# HUBUNGAN *SELF CONTROL* GLUKOSA DARAH DENGAN KEJADIAN NYERI NEUROPATIK PADA PENDERITA DIABETES MELITUS

PROPOSAL SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

NAJWA ALI

NIM : 030002200115

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TRISAKTI

JAKARTA, Juli 2025

**Bidang ilmu** : Pendidikan kedokteran

PROPOSAL SKRIPSI

# HUBUNGAN *SELF CONTROL* GLUKOSA DARAH DENGAN KEJADIAN NYERI NEUROPATIK PADA PENDERITA DIABETES MELITUS

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

NAJWA ALI

NIM : 030002200115

PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TRISAKTI
FAKULTAS KEDOKTERAN
JAKARTA, Juli 2025

**PERSETUJUAN**

## Proposal Skripsi

**Judul :**

# HUBUNGAN *SELF CONTROL* GLUKOSA DARAH DENGAN KEJADIAN NYERI NEUROPATIK PADA PENDERITA DIABETES MELITUS

Najwa ali

030002200115

Telah disetujui untuk diuji di hadapan

**Tim penguji Proposal Skripsi**

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Selasa, 1 Juli 2025

Pembimbing

dr. Eveline Margo, M.Biomed, AIFO

NIK : 2601/USAKTI

**PENGESAHAN SKRIPSI**

Judul:

HUBUNGAN *SELF CONTROL* GLUKOSA DARAH DENGAN KEJADIAN NYERI NEUROPATIK PADA PENDERITA DIABETES MELITUS

Najwa Ali
030002200115

Telah diuji dan disahkan di hadapan Dewan Penguji Skripsi
Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti
Pada Hari Selasa, Tanggal 1 Juli 2025

**Ketua Penguji**
Nama : dr. Purnamawati Tjhin, M.Pd.Ked
NIK : 2489/USAKTI

**Anggota Penguji I**
Nama : dr. Eveline Margo, M.Biomed, AIFO-K
NIK : 2601/USAKTI

**Anggota Penguji II**
Nama : dr. Joice Viladelvia Kalumpiu, Sp.FK
NIK : 3099/USAKTI

Jakarta,.....
Dekan FK Universitas Trisakti

Dr. dr. Yenny, SpFK
NIK: 2613/USAKTI

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

| | |
|---|---|
| Nama | : Najwa Ali |
| NIM | : 030002200115 |
| Program Studi | : Pendidikan dokter |
| Alamat Korespondensi | : Cluster Bellevue SF11 no.43-45, kota wisata |
| Telepon / mobile | : 0818171104 |
| E-mail | : 030002200115@std.trisakti.ac.id |
| Judul skripsi | : Hubungan *self control* glukosa darah dengan kejadian nyeri neuropatik pada penderita diabetes melitus |

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri. Skripsi ini belum pernah diajukan sebagai suatu karya ilmiah untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini merupakan hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan SK Permendiknas No.17 tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, .....2025

Najwa Ali
030002200115

# KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya kepada kita semua, dan tak lupa shalawat serta salam semoga tetap tercurah untuk junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal dengan judul "Hubungan *Self Control* Glukosa Darah Dengan Kejadian Neri Neuropatik Pada Penderita Diabetes Melitus".

Penulisan karya tulis ini bertujuan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan untuk menyelesaikan studi Strata Satu (S1) Fakultas kedokteran Universitas Trisakti. Dalam penulisan Skripsi ini, penulis berusaha dengan optimal untuk memberikan uraian-uraian yang jelas dengan pengetahuan dan kemampuan yang ada pada diri penulis agar dapat dipahami oleh pembaca. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dari karya tulis ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya masukan dan saran guna memperbaiki dan meningkatkan kualitas karya penelitian.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal ini baik secara moril maupun materil khususnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, kesabaran, kemudahaan, kelancaran serta selalu memberikan jalan disetiap masalah yang penulis hadapi.
2. Terimakasih kepada kedua orang tua tercinta Bapak Ali Zainal Abidin S.Kom dan Mama Syehah S.E MM.BI yang selalu mengingatkan agar tetap selalu taat kepada yang maha segala- Nya, selalu memotivasi penulis, selalu medoakan penulis.

3. Terimakasih kepada adik tersayang Nabila Ali dan Akhmad Rayhan Ali serta keluarga dan saudara yang selalu memberi masukan, motivasi dan kasih sayang, serta waktu demi kelancaran studi dan skripsi ini.
4. Terimakasih kepada Dr. dr. Yenny, SpFK., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti.
5. Terimakasih kepada dr. Eveline Margo M.Biomed, AIFO-K selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing penulis dan telah meluangkan waktu dan pemikirannya, serta arahan dan nasihat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Terimakasih kepada Reza Naulla Yusuf Pratama, Riyan Ramadhan, Rahma Arifa Putri dan Sarah Fitriah selaku sahabat yang selalu mendukung, mengingatkan, membantu dan memotivasi penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Terimakasih kepada Miranti Santika puri, Vinny Sabila Anjani dan Abdullah sungkar yang selalu mendukung, mendoakan, dan mendengarkan keluh kesah penulis ketika mengerjakan skripsi ini dari awal hingga penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Terimakasih kepada Muhammad Ali Habsyi dan Sultan Fadhly Abdullah selaku teman dan saudara yang selalu membantu dan mendukung penulis dari awal hingga skripsi ini selesai.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan dan dukungan yang diberikan, semoga bantuan dan doa nya dapat dibalaskan oleh Allah SWT.

Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan. Semoga Allah SWT membalas semua amal dan kebaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini. Aamiin.

## DAFTAR ISI

HALAMAN

HALAMAN JUDUL ..... i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING ..... ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI ..... iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN ..... iv
KATA PENGANTAR ..... v
DAFTAR ISI ..... vii
DAFTAR TABEL ..... ix
DAFTAR GAMBAR ..... x
DAFTAR LAMPIRAN ..... xi
DAFTAR ARTI SINGKATAN ..... xii

**BAB 1 PENDAHULUAN** ..... 1
1.1 Latar belakang ..... 1
1.2 Perumusan masalah ..... 2
1.3 Tujuan ..... 2
1.3.1 Tujuan umum ..... 2
1.3.2 Tujuan khusus ..... 2
1.4 Hipotesis ..... 3
1.5 Manfaat ..... 3
1.5.1 Manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan ..... 3
1.5.2 Manfaat bagi profesi/institusi ..... 3
1.5.3 Manfaat bagi masyarakat ..... 3

**BAB 2 TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI** ..... 4
2.1 Diabetes melitus ..... 4
2.1.1 Definisi Diabetes melitus ..... 4
2.1.2 Etiologi Diabetes melitus ..... 4
2.1.3 Epidemiologi Diabetes Melitus ..... 5
2.1.4 Klasifikasi Diabetes Melitus ..... 5
2.1.5 Patofisiologi diabetes melitus ..... 6
2.1.6 Manifestasi klinis diabetes melitus ..... 7
2.1.7 Komplikasi diabetes melitus ..... 7
2.1.8 Diagnosis diabetes melitus ..... 8
2.1.9 Pencegahan diabetes melitus ..... 9
2.2 Neuropati diabetikum ..... 22
2.3 Nyeri neuropatik ..... 9
2.4 *Self control* ..... 11
2.5 Ringkasan pustaka ..... 15
2.6 Kerangka teori ..... 17

**BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL** ..... 18
3.1 Kerangka konsep ..... 18
3.1.1 Variabel penelitian ..... 19
3.1.1.1 Variabel independen ..... 19
3.1.1.2 Variabel dependen ..... 19
3.2 Definisi operasional ..... 20

**BAB 4 METODE** ..... 23
4.1 Desain ..... 23
4.2 Lokasi dan waktu ..... 23
4.3 Populasi dan subjek ..... 23
4.3.1 Populasi ..... 23
4.3.2 Populasi target ..... 23
4.3.3 Populasi terjangkau ..... 23
4.3.4 Subjek ..... 24
4.3.4.1 Kriteria pemilihan subjek ..... 24
4.3.4.2 Besar subjek ..... 24
4.4 Bahan dan instrument ..... 26
4.5 Analisis statistik ..... 27
4.5.1 Analisis Univariat ..... 27
4.5.2 Analisis bivariat ..... 27
4.6 Alur kerja penelitian ..... 28
4.7 Etika penelitian ..... 28
4.8 Penjadwalan penelitian ..... 29

DAFTAR PUSTAKA ..... 30
LAMPIRAN ..... 33

# DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 1. Kriteria diagnosis prediabetes dan diabetes ..... 9
Tabel 2. Ringkasan pustaka ..... 15
Tabel 3. Definisi operasional ..... 20
Tabel 4. Penjadwalan pelaksanaan penelitian ..... 29

# DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 1. Kerangka teori ..... 17
Gambar 2. Kerangka konsep ..... 18
Gambar 3. Alur penelitian ..... 28

## DAFTAR LAMPIRAN

HALAMAN

Lampiran 1. *Dummy table* ..... 33
Lampiran 2. Informed consent ..... 35
Lampiran 3. Kuesioner DMSQ *(Diabetes Self Management)* ..... 37
Lampiran 4. Kuesioner DN4 *(Douleur Neuropathique 4)* ..... 39

