

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Dasar Teori

1. Konsep Diabetes Melitus

a. Pengetian diabetes melitus

Diabetes Melitus dapat dipahami sebagai gangguan metabolisme yang berlangsung kronis serta ditandai oleh hiperglikemia. Dalam keadaan normal, insulin memfasilitasi masuknya glukosa ke dalam sel agar dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Pada DM tipe 2, insulin masih diproduksi, tetapi respons tubuh terhadap hormon tersebut menurun yang kemudian pemanfaatan glukosa menjadi tidak optimal. Seiring perjalanan penyakit, kemampuan sel beta pankreas menghasilkan insulin juga dapat menurun. Akibatnya, kadar glukosa tetap tinggi baik saat puasa maupun setelah makan (Maria, 2021).

Hiperglikemia kronis pada Diabetes Melitus muncul akibat kombinasi resistensi insulin serta penurunan fungsi sel β pankreas. Kondisi tersebut berhubungan erat dengan obesitas, pola konsumsi yang tidak sehat, serta rendahnya aktivitas fisik (Liberty, 2023).

Di antara berbagai tipe, diabetes melitus tipe 2 menjadi bentuk yang paling banyak ditemukan serta diperkirakan mencakup sekitar 90–95% seluruh kasus. Kejadiannya sering berhubungan dengan obesitas, kurang aktivitas fisik, serta penambahan usia (Dewi, 2022).

Sejumlah definisi tersebut memperlihatkan bahwa Diabetes Melitus adalah kelainan metabolisme yang disertai hiperglikemia yang terjadi akibat resistensi insulin dan/atau menurunnya sekresi insulin dari pankreas. Kondisi ini mempunyai hubungan erat dengan gaya hidup, obesitas, dan faktor genetik; kondisi tersebut juga dapat menimbulkan komplikasi akut maupun kronis yang memengaruhi kualitas hidup.

b. Anatomi pankreas

Pankreas adalah kelenjar berwarna abu-abu yang beratnya 60 gram, berada di regio epigastrik serta hipokondria rongga abdomen. Pankreas terletak di rongga retroperitoneal, memanjang dari duodenum hingga limpa, panjang $\pm 12-15$ cm, berbentuk seperti daun pisang (Liberty, 2023).

1) Bagian :

- a) Kepala (caput): melekat pada lengkung duodenum.
- b) Badan (corpus): bagian tengah.
- c) Ekor (cauda): dekat dengan limpa.

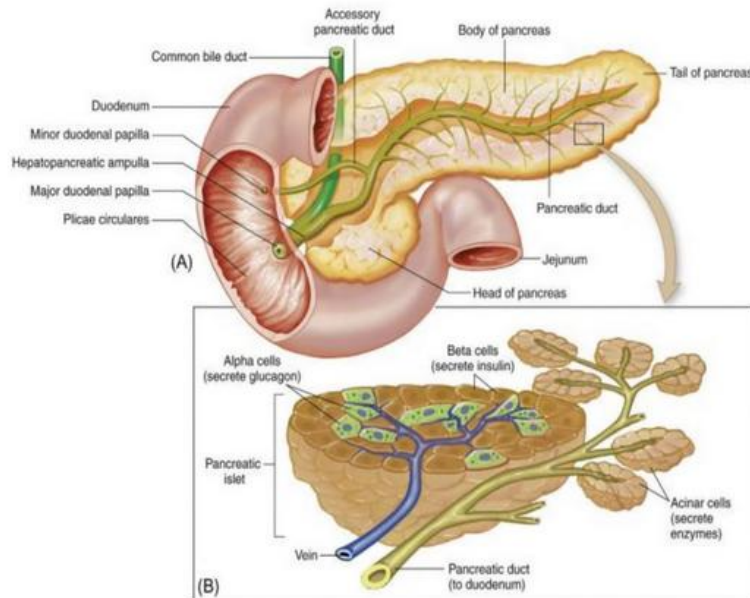
2) Struktur :

- a) Jaringan eksokrin ($\pm 98\%$): menghasilkan enzim pencernaan (amilase, lipase, tripsinogen).
- b) Jaringan endokrin ($\pm 2\%$): berupa pulau-pulau Langerhans yang berfungsi menghasilkan hormon.

