum, N. (2104). Faktor Dominan Terhadap Kejadian Pre Diabetes Mellitus dan Diabetes Mellitus Tipe 2 Pada Staf Kependidikan FKM UI, Depok Tahun 2014. SKRIPSI. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia. Retrieved from <http://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=20386407>
- Diabetes UK. (2010). *Key statistics on diabetes*. Retrieved from https://www.diabetes.org.uk/resources-s3/2017-11/diabetes_in_the_uk_2010.pdf
- Ekaputri, M., Citrawijaya, H., Adhimulia, K. J., Sudirman, A. R., Murti, R. A., Sarena, A. P., & Purnamasari, D. (2019). Peran Riwayat Ayah Diabetes Melitus Tipe 2 pada Status Prediabetes Anak Kandung Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 6(4), 182-187. DOI:<http://dx.doi.org/10.7454/jpdi.v6i4.339>
- Gupta, A.K., Brashear, M.M., & Johnson, W. D. (2011). Prediabetes and prehypertension in healthy adults are associated with low vitamin D levels. *Diabetes care*, 34(3), 658-660. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc10-1829>
- Ghoraba, M., Shiddo, O. A., Almusimani, M., Jallad, I., Khan, A., Maranan, G., Alharbi, M. & Alsaygh, A. (2015). Prevalence of prediabetes in Family and Community Medicine Department, Security Forces Hospital, Riyadh, Saudi Arabia. *International Journal of Medical Science and Public Health*, 5(8), 1-8. DOI:10.5455%2Fijmsph.2016.11122015277
- Hutagaol, A. H., Tobing, L., & Apen, A. (2017). *Karakteristik Pasien Hipertensi Dengan Prediabetes*. Skripsi. Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani. Retrieved from: <http://repository.unjani.ac.id/repository/e6fbf32ec2f93b69de6ff254110f1565.pdf>
- Irawan, D. (2010.) *Prevalensi dan Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Daerah Urban Indonesia (Analisa Data Sekunder Riskesdas 2007)*. Tesis. Fakultas

Kesehatan Masyarakat, Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia. Retrieved from <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20267101-T%2028492-Prevalensi%20dan%20faktor-full%20text.pdf>

- Kim, M. J., Lim, N. K., & Park, H. Y. (2015). Hypertension is an independent risk factor for type 2 diabetes: the Korean genome and epidemiology study. *Hypertension Research*, 38 (11), 783–789. DOI:<https://doi.org/10.1038/hr.2015.72>
- Mandriyarini, R., Sulchan, M., & Choirun, N. (2017). Sedentary Lifestyle Sebagai Risiko Kejadian Obesitas pada Remaja SMA Stunted di Kota Semarang. *Journal of Nutrition College*, 6(2), 149-155. DOI:<https://doi.org/10.14710/jnc.v6i2.16903>
- Moonesinghe, R., Beckles, G. L., Liu, T., & Khoury, M. J. (2018). The contribution of family history to the burden of diagnosed diabetes, undiagnosed diabetes, and prediabetes in the United States: analysis of the National Health and Nutrition Examination Survey, 2009–2014. *Genetics In Medicine*, 20(10), 1159–1166. DOI: <https://doi.org/10.1038/gim.2017.238>
- Noventi, I., Rusdianingseh, & Khafid, M. (2020). Prevalensi, Karakteristik dan Faktor Risiko Prediabetes di Wilayah Pesisir, Pegunungan dan Perkotaan. *Jurnal Ners dan Kebidanan*, 6(3), 371-381. DOI: 10.26699/jnk.v6i3.ART.p371-381
- Setyo, I., Setyoadi, & Novitasari, T. (2015). Hubungan penggunaan waktu perilaku kurang gerak (Sedentary Behaviour) Dengan Obesitas Pada Anak Usia 9-11 Tahun Di SD Negeri Beji 02 Kabupaten Tulungagung. *Ilmu Keperawatan*, 3(2), 155–167. Retrieved from <https://jik.ub.ac.id/index.php/jik/article/view/44>
- Soewondo, P. & Pramono, L. A. (2011). Prevalence, Characteristics, and Predictors of Pre-diabetes in Indonesia. Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Universitas Indonesia, Jakarta. *Medical Journal of Indonesia*, 20 (4), 283-294. DOI: <https://doi.org/10.13181/mji.v20i4.465>
- Tabak , A., Herder, C., Rathmann, W., Brunner, E., & Kivimaki, M. (2012). Prediabetes: a high-risk state for diabetes development. *The Lancet*, 379(9833), 2279-2290 DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60283-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60283-9)
- Taranikanti, M., Panda, S., Sukanya, M., Swamy, PN., Khan, MS., & Tabassum, H. (2014). Prediabetes in South Indian rural adolescent school students. *Indian Journal of Physiology & Pharmacology*, 58(1), 77-80. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25464681/>
- World Health Organization. (2020). Retrieved from Diabetes: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>