HUBUNGAN KONTROL GULA DARAH DENGAN FUNGSI KOGNITIF PADA PRA LANSIA DAN LANSIA

PROPOSAL SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

AMANDA SYADZWINA MECCA ARUMDYTHA
030002200020

UNIVERSITAS TRISAKTI
FAKULTAS KEDOKTERAN
JAKARTA, JUNI 2025

Bidang Ilmu : Biomedik Klinis

PROPOSAL SKRIPSI

HUBUNGAN KONTROL GULA DARAH DENGAN FUNGSI KOGNITIF PADA PRA LANSIA DAN LANSIA

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

AMANDA SYADZWINA MECCA ARUMDYTHA
030002200020

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

PERSETUJUAN

Proposal Skripsi

Judul:

HUBUNGAN KONTROL GULA DARAH DENGAN FUNGSI KOGNITIF PADA PRA LANSIA DAN LANSIA

AMANDA SYADZWINA MECCA ARUMDYTHA

NIM: 030002200020

Telah disetujui untuk diuji di hadapan

Tim Penguji Proposal Skripsi

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari …….. , Tanggal ..... Juni 2025

Pembimbing

dr. Fransisca Chondro, M.Biomed, AIFO-K

NIK: 3122/USAKTI

PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

Judul:

HUBUNGAN KONTROL GULA DARAH DENGAN FUNGSI KOGNITIF PADA PRA LANSIA DAN LANSIA

AMANDA SYADZWINA MECCA ARUMDYTHA
NIM 030002200020

Telah diuji dan disahkan di hadapan **Dewan Penguji Proposal Skripsi**
Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari ..... , Tanggal 2025

Ketua Penguji

Nama :…….

NIK :…….

Anggota Penguji I

Nama : dr. Fransisca Chondro, M.Biomed, AIFO-K

NIK : 3122/USAKTI

Anggota Penguji II

Nama :…….

NIK :…….

Jakarta, ……..…2025

Dekan

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Dr. dr. Yenny, Sp.FK
NIK: 2613/USAKTI

PERNYATAAN KEASLIAN PROPOSAL SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Amanda Syadzwina Mecca Arumdytha
NIM	: 030002200020
Program Studi	: Pendidikan Dokter
Alamat Korespondensi	: Perumahan Pondok Gede Indah Blok A2 No. 1, Lubang Buaya, Cipayung, Jakarta Timur, DKI Jakarta 13810
Telepon / mobile E-mail	: 081340658995 / 030002200020@std.trisakti.ac.id
Judul skripsi	: Hubungan Kontrol Gula Darah dengan Fungsi Kognitif pada Pra Lansia dan Lansia

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

Amanda Syadzwina Mecca Arumdytha

NIM 030002200020

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING ii
HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PROPOSAL SKRIPSI iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL vii
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR LAMPIRAN ix
BAB I 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 3
1.4 Hipotesis 3
1.5 Manfaat 3
1.5.1 Manfaat untuk ilmu pengetahuan 3
1.5.2 Manfaat untuk profesi 3
1.5.3 Manfaat untuk masyarakat 3
BAB II TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI 4
2.1 Tinjauan pustaka 4
2.1.1 Pra lansia dan lansia 4
2.1.2 Fungsi kognitif 5
2.1.3 Diabetes melitus dan kontrol gula darah 6
2.2 Ringkasan pustaka 10
2.3 Kerangka teori 12
BAB III KERANGKA KONSEP DAN DEFINSI OPERASIONAL 13
3.1 Kerangka konsep 13
3.2 Variabel penelitian 13
3.2.1 Variabel bebas 13
3.2.2 Variabel terikat 13
3.2 Definisi operasional 14
BAB IV METODE 16
4.1 Desain 16
4.2 Lokasi dan waktu 16
4.2.1 Lokasi penelitian 16
4.2.2 Waktu penelitian 16