Pulau Langerhans terdiri dari :

- 1) Sel β (beta) $\rightarrow$ menghasilkan insulin ($\pm 60-70\%$).
- 2) Sel α (alfa) $\rightarrow$ menghasilkan glukagon ($\pm 20\%$).

- 3) Sel δ (delta) $\rightarrow$ menghasilkan somatostatin.
- 4) Sel PP $\rightarrow$ menghasilkan polipeptida pankreas.



Gambar 2.1 Anatomi Pankreas (Sumber : Liberty, 2023)

c. Fisiologi pankreas (fungsi endokrin)

- 1) Fungsi fisiologis pankreas berhubungan dengan pengaturan pencernaan serta kadar glukosa melalui jaringan eksokrin serta endokrin. Bagian endokrin, terutama pulau Langerhans, menghasilkan hormon yang berperan dalam homeostasis glukosa, tergolong insulin, glukagon, somatostatin, serta polipeptida pankreas (Maria, 2021).

- a) Insulin yang dihasilkan sel β membantu menurunkan kadar glukosa darah dengan memperbesar masuknya glukosa ke dalam sel, terutama pada jaringan otot serta adiposa. Hormon ini juga merangsang pembentukan glikogen di hati dan otot, sekaligus menekan proses lipolisis dan glukoneogenesis.

- b) Sebaliknya, glukagon yang disekresikan sel α berfungsi menaikkan kadar glukosa darah melalui pemecahan glikogen (glikogenolisis) serta pembentukan glukosa baru di hati (glukoneogenesis).
 - c) Somatostatin berperan mengatur keseimbangan sekresi insulin serta glukagon, sedangkan polipeptida pankreas turut mengendalikan sekresi enzim pencernaan serta fungsi gastrointestinal (Maria, 2021).
- 2) Gangguan pada sistem pengaturan tersebut, khususnya ketika kerja insulin tidak efektif atau produksinya menurun, dapat menyebabkan glukosa bertahan dalam sirkulasi serta memicu hiperglikemia.
 - 3) Somatostatin: mengatur keseimbangan sekresi insulin dan glukagon.
 - 4) Polipeptida pankreas: mengatur sekresi enzim pencernaan serta fungsi gastrointestinal (Maria, 2021).

4. Etiologi

Penyebab diabetes melitus bersifat multifaktorial serta dapat melibatkan unsur genetik, lingkungan, serta kebiasaan hidup sehari-hari.

- a. Komponen genetik mempunyai kontribusi yang bermakna karena seseorang dengan anggota keluarga yang menderita diabetes mempunyai kemungkinan lebih tinggi untuk mengalami kondisi yang sama.

- b. Faktor lingkungan, seperti pola konsumsi makanan dengan kadar kalori tinggi, frekuensi konsumsi makanan instan, serta minimnya serat dalam diet, turut memicu terjadinya resistensi terhadap insulin. Obesitas, khususnya akumulasi lemak di sekitar perut, menjadi faktor risiko yang sangat krusial karena kelebihan jaringan adiposa menghasilkan berbagai sitokin pro-inflamasi yang memperburuk resistensi insulin.
- c. Usia yang bertambah juga memengaruhi, karena sensitivitas insulin umumnya menurun seiring bertambahnya usia. Selain itu, kurangnya kegiatan fisik, tekanan mental, kebiasaan merokok, serta konsumsi minuman beralkohol berkontribusi pada percepatan munculnya penyakit ini (Silviani & Sibarani, 2023).

