AKTIVITAS FISIK, DURASI PENYAKIT DAN KADAR GULA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS (DM) TIPE 2

Yessi Alza¹, Yuliana Arsil¹, Yessi Marlina¹, Lidya Novita¹, Niken Dwi Agustin¹
Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Riau, Indonesia
Email korespondensi: yessi@pkr.ac.id

ABSTRACT

The prevalence of diabetes mellitus in Indonesia based on Basic Health Research in 2018 is 10.9% while in Riau province occupies the third-highest rank in Indonesia. This study aims to determine the description of physical activity and blood sugar levels in people with type 2 diabetes mellitus at the Sidomulyo Health Center, Pekanbaru City. This study is descriptive with cross-sectional design. The sampling technique in this study was a total sampling of 24 people with DM type 2. Data collection for physical activity variables was carried out using a questionnaire included in Physical Activity Level. Measurement of blood sugar levels is done by taking respondent capillary blood then measured using a glucometer. Univariate analysis was carried out to analyze the variables of physical activity and blood sugar levels which were then presented in the form of frequency distribution tables and narratives. The results showed a description of the level of physical activity in respondents who suffer from DM 66.7% with mild physical activity levels, and 33.3% with moderate levels of physical activity. Conclusion that description of fasting blood sugar levels of respondents had controlled and uncontrolled fasting blood sugar levels.

Key Words: Diabetes Mellitus; Physical Activity; Blood Sugar Levels

Penyakit tidak menular telah menjad isegmentasi permasalahan tersendiri bagi tiap negara di seluruh dunia. Bersama dengan semakin peliknya permasalahan yang diakibatkan oleh berbagai macam penyakit menular, kasus penyakit tidak menular menimbulkan adanya beban ganda bagi dunia kesehatan. Menurut World Health Organization (WHO), diperkirakan banyak negara mengalami kerugian hingga miliar Dollar akibat penyakit tidak menular ini, oleh karena itu dibutuhkan langkah konkret untuk menanggulangnya (Handajani, dkk, 2010).

Salah satu penyakit tidak menular yang perlu diwaspadai saat ini adalah Diabetes Mellitus karena merupakan salah satu masalah yang serius di seluruh dunia karena cenderung terjadi peningkatan di masa yang akan datang (Nurayati, dkk, 2017). Berdasarkan World Health Organization (WHO) Indonesia merupakan urutan ke-4 terbesar dalam jumlah penderita Diabetes Mellitus di dunia. Pada tahun 2006 jumlahpenderita Diabetes Mellitus di Indonesia mencapai 14 juta orang. Dari jumlah tersebut baru 50% penderita yang sadar mengidap dan sekitar 30% diantaranya melakukan pengobatan rutin. Faktor lingkungan dan gaya hidup yang tidak sehat, seperti makan berlebihan, berlemak, kurang aktivitas dan stress berperan sangat besar sebagai pemicu Diabetes Mellitus. Selain itu Diabetes Mellitus juga bisa muncul karena adanya faktor keturunan (Putri, dkk, 2013).

Riskesdas juga melaporkan bahwa penderita Diabetes Mellitus di provinsi Riau berada di urutan nomor tiga tertinggi di Indonesia sekitar 10,4%. Pada tahun 2017 menurut data dari Dinas Kesehatan Kota Pekanbaru, terdapat 11.239 orang yang terdiagnosa penyakit diabetes mellitus di Kota Pekanbaru. Sementara itu, di Puskesmas Sidomulyo Kota Pekanbaru terdapat 713 orang yang terdiagnosa penyakit Diabetes Mellitus yang merupakan urutan ke lima tertinggi di Kota

Pekanbaru. Diabetes Mellitus merupakan kelompok penyakit tidak menular yang bersifat multifaktor dan poligenik dengan ditandai oleh kenaikan kadar glukosa darah puasa sebagai akibat dari defisiensi relative atau absolute hormon insulin (Sinaga, 2016). Seseorang yang mengidap penyakit DM akan memiliki penderitaan yang lebih berat jika semakin banyak faktor risiko yang menyertainya, seseorang memiliki risiko untuk terkena DM sebanyak enam kali lebih besar jika salah satu atau kedua orang tuanya mengalami penyakit tersebut (Saifunurmazah, 2013).

