

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Konsep Diabetes Mellitus

a. Definisi Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes Mellitus (DM) adalah penyakit gangguan metabolisme yang biasanya ditandai dengan meningkatnya kadar gula darah dalam tubuh dan biasa disebut dengan kondisi hiperglikemia, kondisi ini biasa disebabkan oleh penurunan produksi insulin akibat terganggunya fungsi sel beta di dalam pankreas sehingga berkurangnya respon insulin di dalam tubuh (ADA, 2018). DM sering disebut sebagai penyakit *the silent killer* karena gejala yang ada seperti mudah lapar, mudah haus dan sering kencing disadari saat penderita mulai merasakan keluhan (Isnaini dan Ratnasari, 2018).

DM adalah suatu penyakit gangguan metabolisme kronis akibatnya terjadi peningkatan glukosa darah (hiperglikemia), yang disebabkan tidak seimbangnya suplai dan kebutuhan dalam memfasilitasi masuknya glukosa dalam sel untuk dapat digunakan metabolisme dan pertumbuhan sel. Berkurang atau tidak adanya insulin menyebabkan glukosa tertahan di dalam darah, dan sel kekurangan glukosa yang dibutuhkan untuk kelangsungan dan tetap berfungsi (Izzati & Nirmala, 2015).

b. Penyebab

1). Genetik

Genetik dapat mempengaruhi sel beta dalam kemampuannya mengenali sekretoris insulin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur, riwayat keluarga, aktivitas fisik, tekanan darah, stress dan kolesterol berhubungan dengan diabetes mellitus (Trisnawati & Setyorogo, 2012).

2). Usia

Usia diatas 30 tahun beresiko terkena DM tipe II, karena disebabkan oleh penurunan anatomis, fisiologis, biokimia. Dimana perubahan dimulai dari tingkat sel, selanjutnya tingkat jaringan dan berakhir pada tingkat organ yang berpengaruh terhadap homeostasis (Damayanti, 2015).

3). Jenis kelamin

Menurut Soegondo dalam Amtiria (2015) perempuan lebih banyak mengidap penyakit DM dibanding laki-laki, ini disebabkan adanya perbedaan dalam beraktivitas dan gaya hidup sehari-hari yang sangat berpengaruh terhadap terjadinya penyakit. Dan perempuan memiliki peluang meningkatnya indeks masa tubuh yang besar.

4). Berat Badan

Soegondo dalam Amtiria (2015) menjelaskan bahwa obesitas menyebabkan berkurangnya respon sel beta

pankreas terhadap peningkatan kadar gula darah. Sehingga orang yang diabetes beresiko 7,14 kali terkena DM tipe II daripada orang yang tidak obesitas.

5). Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik yang kurang dapat menjadi faktor penyebab retensi insulin pada DM tipe II menurut Soegondo dalam Amtiria (2015).

6). Pola Makan

Kadar gula darah yang buruk di dalam tubuh dapat diakibatkan oleh pola makan yang kurang baik. Karena dalam keadaan normal glukosa akan mengalir dalam darah yang akan diatur oleh insulin dari pankreas, untuk mengontrol cara pembentukan dan penyimpanan glukosa (Damayanti, 2015).

7). Stres

Penelitian dari Labindjang, Kadir, & Salamanja (2015) menyatakan stress adalah factor sangat penting mempengaruhi penderita DM, hormon stress yang diproduksi secara berlebih dapat meningkatkan kadar gula darah. Saat rileks dapat mengembalikan kondisi hormon stress dan tubuh akan menggunakan insulin secara efektif.

c. Manifestasi Diabetes Mellitus

Menurut Strayer & Schub (2010) dalam Arifin (2011) sebagai

berikut :

1). Poliuria

Kadar gula darah yang meningkat menyebabkan diuresis osmotik sehingga urine akan dikeluarkan dalam jumlah banyak oleh ginjal.

2). Polidipsi

Dehidrasi yang disebabkan oleh terlalu banyaknya glukosa yang dikeluarkan Polioleh ginjal melalui urine sehingga menimbulkan rasa haus dan mulut kering sebagai kompensasi penderita akan banyak minum.