## DAFTAR ARTI SINGKATAN

| | |
|---|---|
| DM | : Diabetes Melitus |
| IDF | : *International Diabetes Federation* |
| RISKESDAS | : Riset Kesehatan Dasar |
| DRSCA | : *Diabetes-Related Self Care Activities* |
| HbA1C | : Hemoglobin A1c |
| IDDM | : *Insulin-Dependent Diabetes Melitus* |
| NIDDM | : *Non-Insulin Dependent Melitus* |
| MODY | : *Maturity Onset Diabetes in Youth* |
| DMG | : Diabetes Melitus Gestasional |
| pDN | : *painfull Diabetic Neuropathy* |
| CT scan | : *Computed Tomography Scan* |
| MRI | : *Magnetic Resonance Imaging* |
| FDA | : *Food and Drug Administration* |
| DSMQ | : *Diabetes Self Management Questionnaire* |
| SDSCA | : *Summary of Diabetes Self-Care Activities* |
| DDCT | : *Diabetes Control and Complication Trial* |
| EDIC | : *Epidemiology of Diabetes Interventions and Complication* |
| BARI 2D | : *Bypass Angioplasty Revascularization Investigation 2 Diabetes* |
| RSUD | : Rumah Sakit Umum Daerah |
| SPSS | : *Statistical Package for the Social Science* |

# BAB 1

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar belakang

Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu penyakit yang tidak menular atau biasa disebut *non-communicable disease* yang prevalensinya terus meningkat di masyarakat. Diabetes melitus (DM) adalah gangguan metabolik yang menyebabkan peningkatan kadar gula darah (hiperglikemia).[1] Diabetes melitus disebabkan oleh gangguan produksi atau efektivitas insulin, yang menyebabkan hiperglikemia dan berisiko merusak saraf dan pembuluh darah.[2]

Menurut *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2017, terdapat sekitar 425 juta penduduk dunia yang hidup dengan mengidap diabetes melitus. Angka ini diperkirakan akan meningkat sebesar 48%, mencapai 629 juta orang di tahun 2045, khususnya pada kelompok usia 20-79 tahun. Di Indonesia sendiri prevalensi DM mencapai 10,3 juta jiwa pada tahun yang sama.[3]

Neuropati diabetik merupakan gangguan heterogen yang melibatkan disfungsi saraf sensorimotor perifer dan saraf otonom. Kondisi ini umumnya bersifat asimtomatik atau tidak bergejala, namun dapat juga disertai nyeri yang dikenal dengan nyeri neuropatik diabetik.[4] Secara umum, 50% pasien diabetes akan mengalami komplikasi diabetik neuropatik menurut Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS).[5] Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Purwata, *et al* di tahun 2015 menyatakan bahwa 21,8% dari hasil penelitian mengalami nyeri neuropatik dengan 9,6%dari hasil tersebut merupakan neuropati diabetika.[6]

Upaya untuk mencegah komplikasi, seperti nyeri neuropatik diabetik, dapat dilakukan melalui manajemen diet, penerapan aktivitas fisik secara teratur, dan penguatan perawatan mandiri melalui peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam manajemen penyakit.[7]

*Self care* atau *self control* adalah upaya seseorang dalam merawat diri sendiri serta membentuk perilaku yang bertujuan untuk menjaga kesehatan dan mencegah komplikasi. *Self control* pada pasien diabetes melitus mencakup manajemen diet, pelaksanaan aktivitas fisik secara teratur, dan pemantauan kadar glukosa darah secara berkelanjutan.[7]

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Bogdan Timar *et al* pada tahun 2016 menyatakan bahwa munculnya kejadian dari neuropati berkaitan dengan menurunnya kualitas kepatuhan terhadap DRSCA (*diabetes-related self-care activities)* pada pasien diabetes melitus tipe 2, penelitian ini mengatakan bahwa *self care* memiliki korelasi negative dengan kejadian neuropati dengan hasil P<0,001.[8] Berbanding terbalik dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wang CS pada tahun 2024 mengatakan bahwa kontrol kadar HbA1C tidak terdapat hubungan statistik dengan kejadian neuropati diabetik pada kelompok lansia.[9]

Penelitian ini akan memberikan hasil terbaru terkait hubungan *self control* glukosa darah dengan kejadian nyeri neuropatik pada penderita diabetes melitus, dengan menyatukan kuesioner DSMQ dan DN4 pada satu penelitian yang sama.

## 1.2 Perumusan masalah

Apakah terdapat hubungan antara *self control* glukosa darah dengan kejadian nyeri neuropatik pada penderita diabetes melitus?

## 1.3 Tujuan

### 1.3.1 Tujuan umum

Menurunkan angka kejadian nyeri neuropatik pada masyarakat penderita diabetes melitus di Indonesia.

### 1.3.2 Tujuan khusus

1. Menilai hubungan karakteristik (usia, jenis kelamin, lama menderita DM) penderita diabetes melitus dengan kejadian nyeri neuropatik.

2. Menganalisis hubungan antara tingkat *self control* glukosa darah dengan kejadian nyeri neuropatik pada penderita diabetes melitus.

## 1.4 Hipotesis

Terdapat hubungan antara *self control* glukosa darah dengan kejadian nyeri neuropatik pada penderita diabetes melitus.

## 1.5 Manfaat

### 1.5.1 Manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan

Dengan adanya penelitian ini dapat memberikan bukti ilmah mengenai bagaimana kontrol glukosa darah yang baik dan rutin dilakukan secara mandiri sama pentingnya dengan melakukan kontrol rutin bersama dokter dan bagaimana hal tersebut dapat mempengaruhi kejadian intensitas nyeri neuropatik pada penderita DM.

### 1.5.2 Manfaat bagi profesi/institusi

Penelitian ini dapat digunakan oleh para dokter agar lebih memahami pentingnya *self control* glukosa darah sebagai faktor pencegahan dan penanganan nyeri neuropatik dengan menentukan strategi terapi yang lebih efektif dan melakukan pendekatan edukasi pasien tentang pentingnya *self control* glukosa darah.

### 1.5.3 Manfaat bagi masyarakat

Dengan meningkatnya pemahaman masyarakat terkait *self control* glukosa darah ini, masyarakat khususnya para penderita diabetes melitus akan lebih disiplin dalam mengontrol kadar glukosa darah tetap stabil sehingga dapat mengurangi risiko terjadinya nyeri neuropatik.

# BAB 2

# TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI

## 2.1 Diabetes melitus

### 2.1.1 Definisi Diabetes melitus

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit metabolik tidak menular yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang meningkat secara kronis (hiperglikemia). Hiperglikemia dapat disebabkan oleh gangguan sekresi hormon insulin, penurunan sensitivitas jaringan terhadap insulin, atau kombinasi dari kedua mekanisme tersebut. Gangguan tersebut mengakibatkan ketidakseimbangan kadar insulin yang diproduksi oleh pankreas, sehingga tubuh tidak mampu mengatur kadar glukosa darah secara optimal.[10] Diabetes melitus juga dapat berkembang sebagai konsekuensi dari disfungsi metabolism pada karbohidrat, lemak serta protein.[11]

### 2.1.2 Etiologi Diabetes melitus

Insulin adalah hormon yang disekresikan oleh sel β pankreas, yang mengatur kadar glukosa darah dengan mengontrol proses pemanfaatan dan penyimpanan glukosa dalam tubuh. Pada penderita diabetes melitus, terjadi penurunan produksi insulin akibat kerusakan pada sel β pankreas.[12] Faktor lain yang berperan dalam terjadinya diabetes melitus adalah resistensi insulin, yakni keadaan ketika efektivitas insulin dalam memfasilitasi penggunaan glukosa oleh sel tubuh terjadi penurunan. Penurunan respons ini umumnya terjadi pada sel target seperti otot, jaringan dan hati.[13]

Kondisi resistensi insulin dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk obesitas, peningkatan kadar glukokortikoid, kehamilan, sindrom ovarium polikistik, autoantibodi terhadap reseptor insulin, mutasi pada reseptor insulin, dan hemochromatosis, suatu gangguan genetik yang menyebabkan penumpukan zat besi berlebih dalam jaringan.[14]

### 2.1.3 Epidemiologi Diabetes Melitus

Menurut *International Diabetes Federation* (IDF), diabetes adalah salah satu penyakit yang paling cepat meningkat di dunia pada abad ke-21. Pada tahun 2024, sekitar 589 juta orang dewasa berusia 20 hingga 79 tahun diperkirakan akan hidup dengan diabetes. Dari jumlah tersebut, lebih dari 9,5 juta akan menderita diabetes tipe 1, termasuk 1,9 juta anak-anak dan remaja di bawah usia 20 tahun. Selain itu, sekitar 635 juta orang memiliki toleransi glukosa yang terganggu, dan 488 juta orang lainnya memiliki glukosa puasa yang terganggu. IDF juga memperkirakan bahwa lebih dari 3,4 juta kematian pada usia 20-79 tahun terkait dengan diabetes.[15]

Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018, tercatat sebanyak 1.017.290 kasus diabetes melitus di Indonesia dengan persentase 1,5%. Prevalensi tertinggi ditemukan di Provinsi Jawa Barat dengan total 186.809 kasus, sedangkan prevalensi terendah terdapat di Provinsi Kalimantan Utara dengan 2.733 kasus. Di DKI Jakarta, jumlah kasus yang tercatat mencapai 40.210.[5]