5. Manifestasi klinis

Gambaran klinis diabetes melitus sangat bervariasi, bahkan sebagian pasien tidak merasakan keluhan pada tahap awal. Tiga gejala klasik dikenal sebagai 3P, yaitu poliuria atau meningkatnya intensitas berkemih, terutama pada malam hari; rasa haus berlebihan (polidipsia) atau rasa haus berlebihan; sedangkan polifagia merujuk pada peningkatan nafsu makan. Meskipun asupan makan dapat meningkat, berat badan dapat turun tanpa sebab yang jelas karena tubuh menerapkan cadangan lemak serta protein ketika glukosa tidak dapat dimanfaatkan oleh sel. Keluhan lain dapat berupa mudah lelah, penurunan kekuatan fisik, kesemutan atau rasa terbakar pada tungkai, gangguan penglihatan, luka yang lambat sembuh, serta infeksi

berulang terutama pada kulit serta saluran kemih. Karena keluhan awal sering tidak spesifik, DM tipe 2 juga kerap ditemukan secara tidak sengaja ketika seseorang menjalani pemeriksaan kesehatan rutin (Maria, 2021).

6. Patofisiologi

Proses patofisiologis diabetes melitus tipe 2 umumnya diawali oleh resistensi insulin pada jaringan otot, hati, serta lemak. Meskipun insulin tersedia, respons sel terhadap insulin berkurang sehingga glukosa mengalami hambatan untuk masuk secara efektif sehingga tetap beredar dalam darah. Pankreas kemudian memperbesar produksi insulin sebagai mekanisme kompensasi. Jika berlangsung lama, sel β pankreas dapat mengalami penurunan fungsi serta produksi insulin ikut menurun. Hiperglikemia yang menetap selanjutnya memicu stres oksidatif, memperbesar pembentukan advanced glycation end products (AGEs), serta merusak endotel pembuluh darah. Rangkaian perubahan tersebut dapat berkembang menjadi komplikasi mikrovaskuler, seperti retinopati, nefropati, serta neuropati, maupun komplikasi makrovaskuler berupa penyakit jantung koroner, stroke, serta penyakit arteri perifer. Gangguan metabolisme lemak serta protein yang menyertai hiperglikemia kronis juga memperberat keadaan metabolik pasien (Silviani & Sibarani, 2023).

7. Pemeriksaan penunjang

Diagnosis diabetes melitus ditetapkan melalui pemeriksaan laboratorium yang menilai kadar glukosa. Pemeriksaan dapat berupa gula darah sewaktu, gula darah puasa, serta glukosa dua jam setelah uji toleransi glukosa oral. Kriteria diagnosis mencakup gula darah puasa ≥ 126 mg/dL, gula darah sewaktu ≥ 200 mg/dL, atau kadar glukosa dua jam pada tes toleransi ≥ 200 mg/dL. Nilai HbA1c $\geq 6,5\%$ juga dapat dimanfaatkan karena menggambarkan rerata glukosa sekitar dua hingga tiga bulan terakhir. Pemeriksaan tambahan diperlukan untuk menilai risiko maupun komplikasi, antara lain profil lipid untuk risiko kardiovaskuler, ureum, kreatinin, dan mikroalbuminuria untuk fungsi ginjal, Ankle Brachial Index (ABI) pada pasien dengan keluhan tungkai atau luka kaki untuk menilai penyakit arteri perifer, serta funduskopi untuk mengevaluasi retinopati diabetik (Dewi, 2022).

8. Komplikasi

Komplikasi diabetes melitus dapat dikelompokkan menjadi komplikasi akut serta kronis. Komplikasi akut antara lain hipoglikemia yang dapat berhubungan dengan terapi, keadaan hiperglikemia hiperosmolar non-ketotik (HHNK), serta ketoasidosis diabetik pada sebagian kasus, walaupun kondisi terakhir lebih jarang pada DM tipe 2.