3). Polifagi

Insulin terganggu mengakibatkan glukosa tidak dapat dipecah dengan sempurna sehingga sel-sel tubuh tidak mendapat nutrisi dan tidak dapat membentuk energi. Akibatnya tubuh akan menjadi tidak bertenaga. Sel-sel yang kurang nutrisi tadi akan menstimulasi otak mengeluarkan alarm rasa lapar untuk meningkatkan asupan makanan, sehingga muncul rasa ingin makan yang berlebih.

4). Penurunan Berat Badan

Akibat dari insulin yang tidak dapat memecah glukosa menjadi energi, maka terjadi pemecahan asam amino di dalam otot untuk menjadi energi sehingga cadangan protein

otot akan berkurang, inilah yang mengakibatkan berat badan menurun.

d. Patofisiologi Diabetes Mellitus

Proses pencernaan makanan manusia dimulai dari mulut yang kemudian diteruskan ke lambung dan berakhir di usus. Di dalam pencernaan makanan yang masuk tadi akan dipecah, karbohidrat dipecah menjadi glukosa, protein dipecah menjadi asam amino, dan lemak menjadi asam lemak. Kemudian zat makanan akan diserap usus dan masuk ke pembuluh darah lalu diedarkan ke seluruh tubuh sebagai bahan bakar bagi organ-organ yang ada di dalam tubuh. Dimana zat tersebut harus masuk terlebih dahulu ke dalam sel untuk diolah. Glukosa dari makanan tersebut akan dibakar melalui proses kimia di dalam sel hingga menjadi energi untuk tubuh, yang mana proses ini disebut dengan metabolisme. Insulin berperan penting dalam proses metabolisme karena bertugas untuk memasukan glukosa ke dalam sel. Insulin merupakan hormone yang disekresikan oleh sel beta di pankreas. Dalam keadaan yang normal kadar insulin akan cukup dan sensitif, reseptor insulin akan menangkap insulin yang berada pada permukaan sel otot, lalu membuka pintu masuk sel untuk masuknya glukosa yang akan diubah menjadi energi, sehingga kadar gula darah dalam tubuh menjadi normal.

Pada penderita diabetes, insulin berada pada jumlah yang sedikit atau mengalami gangguan hormone insulin (resistensi insulin), walaupun insulin dan reseptor insulin ada namun pintu sel tidak akan terbuka yang menyebabkan glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel tersebut untuk dipecah menjadi energi, akibatnya glukosa akan menumpuk di dalam darah dan menyebabkan hiperglikemia (Soegondo et al, 2009).

e. Kriteria Diagnosis DM

Menurut PERKENI (2015), sebagai berikut :

- 1). Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dL, dimana pada saat puasa tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.
- 2). Pemeriksaan glukosa plasma ≥ 200 mg/dL, dilakukan 2 jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO), dengan beban glukosa 75 gr.
- 3). Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dL disertai keluhan klasik.
- 4). Pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5\%$ dengan metode yang terstandarisasi oleh *National Glycohaemoglobin Standardization* (NGSP).

f. Penatalaksanaan DM

Menurut PERKENI (2015), terdapat 4 pilar penatalaksanaan DM tipe II yaitu :

1). Edukasi

Edukasi yang diberikan berupa pemahaman penyakit, pengendalian penyakit, komplikasi yang akan terjadi, monitoring gula darah, perawatan mandiri bagi penyandang DM. Edukasi ini dapat dilakukan dengan penyuluhan kesehatan di berbagai pelayanan kesehatan. Edukasi pencegahan yang dilakukan meliputi primer seperti penyuluhan dilakukan kepada masyarakat yang belum terkena DM, pencegahan sekunder seperti pencegahan dengan screening awal untuk mengobati DM, dan pencegahan tersier yaitu penyuluhan yang dilakukan untuk masyarakat yang sudah terkena DM.