### 2.1.4 Klasifikasi Diabetes Melitus

Pada tahun 1980 dan 1985 WHO mengusulkan istilah untuk pengelompokkan diabetes yaitu *insulin-dependent* (IDDM) atau *non insulin dependent* (NIDDM) namun istilah tersebut sudah dihilangkan dan digantikan oleh sistem klasifikasi baru yang mengidentifikasikan diabetes melitus ke empat jenis yaitu diabetes melitus tipe 1, tipe 2, “tipe spesifik lainnya” dan yang terakhir diabetes gestasional.[13]

Pada diabetes tipe 1, sistem kekebalan tubuh secara autoimun menyerang protein sel pulau pankreas, yang mengakibatkan kerusakan sel beta pankreas dan kegagalan dalam memproduksi insulin.[14] Diabetes tipe 1 ini juga merupakan penyakit poligenik yang dapat diturunkan dengan persentasi risiko untuk kembar identik sebesar 30-70%, saudara kandung sebesar 6-7% dan risiko 1-9% untuk anak anak yang memiliki orang tua pengidap penyakit diabetes melitus.[16]

Diabetes melitus tipe 2 adalah bentuk diabetes yang paling umum, menyumbang lebih dari 90% kasus diabetes. Tanda utama dari jenis ini adalah resistensi insulin

disertai dengan penurunan progresif dalam fungsi sel beta. Diabetes tipe 2 sering dikaitkan dengan gangguan kardiometabolik lainnya seperti obesitas dan hipertensi.[17] Pendorong utama terjadinya epidemi dari diabetes melitus tipe 2 adalah peningkatan global dalam obesitas, gaya hidup dan diet tinggi kalori, hal ini yang telah meningkatkan insiden dari diabetes tipe 2 sebanyak empat kali lipat.[18]

Diabetes dengan berbagai macam etiologi yang diketahui dapat dikelompokkan menjadi satu klasifikasi yaitu "tipe spesifik lainnya". Klasifikasi ini meliputi orang orang dengan kecacatan genetik tertentu yang membuat pancreas tidak dapat memproduksi insulin dengan normal, dahulu hal ini disebut dengan MODY (*maturity onset diabetes in youth).* Selain itu, diabetes juga dapat terjadi pada individu dengan penyakit pankreas eksokrin seperti pankreatitis dan fibrosis kistik. Kondisi ini juga dapat muncul akibat disfungsi pankreas yang disebabkan oleh penggunaan obat-obatan, paparan bahan kimia, atau infeksi.[13]

Diabetes gestasional adalah diabetes yang terjadi pada wanita selama kehamilan tanpa riwayat diabetes sebelumnya, ditandai dengan peningkatan kadar gula darah selama periode ini.[19] Faktor risiko yang dapat menimbulkan DMG yaitu obesitas, kurangnya asupan mikronutrien, usia ibu yang sudah lanjut dan adanya riwayat keluarga dengan diabetes.[20]

### 2.1.5 Patofisiologi diabetes melitus

Pada diabetes tipe 1 sel beta pankreas mengalami kerusakan akibat reaksi autoimun yang mengakibatkan defisiensi insulin. Selain kekurangan insulin, fungsi sel α pankreas juga terganggu sehingga hormon glukagon dihasilkan secara berlebihan yang seharusnya pada kondisi normal kadar glukosa darah yang tinggi dapat menekan produksi dari glukagon. Meskipun kadar gula darah dalam tubuh sudah meningkat, penderita diabetes tipe 1 masih memproduksi glukagon secara terus menerus. Kadar glukagon yang tinggi inilah yang memperparah gangguan metabolik akibat kekurangan insulin seperti timbulnya kondisi ketoasidosis diabetik.[12]

Disisi lain, terjadinya disfungsi dari sel β pankreas merupakan penyebab dari diabetes melitus tipe 2, hal ini menyebabkan terjadinya penurunan dari sekresi insulin yang mengakibatkan kemampuan tubuh untuk menjaga kadar glukosa darah agar tetap normal menjadi terbatas. Selain itu, adanya resistensi insulin dapat menyebabkan adanya peningkatan produksi glukosa di hati serta penurunan pengambilan glukosa oleh oto, hati, dan jaringan lemak. Apabila kedua gangguan (resistensi insulin dan disfungsi sel β pankreas) terjadi secara bersamaan, maka risiko terjadinya hiperglikemia akan semakin parah, dan pada akhirnya akan mempercepat progresivitas dari diabetes melitus tipe 2.[18]

### 2.1.6 Manifestasi klinis diabetes melitus

Gejala umum yang diderita oleh pengidap diabetes melitus adalah adanya peningkatan rasa haus (polidipsi), adanya peningkatan rasa lapar (polifagia), peningkatan dari volume urin (poliuria), serta penurunan berat badan yang disebabkan oleh kehilangan cairan tubuh dan pemanfaatan jaringan otot dan lemak sebagai sumber energi.[12]

Selain gejala utama, orang dengan diabetes juga dapat mengalami komplikasi seperti kesemutan di kaki, gatal, dan luka yang sulit sembuh. Pada wanita, gatal di area selangkangan *(pruritus vulvae)* sering dialami, sementara pada pria ada rasa sakit di ujung penis *(balanitis)*.[14]

### 2.1.7 Komplikasi diabetes melitus

Secara umum, komplikasi dari diabetes melitus bisa diklasifikasikan menjadi dua kelompok yaitu komplikasi metabolik akut yang merupakan komplikasi jangka pendek yang meliputi hipoglikemia dan ketoasidosis diabetik. Selain itu komplikasi sistemik kronis yang merupakan komplikasi jangka panjang dan bersifat menahun seperti mikroangipoati, aterosklerosis dan infeksi juga dapat terjadi.[21]

Seiring dengan berkembangnya penyakit, kerusakan jaringan maupun pembuluh darah dapat terjadi, yang pada akhirnya akan meninbulkan berbagai komplikasi yang

serius akibat diabetes, komplikasi mikrovaskular seperti retinopati, neuropati, dan nefropati. Diabetes melitus juga dapat menyebabkan komplikasi makrovaskular, termasuk penyakit jantung coroner, penyakit pembuluh darah perifer dan stroke.[22] Secara umum, 50% pasien diabetes akan mengalami komplikasi diabetik neuropatik menurut Riset Kesehatan Dasar.[23]

### 2.1.8 Diagnosis diabetes melitus

Diagnosis diabetes melitus dapat ditegakkan melalui empat jenis pemeriksaan, yaitu: (1) pemeriksaan glukosa plasma puasa, (2) pemeriksaan glukosa plasma dua jam setelah pemberian oral glukosa 75 gram (tes toleransi glukosa oral), (3) pemeriksaan hemoglobin terglikasi (HbA1c), dan (4) pemeriksaan glukosa darah sewaktu (acak) (Tabel 1). Seseorang dikategorikan menderita diabetes melitus apabila hasil pemeriksaan menunjukan:

1) Glukosa plasma puasa ≥ 7,0 mmol/L (≥ 126 mg/dL)
2) Glukosa plasma dua jam *post-prandial* atau setelah tes toleransi glukosa oral ≥11,1 mmol/L
3) HbA1c ≥ 6,5%
4) glukosa darah sewaktu ≥ 11,1 mmol/L disertai gejala klinis khas diabetes.[12]

Dalam kasus di mana hasil pemeriksaan menunjukan kadar glukosa yang tinggi namun tidak disertai gejala khas diabetes, diperlukan pengulangan pemeriksaan yang sama pada hari yang berbeda untuk memastikan keakuratan diagnosis.[11] Penggunaan pemeriksaan HbA1c memiliki keterbatasan pada seseorang dengan kondisi tertentu seperti hemoglobinopati, anemia (baik akibat defisiensi besi maupun non-defisiensi), penyakit hati, serta gangguan ginjal berat, dikarenakan dapat mempengaruhi akurasi hasil pemeriksaan.[24]

**Tabel 1. Kriteria diagnosis prediabetes dan diabetes**

| Kriteria | Normal | Pradiabetes | Diabetes |
|---|---|---|---|
| **Glukosa puasa** | ≤99 mg/dL | 100-12 mg/dL (5,6-6,9 mmol/L) | ≥126 mg/dL (7,0 mmol/L) |
| **Glukosa toleransi** | <139 mg/dL | 140-199 mg/dL (7,8-11,0 mmol/L) | >200 mg/dL (11,1 mmol/L) |
| **Kadar HbA1C** | <5,6% | 5,7-6,4% | >6,5% |

Sumber: Punthakee Z, Goldenberg R, Katz P. Definition, classification and diagnosis of diabetes, prediabetes and metabolic syndrome. Can J Diabetes. 2018 Apr 1;42:S10–5.