4.3 Populasi, subjek dan sampel penelitian 16
4.3.1 Populasi 16
4.3.1.1 Populasi target 16
4.3.1.2 Populasi terjangkau 16
4.3.2 Subjek 17
4.3.2.1 Kriteria pemilihan subjek 17
4.3.2.1.1 Kriteria inklusi 17
4.3.2.1.2 Kriteria eksklusi 17
4.3.3 Besar sampel penelitian 17
4.3.4 Cara pengambilan sampel 18
4.4 Bahan dan instrumen penelitian 18
4.5 Analisis statistik 25
4.5.1 Analisis univariat 25
4.5.2 Analisis bivariat 25
4.6 Alur kerja penelitian 26
4.7 Etika penelitian 27
4.8 Penjadwalan penelitian` 27
DAFTAR PUSTAKA 29
LAMPIRAN 32

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Ringkasan Pustaka…….....10
Tabel 2. Definisi Operasional…….....14
Tabel 3. Interpretasi Penilaian MOCA-INA……...24
Tabel 4. Penjadwalan Penellitian……27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Teori…….12
Gambar 2. Kerangka Konsep…….....13
Gambar 3. Alur Kerja…….26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. *Dummy Table* Analisis Univariat…….....32
Lampiran 2. *Dummy Table* Analisis Bivariat…….32
Lampiran 3. *Dummy Table* Kuesioner Pendahuluan……..33
Lampiran 4. *Dummy Table* Kuesioner MOCA-INA……..34

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Menurut *World Health Organization* (WHO), lansia adalah individu yang telah mencapai usia 60 tahun ke atas. Batasan usia untuk kategori ini bervariasi di setiap negara namun sebutan lansia secara umum digunakan untuk mengacu pada kelompok usia yang lebih tua.[1] Pra lansia merujuk pada individu dalam rentang usia 45 hingga 59 tahun dimana sudah mulai ditemukan berbagai perubahan fisiologis seperti perubahan sistem kardiovaskuler serta penurunan kemampuan kognitif.[2,3]

Fungsi kognitif adalah kemampuan seseorang untuk berempati, belajar memecahkan masalah, berpikir kritis, dan membuat keputusan.[4] Penurunan fungsi kognitif dapat memengaruhi kualitas hidup seseorang. Menurut WHO pada tahun 2021 terdapat 65,6 juta individu di seluruh dunia yang mengalami gangguan ini, dengan prevalensi yang lebih tinggi di wilayah Asia.[5] Di negara-negara Asia, prevalensi gangguan kognitif ringan mencapai 17,1%, sedangkan data dari Administrasi Umum Pelayanan Medik Kesehatan menunjukkan prevalensi kondisi ini di Indonesia pada tahun 2010 tercatat sebesar 32,4%.[6]

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi gangguan kognitif pada lansia yaitu usia, pendidikan, jenis kelamin, depresi, indeks massa tubuh dan kondisi kesehatan seperti diabetes.[4] Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit metabolik yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah.[7] Pada 2019, *International Diabetes Federation* (IDF) melaporkan bahwa 463 juta penduduk dunia berusia antara 20 hingga 79 tahun menderita DM. Jumlah ini mencakup 9,3% dari populasi dalam rentang usia tersebut sehingga dapat disimpulkan bahwa penyakit ini merupakan salah satu tantangan kesehatan masyarakat yang signifikan secara global. Selain itu, 6,7 juta orang diperkirakan meninggal akibat komplikasi penyakit ini, yang mencakup gangguan pada sistem kardiovaskular, ginjal, saraf, serta peningkatan risiko infeksi dan berbagai masalah kesehatan lainnya. Jumlah penderita DM meningkat seiring dengan peningkatan jumlah populasi lanjut usia dimana diperkirakan persentase penduduk berusia 65 hingga 79 tahun meningkat

menjadi 19,9% atau setara dengan 111,2 juta orang. Dikarenakan peningkatan usia disertai dengan penurunan sensitivitas insulin dan perubahan metabolisme tubuh, maka fenomena peningkatan jumlah lansia ikut menjadi salah satu determinan utama dalam prevalensi DM.[8]