- a. Dalam perjalanan penyakit, komplikasi kronis lebih sering dijumpai serta menjadi penyumbang penting terhadap morbiditas serta mortalitas pasien diabetes melitus.
- b. Komplikasi mikrovaskuler mencakup retinopati yang dapat mengganggu penglihatan hingga menyebabkan kebutaan, nefropati yang berpotensi berlanjut menuju gagal ginjal kronis, serta neuropati yang menimbulkan nyeri, kesemutan, atau mati rasa terutama pada ekstremitas bawah. Adapun komplikasi makrovaskuler berhubungan dengan aterosklerosis serta dapat bermanifestasi sebagai penyakit jantung koroner, stroke, maupun penyakit arteri perifer. Gangguan arteri perifer memperbesar kemungkinan terjadinya ulkus diabetikum serta gangren, yang pada kondisi berat dapat berakhir pada tindakan amputasi (Silviani & Sibarani, 2023)

9. Penatalaksanaan

Pengelolaan diabetes melitus diarahkan untuk mempertahankan kontrol glukosa, menekan risiko komplikasi, serta menjaga kualitas hidup pasien. Pencapaian tujuan tersebut memerlukan pendekatan multidisiplin yang memadukan intervensi nonfarmakologis dengan terapi farmakologis.

- a. Intervensi nonfarmakologis terutama menekankan perubahan gaya hidup, termasuk pengaturan pola makan dengan membatasi gula sederhana dan lemak jenuh sekaligus meningkatkan asupan serat. Aktivitas fisik teratur, misalnya therapeutic exercise

walking, dapat memperbaiki sensitivitas insulin sekaligus mendukung sirkulasi darah. Pasien juga perlu memperoleh edukasi mengenai perawatan kaki sebagai langkah pencegahan ulkus diabetikum.

- b. Terapi farmakologis dapat diawali dengan obat penurun glukosa oral, seperti metformin, serta disesuaikan dengan kebutuhan melalui kombinasi sulfonilurea, inhibitor DPP-4, atau inhibitor SGLT-2. Insulin dapat diberikan pada keadaan tertentu, misalnya ketika hiperglikemia sangat tinggi atau ditemukan komplikasi berat. Penatalaksanaan tidak hanya berfokus pada glukosa, tetapi juga pada faktor penyerta seperti hipertensi, dislipidemia, serta obesitas. Dalam proses tersebut, perawat berperan dalam pemantauan, pendidikan kesehatan, serta pemberian dukungan agar kepatuhan pasien terhadap terapi meningkat (Lenggogeni, 2023).

2. Konsep Riwayat Keluarga

a. Pengertian Riwayat Penyakit Keluarga

Riwayat penyakit keluarga menggambarkan informasi mengenai penyakit tertentu yang pernah ataupun sedang dialami oleh kerabat sedarah, misalnya ayah, ibu, saudara kandung, kakek, nenek, serta anggota keluarga dekat lainnya. Faktor ini tergolong risiko yang tidak dapat dimodifikasi karena berhubungan dengan unsur genetik atau sifat keturunan yang diwariskan antargenerasi (Suyono & Sitorus, 2022).

Pada diabetes melitus, keberadaan riwayat penyakit dalam keluarga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu indikator untuk memperkirakan kerentanan seseorang. Individu yang mempunyai anggota keluarga dengan diabetes disebutkan mempunyai kemungkinan sekitar 2–3,5 kali lipat lebih tinggi untuk mengalami gangguan metabolisme glukosa dibandingkan mereka yang tidak mempunyai riwayat tersebut (Tjokroprawiro et al., 2023).

b. Faktor yang Mempengaruhi Riwayat Penyakit Keluarga

Riwayat penyakit keluarga dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

1) Faktor Genetik (Keturunan)

Faktor genetik menjadi penyebab utama adanya riwayat penyakit dalam keluarga. Gen yang diwariskan dapat memengaruhi fungsi pankreas, produksi insulin, maupun sensitivitas insulin yang kemudian memperbesar risiko diabetes melitus. Lebih dari 120 varian gen telah diidentifikasi berhubungan dengan kerentanan terhadap diabetes melitus tipe 2 (Almatsier, 2021).

