

Risiko Gejala Komplikasi Diabetes Mellitus Tipe II di UPTD Diabetes Center Kota Ternate

Risk of Complication Symptoms of Diabetes Mellitus Tipe II in the UPTD Diabetes Center Ternate City

Yusnita^{1*}, Monisa Hi. A. Djafar², Rosmila Tuharea³

¹ Dosen Program Studi Kesehatan Masyarakat UMMU Ternate

² Dosen Program Studi Kesehatan Masyarakat UMMU Ternate

³ Dosen Program Studi Kesehatan Masyarakat UMMU Ternate

*Korespondensi Penulis :yusnitayunna@gmail.com

Abstrak

Peningkatan angka insiden DM tipe 2 diikuti oleh peningkatan kejadian komplikasi. Komplikasi diantaranya fisik, psikologi, sosial dan ekonomi. Komplikasi fisik yang timbul berupa, kerusakan mata, kerusakan ginjal, penyakit jantung, hipertensi, stroke bahkan sampai menyebabkan genggren. Tujuan penelitian ini untuk mengukur besar risiko untuk melihat gejala komplikasi yang dimiliki penderita DM sehingga penderita DM lebih menagtur pola hidup yang sehat sehingga bisa terhindar dari komplikasi yang berkelanjutan. Rancangan penelitian menggunakan rancangan penelitian survey deskriptif yang melihat gambaran risiko komplikasi penderita diabetes Mellitus Di Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Diabetes Center Kota Ternate. Populasi dalam penelitian ini adalah penderita diabetes Mellitus tipe II yang ada di UPTD Diabetes Center sebesar 1991. Metode penelitian adalah kuantitatif, sedangkan sampel penelitian ini sebesar 95 responden. Teknik penarikan sampel yang digunakan adalah *accidental sampling*. Hasil yang diperoleh adalah Sekitar 18,9% responden berusia 50-54 tahun, 64,2% berjenis kelamin perempuan, 55,8% memiliki lama menderita dengan kategori durasi pendek, 56,8% responden memiliki riwayat keluarga menderita diabetes mellitus, 68,4% responden memiliki kebiasaan tidak mengontrol kadar glukosa dengan baik, 40% memiliki kadar kolesterol total darah ≥ 200 mg/dl, 34,7% mengalami hipertensi sistolik terisolasi, 85,3% responden memiliki lingkar perut tidak normal, kategori IMT gemuk dan obesitas sebesar 56,9%, 100% responden memiliki resiko mengalami komplikasi penyakit jantung dan stroke, 9,5% responden mengalami komplikasi ulkus diabetik, 8,4% memiliki gejala komplikasi ginjal, 43,2% responden memiliki gejala resiko komplikasi retinopati, 26,3% memiliki komplikasi sindrom metabolik. Disarankan bagi penderita diabetes mellitus untuk lebih meningkatkan *self manajemen diabetes* untuk kendalikan komplikasi diabetes mellitus.

Kata kunci: Gejala Resiko Komplikasi, kadar gula darah, Diabetes mellitus

Abstract

The increase in the incidence of type 2 diabetes was followed by an increase in the incidence of complications. Complications include physical, psychological, social and economic. Physical complications that arise include eye damage, kidney damage, heart disease, hypertension, stroke and even causing genggren. The purpose of this study was to measure the risk to see the symptoms of complications that DM sufferers have so that DM sufferers maintain a healthy lifestyle so that they can avoid ongoing complications. The research design used a descriptive survey research design that looked at the risk of complications of diabetes mellitus sufferers at the Diabetes Center Regional Technical Implementation Unit (UPTD) of Ternate City. The population in this study was type II diabetes mellitus sufferers at the UPTD Diabetes Center of 1991. The research method was quantitative, while the sample of this study was 95 respondents. The sampling technique used was *accidental sampling*. The results obtained were around 18.9% of respondents aged 50-54 years, 64.2% were female, 55.8% had a long period of suffering with a short duration category, 56.8% of respondents had a family history of suffering from diabetes mellitus, 68.4% of respondents have a habit of not controlling glucose levels well, 40% have total blood cholesterol levels > 200 mg / dl, 34.7% have isolated systolic hypertension, 85.3% of respondents have abnormal abdominal circumference, the BMI category is fat and obese 56.9%, 100% of respondents had a risk of experiencing complications of heart disease and stroke, 9.5% of respondents had complications of diabetic ulcers, 8.4% had symptoms of kidney complications, 43.2% of respondents had symptoms of risk of complications of retinopathy, 26.3% had metabolic syndrome complications. It is recommended for people with diabetes mellitus to further improve diabetes self-management to control complications of diabetes mellitus.

Keywords: Symptoms of the Risk of Complications, blood sugar levels, Diabetes Mellitus

PENDAHULUAN

Penyakit Tidak Menular (NCD) adalah salah satunya penyebab utama kematian di dunia. Penyakit degeneratif yang terus meningkat prevalensinya di seluruh dunia dan sebagian besar DM tipe 2 (1). Penderita DM diprediksikan akan semakin meningkat setiap tahunnya dan diprediksi pada tahun 2025 diseluruh dunia akan ada sebanyak 366 juta orang menderita DM [2]. Indonesia menghadapi jumlah penduduk lanjut usia yang semakin meningkat dan diikuti oleh peningkatan frekuensi penyakit tidak menular kronis[3]. Indonesia merupakan daerah terbanyak nomor dua penderita DM di kawasan Asia Tenggara dengan angka kejadian sebesar 9.116,03 kasus [4].

Peningkatan angka insiden DM tipe 2 diikuti oleh peningkatan kejadian komplikasi. Komplikasi diantaranya fisik, psikologi, sosial dan ekonomi. Komplikasi fisik yang timbul berupa, kerusakan mata, kerusakan ginjal, penyakit jantung, hipertensi, stroke bahkan sampai menyebabkan genggren [5]. Dampak peningkatan kejadian akibat DM menyebabkan peningkatan pembiayaan dan perawatan yang diperkirakan untuk biaya perawatan dengan standar minimal rawat jalan di Indonesia sebanyak 1,5 milyar rupiah [6].

Penyandang DM Memiliki risiko terkena penyakit jantung dua kali dari pada orang yang non DM [7]. Penyebab mortalitas dan morbiditas pada pasien DM tipe II adalah penyakit jantung koroner (PJK) dimana penderitanya dua kali lebih berisiko terkena penyakit jantung daripada non DM [8]. Penelitian dilakukan Renny Wulan Apriliyarsari dengan hasil menunjukkan bahwa ada hubungan antara lama menderita DM dengan perilaku perawatan kaki secara mandiri untuk mencegah ulkus diabetikum pada pasien DM di RSUD RAA Soewondo Pati [9].

Sindrom metabolik adalah sekumpulan penyimpangan fungsi tubuh yang berupa obesitas sentral, hipertensi, dislipidemia, gangguan resistensi insulin maupun diabetes [10]. Lingkaran pinggang dikatakan sebagai indeks yang berguna untuk menentukan obesitas sentral dan komplikasi metabolik yang terkait sedangkan lingkaran pinggul merupakan faktor protektif kejadian penyakit kardiovaskuler dan DM [11]. Penelitian dilakukan oleh Ayla Efyu Winta dkk di RSUD Mardi Waluyo Blitar menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara kadar gula darah dan tekanan darah pada lansia DM tipe II [12].

Komplikasi DM lain yaitu komplikasi retinopati. Penelitian dilakukan oleh Tiara Ilery dkk di Ruang Bagian Mata BLU RSU Prof. Dr. R. D. Kandou Madano dengan besar sampel 498, dengan 219 (44%) yang retinopatik diabetik [13]. Komplikasi kronis lain DM adalah nefropati diabetik dan bersifat kronis progresif yang bila tidak ditangani atau dikendalikan dengan baik akan menjadi gagal ginjal terminal [14]. Penelitian yang dilakukan oleh Nila Sari di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta Tahun 2012 dengan kesimpulan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara DM tipe II dengan kejadian gagal ginjal kronik [15]. Penelitian dilakukan oleh Rizky Loviana Roza dkk di RSUP DR. M. Djamil Dan RSI Ibnu Sina Padang tahun 2014 menyatakan bahwa lama DM, neoropati, PAD, riwayat trauma, dan perawatan kaki merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetikum [16].

Berdasarkan data Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Diabetes Center Kota Ternate, jumlah kunjungan tahun 2018 untuk perempuan yaitu 1170 dan untuk laki-laki yaitu 821. Data komplikasinya yaitu hipertensi sebanyak 850, hiperkolesterol 600, ulkus 183, neoropati 387, artritis 34 dan katarak 8 [17].

METODE

Rancangan penelitian menggunakan rancangan penelitian survei deskriptif yang melihat gambaran resiko komplikasi penderita diabetes Mellitus Di Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Diabetes Center Kota Ternate. Populasi dalam penelitian ini adalah penderita diabetes Mellitus tipe II yang ada di UPTD Diabetes Center sebesar 1991. Sampel dalam penelitian ini menggunakan rumus Sloving, diperoleh besar sampel yaitu 95 responden. Teknik penarikan sampel yang digunakan adalah *accidental sampling*.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah: 1. Pengukuran dengan kuesioner: Lama menderita, Pengukuran gejala resiko komplikasi jantung dan stroke, Pengukuran gejala resiko komplikasi retinopati dan Pengukuran gejala resiko komplikasi ginjal 2. Observasi tungkai dan kaki: Pengukuran neoropati pada tungkai dan kaki (*diabetic foot*) dari grade 0 sampai grade V.