Penelitian oleh Salim, et al. menunjukkan bahwa DM dan kontrol glikemik yang buruk berkontribusi terhadap penurunan fungsi kognitif. Secara fisiologis, tingginya kadar gula darah dapat memicu berbagai mekanisme biokimia yang berpotensi merusak fungsi otak seperti pembentukan *advanced glycation end products* (AGEs), aktivasi jalur polyol, serta aktivasi *diacylglycerol* dari protein kinase C. Dalam sistem saraf pusat, mekanisme biokimia ini berkontribusi dalam meningkatkan risiko terjadinya gangguan fungsi kognitif.[7]

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nugroho, et al., terdapat kaitan antara pengendalian kadar gula darah dengan penurunan fungsi kognitif pada penderita DM.[9] Sedangkan studi lain oleh Negara, et al menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara kadar gula darah dan fungsi kognitif. Dalam studi ini, kadar gula darah tidak ditemukan sebagai faktor yang secara signifikan memengaruhi fungsi kognitif.[10] Oleh karena itu, diadakan penelitian ini untuk mengkaji hubungan antara pengendalian kadar gula darah dengan gangguan fungsi kognitif pada pra lansia dan lansia penderita DM.

1.2 Perumusan masalah

Apakah terdapat hubungan kontrol gula darah dengan gangguan fungsi kognitif pada pra lansia dan lansia dengan DM?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan umum

Untuk meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat Indonesia dengan mengetahui hubungan kontrol gula darah dengan gangguan fungsi kognitif pada pra lansia dan lansia dengan DM.

1.3.2 Tujuan khusus

- Untuk mengetahui sebaran tingkat kontrol gula darah pada pra lansia dan lansia penderita DM
- Mengidentifikasi tingkat fungsi kognitif pada pra lansia dan lansia
- Menganalisis hubungan antara kontrol gula darah dengan fungsi kognitif pada pra lansia dan lansia

1.4 Hipotesis

Kontrol gula darah berhubungan dengan gangguan fungsi kognitif pada pra lansia dan lansia dengan DM.

1.5 Manfaat

1.5.1 Manfaat untuk ilmu pengetahuan

Hasil penelitian diharapkan dapat berkontribusi dalam meningkatkan kesehatan kognitif pada pra lansia dan lansia dengan DM melalui kontrol gula darah rutin.

1.5.2 Manfaat untuk profesi

Diharapkan dapat memberikan referensi untuk dunia kesehatan agar dapat melayani pasien lanjut usia dengan DM agar lebih terkontrol guna mencegah gangguan fungsi kognitif akibat DM.

1.5.3 Manfaat untuk masyarakat

Masyarakat dapat memahami mengenai hubungan kontrol gula darah dengan gangguan fungsi kognitif pada pra lansia dan lansia dengan DM serta edukasi untuk mencegah maupun melakukan pengobatan atau kontrol rutin terhadap DM agar terkontrol sehingga dapat mencegah gangguan fungsi kognitif akibat DM.

BAB II
TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Pra lansia dan lansia

Berdasarkan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dan Undang-Undang No. 13 Tahun 1998 tentang Kesejahteraan Lansia, lanjut usia atau lansia didefinisikan sebagai individu yang berusia 60 tahun atau lebih.[11, 12] Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2013), klasifikasi lansia dapat dijabarkan ke dalam lima kelompok utama, yaitu:

1. Pra lansia: Kelompok yang mencakup individu berusia antara 45 hingga 59 tahun
2. Lansia: Kelompok yang merujuk pada orang yang telah berusia 60 tahun ke atas
3. Lansia risiko tinggi: Kelompok lansia yang berusia 60 tahun ke atas namun mengalami masalah kesehatan tertentu yang membuatnya rentan terhadap komplikasi kesehatan
4. Lansia potensial: Lansia yang masih mampu bekerja atau melakukan aktivitas produktif sehingga dapat menghasilkan barang atau jasa
5. Lansia tidak potensial: Kelompok lansia yang tidak mampu mencari nafkah secara mandiri, sehingga kehidupannya bergantung pada bantuan dari orang lain.[13]