### 2.1.9 Pencegahan diabetes melitus

Pencegahan yang dapat dilakukan untuk mengurangi kejadian dari diabetes ialah melalui perubahan gaya hidup menuju pola hidup sehat dan melakukan aktivitas fisik. Gaya hidup yang berhubungan dengan meningkatnya risiko diabetes yaitu, rutin memakan makanan yang kurang serat, menkonsumsi minuman manis dapat meningkatkan risiko diabetes 20-30%, aktivitas fisik yang kurang, durasi tidur yang pendek, peningkatan berat badan dan bertambahnya lingkar pinggang juga berkontribusi terhadap peningkatan risiko terjadinya diabetes.[12]

Peningkatan pemahaman terhadap faktor risiko diabetes melitus menjadi aspek penting dalam strategi pencegahan. Faktor risiko untuk diabetes melitus diklasifikasikan menjadi faktor yang dapat dimodifikasi, seperti kebiasaan makan, aktivitas fisik, dan manajemen stres, serta faktor yang tidak dapat diubah, seperti usia, jenis kelamin, dan riwayat keluarga.[14]

## 2.2 Neuropati diabetikum

Neuropati diabetikum adalah efek komplikasi kronis yang kerap ditemukan pada pasien dengan diabetes melitus, dengan prevalensi lebih dari 50.[25] Neuropati diabetikum merupakan suatu kondisi yang bersifat heterogen, ditandai dengan disfungsi saraf sensorimotor perifer maupun saraf otonom. Beberapa individu dengan neuropati diabetikum mungkin tidak menunjukkan gejala, namun pada sebagian lainnya kondisi ini dapat disertai dengan nyeri neuropatik.[4]

Kegagalan jangka panjang untuk mengontrol kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus dapat mengakibatkan kerusakan pada dinding kapiler pembuluh darah. Kondisi ini menghambat pengiriman nutrisi yang cukup ke jaringan saraf, yang menyebabkan kerusakan saraf dan perkembangan neuropati diabetik.[26]

Faktor risiko yang berkontribusi terhadap neuropati diabetika terdiri atas faktor yang tidak dapat dikendalikan atau diubah seperti umur dan jenis kelamin, dan juga faktor yang dapat dikendalikan atau diubah. Faktor yang dapat dikendalikan, seperti pengendalian kadar glukosa darah, kebiasaan merokok, tekanan darah tinggi, profil lipid abnormal, obesitas, dan konsumsi alkohol, menjadi target penting dalam upaya pencegahan dan pengendalian neuropati diabetika.[27]

Dalam studi yang dilakukan oleh *Diabetes Control and Complication Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complication* (DDCT/EDIC), prevalensi dari neuropati diabetic pada orang dewasa dengan diabetes tipe 1 awalnya sebesar 6% dan meningkat menjadi 30% setelah 13-14 tahun pemantauan. Pada uji klinis *Bypass Angioplasty Revascularization Investigation 2 Diabetes* (BARI 2D), sebanyak 51% orang dewasa dengan diabetes tipe 2 sudah memiliki riwayat neuropati perifer sejak awal penelitian.[28] Pada tahun 2016, data dari Poli Penyakit Dalam RSUD Dr. M. Soewandhi mencatat bahwa komplikasi neuropati dialami oleh 691 penderita diabetes melitus (71,90%), dimana 497 di antaranya adalah pasien dengan diabetes melitus tipe 2.[29]

Gejala klinis dari neuropati diabetikum dapat bervariasi mulai dari asimptomatik yang hanya bisa dideteksi menggunakan pemeriksaan elektrofisiologis sampai terjadi keluhan nyeri yang hebat. Keluhan nyeri pada neuropati diabetikum dapat bersifat positif seperti paraestesia dan disestesia dan dapat bersifat negatif seperti hipestesia.[30] Berdasarkan penelitian yang dilakukan Tilahun, *et al.* rata rata waktu yang dibutuhkan sejak diagnosis diabetes melitus tipe 2 hingga timbulnya neuropati diabetikum sekitar 5 tahun.[31]

## 2.3 Nyeri neuropatik

Nyeri neuropatik adalah nyeri yang muncul akibat kerusakan atau gangguan fungsi pada sistem saraf somatosensory[32],sedangkan nyeri neuropatik diabetes/painfull diabetic neuropathy (pDN) merupakan salah satu subtipe dari nyeri neuropatik dan digolongkan sebagai nyeri neuropatik kronik, hal ini disebabkan oleh ketidaknormalan di sistem saraf somatosensori perifer pada orang yang mengidap diabetes.[33]

Survei yang dilakukan di Augsburg, Jerman, melaporkan bahwa prevalensi polineuropati nyeri mencapai 13,3% pada populasi dengan diabetes melitus, 8,7% terjadi pada individu dengan gangguan toleransi glukosa, 4,2% pada mereka yang mengalami gangguan glukosa puasa, serta 1,2% pada toleransi glukosa normal. Secara keseluruhan, nyeri neuropati kronis dilaporkan terjadi pada 13 hingga 26% pasien pengidap diabetes.[4] Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Purwata, et al di tahun 2015 menyatakan bahwa 21,8% dari hasil penelitian mengalami nyeri neuropatik dengan 9,6%dari hasil tersebut merupakan neuropati diabetika.[6]

Nyeri neuropatik sendiri dapat diakibatkan oleh berbagai macam penyakit seperti diabetes, herpes, trigeminal neuralgia, multiple sclerosis, stroke dan nyeri tulang belakang.[34]Nyeri neuropatik yang disebabkan oleh diabetes bisa diakibatkan oleh rusaknya sel saraf yang dipicu dengan keadaan hiperglikemia. Beberapa faktor risiko juga dapat menyebabkan terjadinya neuropati diabetes seperti usia, etnik, alcohol dan variasi genetik.[33]

Gejala yang dialami oleh pasien dengan nyeri neuropatik termasuk rasa terbakar, sensasi seperti kejutan listrik, dan nyeri yang muncul dari rangsangan ringan yang seharusnya tidak menimbulkan rasa sakit. Kesemutan dan mati rasa juga sering dilaporkan.[4]Gejala cenderung menetap dan menjadi kronis. Gangguan tidur, kecemasan dan depresi juga dapat terlihat, hal tersebut juga yang membuat pasien penderita nyeri neuropatik mengalami kualitas hidup yang terganggu.[32]

Pemeriksaan yang dapat dilakukan untuk menegakkan diagnosis dari nyeri neuropatik adalah melalui serangkaian pemeriksaan bedside yang mencakup penilaian fungsi motorik (kekuatan otot), penilaian sensasi terhadap rangsangan tajam (seperti tusuk jarum), persepsi posisi sendi, respon terhadap rangsangan sentuhan serta persepsi terhadap perubahan suhu.[4]Untuk mengetahui penyebab mendasar nyeri neuropatik yang belum teridentifikasi, pengujian diagnostic sangat diperlukan. Metode diagnostic seperti CT scan dan MRI juga kerap dipakai untuk melihat adanya lesi struktural pada sistem saraf. Di samping itu, pemeriksaan elektromiografi dan studi konduksi saraf dapat memberikan informasi mengenai kelainan fungsi neuromuscular serta memetakan lokasi lesi dengan akurasi yang lebih tepat.[32]

Dua agen farmakologis yang telah memperoleh persetujuan dari Food and Drug Administration (FDA) untuk penanggulangan nyeri neuropatik adalah duloxetine hydrochloride dan pregabalin. Duloxetine bertindak sebagai inhibitor reuptake serotonin dan norepinefrin di sistem saraf pusat, yang membantu meningkatkan kadar neurotransmitter dan mengurangi persepsi nyeri dengan memodulasi sinyal nyeri. Sebaliknya, pregabalin menghambat pelepasan neurotransmitter, termasuk glutamat, norepinefrin, dan substansi P, sehingga mengurangi transmisi impuls nyeri dari perifer ke otak.[32]

### 2.4 *Self control* glukosa darah

*Self control* diartikan sebagai kapasitas seseorang untuk mengendalikan dan membimbing perilaku pribadi, dengan tujuan untuk membentuk tindakan yang lebih positif dan adaptif. Kemampuan ini tidak hanya membantu dalam modifikasi perilaku dan pengelolaan informasi, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan berdasarkan keyakinan pribadi.[3]

Pada pengelolaan diabetes melitus, *self control* mencakup berbagai aspek, antara lain pengaturan pola makan, perawatan kaki, peningkatan aktivitas fisik, pemantauan kadar gula dalam darah, serta ketaatan terhadap pengobatan. Pemantauan kadar

glukosa darah secara berkala, minimal dua kali dalam sebulan, merupakan salah satu strategi penting, yang dapat dilaksanakan secara individual di rumah, atau dengan bantuan professional kesehatan pada fasilitas pelayanan kesehatan.[35]

*self control* sendiri terdiri dari 3 komponen yaitu fokus pada pengendalian diri secara intrinsik, tingkat efikasi diri yang tinggi, serta kemampuan untuk menunda kepuasan. *Self control* sendiri merupakan salah satu dari sifat kepribadian seseorang dimana terdapat perbedaan dari satu individu ke satu individu yang lainnya, ada yang tinggi dan ada yang rendah.[3]

Untuk mengetahui tingkat *self control* pada seseorang dapat menggunakan beberapa kuesioner seperti DSMQ (*Diabetes Self Management Questionnaire*) dan SDSCA (*Summary of Diabetes Self-Care Activities*). Penelitian yang dilakukan oleh Keban, et al telah melakukan uji validitas dan reabilitas dari DSMQ. Kuesioner ini telah divalidasi ($p>0,05$) dan sudah diuji reabilitasnya dengan hasil *Cronbach alfa* 0,889).[36]Kuesioner selanjutnya yang dapat dipakai yaitu SDSCA dan telah diuji reabilitas dan validitasnya dengan $\alpha = 0,743$ dan $r = 0,812$.[37]