2). Terapi Nutrisi

Pola makan yang terkontrol akan sehat dan seimbang dapat mengendalikan asupan glukosa yang masuk ke tubuh, sehingga beban kerja insulin berkurang. Pengaturan pola makan meliputi 3 J (Jadwal, Jenis, dan Jumlah). Dengan standar yang dianjurkan adalah makanan dengan karbohidrat 60-70% total asupan energi, lemak 20-25% total asupan energi, protein 10-15% total asupan energi, natrium <2300 mg/hari dan serat 20-35 gr/hari. Berikut rumus Indeks Massa Tubuh (IMT) untuk menentukan status gizi :

$$\text{IMT} = \text{BB (Kg)} / \text{TB (m}^2\text{)}$$

Klasifikasi IMT :

BB kurang : <18,5

BB normal : 18-22,9

BB lebih : >23,0

(WHO dalam PERKENI 2015)

3). Aktivitas Fisik

Seperti kegiatan dan latihan jasmani. Kegiatan jasmani sehari-hari seperti mengerjakan pekerjaan rumah tangga dan aktivitas saat bekerja. Latihan jasmani seperti jalan kaki , bersepeda. Olahraga dilakukan 3-5 kali selama 30 menit dalam seminggu atau sesuai kemampuan dan umur penderita DM. Sebelum latihan jasmani harus dilakukan pemeriksaan kadar gula dahulu, selain membuat badan jadi bugar latihan jasmani juga dapat memperbaiki sensitivitas insulin untuk mengendalikan kadar gula dalam tubuh.

4). Terapi farmakologis

Terapi ini dilakukan bersamaan dengan pengaturan pola makan dan latihan jasmani (melakukan gaya hidup sehat). Terapi farmakologis sendiri terdiri dari obat oral dan berbentuk suntikan.

2. Konsep Kadar Gula Darah

a. Pengertian kadar gula darah

Glukosa darah merupakan kadar gula yang terdapat dalam

darah yang terbentuk dari karbohidrat dari kandungan yang terdapat didalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka. Kadar gula darah adalah terjadi peningkatan setelah makan dan terjadi penurunan di waktu pagi hari saat bangun tidur. Seseorang dikatakan hipoglikemia apabila keadaan glukosa darah dalam keadaan jauh dibawah nilai normal, sedangkan seseorang dikatakan hiperglikemi adalah keadaan dimana mengalami peningkatan kadar gula darah di atas normal (Rudi, 2013).

b. Faktor yang mempengaruhi pengendalian kadar gula darah

Penderita DM yang tidak menjalankan pengendalian gula darah dengan baik berakibat pada ketidakstabilan glukosa darah, dengan kata lain akan terjadi peningkatan atau penurunan kadar glukosa darah menjadi tidak stabil. Dampak lebih lanjut dari tidak melakukan pengendalian adalah penderita dapat mengalami syok hipoglikemia yaitu dimana keadaan gula darah dibawah 60 mg/dl atau menyebabkan hiperglikemi dengan gula darah diatas 60 mg/dl.

Pasien DM harus berusaha menjaga kadar glukosa darah dalam batas normal, dan untuk melakukan hal ini mereka perlu menjaga keseimbangan diantaranya jumlah glukosa yang masuk harus seimbang dengan glukosa yang hilang. Faktor faktor yang

dapat mempengaruhi kadar gula darah yaitu diet, aktivitas fisik, kepatuhan minum obat dan pengetahuan (Dewi, 2014).

c. Pemeriksaan kadar gula darah

Menurut Perkeni 2015 Pemeriksaan kadar gula antara lain, yaitu:

1) Pemeriksaan glukosa darah sewaktu

Dilakukan setiap waktu pada pasien dalam keadaan tanpa puasa. Spesimen dapat berupa serum, plasma, atau darah kapiler. Pemeriksaan glukosa darah sewaktu plasma dapat digunakan untuk pemeriksaan penyaring dan memastikan diagnosis DM, sedangkan pemeriksaan gula darah yang berasal dari darah kapiler hanya untuk pemeriksaan penyaring. Tes ini mengukur glukosa darah yang diambil kapan saja tanpa memperhatikan waktu makan. Kategori kadar gula darah sewaktu:

a. Berdasarkan hasil laboratorium plasma darah: GDS kontrol baik ($<100\text{mg/dL}$), GDS kontrol sedang ($100\text{-}199\text{mg/dL}$), dan GDS kontrol buruk ($>200\text{mg/dL}$).