3. Pengukuran menggunakan alat pengukur: Pemeriksaan kadar gula darah didapat dari pemeriksaan dengan pengambilan sampel darah tepi dengan menggunakan glukometer, Pengukuran Lingkaran perut dengan pita sentimeter, Pengukuran tekanan darah dengan sphygmomanometer dan Pemeriksaan sampel darah untuk melihat kadar kolesterol dengan glukometer.

HASIL

Jenis penelitian ini adalah survei deskriptif yang melihat Lama Menderita, Kadar glukosa, Tekanan Darah, Lingkaran Perut, Indeks Massa Tubuh (IMT), riwayat besar resiko komplikasi jantung dan stroke, resiko komplikasi ginjal, resiko komplikasi retinopati, sindrom metabolik, Tekanan Darah. Data diolah dan kemudian hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel distribusi disertai dengan narasi penjelasan tabel yaitu sebagai berikut:

1. Umur Responden

Umur responden pada saat penelitian dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1
Distribusi Berdasarkan Umur Responden
Di UPTD Diabetes Center Kota Ternate Tahun 2020

Kategori	n	%
Umur		
35 - 39	3	3,2
40 - 44	6	6,3
45 - 49	9	9,5
50 - 54	18	18,9
55 - 59	15	15,8
60 - 64	15	15,8
65 - 69	14	14,7
70 - 74	11	11,6
≥75	4	4,2
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	34	35,8
Perempuan	61	64,2

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa umur responden yang memiliki distribusi tertinggi pada kelompok umur 50-54 tahun dengan presentasi 18,9% dan distribusi terendah pada kelompok umur 35-39 dengan presentasi 3,2%. Dan jenis kelamin perempuan lebih mendominasi dengan presentasi 64,2% dibandingkan dengan laki-laki dengan presentasi 35,8%.

2. Riwayat Keluarga dan Kadar Gula Darah Responden

Umur responden pada saat penelitian dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2
Distribusi Berdasarkan Riwayat Keluarga dan Kadar Gula Darah Responden
Di UPTD Diabetes Center Kota Ternate Tahun 2020

Kategori	n	%
Riwayat Keluarga		
Ada	54	56,8
Tidak Ada	41	43,2
Kadar Glukosa		
Terkontrol (<200 mg/dl)	30	31,6
Tidak Terkontrol (≥200 mg/dl)	65	68,4

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa ada tidaknya keluarga responden yang memiliki penyakit diabetes mellitus. Distribusi tertinggi dengan presentasi 56,8% pada responden yang memiliki riwayat keluarga menderita diabetes dan sebesar 43,2% responden tidak ada riwayat keluarga yang menderita diabetes mellitus. Sedangkan untuk pemeriksaan kadar gula darah responden menunjukkan bahwa kadar gula darah responden terkontrol atau tidak terkontrol. Masih tingginya kebiasaan responden yang tidak mengontrol kadar gula darah dengan presentasi 68,4% dan distribusi terendah dengan presentasi 31,6% pada responden yang memiliki kadar gula darah terkontrol.

3. Lama Menderita, Kadar Kolesterol, Tekanan Darah Dan Lingkar Perut

Tabel 3

Distribusi Responden berdasarkan Lama Menderita, Kadar Kolesterol, Tekanan Darah Dan Lingkar Perut Di UPTD Diabetes Center Kota Ternate Tahun 2020

Kategori	Kadar Gula Darah		n	%
	Terkontrol	Tidak Terkontrol		
Lama Menderita				
Durasi Pendek (≤ 5 Tahun)	19	35	53	55,8
Durasi Sedang (6-10 Tahun)	7	18	25	26,3
Durasi Panjang (>10 Tahun)	4	13	17	17,9
Kadar Kolesterol				
Terkontrol (<200 mg/dl)	15	37	52	54,7
Tidak Terkontrol (≥ 200 mg/dl)	13	25	38	40,0
Low	2	3	5	5,3
Tekanan Darah				
Normal	2	13	15	15,8
Prahipertensi/Normal Tinggi	9	21	30	31,6
Hipertensi Derajat I	3	3	6	6,3
Hipertensi Derajat II	5	6	11	11,6
Hipertensi Sistolik Terisolasi	11	22	33	34,7
Lingkar Perut				
Normal	5	9	14	14,7
Tidak Normal	25	36	81	85,3

Dari 95 responden yang diteliti diperoleh hasil, 55,8% responden dengan dengan lama menderita diabetes mellitus pada kategori durasi pendek atau ≤ 5 tahun, 26,3% dengan kategori durasi sedang atau menderita diabetes mellitus selama 6-10 tahun dan 17,9% pada ketegori durasi panjang atau menderita diabetes mellitus selama lebih dari 10 tahun.

Pada pemeriksaan kadar kolesterol diperoleh 54,7% responden dapat mengontrol kadar kolesterol dengan baik atau memiliki kadar kolesterol darah total kurang dari 200 mg/dl dan 40% tidak dapat mengontrol kadar kolesterol dengan baik atau memiliki kadar kolesterol darah total ≥ 200 mg/dl

Pemeriksaan tekanan darah pada 95 responden diperoleh hasil, pada kategori hiopertensi sistolik terisolasi sebesar 34,7% yang merupakan distribusi tertinggi dimana penderita hanya mengalami peningkatan tekanan darah sistolik saja sedangkan tekanan darah diastoliknya tidak mengalami peningkatan dan 6,3% yang merupakan distribusi terendah pada kategori hipertensi derajat I.

Pada pemeriksian lingkar perut diperoleh hasil pemeriksaan, sebesar 85,3% responden memiliki lingkar perut yang tidak normal merupakan distribusi tertinggi dan sebesar 14,7% responden yang memiliki lingkar perut normal merupakan distribusi terendah.

4. Indeks Massa Tubuh (IMT), Resiko Jantung Dan Stroke, Komplikasi Ulkus, Resiko Komplikasi Ginjal, Resiko Komplikasi Retinopati dan Komplikasi Sindrom Metabolik

Tabel 4

Distribusi Responden Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT), Resiko Jantung Dan Stroke, Komplikasi Ulkus, Resiko Komplikasi Ginjal, Resiko Komplikasi Retinopati dan Komplikasi Sindrom Metabolik Di UPTD Diabetes Center Kota Ternate Tahun 2020

Kategori	Kadar Gula Darah		n	%
	Terkontrol	Tidak Terkontrol		
Indeks Massa Tubuh (IMT)				
Kurus	1	0	1	1,1
Normal	13	27	40	42,1

Gemuk	14	25	39	41,1
Obesitas	2	13	15	15,8
Resiko Jantung Dan Stroke				
Resiko Sedang	0	2	2	2,1
Resiko Besar	12	29	41	43,2
Bahaya Besar	18	34	52	54,7
Komplikasi Ulkus				
Tidak Ada	27	58	85	89,5
Grade 0	0	1	1	1,1
Grade I	3	4	7	7,4
Grade III	0	2	2	2,1
Resiko Komplikasi Ginjal				
Komplikasi Ginjal	0	1	1	1,1
Beresiko	2	6	8	8,4
Tidak Beresiko	28	58	86	90,5
Resiko Komplikasi Retinopati				
Komplikasi Retinopati	0	1	1	1,1
Beresiko	3	10	13	13,7
Tidak Beresiko	27	54	81	85,3
Komplikasi Sindrom Metabolik				
Tidak Ada Komplikasi Sindrom Metabolik	25	45	70	73,7
Ada Komplikasi Sindrom Metabolik	5	20	25	26,3

Responden yang memiliki kategori IMT normal merupakan distribusi tertinggi dengan presentasi 42,1% dan kategori gemuk dengan presentasi 41,1% merupakan distribusi terendah.

Sebagian besar responden pada penelitian ini memiliki resiko tinggi untuk mengalami komplikasi jantung dan stroke. Responden yang memiliki resiko dengan kategori bahaya besar merupakan distribusi tertinggi dengan presentasi 54,7% dan distribusi terendah berada pada kategori resiko besar dengan presentasi 43,2%.

Dari observasi tungkai kaki dari grade 0 sampai grade V untuk melihat komplikasi ulkus diabetes melitus, sebagian besar responden tidak memiliki komplikasi ulkus diabetes dengan presentasi 89,5% dan distribusi terendah pada responden yang memiliki komplikasi ulkus dengan grade 0 dengan presentasi 1,1%.

Sebagian besar responden pada penelitian ini tidak memiliki resiko untuk mengalami komplikasi ginjal dari gejala yang dimiliki responden. Responden yang tidak beresiko merupakan distribusi tertinggi dengan presentasi 90,5% dan distribusi terendah berada pada responden dengan komplikasi ginjal dengan presentasi 1,1%.

Sebesar 85,3% tidak memiliki gejala komplikasi Retinopati, 1,1% responden menderita komplikasi retinopati dan 13,7% tidak memiliki gejala retinopati.

Sebagian besar responden tidak memiliki komplikasi sindrom metabolik dengan presentasi 73,7% dan distribusi terendah dengan presentasi 26,3% pada responden yang memiliki komplikasi sindrom metabolik.