2) Pola Hidup Keluarga

Anggota keluarga umumnya mempunyai kebiasaan makan, aktivitas fisik, serta gaya hidup yang hampir sama. Pola makan tinggi gula serta lemak serta kurangnya aktivitas fisik dapat memperbesar risiko diabetes melitus pada seluruh anggota keluarga. Kesamaan perilaku ini memperkuat pengaruh riwayat keluarga terhadap kejadian penyakit (Notoatmodjo, 2023).

3) Lingkungan Keluarga

Lingkungan tempat tinggal, kebiasaan sehari-hari, serta budaya dalam keluarga turut memengaruhi munculnya penyakit. Lingkungan yang kurang mendukung gaya hidup sehat, seperti akses terbatas ke sayur-buah atau kebiasaan konsumsi makanan olahan bersama, dapat memperbesar risiko diabetes melitus (Siregar, 2022).

4) Usia Anggota Keluarga

Risiko peluang diabetes melitus cenderung bertambah bersama peningkatan usia. Karena itu, riwayat penyakit keluarga lebih sering ditemukan pada keluarga yang mempunyai anggota berusia lanjut, karena proses penuaan memperberat gangguan fungsi metabolisme (Sudoyo et al., 2024).

c. Jenis Riwayat Penyakit Keluarga

Riwayat penyakit keluarga dapat dibedakan menjadi:

- 1) Riwayat keluarga inti (first-degree relatives), yaitu ayah, ibu, serta saudara kandung yang mempunyai hubungan genetik paling dekat. Keberadaan diabetes melitus pada kelompok ini memperbesar risiko secara signifikan dibandingkan kerabat lain (Kementerian Kesehatan RI, 2023).
- 2) Riwayat pada keluarga besar atau second-degree relatives, seperti kakek, nenek, paman, bibi, serta kerabat sedarah lain, juga dapat menjadi petunjuk adanya komponen keturunan. Namun, kekuatan

pengaruhnya umumnya tidak senilai riwayat pada keluarga inti (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2022).

d. Dampak Riwayat Penyakit Keluarga terhadap Kejadian Diabetes Melitus

Adanya diabetes dalam keluarga dapat memperbesar kerentanan melalui jalur genetik serta metabolik. Pada kelompok dengan riwayat keluarga, perubahan sensitivitas insulin maupun fungsi sel beta pankreas dapat muncul lebih dini dibandingkan pada individu tanpa riwayat serupa. Karena itu, kelompok ini membutuhkan strategi pencegahan yang lebih kuat melalui penerapan gaya hidup sehat, deteksi dini, serta pemantauan glukosa darah secara periodik (World Health Organization, 2025).

3. Konsep Aktivitas Fisik

a. Pengertian Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik mempunyai peran penting dalam pemeliharaan kesehatan serta kualitas hidup. Istilah ini tidak terbatas pada kegiatan olahraga, tetapi mencakup setiap gerak tubuh yang berasal dari kerja otot rangka serta membutuhkan penggunaan energi (Liguori et al., 2022).

b. Jenis-Jenis Aktivitas Fisik

World Health Organization mengelompokkan aktivitas fisik mengacu pada intensitas menjadi ringan, sedang, serta berat. Aktivitas ringan dapat berupa berjalan santai, menyapu, atau mencuci piring. Aktivitas dengan intensitas sedang antara lain berjalan cepat, bersepeda santai, serta senam, sedangkan aktivitas berat mencakup lari, berenang

cepat, serta olahraga kompetitif yang menuntut pengeluaran energi lebih besar (World Health Organization, 2020).

Menurut panduan kebugaran klinis, aktivitas fisik dapat dikelompokkan pula menjadi latihan aerobik, penguatan otot, fleksibilitas, dan keseimbangan. Berjalan, jogging, serta bersepeda merupakan contoh aktivitas aerobik yang mendukung fungsi jantung dan paru-paru, sedangkan latihan kekuatan berperan dalam peningkatan massa otot dan metabolisme tubuh (Liguori et al., 2022).