b. Berdasarkan hasil pemeriksaan kapiler darah: kontrol baik ($<90\text{mg/dL}$), kontrol sedang ($90\text{-}199\text{mg/dL}$), kontrol buruk ($>200\text{mg/dL}$). (PERKENI, 2015)

2) Pemeriksaan gula darah puasa

Tes yang dilakukan dengan mengambil darah pasien yang sebelumnya telah diminta untuk melakukan puasa. Hal ini

dapat menghindari adanya peningkatan gula darah lewat makanan yang dikonsumsi dan akan mempengaruhi hasil tes. Pasien DM yang akan menjalani tes dilakukan puasa selama 8-14 jam sebelum melakukan tes. Menurut Fahmiah dan Latra (2016), Glukosa darah puasa dikategorikan menjadi 2, yaitu GDP terkendali ($GDP < 126$ mg/dl) dan GDP tidak terkendali ($GDP \geq 126$ mg/dl).

3) Pemeriksaan gula darah 2 jam sesudah makan

Pemeriksaan ini dilakukan dengan melakukan tes glukosa 2 jam dihitung setelah pasien makan. Pada pemeriksaan ini memiliki kendala karena sulit dilakukan pengawasan pasien untuk tidak makan dan minum selama 2 jam setelah makan. Selain itu makan yang dikonsumsi baik dari jenisnya maupun jumlahnya tidak dapat ditetapkan secara baku,

4) Pemeriksaan HbA1c

HbA1C merupakan suatu pemeriksaan status gula darah dalam jangka panjang dan sangat akurat terhadap semua tipe DM. Nilai HbA1C menjadi indikator untuk mengetahui kadar gula darah seseorang dalam keadaan terkendali atau tidak.

3. Konsep Aktivitas Fisik

a. Pengertian Aktivitas Fisik

Menurut (ADA, 2017) aktivitas fisik adalah istilah umum yang mencakup semua gerakan yang meningkatkan penggunaan

energi. Menurut (WHO, 2016) aktivitas fisik adalah gerak tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi termasuk aktivitas yang dilakukan saat bekerja, bermain, melakukan pekerjaan rumah tangga, bepergian, dan terlibat dalam kegiatan rekreasi.

Aktivitas fisik adalah suatu bentuk tubuh yang dilakukan dengan otot rangka yang merupakan bentuk pengeluaran tenaga (yang dinyatakan dengan kilokalori) seperti saat melakukan suara pekerjaan, waktu senggang dan aktivitas sehari-hari lainnya (Adi Sapoetra, 2005).

b. Jenis-jenis aktivitas fisik

Aktivitas fisik dapat digolongkan menjadi tiga tingkatan, sebagai berikut:

- 1) Kegiatan ringan: tidak perlu bergerak banyak dan biasanya tidak menyebabkan perubahan dalam pernapasan dan ketahanan (*endurance*). Contoh: membersihkan rumah, menonton TV, belajar dirumah, main computer.
- 2) Kegiatan sedang: memerlukan tenaga intens atau terus menerus, gerakan otot yang berirama atau kelenturan (*flexibility*). Contoh: berlari kecil, berenang, bersepeda.
- 3) Kegiatan berat: biasanya berhubungan dengan olahraga dan memerlukan kekuatan (*strength*), membuat berkeringat. Contohnya: bermain sepak bola, berlari cepat, aerobik.

c. Faktor yang mempengaruhi aktivitas fisik

Beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas fisik bagi remaja yang mengalami obesitas atau kelebihan berat badan, sebagai berikut:

1) Umur

Biasanya aktivitas fisik seseorang meningkat sampai mencapai maksimal pada usia 25-30 tahun, lalu akan terjadi penurunan fungsi dari seluruh tubuh, kira-kira sebanyak 0,8-1% per tahun, tetapi jika sering berolahraga penurunan ini dapat dikurangi hingga separuhnya.