PEMBAHASAN

A. Lama Menderita

Lama menderita akan menyebabkan kerusakan sel organ sehingga sel tidak berfungsi dengan baik hiperglikemi terjadi karena kelainan sekresi insulin kemudian mempengaruhi peningkatan glukosa darah. Begitu gula darah menjolak drastis secara alami akan menyebabkan stres, berbagai perubahan terjadi pasien diabetes harus tergantung pada terapi pengelolaan penyakit diabetes menimbulkan permasalahan misalnya mengubah pola hidup, membatasi diet, perubahan dalam kesehatan dapat menjadi stressor [22].

Perubahan fisiologis yang terjadi pada lansia, menyebabkan fungsi berbagai organ tubuhnya mengalami penurunan. Penurunan fungsi fisiologis pada sistem endokrin, gaya hidup yang tidak sehat pada lansia berpotensi menimbulkan penyakit diabetes mellitus tipe 2. Penatalaksanaan DM tipe 2 yang kurang optimal akan menimbulkan berbagai komplikasi, diantaranya yaitu retinopati, penyakit jantung dan gagal ginjal [23].

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 95 responden yang diteliti terdapat 53 responden dengan kategori lama menderita durasi pendek (≤ 5 tahun) diantaranya terdapat 28 responden memiliki riwayat orangtua menderita diabetes melitus dan 25 responden tidak memiliki riwayat orang tua menderita diabetes melitus.

Pada kategori lama menderita dengan durasi sedang (6-10 tahun) sebanyak 25 responden diantaranya terdapat 14 responden yang memiliki riwayat orang tua menderita diabetes dan 11 responden tidak memiliki riwayat orang tua diabetes.

Pada kategori lama menderita dengan durasi panjang (>10 tahun) sebanyak 17 responden diantaranya terdapat 12 responden yang memiliki riwayat orang tua menderita diabetes dan 5 responden yang tidak memiliki riwayat orang tua diabetes.

Dari data tersebut dapat dilihat bahwa sebagian besar responden memiliki riwayat orang tua menderita diabetes sebesar 56,8%. Penelitian oleh Diah Wratnya Paramita dan Wiradewi di Denpasar Selatan pada tahun 2019 memperoleh hasil bahwa riwayat keluarga memberikan risiko enam kali lebih besar kepada keturunannya untuk menderita DM tipe 2 (OR=6,27, IK 95%=1,95-20,21) [24].

Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon dengan lama menderita diabetes melitus dengan kategori durasi pendek (≤ 5 tahun) sebesar 55,8% atau 53 responden merupakan distribusi tertinggi. Dari 53 responden tersebut yang memiliki kadar gula darah terkontrol sebanyak 19 responden sebesar 35,8% dan lebih banyak responden yang tidak mengontrol kadar gula darah dengan baik sebanyak 34 responden sebesar 64,2%. Kadar gula yang tinggi dalam darah bisa berakibat rusaknya organ dan jaringan di dalam tubuh kita. Semakin lama mengidap diabetes, maka risiko terjadinya komplikasi juga akan meningkat.

Diabetes diketahui sebagai penyakit kronik yang seringkali memburuk bermanifestasi sebagai penyakit-penyakit lain. Apabila gula darah gagal dikontrol, penyakit-penyakit lain yang timbul sebagai komplikasi dapat membahayakan pasien. Beberapa komplikasi yang umum terjadi adalah penyakit ginjal kronik, masalah pada kaki, retinopati (kerusakan pada retina di mata), penyakit jantung koroner, serangan jantung, dan gagal jantung. Komplikasi-komplikasi yang dapat terjadi ditambah dengan kemampuan sistem metabolisme tubuh yang kian hari semakin menurun dapat menguras energi dan pikiran pasien. Semakin buruk kualitas hidupnya apalagi jika ditambah penyakit penyerta atau komplikasi dari diabetes [25].

Hasil penelitian Hariyani dkk di Batua Kota Makassar menunjukkan Hasil Penelitian diperoleh dengan menggunakan uji chi square didapatkan ada hubungan yang signifikan antara lama menderita dengan kualitas hidup dengan nilai p value 0,006 [26]

B. Kadar Gula Darah

Tubuh menghasilkan dan membutuhkan gula darah. Setelah makan, maka sistem pencernaan akan memecah karbohidrat menjadi gula atau disebut dengan glukosa supaya bisa diserap oleh tubuh. Glukosa ini berperan sebagai sumber energi bagi sel-sel tubuh melalui aliran darah. Namun, sebelum glukosa ini mencapai sel tubuh akan melalui pintu dimana hanya dibuka oleh hormon insulin. Insulin ini diproduksi oleh pankreas dan sangat penting untuk membantu metabolisme tubuh. Setelah memasuki sel maka glukosa tersebut akan dibakar menjadi energi. Apabila berlebih, glukosa juga bisa disimpan dalam bentuk lemak dalam hati atau glikogen. ukuran kadar normal gula darah berada dalam kisaran yaitu: 1). Sebelum makan, normal berkisar 70-130 mg/dL, 2). Dua jam setelah makan, normal kurang dari 140 mg/dL, 3). Setelah berpuasa selama 8 jam, normal kurang dari 100 mg/dL.

Penting untuk menjaga kadar glukosa supaya tetap normal, ketika kadar glukosa terlalu rendah (hipoglikemia) atau terlalu tinggi (hiperglikemia) akan berdampak negatif terhadap tubuh.

Seseorang dikatakan mengalami hipoglikemia ketika kadar gula darahnya dibawah 70 mg/dL. Sedangkan seseorang dikatakan mengalami hiperglikemia ketika kadar gula darahnya lebih dari 200 mg/dL.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 95 responden yang diteliti terdapat 54,7% responden dapat mengontrol kadar gula darah dengan baik. Sekitar 38 responden atau sebesar 40% responden memiliki kadar gula darah diatas normal yaitu ≥ 200 mg/dl, dari 38 responden tersebut diantaranya 11 responden yang memiliki kadar gula darah lebih dari ≥ 400 mg/dl, hal ini disebabkan karena responden tidak membatasi asupan karbohidrat.

Hiperglikemia adalah kondisi kadar gula darah tinggi yang umumnya terjadi pada pengidap diabetes melitus. Kondisi kadar gula darah yang tinggi terjadi saat tubuh kekurangan atau tidak dapat menggunakan hormon insulin dengan baik.

Gula darah yang terus tinggi dan dibiarkan bisa menyebabkan komplikasi diabetes yang memerlukan perawatan darurat, seperti ketoasidosis diabetik, sindrom hiperglikemi hiperosmolar (HHS), dan koma diabetik.

Dalam jangka panjang, hiperglikemia yang dibiarkan (meski tidak parah) dapat menyebabkan komplikasi yang merusak mata, ginjal, saraf, dan jantung.

Beberapa faktor yang berkontribusi pada risiko hiperglikemia penderita diabetes adalah pola hidup yang kurang sehat, penggunaan obat-obatan, stres, atau tidak menjalani pengobatan diabetes sesuai yang dianjurkan dokter [27].

C. Kadar Kolesterol Total

Kadar gula dan lemak dalam darah memiliki hubungan yang erat. Orang yang menderita diabetes mudah mengalami hiperlipedia (kadar lemak tinggi) dan, sedangkan orang yang lemaknya tinggi cenderung mengidap diabetes. Selain itu gula dan lemak bisa menyebabkan banyak komplikasi pada jantung, otak dan pembuluh darah. Ada beberapa jenis lemak dalam darah manusia, lemak tubuh yang disebut lipids atau fat terutama mencakup kolesterol dan trigliserida. Trigliserida dan kolesterol ditemukan pada makanan hewani dan dibentuk di dalam tubuh manusia. Tubuh menggunakan trigliserida dalam bentuk sebagai lemak yang ditimbun untuk memberi rasa hangat, melindungi organ-organ tubuh, dan menjadi sumber energi. Kolesterol mempunyai berapa fungsi antara lain, sebagai bagian penting dari membran (dinding) sel. Kolesterol juga ditimbun dalam kelenjar buntu (kelenjar endoktrin), seperti adrenal, testis, ovarium, testosteron dan esterogen. Disamping itu, kolesterol penting untuk pembentukan asam empedu di dalam hati [27]

Dari hasil penelitian ditemukan bahwa 40% responden memiliki kadar kolesterol total dalam darah ≥ 200 mg/dl, 5,3% dengan kolesterol sangat rendah dan 54,7% bisa mengontrol kadar kolesterol total dalam darah dengan baik. Yang menjadi masalah adalah 100% responden tidak pernah memeriksakan kadar trigliserida, kolesterol LDL dan kolesterol HDL sehingga tidak mengetahui keseimbangan kadar kolesterol di dalam tubuh.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 52 responden yang memiliki kadar kolesterol total darah normal atau terkontrol, diantaranya 15 responden juga memiliki kadar glukosa yang terkontrol sedangkan 37 responden diantaranya tidak dapat mengontrol kadar glukosanya dengan baik.

Dari 38 responden yang memiliki kadar kolesterol total darah tidak terkontrol, diantaranya 25 responden tidak memiliki kontrol glukosa darah dengan baik, dan 13 responden bisa mengontrol kadar glukosanya dengan baik. Sedangkan dari 5 responden yang memiliki kadar kolesterol total darahnya dengan kategori *low* terdapat 3 responden dengan kadar glukosa tidak terkontrol dan 2 responden dengan kadar glukosa darahnya terkontrol.