Dalam pengelolaan DM yang meliputi 4 pilar, aktivitas fisik merupakan salah satu dari keempat pilar tersebut. Aktivitas minimal otot skeletal lebihdarsekedar yang diperlukan untuk ventilasi basal paru, dibutuhkan oleh semua orang termasuk penderita diabetes sebagai kegiatan sehari-hari seperti bangun tidur, memasak, berpakaian, mencuci, makan, tersenyum, bekerja, berbicara, berfikir, tertawa, merencanakan kegiatan esok, kemudian tidur. Semua kegiatan tersebut tanpa disadari oleh penderita diabetes telah tergolong dalam pengelolaan terhadap DM sehari-hari (Lisiswanti, dkk, 2016).

Aktivitas fisik pada penderita DM memiliki peranan yang sangat penting dalam mengendalikan kadar gula dalam darah, dimana saat melakukan latihan fisik terjadi peningkatan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif sehingga secara langsung dapat menyebabkan penurunan glukosa darah. Selain itu, aktivitas fisik dapat menurunkan berat badan, meningkatkan fungsi kardiovaskuler dan respirasi, menurunkan LDL dan meningkatkan HDL sehingga mencegah penyakit jantung koroner apabila dilakukan secara benar dan teratur (Nanda, dkk, 2018).

Besarnya aktivitas fisik yang dilakukan seseorang selama 24 jam dinyatakan dalam PAL (Physical Activity Level) atau tingkat aktivitas fisik. PAL merupakan besarnya energi yang dikeluarkan (kkal) per kilogram berat badan dalam 24 jam (Nursilmi, 2013). PAL dapat ditentukan dengan mengalikan nilai PAR (Physical Activity Ratio) dengan alokasi waktu pada setiap aktivitas dan dibagi dengan 24 jam, dengan nilai PAR yang dikeluarkan oleh WHO pada tahun 2001. Tingkat aktivitas dalam PAL dapat dibagi menjadi empat yaitu tidak aktif (nilai PAL = <1,40), tingkat aktivitas ringan (nilai PAL = 1,40-1,69), aktivitas sedang (nilai PAL = 1,70-1,99), dan aktivitas berat (nilai PAL = 2,00-2,40) (Pawana, dkk, 2013). Berdasarkan uraian di atas maka peneliti berminat untuk melakukan penelitian mengenai "Gambaran Aktivitas Fisik dan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 di Puskesmas Sidomulyo Kota Pekanbaru".

METODE

Jenis penelitian ini adalah observasi, dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi pada penelitian ini adalah orang yang menderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Sidomulyo Kota Pekanbaru yang aktif mengikuti senam berjumlah 24 orang. Definisi operasional dalam penelitian ini yaitu aktivitas fisik yang merupakan jumlah durasi waktu kegiatan yang melibatkan fisik selama 24 jam terakhir yang diperoleh melalui metode wawancara 3 x 24 jam selama 3 hari. Dikategorikan ringan : 1.40 – 1.69, sedang : 1.70 – 1.99, berat : 2.00 – 2.40¹⁰, menggunakan skala ukur ordinal. Kadar Gula Darah Puasa adalah pengukuran kadar gula darah puasa pada penderita DM yang telah berpuasa selama 8 jam yang diperoleh dengan pengambilan darah kapiler dengan menggunakan alat Easy Touch GCU. Dikategorikan Terkontrol

: <126 mg/dl, Tidak terkontrol : $\geq$ 126 mg/dl¹ (Warsito, 2016), menggunakan skala ukur ordinal.