Ditinjau dari aspek patofisiologi serta keperawatan, aktivitas fisik yang dilaksanakan secara konsisten mendukung otot menerapkan glukosa lebih banyak yang kemudian kadar gula darah dapat lebih terkontrol. Gerak tubuh yang teratur juga mendukung aliran darah serta memperbaiki proses metabolisme secara keseluruhan (Williams & Hopper, 2023).

Dengan demikian, aktivitas fisik mencakup beragam kegiatan dengan tingkat intensitas dari ringan sampai berat. Pemilihan jenis serta intensitas yang sesuai dengan kondisi individu dapat mendukung kesehatan sekaligus mendukung pengendalian glukosa bagi pasien dengan Diabetes Melitus Tipe II.

c. Manfaat Aktivitas Fisik

Pelaksanaan aktivitas fisik secara rutin memberi manfaat luas, antara lain membantu mempertahankan berat badan, mendukung kerja jantung, serta menjaga kekuatan otot dan tulang. Kebiasaan aktif juga berkontribusi dalam menekan risiko penyakit tidak menular, termasuk

Diabetes Melitus, hipertensi, dan penyakit jantung (World Health Organization, 2020). Selain manfaat fisik, aktivitas yang memadai dapat mendukung kualitas tidur serta kesehatan mental.

Pada pasien Diabetes Melitus, peningkatan aktivitas fisik mendukung jaringan menjadi lebih responsif terhadap insulin sehingga glukosa lebih mudah dimanfaatkan sebagai sumber energi. Dampak lainnya adalah mendukung mengurangi glukosa darah, memperbaiki sirkulasi, serta menekan kemungkinan komplikasi diabetes (Holt et al., 2021).

Aktivitas fisik yang dilaksanakan secara rutin dapat memperbesar metabolisme tubuh, memperbaiki fungsi kardiovaskular, serta mendukung mengurangi stres. Selain itu, olahraga yang dilaksanakan secara rutin juga dapat memperbesar daya tahan tubuh serta kualitas hidup pasien (Williams & Hopper, 2023).

Dengan mencermati uraian tersebut, aktivitas fisik memberikan manfaat penting bagi kesehatan, terutama sebagai bagian dari upaya menjaga kontrol glukosa darah bagi pasien dengan Diabetes Melitus Tipe II.

d. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Fisik

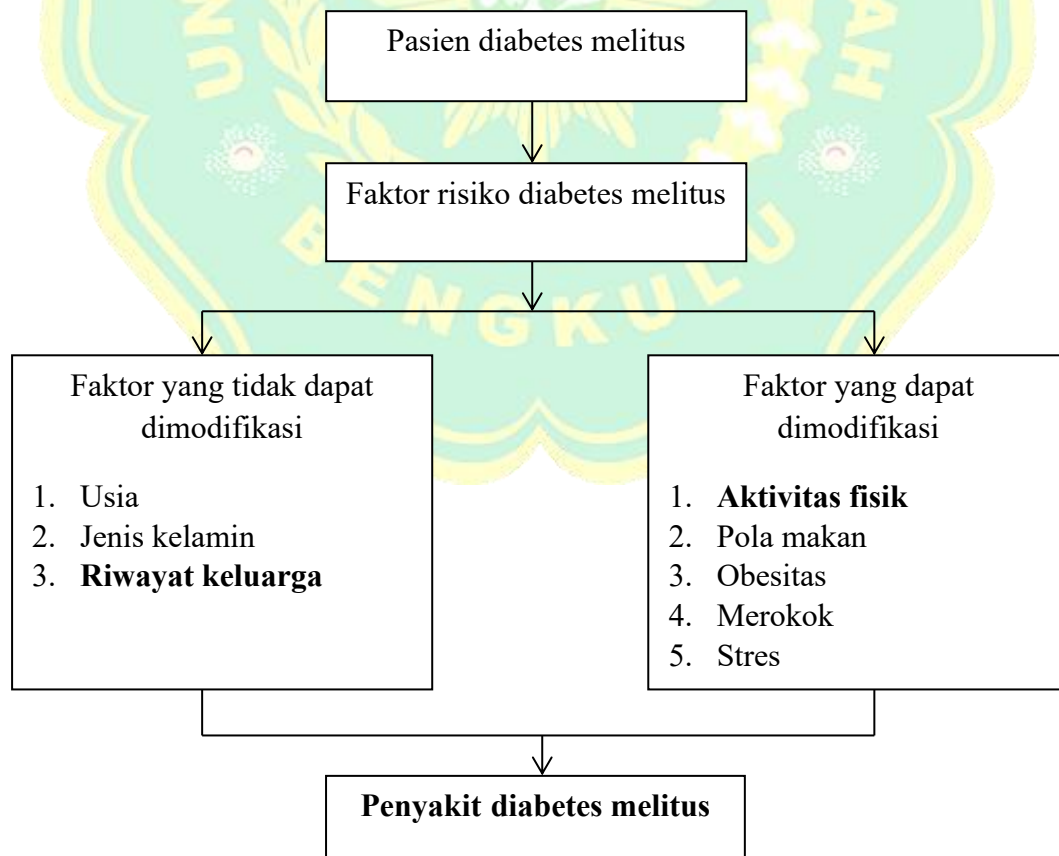
Menurut Notoatmodjo, aktivitas fisik dipengaruhi oleh pengetahuan, sikap, motivasi, pendidikan, serta dukungan sosial. Individu yang mempunyai pengetahuan baik mengenai manfaat aktivitas fisik cenderung lebih aktif dalam melakukan olahraga atau kegiatan fisik lainnya. Dukungan keluarga serta lingkungan juga sangat