Partikel kolesterol LDL pada penderita diabetes lebih kecil dan lebih padat (*sall and dense*). Inilah yang menyebabkan lemak pada penderita diabetes melitus lebih mudah mengakibatkan aterosklerosis daripada mereka yang tidak terkena diabetes [27]

D. Tekanan Darah

Keterkaitan kadar gula darah dengan tekanan darah akibat adanya kesamaan karakteristik faktor resiko penyakit. Resistensi insulin dan hiperinsulinemia pada penderita DM diyakini dapat meningkatkan resistensi vaskular perifer dan kontraktilitas otot polos vaskular melalui respons berlebihan terhadap norepinefrin dan angiotensin II. Kondisi tersebut menyebabkan peningkatan tekanan darah melalui mekanisme umpan balik fisiologis maupun sistem Renin- Angiotensin-Aldosteron. Kondisi hiperglikemia pada penderita DM juga menginduksi over ekspresi fibronektin dan kolagen IV yang memicu disfungsi endotel serta penebalan membran basal glomerulus yang berdampak pada penyakit ginjal. Pengendalian kadar gula darah tentunya akan mengendalikan juga tekanan darah pasien. Keberadaan penyakit penyerta diabetes tipe 2 sebagai penyakit penyerta merupakan faktor risiko terhadap terjadinya hipertensi tidak terkontrol [27]

Hasil penelitian menunjukkan penderita diabetes yang memiliki tekanan darah normal sebesar 15,8%, sebesar 31,6% dengan kategori prahipertensi atau normal tinggi hipertensi derajat I sebesar 6,3% dan derajat II sebesar 11,6% dan hipertensi sistolik terisolasi sebesar 34,7%. Dengan demikian sekitar 84,2% penderita diabetes mengalami peningkatan tekanan darah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 95 penderita diabetes yang diteliti hanya dua penderita diabetes yang kadar glukosanya bisa terkontrol dan tekanan darahnya bisa terkontrol. Sekitar 28 responden, meskipun memiliki kadar glukosa darahnya terkontrol dengan baik tetapi mengalami peningkatan tekanan darah. Sedangkan dari 65 penderita diabetes dengan kadar glukosa darahnya ≥ 200 mg/dl atau tidak terkontrol dengan baik, hanya 13 responden yang dapat mengontrol tekanan darahnya dan sekitar 52 responden dengan kadar glukosa tidak terkontrol memiliki peningkatan tekanan darah.

Penelitian dilakukan oleh Elya Efyu Winda dkk, tentang hubungan kadar gula darah dengan tekanan darah pada lansia penderita diabetes tipe 2 dengan hasil uji Spearman Rank menunjukkan terdapat korelasi yang signifikan antara kadar gula darah dan tekanan darah pada lansia penderita diabetes tipe 2 ($p= 0.017$) dengan koefisien nilai korelasi adalah 0.274. Terdapat hubungan antara kadar gula darah dengan tekanan darah [28].

Penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi dan Safira Winta di Rumah Sakit Universitas Sumatera Utara dengan hasil penelitian didapatkan nilai p yaitu 0,002 yang berarti terdapat hubungan antara hiperglikemia dengan hipertensi sistolik, serta didapatkan juga adanya hubungan antara hiperglikemia dengan hipertensi diastolik (nilai $p=0,001$)[29].

Kelebihan gula dapat memiliki banyak konsekuensi, termasuk kerusakan pada pembuluh darah sensitif secara perlahan yang disebut kapiler. Kerusakan kapiler tertentu dalam ginjal, dapat merusak kemampuan tekanan darah yang mengatur ke dalam ginjal dan hal ini menyebabkan tekanan darah tinggi. Hipertensi sendiri juga

memengaruhi sekresi insulin di pankreas, yang meningkatkan kadar gula darah. Dengan ‘kemampuannya’ tersebut, kombinasi tekanan diabetes atau hipertensi adalah sebuah sistem yang dapat memperparah kondisi itu sendiri yang menyebabkan kedua penyakit ini cenderung semakin kurang baik dari waktu ke waktu.

Dari ketiga alasan tersebut membuktikan bahwa hubungan diabetes dengan hipertensi mempunyai keterkaitan yang cukup erat, dan tidak menutup kemungkinan keduanya juga berisiko memunculkan penyakit lain, seperti penyakit jantung, gagal ginjal dan penyakit lainnya. Risiko penyakit diabetes dapat dipengaruhi juga dari riwayat keluarga, yang memungkinkan seseorang terkena risiko 3x lebih tinggi [30].

E. Lingkar Perut

Perut buncit atau perut gendut, dikenal dengan nama klinis obesitas abdominal atau obesitas sentral, adalah kumpulan lemak abdominal berlebih yang terdapat di daerah abdomen. Obesitas abdominal berkaitan erat dengan penyakit kardiovaskular. Obesitas abdominal tidak hanya ditemukan pada orang tua dan penderita kegemukan. Selain itu, obesitas abdominal telah dikaitkan dengan penyakit Alzheimer serta penyakit metabolis dan vaskular lainnya [31]

Penumpukan lemak di bagian perut terdiri dari dua macam, yaitu lemak subkutan dan lemak visceral. Lemak subkutan adalah lemak yang berada di bawah kulit, dapat dicubit, dan terlihat. Sedangkan lemak visceral berada di sekitar organ dalam tubuh sehingga tidak terlihat. Lemak visceral berbahaya karena dapat meningkatkan risiko penyakit tertentu dan sangat sulit dihilangkan [32].

Para peneliti mulai fokus meneliti obesitas abdominal pada tahun 1980-an saat mereka menyadari bahwa obesitas tersebut memiliki kaitan penting dengan penyakit kardiovaskular, diabetes, dan dislipidemia. Obesitas abdominal berkaitan lebih erat dengan disfungsi metabolis penyebab penyakit kardiovaskular daripada obesitas biasa. Pada akhir tahun 1980-an dan awal 1990-an, ditemukan teknik pencitraan yang canggih sehingga membantu kemajuan pemahaman terhadap risiko kesehatan yang berhubungan dengan timbunan lemak tubuh. Teknologi tomografi terkomputerisasi dan pencitraan resonansi magnetis memungkinkan penggolongan massa jaringan adiposa yang berada di daerah abdomen menjadi lemak intra-abdominal dan lemak subkutaneus [31]

Hasil Penelitian dari 95 responden yang diteliti menunjukkan bahwa lebih banyak penderita diabetes melitus dengan ukuran perut yang tidak normal baik pada responden laki-laki maupun pada responden perempuan yaitu sebesar 85,3% dan yang memiliki lingkar perut normal sebesar 14,7%.

Dari total responden yang memiliki lingkar perut tidak normal atau berisiko terhadap komplikasi diabetes terdapat 69,1% atau sekitar 56 responden memiliki kebiasaan kontrol gula darah yang buruk dan terdapat 18 responden yang memiliki lingkar perut >100 cm. Sedangkan pada responden dengan lingkar perut normal sekitar 64,3% atau 9 responden juga memiliki kebiasaan buruk dalam mengontrol kadar gula darah.

Penelitian dilakukan oleh nenni septyaningrum dan santi martini di wilayah kerja puskesmas menor diperoleh hasil bahwa lingkar perut mempunyai hubungan dengan kadar gula darah ($p=0,001$; $r=0,424$) [33]

Penelitian dilakukan oleh *Birgitta Henny Perwitasari dkk* dengan hasil penelitian Uji korelasi Pearson antara Lingkar Perut dengan Gula Darah Puasa menunjukkan hasil hubungan positif yang signifikan ($p=0,001$ $r=0,259$) [34]

Kumpulan lemak di dalam tubuh bisa mengeluarkan senyawa peradangan dan hormon yang dapat mengganggu metabolisme tubuh. Senyawa-senyawa peradangan disebut juga sitokin. Zat ini dapat menyebabkan peradangan dalam tubuh sehingga meningkatkan risiko penyakit

Tumpukan lemak visceral sebagai dampak perut buncit yang dialami akan berisiko mengganggu kerja insulin. Akibatnya, tubuh memiliki risiko terserang diabetes tipe 2 lebih tinggi dibanding mereka yang tidak memiliki perut buncit. Tumpukan lemak visceral tersebut akan menghasilkan retinol-binding protein yang dapat meningkatkan resistensi insulin. Jadi, meskipun di dalam riwayat keluarga tidak ada yang menderita diabetes melitus, tetapi karena perut buncit risiko tersebut akan datang. [35]

F. Indeks Massa Tubuh

Obesitas ternyata bukan sekadar soal kelebihan berat badan. Lemak dalam kadar tinggi memberi beban berlebih pada tulang dan organ dalam tubuh serta berisiko menimbulkan penyumbatan pada pembuluh darah yang dapat menimbulkan penyakit. Dalam jangka panjang, kondisi ini meningkatkan risiko datangnya berbagai penyakit komplikasi kronis. Obesitas merupakan kondisi dimana terdapat jaringan lemak berlebih pada tubuh, dengan kata lain kegemukan. Hal ini disebabkan oleh tingginya asupan kalori terutama dari sumber makanan berlemak dan gula tinggi yang tidak diolah menjadi energi melalui aktivitas seperti olahraga. Ketika asupan makanan tinggi kalori berlebih, maka tubuh akan menyimpan kalori berlebih tersebut dalam bentuk jaringan lemak [36]

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 39 responden sebesar 41,1% penderita memiliki IMT dengan kategori gemuk. Dari responden dengan kategori gemuk tersebut sebanyak 14 responden dapat mengontrol kadar gula dengan dengan baik dan 25 responden lainnya tidak bisa mengontrol kadar gula darah dengan baik, 7 responden

dianataranya bahkan memiliki kadar gula darah >300 mg/dl dan 2 responden memiliki kadar gula darah >500 mg/dl.