HASIL

1. Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Sidomulyo Kota Pekanbaru

Data Umum Responden	n	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	2	8,3
Perempuan	22	91,7
Total	24	100,0
Usia		
30-49 tahun	5	20,8
50-64 tahun	13	54,2
65-80 tahun	6	25,0
Total	24	100,0
Data Umum Responden	N	%
Pendidikan		
SD	2	8,3
SMP	2	8,3
SMA	18	75,0
S1	2	8,3
Total	24	100,0
Status Gizi		
Kurus (<18,5)	1	4,2
Normal (18,5-24,9)	15	62,5
Overweight (25-27)	3	12,5
Obesitas (>27)	5	20,8
Total	24	100,0
Lamanya Menderita DM		
< 5 tahun	21	87,5
5-10 tahun	2	8,3
> 10 tahun	1	4,2
Total	24	100,0
Pernah Mendapatkan Edukasi		
Ya	24	100,0
Tidak	0	0
Total	24	100,0
Riwayat DM Dalam Keluarga		
Ada	16	66,7
Tidak	8	33,3
Total	24	100,0

Berdasarkan Tabel 1, hasil karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin dapat diketahui bahwa sebanyak 2 orang (8,3%) berjenis kelamin laki-laki dan sebanyak 22 orang (91,7%) berjenis kelamin perempuan. Menurut Warsito, 2016 penyakit Diabetes Mellitus ini sebagian besar dapat dijumpai pada perempuan dibandingkan laki-laki. Hal ini disebabkan karena pada perempuan memiliki LDL yang lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki, dan juga terdapat perbedaan dalam melakukan semua aktivitas dan gaya hidup sehari-hari yang sangat mempengaruhi kejadian suatu penyakit, dan hal tersebut merupakan salah satu faktor resiko terjadinya penyakit Diabetes Mellitus.

Berdasarkan usia, dapat diketahui bahwa sebanyak 5 orang (20,8%) berada dalam rentang usia 30-49 tahun, 13 orang (54,2%) berada dalam rentang usia 50-64 tahun, dan 6 orang (25,0%) berada dalam rentang usia 65-80 tahun. Berdasarkan penelitian ini, dapat dilihat bahwa mayoritas responden berada dalam rentang usia 50-64 tahun. Sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Paramitha, 2014 di manusia diatas 45 tahun terjadi penurunan produksi insulin sehingga rentan terkena Diabetes Mellitus.

Berdasarkan tingkat pendidikan dapat diketahui bahwa sebanyak 2 orang (8,3%) lulusan SD, 2 orang (8,3%) lulusan SMP, 18 orang (75,0%) lulusan SMA, dan 2 orang (8,3%) lulusan S1. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat diketahui bahwa mayoritas responden lulusan SMA. Tingkat pendidikan ini berkaitan erat dengan pengetahuan yang dimiliki seseorang. Hal ini sesuai dengan teori Ekayanti (Ekayanti, 2017), yaitu semakin tinggi pendidikan seseorang, semakin mudah mereka menerima informasi dan pada akhirnya pengetahuan yang dimilikinya akan semakin banyak. Sebaliknya jika seseorang memiliki tingkat pendidikan yang rendah, maka akan menghambat perkembangan sikap orang tersebut terhadap penerimaan informasi dan nilai-nilai yang baru diperkenalkan.

Berdasarkan pekerjaannya dapat diketahui bahwa sebanyak 1 orang (4,2%) bekerja sebagai instruktur senam, sebanyak 19 orang (79,2%) bekerja sebagai IRT (ibu rumah tangga), sebanyak 3 orang (12,5%) bekerja sebagai wiraswasta. Dari hasil penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa mayoritas responden merupakan IRT. Berdasarkan status gizi dapat diketahui bahwa sebanyak 1 orang (4,2%) dengan status gizi kurus, sebanyak 15 orang (62,5%) dengan status gizi normal, sebanyak 3 orang (12,5%) dengan status gizi *overweight*, dan sebanyak 5 orang (20,8%) dengan status gizi obesitas. Menurut Harsari: 2014 status gizi lebih berpengaruh terhadap kadar glukosa darah pasien Diabetes Mellitus. Pada keadaan gizi lebih terjadi ketidakseimbangan antara pemasukan dan pengeluaran energi, sehingga kelebihan energi disimpan dalam bentuk lemak. Melalui proses metabolisme, lemak akan menghasilkan asam lemak bebas yang dapat digunakan sebagai cadangan energi namun kelebihan energi yang berlangsung lama, asam lemak bebas meningkat dan dapat mengganggu homeostasis glukosa. Jaringan lemak berlebih dapat mengganggu proses metabolisme sehingga berperan dalam mekanisme resistensi insulin pada patofisiologi Diabetes mellitus.