### 2.5 Hubungan *self control* glukosa darah dengan kejadian nyeri neuropatik

Jika terjadi kegagalan dalam melakukan kontrol gula darah yang terjadi pada jangka panjang dapat mengakibatkan kerusakan pada dinding kapiler pembuluh darah. Kondisi ini dapat menghambat suplai nutrisi yang cukup ke jaringan saraf, yang menyebabkan terjadinya kerusakan saraf dan perkembangan penyakit neuropati diabetikum yang pada akhirnya dapat menimbulkan gejala nyeri neuropatik. Dalam upaya mempertahankan gula darah agar tetap stabil, para penderita diabetes melitus dapat menerapkan *self control* yang baik dengan tetap menjaga pola makan, rutin melakukan aktivitas fisik dan memanfaatkan pelayanan kesehatan.[26]

Berdasarkan hasil penelitian yang diungkapkan oleh Dentaningtyas FA di tahun 2025 menyatakan bahwa proporsi *self care* pada penderita diabetes melitus hamper seimbang dengan komponen tertinggi terdapat pada pemeriksaan gula darah.[35]Penelitian yang dikemukakan oleh Veronika VP juga menyatakan bahwa terdapat hubungan antara *self control* glukosa darah dengan perilaku pengendalian penyakit diabetes melitus dengan p value sebesar 0,000.[3] Penelitian selanjutnya yang mendukung penelitian ini ialah penelitian yang dikemukakan oleh Indriani S yang meneliti hubungan antara *self care* dengan insidensi neuropati perifer yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara dua variabel tersebut dengan p value sebesar 0,010.[7] Bertolak belakang dengan hasil yang diteliti oleh Wang CS yang menyatakan bahwa pemeriksaan kadar HbA1c yang merupakan salah satu komponen *self control* tidak berhubungan dengan kejadian neuropati perifer diabetikum khususnya pada kelompok lansia.[9]

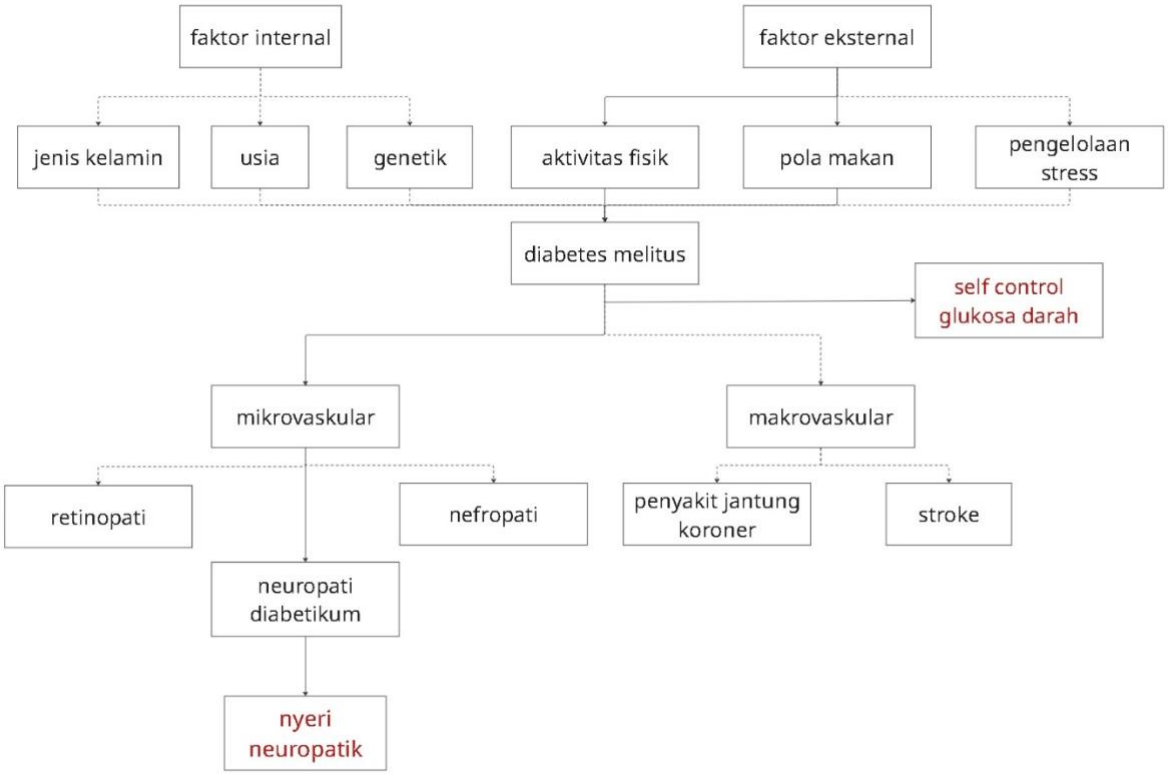
### 2.5 Ringkasan pustaka

**Tabel 2. Ringkasan pustaka**

| Peneliti | Lokasi dan waktu | Desain | Subjek | Variable yang diteliti | Lama | Hasil |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dentaningtyas FA, *et al* [35] | Puskesmas Kartasura Sukoharjo 2025 | Deskriptif survei | 61 orang penderita diabetes melitus | *Self care* penderita diabetes melitus | 1 hari | Hasil penelitian menunjukan bahwa proporsi *self care* pada penderita diabetes melitus terbagi hampir seimbang antara kategori baik (49,2%) dan kurang (50,8%). Komponen *self care* dengan persentase baik tertinggi adalah gula darah (80,3%), diikuti oleh latihan fisik (70,5%), minum obat (63,9%) dan pola makan (54,1%). |
| Veronika VP, *et al* [3] | Wilayah kerja Puskesmas Dinoyo Kota Malang 2021 | *Cross sectional* | 52 responden lansia | *Self control* gula darah dan perilaku pengendalian penyakit diabetes melitus. | 13 hari | Nilai p-value sebesar 0,000 (<0,05) menunjukan bahwa hasilnya signifikan dan terdapat hubungan antara *self control* dengan perilaku pengendalian penyakit. |

| Peneliti | Lokasi dan waktu | Desain | Subjek | Variabel yang diteliti | Lama | Hasil |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Indriani S, *et al* [7] | Klinik Penyakit Dalam RSUD Cibabat kota Cimahi 2018 | *Cross sectional* | 69 responden yang didiagnosa Diabetes melitus tipe II | *Self care* dan Insidensi neuropati perifer | 3 bulan | Hasil uji korelasi Chi square mengungkapkan adanya hubungan signifikan antara *self care* dan kejadian komplikasi neuropati perifer pada pasien diabetes tipe II dengan p value 0,010 (p<0,05) |
| Wang CS, *et al* [9] | Taiwan 2019 | *Cohort* | 552 penderita Diabetes | *Age-stratified glycemic control* dan neuropati perifer diabetik | 6 tahun | Berdasarkan hasil penelitian pada kelompok lansia tidak ditemukan hubungan yang bermaksa secara statistik anatara kadar HbA1c dengan kejadian neuropati perifer diabetik, baik pada tahun 2013 maupun 2019 |

## 2.6 Kerangka teori




**Gambar 1. Kerangka teori**

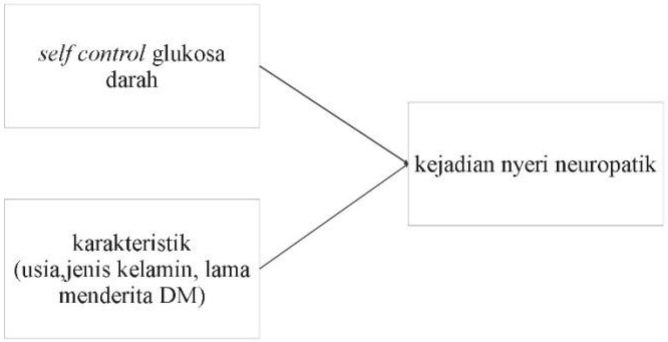
# BAB 3

# KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

## 3.1 Kerangka konsep

Variabel bebas dan tergantung merupakan dua variabel yang digunakan untuk membentuk kerangka konsep pada penelitian ini. Variabel bebas dapat mempengaruhi variabel tergantung, sedangkan variabel tergantung sendiri dapat dipengaruhi oleh variabel bebas. *Self control* glukosa darah merupakan variabel bebas atau bisa juga disebut variabel independent, sedangkan nyeri neuropatik merupakan variabel tergantung atau variabel dependen dari penelitian ini.