Pada responden dengan IMT kategori obesitas sebesar 15,8% atau sebanyak 15 responden, 2 responden diantaranya bisa mengontrol kadar gula darah dengan baik sedangkan 13 responden tidak dapat mengontrol kadar gula darah dengan baik bahkan 2 responden diantaranya memiliki kadar gula darah >300 mg/dl.

Keadaan status gizi penderita memiliki hubungan erat dengan kadar gula darah. Penelitian dilakukan oleh Eny Masruroh menunjukkan bahwa hasil uji status gizi dengan kadar gula darah pada penderita DM tipe II di Poli Penyakit Dalam RSUD dr. Iskak Tulungagung yang ditunjukkan dengan nilai p value = 0,000 yang berarti ada korelasi antara keduanya [37].

Penderita yang memiliki IMT dengan kategori obesitas dan memiliki kadar gula darah tidak terkontrol dapat memicu terjadinya komplikasi diabetes. Berdasarkan hasil uji chi square dengan nilai signifikansi yaitu $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Kesimpulannya ada hubungan antara obesitas dengan komplikasi penyakit diabetes melitus pada pasien di RSUD Kota Subulussalam [38]

Pada orang gemuk terdapat kalori yang berlebihan karena karena konsumsi makanan yang banyak menyebabkan penimbunan jaringan lemak dibawah kulit. Insulin Resistace atau resistensi insulin akan timbul, dimana jaringan lemak yang menumpuk akan menghambat kerja insulin di jaringan tubuh dan otot sehingga gula tidak dapat diangkut kedalam seldan menimbun didalam pembuluh darah. Didapatipula gangguan pemecahan lemak atau liposis, serta keadaan dimana otot bergaris tidak dapat memakai asam lemak (fatty acids) yang beredar, maka terjadilah penumpukan lemak dan resistensi insulin, yang akan berlanjut menjadi penyakit jantung stroke dan gangguan pembuluh darah lainnya.

Dapat disimpulkan bahwa hubungan anatara obesitas dan diabetes meliputi banyak faktor, anatara lain gangguan distribusi lemak di dalam tubuh, perubahan metebolisme lemak dan otot, peningkatan karbohidrat dan lemak yang juga dipengaruhi oleh beberapa hormon lain seperti leptin, tumor necrosis factor- α (TNF- α), adiponectin dan resistin.

Pada pasien diabetes yang disertai obesitas, mengontrol gula darah harus bersamaan dengan upaya penurunan berat badan untuk mengurangi resiko komplikasi pada pembuluh darah. Beberapa obat anti diabetes bisa menaikkan berat badan dan justru menambah resisten insulin. Menurunkan berat badan merupakan keharusan bagi setiap penderita diabetes tipe 2 yang gemuk atau mengalami obesitas, bukan hanya dengan diet, tetapi juga dengan berolahraga, mengbah gaya hidup serta menggunakan obat bila diperlukan [25].

G. Resiko Jantung dan Stroke

Diabetes bisa merusak semua organ tubuh manusia. Komplikasi diabetes timbul akibat kontrol gula tidak teratur, gaya hidup yang keliru, tidak disiplin berdiet, tidak teratur minum obat, atau tidak berolah raga dengan baik, benar, teratur dan terukur. Semakin disiplin dan semakin baik mengendalikan kadar gula darah, semakin berhasil mengendalikan diabetes, sehingga komplikasi pada otak dan jantung bisa dikendalikan.

Penyakit jantung adalah masalah serius, apalagi jika bermula dari diabetes. Kematian karena penyakit jantung menempati urutan nomor satu, baik bagi pria maupun perempuan. Orang yang menderita diabetes memiliki kemungkinan komplikasi jantung hingga empat kali lebih banyak daripada orang yang tidak mengidap diabetes [39].

Diabetes menempati urutan kedua setelah hipertensi, sebagai penyakit yang beresiko menyebabkan stroke. Semakin banyak kasus diabetes menandakan bahwa angka kejadian stroke juga semakin meingkat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 95 responden yang diteliti sebesar 100% penderita diabetes memiliki resiko komplikasi pada jantung dan stroke, resiko sedang sebesar 2%. Resiko besar sebesar 43,2% dan resiko besar sebesar 54,7%. Hal ini disebabkan karena selain rata-rata usia responden yang beresiko karena memiliki usia >55 tahun, 54 responden memiliki IMT >25 , 47 responden dengan peningkatan tekanan darah, 38 responden dengan kadar kolesterol total darah ≥ 200 mg/dl, dan 100% responden tidak pernah memeriksakan kadar kolesterol HDL, LDL maupun Trigliserida.

Dari 95 responden yang memiliki resiko komplikasi penyakit jantung dan stroke, 65 responden tidak dapat mengontrol kadar gula darah dengan baik. dari 65 responden tersebut, 2 tidak bisa mengontrol kadar gula darah dengan baik pada kategori resiko sedang, pada kategori resiko besar terdapat 29 responden yang tidak dapat mengontrol kadar gula darah dengan baik dan pada kategori bahaya besar terdapat 34 responden yang memiliki kebiasaan kontrol gula darah yang tidak baik. Kebiasaan responden yang tidak dapat mengontrol kadar gula darah dengan baik memberikan dampak besar terhadap kejadian komplikasi penyakit jantung dan stroke,

Penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara diabetes dengan komplikasi penyakit jantung koroner, hal ini dapat dilihat pada penelitian yang dilakukan oleh Hasta Handayani Idrus dengan hasil Nilai $X^2_{hitung} (4,721) < X^2_{tabel} (3,841)$ atau nilai $p (0,03) < \alpha (0,05)$ berarti bahwa ada hubungan antara diabetes melitus dengan kejadian PJK [40].

Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa ada hubungan antara peningkatan kadar gula darah dengan komplikasi penyakit stroke. Penelitian yang dilakukan oleh Liana Sofiana dan Dewy Desy Rahmawati menunjukkan bahwa hubungan yang bermakna secara statistik dan biologis antara diabetes melitus ($RP=4.226$; $CI=3.089-5.780$; $p\text{ value}=0,000$) dengan kejadian stroke [41].

Ketika kadar gula darah dalam tubuh tinggi atau jika penyakit diabetes berlangsung lama terjadilah kerusakan dinding dalam pembuluh darah. Kerusakan ini akan memicu penimbunan lemak yang kemudian menjadi kerak atau plak. Proses penimbunan ini akan terus berjalan hingga suatu ketika menyumbat pembuluh darah koroner. Inilah yang menyebabkan penyakit jantung koroner

Pada fase akut, gula darah perlu diturunkan sampai sekitar 120-140 mg/dl. Pemakaian insulin yang bekerja dalam waktu singkat sangat dianjurkan. Insulin ini dapat memperbaiki pemulihan atau pertumbuhan sel otak. Insulin juga bersifat sebagai neuroprotektif, yaitu melindungi sel saraf dari kerusakan lebih lanjut. Gula darah yang terus dibiarkan tinggi akan memperburuk dan memperluas jaringan otak.

H. Komplikasi Ulkus

Kaki Diabetes (KD) atau *Diabetik Foot* adalah salah satu akibat dari diabetes yang tidak terkontrol. Istilah ini mulai digunakan sejak tahun 1971. Semua gangguan pada kaki pengidap diabetes disebut kaki diabetes. Kerusakan kaki ini terjadi karena tiga keadaan yaitu: , gangguan saraf, mati rasa, hingga kerusakan jaringan sendi dan otot kaki. Lebih dari 10% penderita diabetes akan mengalami gangguan saraf ini, mulai dari tingkat ringan sampai sangat parah. Keadaan diperburuk oleh faktor kedua yaitu kerusakan pembuluh darah, yang sangat ditentukan oleh kendali gula darah dan gaya hidup penderita diabetes. Penyempitan pembuluh darah bukan hanya berisiko terhadap komplikasi ginjal dan jantung ataupun stroke tetapi juga bisa mematikan jaringan kaki sampai harus menjalani amputasi [42].

Dari hasil penelitian pada 95 responden menunjukkan bahwa terdapat 9 responden yang mengalami komplikasi ulkus diabetika, 7,4% berada pada grade I dan sekitar 2,1% berada pada grade III. Tetapi dari kebiasaan responden yang tidak bisa mengontrol kadar gula darah tidak menutup kemungkinan akan mengalami komplikasi ulkus nantinya.

Berbagai penelitian kualitatif menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan terhadap peningkatan kadar gula darah atau kadar gula darah yang tidak terkontrol dengan kejadian ulkus pada penderita diabetes. Uji statistik Rank Spearman pada KGD Responden Dengan Derajat Ulkus Diabetik didapatkan nilai p-value 0.046 (p-value <0,05), yang artinya artinya kadar gula darah dengan derajat ulkus diabetik memiliki hubungan yang kuat dan searah [43].

Penelitian oleh Khaeriyah Adri dkk di RSUD kabupaten Sindrap diperoleh hasil DM tipe 2 dengan ulkus diabetik berisiko meningkat 9,846 kali [44].

Ulkus diabetikum terjadi akibat kerusakan saraf dan pembuluh darah yang disebabkan oleh tidak terkontrolnya kadar gula darah, sehingga memicu munculnya luka. Luka paling sering terjadi di bagian bawah ibu jari atau telapak kaki bagian depan.