Berdasarkan lamanya menderita penyakit DM pada responden dapat diketahui bahwa sebanyak 21 orang (87,5%) telah menderita penyakit DM dalam kisaran waktu < 5 tahun, sebanyak 2 orang (8,3%) telah menderita penyakit DM dalam kisaran 5-10 tahun, sebanyak 1 orang (4,2%) telah menderita DM dalam kisaran >10 tahun. Berdasarkan hasil penelitian ini, mayoritas responden telah menderita penyakit DM selama kisaran waktu < 5 tahun.

Berdasarkan hasil penelitian ini, semua responden telah mendapatkan edukasi terkait penyakit yang dideritanya sehingga responden telah terpapar informasi dalam pengendalian kadar glukosa darah. Menurut Putri dan Isfandiari²⁰¹⁸ edukasi dan informasi yang tepat dapat meningkatkan kepatuhan penderita dalam menjalani program pengobatan yang komprehensif, sehingga pengendalian kadar glukosa darah dapat tercapai.

Berdasarkan riwayat penyakit Diabetes Mellitus dalam keluarga, dapat diketahui sebanyak 16 orang (66,7%) memiliki riwayat penyakit Diabetes Mellitus di dalam keluarganya, dan 8 orang (33,3%) tidak memiliki riwayat penyakit Diabetes Mellitus di dalam keluarganya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Marissa²⁰¹³ yang menunjukkan bahwa seseorang akan beresiko dua kali lebih besar terkena penyakit DM dibandingkan dengan seseorang yang tidak mempunyai riwayat penyakit DM dalam keluarganya.

2. Gambaran Aktivitas Fisik

Tabel 2. Aktivitas Fisik pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Sidomulyo Kota Pekanbaru

Tingkat Aktivitas Fisik	N	%
Ringan	16	66,7
Sedang	8	33,3
Berat	0	0
Total	24	100,0

Hasil penelitian menunjukkan, berdasarkan tingkat aktivitas fisik responden dapat diketahui bahwa sebanyak 16 orang (66,77%) memiliki tingkat aktivitas fisik ringan, dan sebanyak 8 orang (33,3%) memiliki tingkat aktivitas fisik sedang. Berdasarkan penelitian ini dapat diketahui bahwa sebagian besar responden memiliki tingkat aktivitas fisik ringan yaitu dengan nilai PAL 1.40 – 1.69. Berdasarkan hasil wawancara pada saat penelitian, aktivitas fisik yang dilakukan responden dalam kategori ringan berupa mandi, berpakaian, makan, mencuci piring, nonton tv, beribadah, istirahat, duduk, dan tidur. Sedangkan aktivitas fisik yang dilakukan responden dalam kategori sedang berupa berjalan kaki, memasak, menyapu/ membersihkan rumah, menyetrika mencuci pakaian, dan lainnya.

3. Gambaran Kadar Gula Darah Puasa

Tabel 3. Kadar Gula Darah Puasa pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Sidomulyo Kota Pekanbaru

Kadar Gula Darah Puasa	N	%
Terkontrol	19	79,2
Tidak Terkontrol	5	20,8
Total	24	100,0

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden dengan kadar gula darah terkontrol. Rata-rata kadar gula darah dalam kategori terkontrol dalam penelitian ini adalah 108 mg/dl. Pada responden yang mempunyai kadar gula darah terkontrol disebabkan karenasebagian besar responden tersebut rutin dalam

mengonsumsi obat OHO (Obat Hipoglikemik Oral). Hal ini diketahui berdasarkan hasil wawancara dan pengisian kuisisioner yang dilakukan pada saat penelitian. Menurut Nasekhah (2016) Obat Hipoglikemik Oral ini merupakan obat yang berfungsi untuk menurunkan kadar gula dalam darah dengan mekanisme kerja yaitu menstimulasi pelepasan insulin yang tersimpan (stored insulin), menurunkan ambang sekresi insulin dan meningkatkan sekresi insulin sebagai rangsangan glukosa. Selain itu, juga dapat disebabkan karena responden telah lama menderita Diabetes Mellitus dan rajin melakukan control terhadap kadar gula darah serta telah mendapatkan edukasi terkait penyakitnya sehingga termotivasi dan mau melakukan perubahan perilaku.