2) Jenis Kelamin

Sampai pubertas biasanya aktivitas fisik remaja perempuan dan laki-laki hampir sama, tetapi setelah masa pubertas remaja laki-laki biasanya lebih aktif daripada remaja perempuan.

3) Pola Makan

Makanan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas fisik, karena jika jumlah makanan dalam porsi yang banyak, maka tubuh akan mudah lelah, dan tidak ingin melakukan kegiatan seperti olahraga atau aktivitas lainnya. Kandungan yang ada didalam makanan yang berlemak juga dapat mempengaruhi tubuh untuk melakukan olahraga atau aktivitas fisik, sebaiknya makanan yang ingin dikonsumsi

dipertimbangkan kandungan gizinya supaya tubuh tidak mengalami kelebihan energi tapi tidak dapat dikeluarkan secara maksimal.

4) Penyakit/kelainan pada tubuh

Dapat berpengaruh pada kapasitas jantung paru, postur tubuh, obesitas, hemoglobin/sel darah dan serat otot. Bila ada kelainan di dalam tubuh seperti diatas maka akan mempengaruhi aktivitas fisik yang akan dilakukan. Contohnya saat kekurangan sel darah merah, maka orang tersebut tidak diperbolehkan untuk melakukan olahraga berat. Obesitas juga dapat menjadikan penghambat dalam melakukan aktivitas fisik.

d. Manfaat aktivitas fisik

Orang membutuhkan aktivitas fisik karena ada keuntungan baginya untuk mereka dalam jangka waktu panjang terutama bagi mereka yang sedang dalam masa pertumbuhan. Antara lain:

- 1) Dapat membantu menjaga otot dan sendi tetap kuat
- 2) Dapat membantu meningkatkan mood atau suasana hati
- 3) Dapat membantu menurunkan kecemasan, stress dan sepresi (faktor yang berkontribusi pada penambahan berat badan).
- 4) Dapat membantu membuat tidur menjadi lebih baik
- 5) Dapat menurunkan risiko penyakit jantung, stroke, tekanan

darah tinggi, dan DM

- 6) Dapat melancarkan sirkulasi darah
- 7) Dapat meningkatkan fungsi organ-organ vital seperti jantung dan paru-paru
- 8) Dapat mengurangi kanker yang terkait dengan kelebihan berat badan atau obesitas

e. Hubungan aktivitas fisik dengan DM

Aktivitas fisik yang rendah dan cenderung melakukan aktivitas fisik sedentary menjadi salah satu faktor penyebab DM. Berlama-lama duduk didepan televisi dan bermalas-malasan adalah salah satu contohnya. Pada penderita DM yang memiliki aktivitas rendah dapat menjadi salah satu faktor tidak terkontrolnya kadar gula darah puasanya. Aktivitas fisik yang rendah dapat menyebabkan faktor risiko independen untuk penyakit kronis dan diestimasikan kemungkinan terjadinya kematian global. Jika kadar gula darah puasa tidak terkontrol dapat menyebabkan resiko penyakit seperti hipertensi, penyakit jantung koroner dan gagal ginjal.

Aktivitas fisik sendiri secara langsung berhubungan dengan kecepatan pemulihan gula darah otot (Barnes, 2012). Saat seseorang melakukan aktivitas fisik, maka otot menggunakan glukosa yang tersimpan sehingga glukosa akan berkurang. Pada saat itu untuk mengisi kekurangan tersebut otot biasanya

mengambil glukosa didalam darah sehingga glukosa dalam darah menurun yang mana hal tersebut dapat meningkatkan kontrol gula darah.

Dolongseda et al (2017) pernah melakukan penelitian dan menunjukkan jika 93,3% responden penderita DM di Poli Penyakit Dalam Rumah Sakit Pancaran Kasih Manado memiliki aktivitas fisik rendah dengan kadar gula darah tinggi. Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan jika aktivitas fisik berhubungan dengan kadar gula darah.