Gambar berikut menunjukan kerangka konsep dari penelitian ini :




**Gambar 2. Kerangka konsep**

### 3.1.1 Variabel penelitian

#### 3.1.1.1 Variabel bebas

*Self control* glukosa darah, usia, jenis kelamin, lama menderita DM

#### 3.1.1.2 Variabel tergantung

Kejadian nyeri neuropatik

### 3.2 Definisi operasional

**Tabel 3. Definisi operasional**

| Variabel | Definisi | Alat ukur | Cara mengukur | hasil | skala | referensi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Self control* glukosa darah | Kemampuan individu dalam mengelola kadar glukosa darah melalui perawatan diri, pengelolaan glukosa, kontrol diet, aktivitas fisik dan penggunaam layanan kesehatan | *Diabetes self-management questionnaire* (DSMQ) | Kuisioner DMSQ diisi oleh responden. Terdiri dari 16 pertanyaan dan 4 subdomain yaitu manajemen gula darah, aktivitas fisik, dan penggunaan layanan kesehatan. | Baik : skor 32-48<br>cukup : skor 16-31<br>buruk : 0-15 | Ordinal | Balgis, *et al*[38] |

| Variabel | Definisi | Alat ukur | Cara mengukur | Hasil | Skala | Referensi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nyeri neuropatik | Nyeri yang timbul akibat adanya lesi atau gangguan pada sistem saraf somatosensory. | *Douleur Neuropathique* 4 (DN4) | Kuesioner diisi oleh responden dengan 7 pertanyaan sensorik dan 3 pemeriksaan fisik | Skor DN4 ≥ 4 = nyeri neuropatik<br>Skor <4 = tidak nyeri neuropatik | Nominal | Lestari, *et al*[39] |
| Usia | Periode kehidupan yang dihitung sejak lahir sampai waktu tertentu, atau lamanya seseorang telah hidup | Data diri/kartu identitas | Responden menyebutkan atau dilihat dari KTP/Kartu identitas | Dewasa yaitu usia 20-59 tahun dan lansia yaitu ≥60 tahun. | Nominal | Kementerian Kesehatan Indonesia[40] |

| Variabel | Definisi | Alat ukur | Cara mengukur | Hasil | Skala | Referensi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Jenis kelamin | Sifat (keadaan) jantan atau betina | Data diri/kartu identitas | Responden menyebutkan atau ditulis sesuai identitas | Laki-laki/perempuan | Nominal | Kementerian Kesehatan Indonesia[41] |
| Lama menderita DM | Durasi waktu sejak seseorang pertama kali didiagnosis menderita diabetes melitus oleh tenaga kesehatan. | Kuesioner/wawancara langsung kepada pasien | Responden menyebutkan atau dituliskan dalam kuesioner. | <5 tahun = durasi pendek ≥ 5 tahun = durasi lama | ordinal | Hutapea FS, *et al*[30] |

# BAB 4

# METODE

## 4.1 Desain

Penelitian ini menerapkan metode observasional analitik dengan desain *cross sectional*, yang digunakan untuk mencari hubungan antara variabel independen dengan dependen. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *self control*, sedangkan variabel tergantungnya adalah kejadian nyeri neuropatik dengan subjek yang digunakan adalah penderita diabetes melitus.

## 4.2 Lokasi dan waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Budi Asih, Jakarta.Waktu pelaksanaan penelitian direncanakan berlangsung pada bulan Oktober 2025 sampai dengan bulan November 2025.

## 4.3 Populasi dan subjek

### 4.3.1 Populasi

Populasi yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah semua pasien diabetes melitus yang berkunjung ke RSUD Budi Asih Jakarta.

### 4.3.2 Populasi target

Populasi target yang digunakan pada penelitian ini ialah seluruh pasien Diabetes melitus yang menjalani pengobatan rutin dan pengobatan rawat jalan di RSUD Budi Asih.

### 4.3.3 Populasi terjangkau

Populasi terjangkau yang dibutuhkan dalam penelitian ini ialah pasien diabetes melitus yang datang berobat di RSUD Budi Asih dalam periode Oktober 2025 sampai dengan September 2025.

### 4.3.4 Subjek

Sampel penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling,* yaitu pasien diabetes melitus yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang berobat di RSUD Budi Asih dan bersedia menjadi responden selama periode Oktober 2025 sampai November 2025.

#### 4.3.4.1 Kriteria pemilihan subjek

Berikut ini merupakan keriteria inklusi dan eksklusi yang menentukan sampel pada penelitian yaitu :

a) Kriteria inklusi :
   1. Pasien DM yang sedang menjalani pengobatan rawat jalan 1-10 tahun di RSUD Budi Asih.
   2. Pasien DM yang berusia 20-79 tahun.
   3. Dapat berkomunikasi dengan baik dan dapat mengisi kuesioner dengan baik
   4. Bersedia menjadi responden dan menandatangani *informed consent.*

b) Kriteria eksklusi :
   1. Pasien dengan riwayat penyakit neurologis lain yang dapat menyebabkan nyeri neuropatik seperti stroke, trauma saraf dan cedera tulang belakang.
   2. Pasien wanita yang sedang hamil.
   3. Pasien dengan gangguan kognitif yang dapat mempengaruhi kemampuan dalam menjawab kuesioner.

#### 4.3.4.2 Besar subjek

Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini telah sesuai dengan perhitungan berdasarkan rumusyang ditetapkan yaitu rumus populasi infinit dan populasi finit.

**Rumus populasi infinit :**

$n_0 = Za^2 \times p \times q/d^2$

$n_0 = (1{,}96^2) \times 0{,}096 \times 0{,}904/0{,}05^2$

**$n_0 = 133$**

**keterangan :**

$n_0$ : Jumlah sampel minimal yang dibutuhkan

Zα : Tingkat kemaknaan dikehendaki adalah 95% dengan nilai 1,96

*P* : Prevalensi nyeri neuropatik di Indonesia = 9,6% = 0,096[(6)]

*q* : 1-p

*d* : Akurasi dari ketepatan pengukuran = 0,05

**rumus populasi finit :**

$n = n_0/ 1+ (n_0/ N)$

n = 133/ 1+ (133/ 100)

**n = 57**

keterangan :

n : Besar sampel dari populasi yang infinit -> 133

N : besar populasi finit -> 100

Berdasarkan perhitungan dengan rumus di atas, diperoleh sampel finit sebanyak 57 orang.

Untuk mengurangi kemungkinan terjadinya *drop out* sampel yang tidak sesuai kriteria yang diinginkan, jumlah sampel di perluas 15%, dengan demikian nilai menjadi :

$$n = 57 + 15\%$$

$$\mathbf{n = 66}$$

sehingga besar smapel yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah 66 orang.

### 4.4 Bahan dan instrument

Penelitian ini menggunakan data primer dengan dua instrumen utama berbasis kuesioner yang diambil dari pasien yang sedang berobat di RSUD Budi Asih. Kuesioner yang digunakan untuk mengukur variabel *self control* glukosa darah adalah *Diabetes Self Management questionnaire* (DMSQ), untuk variabel kejadian nyeri neuropatik diukur dengan *Douleur Neuropathique 4* (DN4).

a. Kuesioner *Diabetes Self Management* (DSMQ)

DMSQ merupakan kuesioner yang digunakan untuk menilai efektivitas manajemen mandiri pasien. Peneliti akan memberikan beberapa pertanyaan kepada pasien yang ingin melakukan pemeriksaan. Kuesioner ini dibagi menjadi empat domain utama yaitu pengelolaan glukosa (pertanyaan no.1,4,6,10,12), kepatuhan diet (pertanyaan no. 2,5,9,13), aktivitas fisik (pertanyaan no.8,11,15) dan penggunaan layanan kesehatan (pertanyaan no. 3,7,14) dan satu pertanyaan (no.16) yang memberikan penilaian secara keseluruhan mengenai *self care.* Hasil dari penilaian ini dimasukin kedalam kategori “baik” (skor 32-48), kategori “cukup” (skor 16-31), dan “buruk” (skor 0-15).[38]

Terdapat empat pilihan jawaban dengan penilaian berskala likert yaitu, ”selalu” dengan skor 3 poin, ”kadang-kadang” dengan skor 2 poin, ”jarang”

dengan skor 1 poin, serta ”tidak pernah” dengan skor 0 poin. Kemudian penilaian dihitung dengan menjumlahkan semua total skor yang didapatkan.[38]

b. Kuesioner *Douleur Neuropathique 4* (DN4)

DN4 adalah kuesioner yang digunakan untuk mengidentifikasi nyeri neuropatik. Kuesioner ini terdiri dari 10 item yang dimana 7 item merupakan deskripsi sensoris dan 3 item terkait pemeriksaan disfungsi. Setiap item diberi skor 0 (tidak ada) dan nilai 1 (ada), sehingga total skor maksimum adalah 10. Nilai skor 4 atau lebih dianggap subjek mengalami nyeri neuropati.[39]

## 4.5 Analisis statistik

Analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis univariat dan bivariat yang dilakukan secara bertahap.

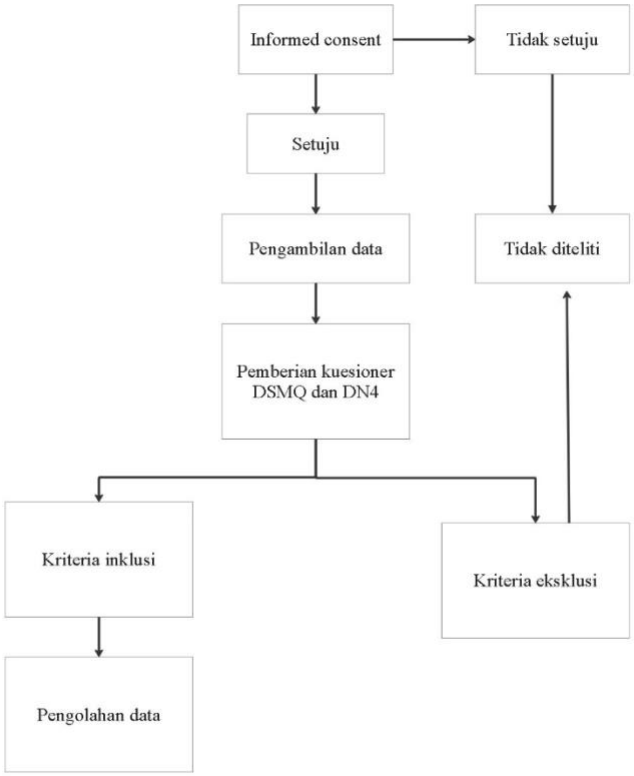
### 4.5.1 Analisis Univariat

Analisis ini menggambarkan distribusi frekuensi dan karakteristik dari masing masing variabel. Variabel yang Digambar frekuensi dan karakteristik dalam kasus ini adalah *self control* glukosa darah dengan kejadian nyeri neuropatik.