berpengaruh terhadap kebiasaan aktivitas fisik seseorang (Notoatmodjo, 2020).

Sementara itu, menurut tinjauan manajemen diabetes, pasien Diabetes Melitus sering mengalami hambatan dalam melakukan aktivitas fisik seperti rasa lelah, usia lanjut, komplikasi penyakit, serta kurangnya motivasi (Holt et al., 2021).

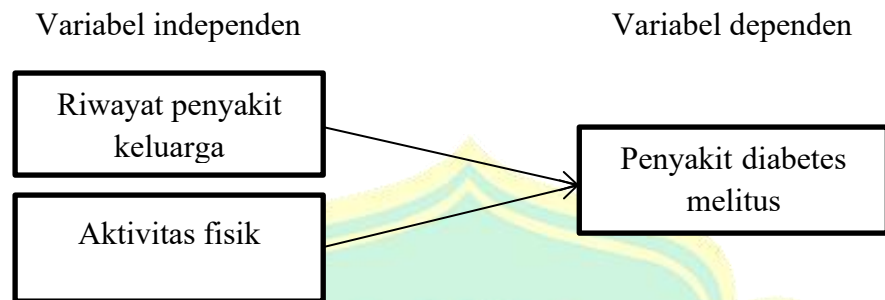
Teori Dorothea Orem menekankan perlunya kemampuan self-care agar individu mampu memotivasi diri, mempertahankan kebiasaan bergerak, serta menjaga kondisi kesehatan yang kemudian risiko komplikasi dapat ditekan (Potter et al., 2021). Secara umum, tingkat aktivitas fisik seseorang dipengaruhi oleh usia, kondisi kesehatan, pengetahuan, motivasi, lingkungan, serta dukungan sosial.

B. Kerangka Teori



Gambar 2.2 Kerangka Teori (Sumber : Modifikasi Colberg et al., 2016)

C. Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Ho1 : Riwayat penyakit keluarga tidak berkaitan dengan diabetes melitus di wilayah Desa Penago 2, Kabupaten Seluma.

Ha1 : Riwayat penyakit keluarga berkaitan dengan diabetes melitus di wilayah Desa Penago 2, Kabupaten Seluma.

Ho2 : Aktivitas fisik tidak berkaitan dengan diabetes melitus di wilayah Desa Penago 2, Kabupaten Seluma.

Ha2 : Aktivitas fisik berkaitan dengan diabetes melitus di wilayah Desa Penago 2, Kabupaten Seluma.