4. Gambaran Aktivitas Fisik dan Komplikasi

Tabel 4. Tabulasi Silang Aktivitas Fisik Dan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Sidomulyo Kota Pekanbaru

Variabel	Gula Darah Puasa				Total	
	Terkontrol		Tidak terkontrol		n	%
	n	%	n	%		
Aktivitas Fisik Ringan	11	68,8%	5	31,2%	16	100,0%
Aktivitas Fisik Sedang	8	100,0%	0	0,0%	8	100,0%
Total	19	79,2%	5	20,8%	24	100,0%

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui mayoritas responden memiliki aktivitas fisik ringan dan sedang hal ini disebabkan karena sebagian besar mereka telah berusia lanjut. Menurut Putri dan Isfandiari³, olahraga pada lansia seperti senam, berjalan santai, jogging secara teratur 3- 4 kali seminggu dengan durasi kurang lebih 30 menit dapat menjaga kebugaran dan menurunkan berat badan. Selain itu, dapat untuk memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang beraktivitas fisik ringan banyak yang memiliki kadar gula darah puasa tidak terkontrol, sedangkan pada responden yang beraktivitas fisik sedang memiliki kadar gula darah puasa yang terkontrol.

PEMBAHASAN

Aktivitas fisik merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam pengelolaan penyakit Diabetes Mellitus. Menurut PERKENI, aktivitas fisik merupakan salah satu bagian dari empat pilar dalam penatalaksanaan Diabetes Mellitus (DM). Olahraga seperti senam sangat bermanfaat dalam memperbaiki kepekaan insulin serta pengendalian kadar gula darah. Hal ini dapat terjadi karena aktivitas fisik atau olahraga secara langsung berhubungan dengan peningkatan kecepatan pemulihan glukosa otot (seberapa banyak otot mengambil glukosa dari aliran darah). Saat berolahraga, otot menggunakan glukosa yang tersimpan dalam otot dan jika glukosa berkurang, otot mengisi kekosongan dengan mengambil glukosa dari darah. Hal ini akan mengakibatkan menurunnya glukosa darah sehingga memperbesar pengendalian glukosa darah (Barnes, D.E, 2012).

Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rachmawati, N, (2015) di Makasar didapatkan 51 responden dari 55 responden memiliki aktivitas fisik ringan,

dan sisanya aktivitas fisik sedang. Hal ini kemungkinan disebabkan karena sebagian besar mereka telah berusia lanjut, hingga tidak mampu lagi melakukan aktifitas yang agak berat. Selain kemungkinan dikarenakan kebanyakan responden adalah orang dengan usia lanjut, ada juga responden yang merupakan ibu rumah tangga. Hal ini berkaitan dengan aktivitas yang dilakukan tidak terlalu berat dan bisa diselingi dengan istirahat. Hal ini sesuai dengan teori apabila setelah melaksanakan aktivitas fisik dilanjutkan dengan beristirahat dalam jangka waktu yang cukup lama maka aktivitas fisik yang dilakukan tidak akan banyak berpengaruh terhadap kadar gula darah (Azitha, M., Aprilia, D. and Ilhami, Y. R, 2018).

Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Pawana, dengan hasil sebanyak 16,4% penderita diabetes melitus memiliki aktivitas sedang, 45% memiliki aktivitas ringan, dan 38,2% merupakan penderita diabetes melitus yang tidak aktif dalam melakukan aktivitas. Hal ini kemungkinan disebabkan karena sebagian besar mereka telah berusia lanjut, hingga tidak mampu lagi melakukan aktifitas yang agak berat.