### 4.5.2 Analisis bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk meneliti hubungan antara variabel yang diteliti. Variabel bebas dari penelitian ini ialah *self control* glukosa darah, dan variabel tergantung yang diteliti adalah kejadian nyeri neuropatik. Mengidentifikasi hubungan antara dua variabel pada penelitian ini peneliti menggunakan SPSS untuk melakukan uji chi-square.

## 4.6 Alur kerja penelitian




**Gambar 3. Alur penelitian**

## 4.7 Etika penelitian

Penelitian ini akan dilakukan setelah lolos kaji etik Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti.

### 4.8 Penjadwalan penelitian

**Tabel 4. Penjadwalan pelaksanaan penelitian**

| Kegiatan | Waktu Dalam Bulan | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2025-2026 | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 |
| Pemilihan Topik | | | | | | | | | | | | |
| Pembuatan Bab I | | | | | | | | | | | | |
| Pembuatan Bab II | | | | | | | | | | | | |
| Pembuatan Bab III | | | | | | | | | | | | |
| Pembuatan Bab IV | | | | | | | | | | | | |
| Presentasi Proposal | | | | | | | | | | | | |
| Pengumpulan Data | | | | | | | | | | | | |
| Pengolahan Data | | | | | | | | | | | | |
| Penulisan Hasil | | | | | | | | | | | | |
| Presentasi Hasil | | | | | | | | | | | | |
| **Revisi** | | | | | | | | | | | | |

## DAFTAR PUSTAKA


1. Sagita P, Apriliana E, Mussabiq S, et al. Pengaruh pemberian daun sirsak (Annona muricata) terhadap penyakit diabetes melitus. Jurnal MedikaHutama. 2021;3. Available from: http://jurnalmedikahutama.com
2. Aminuddin A, Sima Y, Cholifatul Izza N, et al. Edukasi kesehatan tentang penyakit diabetes melitus bagi masyarakat. Abdimas Polsaka: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat 2023;2(1). Available from: https://doi.org/10.35816/abdimaspolsaka
3. Veronika V. Hubungan self control gula darah dengan perilaku pengendalian penyakit diabetes melitus tipe II pada lansia. Media Husada Journal of Nursing Science.2021;2(3):115–31.
4. Rachmantoko R, Afif Z, Rahmawati D, et al. Diabetic neuropatic pain. JPHV.2021;2(1):8–12. doi: 10.21776/ub.jphv.2021.002.01.3
5. Tim Riskesdas 2018. Laporan Riskesdas 2018 Nasional. 2019.
6. Purwata TE, Amir D, Putu I, et al. Characteristics of neuropathic pain in Indonesia: A hospital based national clinical survey. 2016. Available from: https://www.researchgate.net/publication/289254814
7. Indriani S, Amalia IN, Hamidah H. Hubungan antara self care dengan insidensi neuropaty perifer pada pasien diabetes mellitus tipe II RSUD Cibabat Cimahi 2018. J Ilmu Kesehatan Bhakti Husada.2019;10(1):54–67. doi:10.34305/jikbh.v10i1.85
8. Timar B, Timar R, Schiller A, et al. Impact of neuropathy on the adherence to diabetes-related self-care activities: A cross-sectional study. Patient Prefer Adherence. 2016;10:1169–75. doi: 10.2147/PPA.S107621
9. Wang CS, Pai YW, Lin CH, et al. Diabetic peripheral neuropathy: age-stratified glycemic control. Front Endocrinol (Lausanne).2024;15. doi 10.3389/fendo.2024.1377923
10. Prawitasari DS. Diabetes melitus dan antioksidan. Keluwih: J Kesehatan dan Kedokteran.2019;1(1):48–52.
11. World Health Organization. Classification of diabetes mellitus. 2019. Available from: http://apps.who.int/bookorders
12. Hardianto D. Telaah komprehensif diabetes melitus: Klasifikasi, gejala, diagnosis, pencegahan, dan pengobatan. J Bioteknologi Biosains Indones. 2021;7(2):304–17.
13. Baynest HW. Classification, pathophysiology, diagnosis and management of diabetes mellitus. J Diabetes Metab. 2015;6(5).
14. Lestari, Zulkarnain, Sijid STA. Diabetes melitus: review etiologi, patofisiologi, gejala, penyebab, cara pemeriksaan, cara pengobatan dan cara pencegahan.Gowa;2021. Available from: http://journal.uinalauddin.ac.id/index.php/psb

15. International Diabetes Federation. Diabetes atlas. 11th ed. Magliano DJ, Boyko EJ, Genitsaridi I, Piemonte L, Riley P, Salpea P, editors. 2025. p. 6–7.
16. DiMeglio LA, Evans-Molina C, Oram RA. Type 1 diabetes. Lancet. 2018;391(10138):2449–62.
17. Galindo RJ, Trujillo JM, Low Wang CC, et al. Advances in the management of type 2 diabetes in adults. BMJ Med. 2023;1:e000372.
18. Galicia-Garcia U, Benito-Vicente A, Jebari S, et al. Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus. Int J Mol Sci. 2020;21(17):1–34.
19. Kamali Adli F, Author C, Pendidikan Dokter P, et al. Diabetes melitus gestasional: diagnosis dan faktor risiko. Jurnal Medika Hutama. 2021;3(1). Available from: http://jurnalmedikahutama.com
20. Plows JF, Stanley JL, Baker PN, et al. The pathophysiology of gestational diabetes mellitus. Int J Mol Sci. 2018;19(11).
21. Asmat U, Abad K, Ismail K. Diabetes mellitus and oxidative stress—A concise review. Saudi Pharm J. 2016;24(5):547–53.
22. Desmukh CD, Jain A. Diabetes mellitus: A review. Int J Pure Appl Biosci. 2015;3(3):224–30. Available from: www.ijpab.com
23. Rezkiansyah AM, Makkiyah FA, Thadeus MS, et al. Study of risk factors diabetic peripheral neuropathy at one single center in Indonesia. Health Sci J Indones. 2023;14(2).
24. Punthakee Z, Goldenberg R, Katz P. Definition, classification and diagnosis of diabetes, prediabetes and metabolic syndrome. Can J Diabetes. 2018;42:S10–5.
25. Mardastuti Y, Asmedi A, Gofi A. Diabetic neuropathy symptom-versi Indonesia dan diabetic neuropathy examination-versi Indonesia sebagai skor diagnostik. Berkala Neuroscience. 2016;15.
26. Labib Bima MM, Rahmayani F, Mutiara H. Diagnostik, faktor risiko, dan tatalaksana neuropati diabetik. Medula. 2023;13:59.
27. Kirana Suri I, Balgis, Sumardiyono. Neuropati diabetika: Kontribusi karakteristik individu, lama sakit, merokok, dan hiperglikemi. J Kesehatan Masyarakat Indonesia.2022;17(2).
28. Hicks CW, Selvin E. Epidemiology of peripheral neuropathy and lower extremity disease in diabetes. Curr Diab Rep. 2019;19(10).
29. Rahmawati A, Hargono A. Dominant factor of diabetic neuropathy on diabetes mellitus type 2 patients. J Berkala Epidemiologi. 2018;6(1):60.
30. Hutapea FS, Kembuan HN, Maja SJP. Gambaran klinis neuropati pada pasien diabetes melitus di Poliklinik Neurologi RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou periode Juli 2014 – Juni 20. J e-Clinic. 2016;4(1).
31. Tilahun E, Workina A, Habtamu A, et al. Survival, incidence, and predictors of diabetic neuropathy among type 2 diabetic patients in hospitals of Addis Ababa. Front Clin Diabetes Healthc. 2024;5.
32. Devi FL. Manajemen nyeri neuropatik. J Penelitian Perawat Profesional. 2021;3(1). Available from: http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP

33. Putri CA. Manajemen nyeri neuropati pada pasien diabetes melitus tipe 2. Jurnal Medika Hutama.2021;2(3).Available from:http://jurnalmedikahutama.com
34. Sukmawan YP, Amalia L, Adnyana IK, et al. Etiologi, prevalensi, biaya dan kualitas hidup penderita nyeri neuropatik: kajian sistematik. J Kesehatan Bakti Tunas Husada. 2022;22(1):58.
35. Dentaningtyas FA, Silvitasari I. Gambaran self care pada penderita diabetes melitus di prolanis Puskesmas Kartasura. J Health Nurs. 2025;3.
36. Andriani KS, Ramdhani UA. Hubungan rasionalitas pengobatan dan self-care dengan pengendalian glukosa darah pada pasien rawat jalan di Rumah Sakit Bina Husada Cibinong. J Kefarmasian Indones. 2016;14(1):66–72.
37. Srywahyuni A, Amelia D, Zulita O. Analisa diabetic self care menggunakan Summary of Diabetes Self Care Activities (SDSCA) pada penderita diabetes melitus. Real Nurs J.2021;4(3):148–57.
38. Balgis, Handayani S, Sumardiyono, et al. Assessment of self-care activities using diabetes self-management questionnaire in diabetes patients. Kemas. 2023;19(1):167–75.
39. Putu I, Widyadharma E, Merati TP. Uji reliabilitas dan validitas modifikasi neuropathic pain diagnostic questionnaire (DN4) terhadap leeds assesment neuropathic symptoms and sign (LANSS) pada pasien HIV/AIDS. Neurona.2015;30. Available from: https://www.researchgate.net/publication/276060724
40. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Kategori Usia [Internet]. Jakarta: Ayo Sehat Kemenkes; [diperbarui 2024; diakses 7 Juli 2025]. Available from: https://ayosehat.kemkes.go.id/kategori-usia
41. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Profil kesehatan Indonesia. 2023. Available from: https://kemkes.go.id/id/profil-kesehatan-indonesia-2023

## LAMPIRAN

**Lampiran 1. *Dummy table***

**Tabel.1 Hubungan *self control* glukosa darah dengan kejadian nyeri neuropatik pada penderita diabetes melitus (n=…)**

| Variabel | Kejadian nyeri neuropatik | | Nilai p |
|---|---|---|---|
| | Nyeri neuropatik, n(%) | Tidak nyeri neuropatik, n(%) | |
| ***self control*** | | | |
| Baik | | | |
| Cukup | | | |
| Buruk | | | |

**Tabel 2. Data karakteristik dan skor kuesioner responden**

| no | usia | Jenis kelamin | Lama DM (tahun) | Skor DMSQ | Kategori self control | Skor DN4 | Nyeri neuropati |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

**Tabel 3. Distribusi responden berdasarkan *self control* glukosa darah (DMSQ)**

| Kategori *self control* | Frekuensi (n) | Persentase (%) |
|---|---|---|
| **Baik** | | |
| **Cukup** | | |
| **Kurang** | | |
| **total** | | |

**Tabel 4. Distribusi responden berdasarkan nyeri neuropatik (DN4)**

| Kategori nyeri neuropatik | Frekuensi (n) | Persentase (%) |
|---|---|---|
| **Ada** | | |
| **Tidak ada** | | |
| **total** | | |

**Lampiran 2. Informed consent**

## *INFORMED CONSENT*

Penjelasan mengenai penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara kemampuan penderita diabetes melitus dalam mengontrol kadar glukosa darahnya (*self control*) dengan kejadian nyeri neuropatik yang dialami.

Hasil dari penelitian in idiharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi penderita diabetes melitus agar lebih memahami pentingnya pengendalian kadar gula darah dalam mencegah atau mengurangi nyeri neuropatik, serta dapat menjadi dasar untuk penanganan lebih lanjut.

Kami mengundang Bapak/Ibu/Saudara untuk ikut serta dalam penelitian ini. Jika bersedia, maka akan dilakukan pemberian dua kuesioner mengenai kebiasaan mengendalikan gula darah dan mengenai nyeri yang dirasakan.

Seluruh informasi yang diberikan akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk keperluan penelitian ini. Tidak ada risiko fisik yang ditimbulkan dari penelitan ini karena tidak dilakukan tindakan invasif.

Apabila terdapat pertanyaan lebih lanjut, Bapak/Ibu/Saudara dapat menghubungi peneliti (Najwa Ali) di nomor 0818171104.

Partisipasi dalam penelitian ini bersifat sukarela. Bapak/Ibu/Saudara berhak menolak atau mengundurkan diri dari penelitian ini kapan saja tanpa adanya konsekuensi atau kerugian apapun.

Jika Bapak/Ibu/Saudara bersedia untuk berpartisipasi, dimohon kesediannya untuk menandatangani formulir persetujuan di bawah ini

Jakarta,…….. 2025

(Najwa Ali)

## FORMULIR PERSETUJUAN

Semua penjelasan di atas telah disampaikan kepada saya dan telah saya pahami. Dengan menandatangani formulir ini saya SETUJU untuk ikut dalam penelitian ini

Nama peserta penelitian :

Tanda tangan :

Tanggal :

***Lampiran 3*. Kuesioner DMSQ *(Diabetes Self Management Questionnaire)***

Petunjuk pengisian!

1. Bacalah setiap pernyataan kuesioner dengan cermat

2. Setiap pernyataan dalam kuesioner ini merupakan gambaran aktivitas perawatan diri yang bapak/ibu lakukan selama 8 minggu terakhir

3. Berikan tanda centang (√) pada salah satu kolom poin sesuai dengan kemampuan aktivitas perawatan diri bapak/ibu

| No | Pernyataan | Sangat sesuai dengan saya (3) | Cukup sesuai dengan saya (2) | Sedikit sesuai dengan saya (1) | Tidak sesuai dengan saya (0) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Saya memeriksa kadar gula darah sendiri secara hati-hati dan teliti | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 2 | Makanan yang saya pilih untuk dikonsumsi memudahkan pengontrolan kadar gula darah optimal | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3 | Saya mematuhi semua anjuran dokter yang direkomendasikan untuk perawatan diabetes saya | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 4 | Saya mengonsumsi obat diabetes (obat oral atau injeksi insulin) sesuai yang diresepkan | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5 | Kadang-kadang, saya mengonsumsi banyak makanan manis atau yang mengandung karbohidrat tinggi | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6 | Saya mencatat hasil pemeriksaan kadar gula darah saya secara teratur | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7 | Saya cenderung menghindari jadwal pemeriksaan dokter sehubungan penyakit diabetes saya | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

| No | Pernyataan | Sangat sesuai dengan saya (3) | Cukup sesuai dengan saya (2) | Sedikit sesuai dengan saya (1) | Tidak sesuai dengan saya (0) |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Saya melakukan aktivitas fisik secara teratur untuk mencapai kadar gula darah optimal | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9 | Saya secara ketat mengikuti rekomendasi diet yang diberikan oleh dokter terkait penyakit diabetes saya | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10 | Saya tidak mengecek kadar gula darah saya secara rutin seperti yang diperlukan untuk mencapai kontrol gula darah yang baik | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 11 | Saya menghindari melakukan aktivitas fisik, meskipun hal tersebut dapat memperbaiki kondisi penyakit saya | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 12 | Saya cenderung lupa untuk mengonsumsi obat diabetes (obat oral atau injeksi insulin) sesuai anjuran dokter | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 13 | Terkadang saya mengalami keinginan makan yang berlebihan (bukan karena kondisi hipoglikemia) | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 14 | Saya harus sering bertemu dengan dokter terkait perawatan diabetes saya | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 15 | Saya cenderung melewatkan aktivitas fisik yang sudah direncanakan | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 16 | Perawatan diri terkait penyakit diabetes saya tergolong rendah | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

*Lampiran 4. Kuesioner DN4* (*Douleur Neuropathique 4*)

**KUESIONER DN4 (Douleur Neuropathique 4 Questions)**

**Untuk Mendiagnosis Nyeri Neuropatik**

**IDENTITAS PASIEN**

Nama : _____
Jenis kelamin : _____
Usia : _____
Alamat : _____
No. Telp : _____

1. **WAWANCARA DENGAN PASIEN**

**Apakah nyeri yang dirasakan memiliki satu atau lebih karakteristik berikut?**

| No | Karakteristik Nyeri | Ya | Tidak |
|---|---|---|---|
| a. | Rasa terbakar | ☐ | ☐ |
| b. | Nyeri yang dirasakan dingin | ☐ | ☐ |
| c. | Tersengat listrik (tersetrum) | ☐ | ☐ |

**Apakah nyeri berhubungan dengan satu atau lebih gejala berikut di tempat yang sama?**

| No | Gejala | Ya | Tidak |
|---|---|---|---|
| d. | Kesemutan | ☐ | ☐ |
| e. | Nyeri seperti ditusuk jarum | ☐ | ☐ |
| f. | Mati rasa / terasa tebal | ☐ | ☐ |
| g. | Gatal | ☐ | ☐ |

2. **PEMERIKSAAN FISIK**

**Apakah pemeriksaan fisik menunjukkan salah satu gejala berikut di daerah nyeri yang dirasakan pasien?**

| No | Temuan Pemeriksaan | Ya | Tidak |
|---|---|---|---|
| h. | Penurunan rasa raba (hipestesi) dengan kuas halus | ☐ | ☐ |
| i. | Penurunan rasa nyeri tekan/tusuk (Von Frey #13) | ☐ | ☐ |

**Apakah pada area nyeri, nyeri dapat ditimbulkan atau bertambah berat dengan:**

| No | Stimulus | Ya | Tidak |
|---|---|---|---|
| j. | Penyapuan dengan kuas halus | ☐ | ☐ |

---

**PENILAIAN SKOR**

- Jawaban "Ya" = 1
- Jawaban "Tidak" = 0

**Total Skor: _____**

- Skor 0–3 = **Nyeri Nosiseptif**
- Skor ≥4 = **Nyeri Neuropatik**