Penyebab ulkus diabetikum adalah sirkulasi darah yang buruk, sehingga aliran darah tidak mengalir ke kaki dengan baik. Selain itu, kadar glukosa yang tinggi juga dapat memicu kerusakan saraf pada kaki sehingga menyebabkan kaki mati rasa. Kondisi ini memudahkan terbentuknya luka pada kaki dan menyulitkan proses penyembuhan luka tersebut [45].

I. Risiko Komplikasi Ginjal

Tiap pengidap diabetes memiliki pengalaman yang berbeda dalam urusan ginjal. Ada yang menderita diabetes selama sepuluh tahun tanpa keluhan sedikitpun, ada juga yang baru dua tahun mendapati kebocoran ginjal. Dibandingkan dengan orang tanpa diabetes, penderita diabetes 20 kali lebih mudah mengalami kerusakan ginjal. Kontrol gula darah dan tekanan darah yang ketat bisa mencegah seseorang menderita gagal ginjal fatal.

Untuk mengukur fungsi penyaringan ginjal, diadakan tes GFR. Orang normal memiliki tes GFR sekitar 120 ml/menit. Pada penderita diabetes, angka ini bisa naik hingga ml/menit. Jika gula darah bisa dikontrol dengan baik, GFR bisa turun ke normal [46].

Dari hasil penelitian pada 95 responden menunjukkan bahwa, yang memiliki komplikasi ginjal ada 1 responden dan 8 responden diantaranya memiliki gejala khas dari komplikasi ginjal. Meskipun sebanyak 86 yang tidak memiliki gejala resiko penyakit ginjal tetapi dari 86 tersebut yang memiliki kebiasaan tidak mengontrol kadar gula darah dengan baik terdapat 56 responden. Untuk itu maka tidak menutup kemungkinan dengan kebiasaan tersebut nantinya akan memicu terjadinya komplikasi ginjal kedepan.

Kadar gula darah yang tinggi dan tak terkontrol (pada kasus diabetes), dapat menyebabkan berbagai komplikasi serius pada organ-organ dalam tubuh. Salah satunya adalah ginjal. Kerusakan ginjal akibat gula darah tinggi ini dalam medis disebut nefropati diabetik.

Penyakit ini adalah gangguan ginjal progresif, yang umum terjadi pada pengidap diabetes. Jika tak ditangani dengan tepat, nefropati diabetik bisa menyebabkan kerusakan ginjal parah yang pada akhirnya meningkatkan risiko kematian. Setiap ginjal memiliki sekitar 1 juta nefron, yaitu struktur kecil yang menyaring sisa kotoran dari darah. Diabetes dapat menyebabkan nefron menebal dan menimbulkan bekas luka. Akibatnya, kemampuan nefron untuk menyaring sisa kotoran dan mengeluarkan cairan dari tubuh pun menurun. Hal ini mengakibatkan bocornya sejenis protein bernama albumin dalam urine, yang merupakan salah satu gejala dari neuropati diabetik [47].

J. Resiko Retinopati

Retinopati diabetik bisa terjadi saat kadar gula darah yang naik akibat diabetes menyebabkan perubahan pada pembuluh darah di retina. Dalam beberapa kasus, pembuluh ini akan membengkak (edema makula) dan memicu cairan keluar ke bagian belakang mata.

Dalam kasus lain, perubahan kadar gula darah itu memicu pertumbuhan pembuluh darah abnormal di permukaan retina. Bila tak segera ditangani, kelainan itu perlahan-lahan dapat menyebabkan retinopati diabetik yang serius.

Semua orang yang mengidap diabetes tipe 1 atau 2 berisiko mengalami retinopati diabetik. Menurut hasil riset yang dipublikasikan di jurnal *American Diabetes Association*, orang yang hidup dengan diabetes selama 20-25 tahun lebih mungkin menderita retinopati [48].

Dari hasil penelitian pada 95 responden menunjukkan bahwa terdapa 1 responden yang mengalami komplikasi retinopati, 13 responden diantaranya memiliki gejala resiko retino pati. Meskipun 81 responden tidak memiliki gejala retinopati tetapi 54 responden diantaranya tidak dapat mengontrol kadar gula darah dengan baik, bahkan 14 responden diantaranya memiliki kadar gula darah >300 mg/dl dan 5 responden diantaranya memiliki kadar gula darah hingga mencapai >500 mg/dl.

Retinopati diabetik adalah penyakit yang relatif baru. Sebelum ditemukannya insulin, kurang dari 100 tahun yang lalu, insulin hampir tidak dikenal. Retinopati diabetes memasuki literatur medis menjelang pertengahan abad kedua puluh karena lebih banyak penderita diabetes yang bertahan cukup lama untuk mengembangkan penyakit. Pada akhir abad ke-20, penyakit mata diabetik dengan cepat menjadi penyebab penting kebutaan. Studi epidemiologi telah menunjukkan bahwa sekitar 1/3 dari penderita diabetes tipe 2 dan setiap pasien diabetes tipe 1 lainnya cenderung mengembangkan retinopati yang mengancam penglihatan dalam waktu hidup mereka. Retinopati yang mengancam penglihatan, yaitu edema makula diabetik dan / atau retinopati diabetik proliferasif merupakan ancaman yang signifikan terhadap penglihatan, dan memerlukan intervensi medis untuk mengurangi risiko kehilangan penglihatan dan kebutaan [49].

Retinopati diabetik (DR) adalah salah satu komplikasi diabetes yang paling tidak menyenangkan dan merupakan penyebab utama kebutaan pada populasi usia kerja. Masalah DR telah menimbulkan kekhawatiran publik di China karena hampir 100 juta orang dewasa China mengidap diabetes tipe 2. Peristiwa praklinis paling awal dalam perkembangan DR tidak jelas, dengan demikian, ada kebutuhan untuk menerapkan strategi yang efektif untuk mencegah DR dan untuk mengidentifikasi prediktor awal dan spesifik [50].

Retinopati diabetik merupakan penyebab kebutaan yang paling sering ditemukan. Jika tidak mendapatkan perawatan dengan baik, selain merusak pembuluh darah besar, penyakit diabetes juga bisa merusak pembuluh darah kecil, misalnya pada retina, yang berfungsi untuk menangkap bayangan objek, sehingga mata kita bisa melihat. Jika kondisi ini terus dibiarkan, semakin lama penderitanya akan semakin mengalami penurunan fungsi penglihatan. Resiko mengalami retinopati pada pasien diabetes meningkat sejalan dengan lamanya diabetes. Pada waktu diagnosis diabetes tipe 1 ditegakkan, retinopati diabetik hanya ditemukan pada kurang dari 5% pasien. Setelah 10 tahun, angka kejadiannya meningkat menjadi 40-50% dan sesudah 20 tahun lebih dari 90% pasien sudah menderita retinopati diabetik. Pada diabetes tipe 2 ketika diagnosis diabetes ditegakkan, sekitar 25% sudah menderita retinopati diabetik nonproliferasif [51].

Gejala retinopati diabetik tidak kentara pada tahap awal. Sebab, gejala biasanya baru muncul ketika penyakit itu sudah masuk stadium lebih tinggi. Namun pemeriksaan retina secara berkala bisa membantu mendeteksi retinopati lebih dini. Pemeriksaan oleh dokter antara lain dilakukan dengan mengambil foto bagian terdalam retina atau fundus.

Kadar gula darah yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi bentuk lensa mata dan menyebabkan penglihatan kabur yang umumnya dapat kembali normal setelah kadar gula darah stabil. Kadar gula darah yang tinggi juga dapat merusak pembuluh darah di mata. Sehingga mengontrol kadar gula darah dapat membantu mencegah terjadinya retinopati [52].

K. Sindrom Metabolik

Salah satu tanda umum yang bisa terlihat dari sindrom **metabolik** adalah lingkaran pinggang yang besar. Seseorang yang memiliki ukuran lingkaran pinggang melebihi batas normal perlu lebih waspada terhadap kemungkinan sindrom metabolik. Batas acuan lingkaran pinggang untuk orang Asia, termasuk Indonesia, cenderung

lebih kecil. Batas lingkaran pinggang untuk perempuan adalah 80 sentimeter, sedangkan untuk laki-laki adalah 90 sentimeter.

Sindrom metabolik dapat didiagnosis dengan anamnesis faktor risiko, dilanjutkan dengan pemeriksaan berbagai parameter sindrom metabolik baik melalui pemeriksaan fisik maupun penunjang. Pemeriksaan difokuskan untuk menilai peningkatan kadar gula darah, peningkatan tekanan darah, peningkatan trigliserida, penurunan kolesterol HDL, dan besar lingkaran pinggang [53].

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 95 responden yang diteliti terdapat 25 responden yang mengalami komplikasi sindrom metabolik, dari 25 responden tersebut 20 responden diantaranya tidak dapat mengontrol kadar gula dengan baik. Sedangkan 70 responden yang tidak mengalami komplikasi sindrom metabolik, hal ini karena respondenb dapat mengontrol kadar kolesterolnya dengan baik, tetapi dari 70 responden tersebut 45 responden memiliki kebiasaan tidak mengontrol kadar gula darah dengan baik.