Rata-rata kadar gula darah dalam kategori terkontrol dalam penelitian ini adalah 108 mg/dl. Pada responden yang mempunyai kadar gula darah terkontrol disebabkan karena sebagian besar responden tersebut rutin dalam mengkonsumsi obat OHO (Obat Hipoglikemik Oral). Hal ini diketahui berdasarkan hasil wawancara dan pengisian kuisioner yang dilakukan pada saat penelitian. Menurut Nasekhah, A. D, (2016), Obat Hipoglikemik Oral ini merupakan obat yang berfungsi untuk menurunkan kadar gula dalam darah dengan mekanisme kerja yaitu menstimulasi pelepasan insulin yang tersimpan (stored insulin), menurunkan ambang sekresi insulin dan meningkatkan sekresi insulin sebagai rangsangan glukosa. Selain itu, juga dapat disebabkan karena responden telah lama menderita Diabetes Mellitus dan rajin melakukan kontrol terhadap kadar gula darah serta telah mendapatkan edukasi terkait penyakitnya sehingga termotivasi dan mau melakukan perubahan perilaku.

Baik buruknya kadar gula darah puasa tergantung dari perilaku pengendalian kadar gula darah yang dilakukan masing-masing responden. Tingginya kadar gula darah puasa pada penderita Diabetes Melitus secara terus menerus dapat meningkatkan terjadinya resiko komplikasi. Serangan jantung, stroke, gagal ginjal kronik dan gangren adalah komplikasi paling utama. Perilaku pengendalian kadar gula darah yang baik, seperti terapi nutrisi medis, olahraga, maupun obat-obatan dapat mencegah atau menunda terjadinya komplikasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang beraktivitas fisik ringan banyak yang memiliki kadar gula darah puasa tidak terkontrol, sedangkan pada responden yang beraktivitas fisik sedang memiliki kadar gula darah puasa yang terkontrol. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak aktivitas seseorang akan memiliki kadar gula darah yang semakin terkontrol. Hasil penelitian ini sesuai dengan teori bahwa aktivitas fisik atau olahraga secara langsung berhubungan dengan peningkatan kecepatan pemulihan glukosa otot. Saat beraktivitas fisik, otot mengisi kekosongan dengan mengambil glukosa dari darah. Hal ini akan mengakibatkan menurunnya glukosa darah sehingga memperbesar pengendalian glukosa darah di dalam tubuh (Artanti, P., Masdar, H. and Rosdiana, 2015). Selain itu, penurunan kadar gula darah ini bukan merupakan hasil yang mutlak dari aktivitas fisik saja, karena berdasarkan hasil wawancara dengan responden bahwa responden pada penelitian ini ada yang menggunakan atau mengkonsumsi obat OHO (Obat Hipoglikemik Oral) dan gaya hidup responden dalam pengaturan pola makan juga mempengaruhi dalam

penurunan kadar gula darah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bukan hanya aktifitas fisik yang dapat mempengaruhi kadar gula darah, akan tetapi terdapat faktor lain seperti usia, pola makan, dan terapi obat juga dapat mempengaruhi penurunan kadar gula darah.