Dengan melakukan aktivitas fisik seseorang dapat mengontrol kadar gula darah. Saat melakukan aktivitas fisik glukosa didalam tubuh akan diubah menjadi energi, dan insulin akan mengalami peningkatan sehingga kadar gula dalam darah akan menurun. Pada orang yang jarang melakukan aktivitas fisik seperti olahraga, zat makanan yang masuk kedalam tubuh tidak dapat dibakar melainkan ditimbun dalam bentuk lemak dan gula. Jika insulin tidak dapat merubah glukosa menjadi sumber energi maka akan terjadi DM. (Trisnawati & Setyorogo, 2013).

B. Penelitian Terkait

1. Penelitian ini dilakukan Laila dan Merryana (2017) tentang Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Gula Darah Puasa Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Mulyorejo Surabaya. Penelitian ini menggunakan desain cross sectional

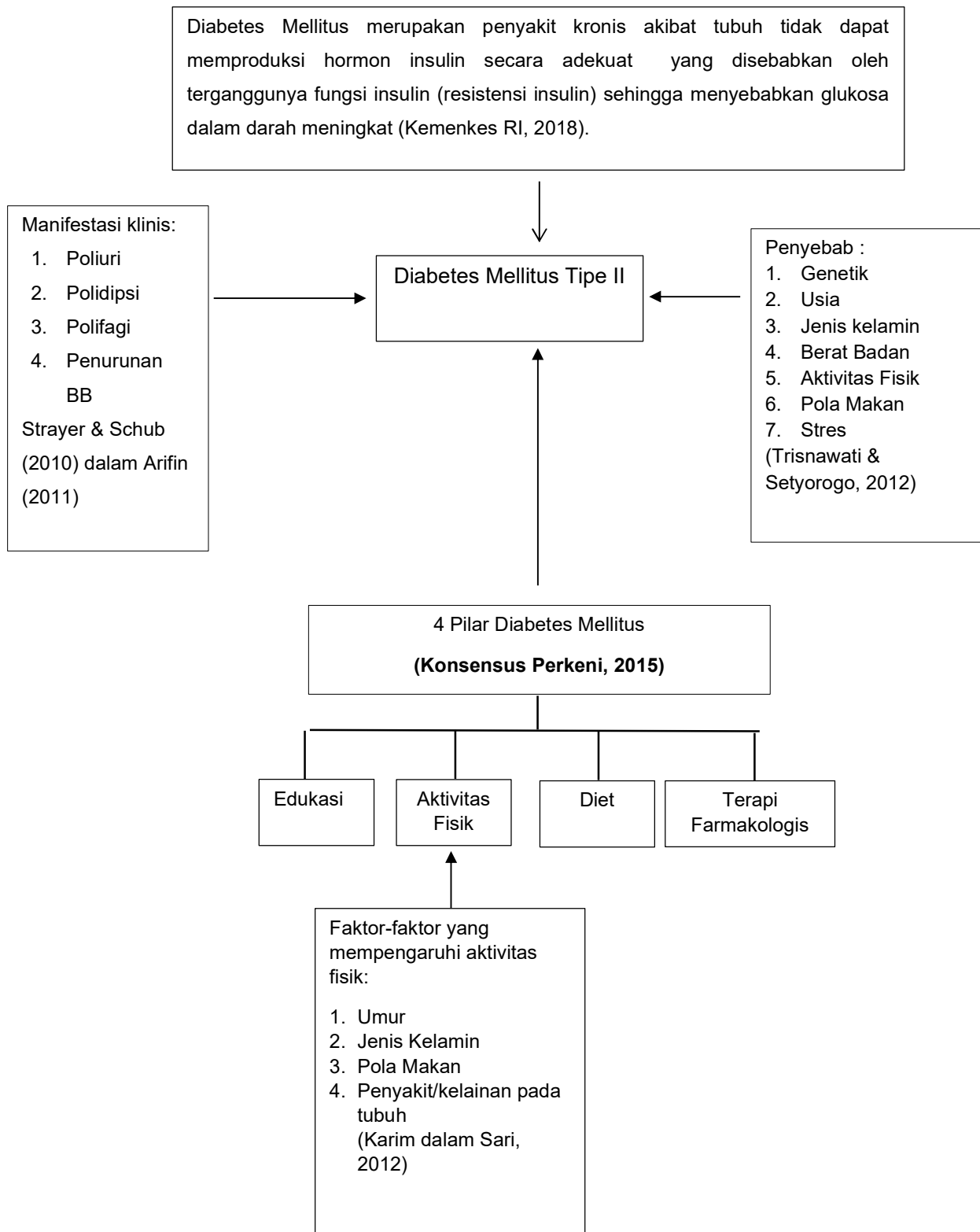
dengan sampel penelitian sebanyak 62 orang. Pengumpulan data dengan dengan panduan wawancara terstruktur dan IPAQ. Pengambilan sampel darah dengan metode spektrofotometer yang dilakukan oleh analis medis laboratorium Puskesmas Mulyorejo. Analisis dilakukan dengan uji statistik Spearman's Rho.