Metabolic syndrome (MetS) adalah indeks faktor risiko yang dikumpulkan untuk penyakit kardiovaskular dan diabetes dan prevalensi MetS meningkat dengan bertambahnya usia. Disegulasi metabolik mempengaruhi kinerja fisik di antara orang dewasa yang lebih tua [54].

Kelainan dasarnya adalah resistensi insulin. Insulin adalah hormon yang dibuat oleh pankreas yang membantu mengontrol jumlah gula dalam aliran darah Anda. Resistensi insulin dijumpai pada sebagian besar pasien dengan Sindrom Metabolik. Biasanya, sistem pencernaan Anda memecah makanan yang Anda makan menjadi gula (glukosa). Darah Anda membawa glukosa ke jaringan tubuh Anda, di mana sel-sel menggunakannya sebagai bahan bakar. Glukosa memasuki sel-sel dalam tubuh Anda dengan bantuan insulin. Pada orang dengan resistensi insulin, sel-sel tidak merespon secara normal terhadap insulin, dan glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel dengan mudah. Akibatnya, kadar glukosa dalam darah meningkat dan hasilnya lebih tinggi dari tingkat normal insulin dalam darah Anda. Hal ini akhirnya dapat menyebabkan diabetes ketika tubuh Anda tidak dapat membuat cukup insulin untuk menjaga glukosa darah dalam kisaran normal. Sindrom metabolik dapat menimbulkan manifestasi klinis berupa hipertensi, hiperglikemia, hipertrigliseridemia, penurunan kolesterol *high-density lipoprotein* (HDL), obesitas sentral, nyeri dada atau sesak napas, akantosis nigrikan, hirsutisme, neuropati atau retinopati diabetik, serta xantoma dan xanthelasma [55].

KESIMPULAN DAN SARAN

Sekitar 18,9% responden berusia 50-54 tahun, 64,2% berjenis kelamin perempuan, 55,8% memiliki lama menderita dengan kategori durasi pendek, 56,8% responden memiliki riwayat keluarga menderita diabetes melitus, 68,4% responden memiliki kebiasaan tidak mengontrol kadar glukosa dengan baik, 40% memiliki kadar kolesterol total darah ≥ 200 mg/dl, 34,7% mengalami hipertensi sistolik terisolasi, 85,3% responden memiliki lingkaran perut tidak normal, kategori gemuk dan obesitas sebesar 56,9%, 100% responden memiliki resiko mengalami komplikasi penyakit jantung dan stroke, 9,5% responden mengalami komplikasi ulkus diabetik, 8,4% memiliki gejala komplikasi ginjal, 43,2% responden memiliki gejala resiko komplikasi retinopati, 26,3% memiliki komplikasi sindrom metabolik.

Saran:

1. Mengontrol kadar gula dengan baik,. Sering melakukan pemeriksaan kadar gula dengan rutin minimal sekali sebulan. Setiap pemeriksaan sebaiknya melakukan pencatatan untuk mengetahui siklus gula darah.
2. Disarankan penderita diabetes tidak hanya memeriksakan kadar kolesterol total saja tetapi harus melakukan pemeriksaan HDL, LDL dan Trigliserida.
3. Rutin melakukan pemeriksaan tekanan darah.
4. Tingkatkan *self manajemen diabetes* dengan meningkatkan pengetahuan, olahraga dengan baik, benar, teratur dan terukur, mengatur pola makan 3J, mengendalikan stress, untuk kendalikan komplikasi penyakit jantung, stroke, ulkus diabetika, retinopati, penyakit ginjal dan sindrom metabolik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sutriyawan A, Miranda2 TG, Akbar H, Riswan. Risk Factors of Type 2 Diabetes Mellitus in Hospital of Bengkulu City, Indonesia: Case Control Study. *Indian J Forensic Med Toxicol.* 2020;14(4):710–6.
2. HidayahArdian., Tingkat Pengetahuan Pasien Diabetes Melitus Tentang Risiko Terjadinya Ulkus Kaki Diabetes Di PoliKlinik Penyakit Dalam Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan Tahun 2013 Respositori Institusi Universitas Sumatera Utara *available at* <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/31529>
3. Rosyana Amrina dan Trihandini Indang., Determinan Komplikasi Kronik Diabetes Melitus Pada LanjutUsia *National Public Health Journal* 7 (9) 395-402 Tahun 2013 *available at* journal.fkm.ui.ac.id

4. Chaidir Reny dkk., Hubungan *Self Care* Dengan Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus Jurnal Kajian Ilmiah Problema Kesehatan Vol 2 No 2, 132-144 Tahun 2017 available at <http://doi.org/10.22216/jenv212.1357>
5. Meidikayanti, Wulandan Umbul Wahyun, Chatarina., Hubungan Dukungan Keluarga Dengan Kualitas Hidup Diabetes Melitus Tipe II Di Puskesmas Pademawu Jurnal Berkala Epidemiologi Vol. 5 No 2 Tahun 2017 available at <https://e-journal.unair.ac.id/JBE/article/viewfile/>
6. Isnaini Nur dan Ratnasari Faktor Risiko Mempengaruhi Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan Aisyiyah Vol. 14 No.1 Juni 2018 pp 59-68 available at <https://jurnal.untar.ac.id/index.php/jmistki/article/download/1043/892>
7. Lathifa, NurLailatu., Hubungan Durasi Penyakit Dan Kadar gula Darah Dengan Keluhan Subyektif Penderita Diabetes Melitus jurnal berkala Epidemiologi Vol . 5 no. 2 Mei 2017 hal. 231-239 available at <http://pdfs.semanticscholar.org/aac7/fbb17fff555baa21a1f13b71279ed2fb29.pdf>
8. Yuliani Fatma dkk., Hubungan Berbagai Faktor Risiko Terhadap Kejadian Penyakit Jantung Koroner Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Jurnal Kesehatan Andalas Vol3 No. 1 Tahun 2014 available at jurnal.fk.unand.ac.id
9. Apriliyari, Renny Wulan., Hubungan Lama Menderita Dengan Perilaku Perawatan Kaki Secara Mandiri Untuk Mencegah Ulkus Diabetikum Jurnal Keperawatan Dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama Tahun 2019 available at <http://jurnal.stikescendekiautamakudus.ac.id/index.php/stikes/article/view/61>
10. Wulandari, Mega Yunidan Isfandiari, Muhammad Atoillah., Kaitan Sindroma Metabolik Dan Gaya Hidup Dengan Gejala Komplikasi Mikrovaskuler Jurnal Berkala Epidemiologi Vol. 1 No. 2 September 2013 available at <http://e-journal.unair.ac.id/download-fullpapers-jbe230167c611.full.pdf>
11. Saapang Martien dkk., Hubungan Indeks Masa Tubuh (IMT) Dan Rasio Lingkar Pinggang Panggul (RLPP) Dengan Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe Ii Di Puskesmas Kebayoran Lama, Jakarta Selatan Jurnal Nutrire Daita Vol. 10 No. 1 April 2018 available at <https://www.wsaunggul.ac.id/wp-content/uploads/2019/03/6.-hubungan-indices-massa-tubuh-IMT-dan-rasio-Lingka-pinggang-panggul-RLPP-dengan-kadar-glukosa-darah-puasa-pada-penderita-diabetes.pdf>
12. Winta, Ayla Efyu dkk., Hubungan kadar Gula Darah Dengan Tekanan Darah Pada Lansia Penderita Diabetes Tipe II Di RSUD Mardi Waluyo Blitar Jurnal Ners dan Kebidanan Vol. 5 No.2 Agustus 2018 available at <http://jnk.phb.ac.id/index.php/article/download/287/pdf>
13. Ilery Tiara dkk., Prevalensi Retinopati Diabetik Pada Poliklinik Ilmu Kesehatan Mata Selang Satu Tahun Jurnal E-Clinik (ECL) vol 2 No. 1 Tahun 2014 available at <https://doi.org/10.35790/ecl.2.1.2014.3615>
14. Probosari Eny., Faktor Risiko Gagal Ginjal Pada Penyakit Diabetes Melitus *Journal Of Nutrition And Health* Vol. 1 No. 1 Tahun 2013 available at <https://doi.org/10.14710/jnh.1.1.2013.%p>
15. Sari Nila Dan Hisyam Barmawi., Hubungan Antara Diabetes Melitus Tipe II Dengan Kejadian Gagal Ginjal Kronik di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta Tahun 2012 Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia Vol 6 No 1 available at journal.uui.ac.id
16. Roza, Rizky Loviana dkk., Faktor Risiko Terjadinya Ulkus Diabetikum Pada Pasien Diabetes Melitus Yang Dirawat Jalan Dan Inap di RSUP Dr. M. Djamil Dan RSI Ibnu Sina Padang Tahun 2014 Jurnal Kesehatan Andalas Vol. 4 No. 1 tahun 2015 available at jurnal.fk.unand.ac.id
17. Profil UPTD Diabetes Center Kota Ternate Maluku Utara Tahun 2018
18. Tandra Hans., Strategi Mengalahkan Komplikasi Diabetes Dari Kepala Sampai Kaki, PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta; 2014
19. Khasanah Nur., Waspadai Beragam penyakit Degenerative Akibat Pola Makan, Laksana: Jakarta; 2012.
20. Fauzi, Isma., Buku Pintar Deteksi Dini Gejala Dan Pengobatan Asam Urat, Hipertensi Dan Diabetes, PT. Araska; Yogyakarta; 2014.
21. Rosyada Amrina dan Trihandini Idang., Determinan Komplikasi Kronik Diabetes Melitus Pada Lanjut Usia Jurnal kesehatan Masyarakat Nasional Vol. 7 No. 9 April 2013 available at <http://dx.doi.org/10.21109/kesmas.v7i9.11>
22. Setiyorini Erni dan Arti Wulandari Ning., 2017, Hubungan Lama Menderita Dan Kejadian Komplikasi Dengan Kualitas Hidup Lansia Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2, SENASPRO 2017 | Seminar Nasional dan Gelar Produk available at <http://research-report.umm.ac.id/index.php/research-report/article/viewFile/1194/1413>
23. Sy Usman Ulfa dan Ruhyana., Hubungan Lama Menderita Dan Penyakit Penyerta Dengan Tingkat Stres Pasien Diabetes Melitus Tipe Ii Di Puskesmas Pengasih 1 Kulon Progo, Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Aisyiyah Yogyakarta tahun 2019 available at <http://digilib2.unisayogya.ac.id/bitstream/handle/123456789/425/NASKAH%20PUBLIKASI%2029%20AGUSTUS%20733.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