KESIMPULAN

Gambaran tingkat aktivitas fisik pada responden dapat diketahui bahwa sebanyak 16 orang (66,7%) penderita diabetes mellitus memiliki tingkat aktivitas fisik ringan, dan 8 orang (33,3%) memiliki tingkat aktivitas fisik sedang. Gambaran kadar gula darah puasa responden dapat diketahui bahwa sebanyak 19 orang (79,2%) memiliki kadar gula darah puasa terkontrol, dan 5 orang (20,8%) memiliki kadar gula darah puasa tidak terkontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Artanti, P., Masdar, H. and Rosdiana, D. (2015) Angka Kejadian Diabetes Melitus Tidak Terdiagnosis pada Masyarakat Kota Pekanbaru, *Fakultas Kedokteran*, 2(2), pp. 1–6. doi: 10.6090/jarq.35.1.
- Azitha, M., Aprilia, D. and Ilhami, Y. R. (2018) 'Artikel Penelitian Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus yang Datang ke Poli Klinik Penyakit Dalam Rumah Sakit M . Djamil Padang', 7(3), pp. 400–404.
- Barnes, D.E.(2012). Program Olahraga Diabetes. Yogyakarta: Citra Aji Parama.
- Ekayanti, R. F. (2017) Hubungan Pengetahuan Tentang Diet Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Puskesmas Purwosari. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- FAO/WHO/UNU. (2001). Human Energy Requirements. WHO Technical Report Series, no. 724. Geneva: World Health Organization.
- Handajani, A., Roosihermatie, B. and Maryani, H. (2010) Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Pola Kematian pada Penyakit Degeneratif di Indonesia, *Sistem Kesehatan*, 13(1), pp. 42–53
- Harsari, R. H., Fatmaningrum, W. and Prayitno, J. H. (2018) 'Hubungan Status Gizi dan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2', 6(2), pp. 2–6. doi: 10.23886/ejki.6.8784.
- Kriska A. (2010) Physical Activity and The Prevention of Type II (non– insulin dependent) diabetes. University of Pittsburgh. PCPFS Research DIGEST, 2(10).
- Lisiswanti, R. and Cordita, R. N. (2016) Aktivitas Fisik dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah pada Diabetes Melitus Tipe 2, *Majority*, 5(3), pp. 140–144.
- Marissa, D. A. (2013) Hubungan Antara Pola Makan, Genetik Dan Kebiasaan Olahraga Terhadap Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Nusukan, Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nanda, O. D., Wiryanto, R. B. and Triyono, E. A. (2018) 'Hubungan Kepatuhan Minum Obat Anti Diabetik dengan Regulasi Kadar Gula Darah pada Pasien Perempuan Diabetes Mellitus', pp. 340–348. doi: 10.20473/amnt.v2.i4.2018.340-348.

- Nasekhah, A. D. (2016) Hubungan Kelelahan Dengan Kualitas Hidup Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Persada Salatiga, Skripsi. Universitas Diponegoro. Available at: <http://eprints.undip.ac.id/49844/1/proposal.pdf>.
- Nurayati, L. and Adriani, M. (2017) Hubungan Aktifitas Fisik dengan Kadar Gula Darah Puasa Penderita Diabetes Melitus Tipe 2, Jurnal Penelitian, pp. 80–87. doi: 10.20473/amnt.v1.i2.2017.80-87.
- Nursilmi (2013) Hubungan Pola Konsumsi, Status Gizi, Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Asam Urat Lansia Wanita Peserta Posbindu Sinarsari, Skripsi. INSTITUT PERTANIAN BOGOR.
- Paramitha, G. M. (2014) Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Daerah Karanganyar. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Pawana, I. Gusti Bagus Aginda Dwi, Sudhana, I Wayan and Adnyana, (2013) Gambaran Aktivitas Fisik Terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Karangasem I Pada September-Oktober 2013.
- Pranata, A. J. (2016) Hubungan Diabetes Distress Dengan Perilaku Perawatan Diri Pada Penyandang Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember. Universitas Jember.
- Putri, N. H. K. and Isfandiari, M. A. (2013) Hubungan Empat Pilar Pengendalian DM Tipe 2 dengan Rerata Kadar Gula Darah, Berkala Epidemiologi, 1(2), pp. 234–243.
- Rachmawati, N. (2015) Gambaran Kontrol dan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus di Poliklinik Penyakit Dalam RSJ Prof. Dr. soerojo magelang. Universitas Diponegoro. Available at: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/>.
- Saifunurmazah, D. (2013) Kepatuhan Penderita Diabetes Mellitus Dalam Menjalani Terapi Olahraga dan Diet. Universitas Negeri Semarang.
- Sinaga, R. N. (2016) Diabetes Mellitus Dan Olahraga, Unimed, 15(2), pp. 21–29.
- Warsito (2016) Gambaran Pengetahuan Tentang Senam Diabetes Mellitus Pada Pasien Diabetes Mellitus (Dm) Tipe 2 Di Puskesmas Karangpandan Karanganyar. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kusuma Husada Surakarta.