2. Penelitian ini dilakukan Mirasari dkk (2019) tentang Physical Activities Decrease Fasting Blood Glucose Level in Diabetes Mellitus Type 2 Patients: Use of International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in Rural Area. Penelitian ini menggunakan desain cross sectional dengan sampel 46 pasien DM tipe 2 yang merupakan anggota Indonesia Asosiasi Diabetes (PERSADIA). IPAQ digunakan sebagai alat ukur untuk mengukur tingkat aktivitas fisik. Analisis dilakukan menggunakan uji peringkat Spearman.

C. Kerangka Teori Penelitian

Menurut Notoatmodjo (2012) kerangka teori merupakan suatu model yang menjelaskan bagaimana hubungan suatu teori dengan faktor-faktor penting yang diketahui dalam penelitian.

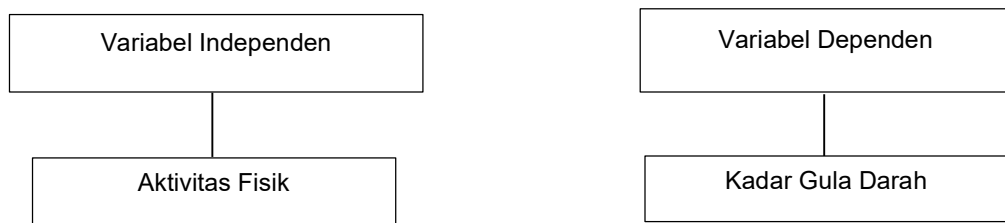
Gambar 2.1 Kerangka Teori



D. Kerangka Konsep Penelitian

Kerangka konseptual penelitian merupakan suatu hubungan atau kaitan antara konsep yang satu dengan yang lainnya dari masalah yang sedang diteliti. Dimana kerangka ini berasal dari konsep ilmu atau teori yang digunakan sebagai penelitian yang didapatkan pada bab tinjauan pustaka atau bisa disebut dengan ringkasan dari tinjauan pustaka yang dihubungkan dengan garis sesuai variabel yang akan diteliti (Setiawan dan Prasetyo, 2015).

Gambar 2.2 Kerangka Konsep



Kerangka konsep pada penelitian ini akan menghubungkan antara variable dependen dan variabel independen yaitu Aktivitas Fisik dengan kadar gula darah pada pasien DM tipe 2.

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan suatu jawaban sementara dari rumusan masalah yang ada di penelitian (Nursalam, 2017). Berdasarkan bentuk rumusnya, hipotesis digolongkan menjadi dua yakni, pertama hipotesa alternative (H_a) yaitu terdapat hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen, hipotesa yang kedua adalah hipotesa nol

(Ho) dimana tidak ada hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen.

Berdasarkan kerangka konsep diatas maka hipotesis penelitian ini antara lain adalah:

1. Ha: Ada hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kadar gula darah pada pasien diabetes mellitus tipe II.
2. Ho: Tidak ada hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kadar gula darah pada pasien diabetes mellitus tipe II.