24. Paramita Pradnya dan Lestari A.A Wiradewi., 2019, Pengaruh Riwayat Keluarga Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Dewasa Muda Keturunan Pertama Dari Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Denpasar Selatan Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Bagian Patologi Klinik FK Unud/RSUP Sanglah Denpasar E-Jurnal Medika, VOL. 8 NO.1 Januari *available at* [file:///C:/Users/Personal/Downloads/50219-205-112056-1-10-20190619%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Personal/Downloads/50219-205-112056-1-10-20190619%20(1).pdf)
25. Tandra Hans., Panduan Lengkap Mengenal dan Mengatasi Diabetes dengan Cepat dan Mudah, PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta; 2018.
26. Hariyani dkk., 2020, Hubungan Lama Menderita Dan Komplikasi Dm Terhadap Kualitas Hidup Pasien Dm Tipe 2 Di Wilayah Puskesmas Batua Kota Makassar, Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis Vol. 15 No. 1 Tahun 2020 *available at* <http://180.178.93.169/index.php/jikd/article/view/142>
27. Savitri Tania., 2020, Hiperglikemia, *available at* <https://hellosehat.com/diabetes/gula-darah-normal/hiperglikemia/#gref>
28. Efyu Winta, Eylal dkk., Hubungan kadar gula darah dengan tekanan darah pada lansia penderita Diabetes Tipe 2, Jurnal Ners dan Kebidanan Vol 5 No. 1 tahun 2018 *available at* https://www.researchgate.net/publication/328169983_Hubungan_kadar_gula_darah_dengan_tekanan_darah_pada_lansia_penderita_Diabetes_Tipe_2
29. Pratiwi dan Safhira Winta., Hubungan Keadaan Hiperglikemia dengan Hipertensi pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Universitas Sumatera Utara Repositori Institusi Universitas Sumatera Utara (RI-USU) tahun 2019 *available at* <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/26801>
30. Redaksi halodoc, 2017, Hubungan Diabetes dengan Hipertensi *available at* <https://www.halodoc.com/artikel/adakah-hubungan-diabetes-dengan-hipertensi-begini-penjelasan-nya>
31. Wikipedia., 2020, Perut Buncit *available at* <https://id.wikipedia.org/wiki/Abdomen>
32. Redaksi halodoc, 2018, Bahaya perut buncit bagi kesehatan *available at* <https://www.halodoc.com/artikel/bahaya-perut-buncit-untuk-kesehatan>
33. Septyaningrum, Nenni dan martini Santi., 2017, Lingkar Perut Mempunyai Hubungan Paling Kuat Dengan Kadar Gula Darah, Jurnal berkala epidemiologi Vol. 2. No 1 Repository Universitas AirLangga *available at* <http://repository.unair.ac.id/64231/>
34. Birgitta Henny Perwitasari dkk., 2017, Hubungan Antara Lingkar Perut dengan Gula Darah Puasa Pada Remaja Akhir, Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Universitas AirLangga vol. 9 No. 1 *available at* <https://e-journal.unair.ac.id/JUXTA/article/view/16940>
35. Redaksi halodoc, 2018, Empat bahaya dibalik perut buncit yang sering diabaikan *available at* <https://www.halodoc.com/artikel/ini-4-bahaya-di-balik-perut-buncit-yang-sering-diabaikan>
36. Adrian, Kevin., 2017, Hati-hati Penyakit Komplikasi dari Obesitas *available at* <https://www.alodokter.com/hati-hati-penyakit-komplikasi-dari-obesitas>.
37. Masruroh, Eny., 2018, Hubungan Umur Dan Status Gizi Dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II, Jurnal Ilmu Kesehatan No. 6 vol. 2 *available at* <https://www.researchgate.net/publication/328660224>
38. Basri., Hubungan Antara Obesitas Dengan Komplikasi Penyakit Diabetes Melitus Pada Pasien Di Rsud Kota Subululalam, Jurnal Ners Indonesia, Volume 6, Nomor 2, April 2020 *available at* <http://www.stikessu.ac.id/ojs/index.php/JNI>
39. Hans Tandra., 2019, Dari Diabetes Menuju Jantung Dan Stroke, PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
40. Idrus, Handayani Hasta., Analisis Faktor Diabetes Melitus Terhadap Pasien penyakit jantung Koroner (PJK) Di RS TNI AU Dr Dody Sarjoto Makassar, Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia vol 2 no 2 Desember 2017 *available at* <https://jurnal.fk.umi.ac.id/index.php/umimedicaljournal/issue/view/4>
41. Sofiana, Liana dan Rahmawati, Dewy Desy., 2019, *Hypertension and Diabetes Mellitus Increase the Risk of Stroke*, Jurnal Kesehatan Masyarakat vol 15 no 2 2019 *available at* <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas/article/view/14349>
42. Hans Tandra., Dari Diabetes Menuju Kaki, PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta; 2020.
43. Nia Oktavia Sinaga, 2019, Hubungan Tingkat Pengetahuan Dan Kadar Gula Darah Dengan Derajat Ulkus Kaki Diabetik Di Klinik Asri Wound Care Center Medan Tahun 2019 *available at* <http://Repo.Poltekkes-Medan.Ac.Id/Jspui/Handle/123456789/2061>
44. Khaeriyah Adri dkk., Faktor Risiko Kasus Diabetes Mellitus Tipe 2 Dengan Ulkus Diabetik di RSUD Kabupaten Sidrap Jurnal Kesehatan Masyarakat vol 3 no 1 Maret 2020 *available at* <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jkmmunhas/article/view/10298>

45. Kevin Adrian, 2020, Ulkus Diabetikum, Luka pada Kaki yang Perlu Segera Diobati *available at* <https://www.alodokter.com/ulkus-diabetikum-luka-pada-kaki-yang-perlu-segeradiobati#:~:text=Ulkus%20diabetikum%20termasuk%20salah%20satu,darah%2C%20sehingga%20memicu%20munculnya%20luka>.
46. Hans Tandra., Dari Diabetes Menuju Ginjal, PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta; 2018.
47. Verury Verona Handayani, 2019, Tingginya Kadar Gula Darah Bisa Merusak Ginjal, *available at* <https://www.halodoc.com/artikel/tingginya-kadar-gula-darah-bisa-merusak-ginjal-benarkah>
48. Monika Yuke Lusiani., 2019, Retinopati Diabetik - Penyebab, Gejala, dan Penanganannya *available at* <https://www.klinikmatanusantara.com/id/ketahui-lebih-lanjut/info-kesehatan-mata-dari-kmn-eyecare/artikel/retinopati-diabetik-penyebab-gejala-danpenanganannya#:~:text=Retinopati%20diabetik%20bisa%20terjadi%20saat,keluar%20ke%20bagian%20belakang%20mata>
49. Einar Stefansson and Anna Bryndis Einarsdottir., *Public health and prevention of blindness in diabetes International Journal of Diabetes Mellitus Vol 3 Issue 1 May 2015 available at* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877593411000129>
50. Wen-Jun Tu *at all.*, Association Between Serum Lipoprotein(a) and Diabetic Retinopathy in Han Chinese Patients With Type 2 Diabetes *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Volume 102, Issue 7, 1 July 2017 *available at* <https://academic.oup.com/jcem/article/102/7/2525/3784585>
51. Keluarga Sehat., 2020, Sudahkah Anda Mengetahui Retinopati Diabetik *available at* <https://www.konimex.com/post/healthy-lifestyle/keluarga-sehat/sudahkah-anda-mengetahui-retinopati-diabetik>
52. Viva Health., 2018, Pencegahan Retinopati Pada Penderita Diabetes Melitus *available at* <https://vivahealth.co.id/article/detail/12372/pencegahan-retinopati-pada-penderita-diabetes-melitus>
53. Alexandra Francesca Chandra., 2019, Pendahuluan Sindrom Metabolik *available at* <https://www.alomedika.com/penyakit/endokrinologi/sindrom-metabolik>
54. M. ChangGudjonsson *et all.*, Metabolic Syndrom And Mobility Improvement After Resistance Training Among Community Living Elderly, *The Gerontologist*, Volume 56, Issue Suppl_3, 1 November 2016, Page 148,https://academic.oup.com/gerontologist/article/56/Suppl_3/148/2577337?searchresult=1
55. Puspita Sampekal., 2020, Sindrom Metabolik *available at* <https://prodiaohi.co.id/sindrom-metabolik>