Kasus DM sering terjadi pada kelompok usia tersebut karena proses penuaan secara alami mempengaruhi toleransi tubuh terhadap glukosa. Seiring bertambahnya usia, metabolisme menjadi kurang efisien dalam mengatur dan memproses gula darah, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya hiperglikemia. Selain faktor penuaan, perubahan gaya hidup masyarakat juga memainkan peran penting. Banyak orang kini mengalami penurunan aktivitas fisik, yang berkontribusi terhadap peningkatan berat badan dan resistensi insulin. Tidak hanya itu, terjadi pergeseran signifikan dalam pola makan. Dahulu, pola makan tradisional yang kaya karbohidrat kompleks dan serat dari sayuran menjadi andalan,

namun sekarang banyak masyarakat yang beralih ke pola makan ala barat. Pola makan ini cenderung tinggi protein, lemak, gula, dan garam, sementara kandungan seratnya sangat rendah. Kombinasi perubahan biologis dan faktor gaya hidup inilah yang meningkatkan risiko terjadinya DM pada rentang usia tersebut.[14] Seiring bertambahnya usia, individu cenderung mengalami penurunan fungsi kognitif yang dapat mempengaruhi kemampuan memori, konsentrasi, dan proses berpikir secara menyeluruh.

2.1.2 Fungsi kognitif

Penurunan fungsi kognitif lebih sering ditemui pada kelompok lansia dibandingkan dengan individu yang masih berusia muda.[6] Menurut proyeksi WHO, pada tahun 2016 terdapat 47,5 juta orang dewasa di seluruh dunia yang mengalami gangguan fungsi kognitif, dan angka ini diperkirakan akan meningkat menjadi 75,6 juta pada tahun 2030.[15] Gangguan fungsi kognitif disebabkan oleh kerusakan jaringan neuron, yang mencakup lesi pada *gray matter*, seperti korteks, thalamus dan ganglia basal. Selain itu, kondisi ini juga melibatkan lesi pada *white matter*, yaitu bagian yang terdiri dari selubung akson yang menghubungkan berbagai area *gray matter* dalam otak.[16]

Gangguan fungsi kognitif dapat didiagnosis menggunakan MMSE (*Mini Mental State Examination*), maupun dengan MOCA-INA (*Montreal Cognitive Assessment* versi Indonesia). Keduanya merupakan tes kognitif guna mengevaluasi beberapa aspek kognitif seseorang. Pada penelitian ini, digunakan MOCA-INA karena alat ini lebih sensitive dibandingkan MMSE dalam mendeteksi gangguan kognitif. Pada penderita gangguan fungsi kognitif dapat digunakan *Cognitive Stimulation Therapy* (CST) sebagai terapi untuk gangguan fungsi kognitif. Penelitian menunjukkan bahwa fungsi kognitif suatu kelompok akan lebih baik dengan diberikan stimulasi otak dibandingkan dengan kelompok yang hanya diberi terapi farmakologis saja.[17]

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi fungsi kognitif yaitu usia, pendidikan, gangguan kesehatan mental, dan faktor kesehatan seperti cedera kepala, stroke, DM, hipertensi dan penyakit lainnya.

2.1.3 Diabetes melitus dan kontrol gula darah

Diabetes melitus (DM) adalah gangguan metabolik yang ditandai oleh hiperglikemia, yang dapat terjadi akibat gangguan sekresi insulin, gangguan kerja insulin, atau kombinasi dari keduanya.[18] Kondisi hiperglikemia atau peningkatan kadar gula darah merupakan kondisi dimana kadar glukosa dalam darah meningkat akibat berkurangnya produksi insulin oleh pankreas. Hal ini merupakan indikator gangguan metabolisme yang mendasari berkembangnya DM. Diabetes melitus terbagi menjadi dua jenis, yaitu:

1. DM tipe 1, yang timbul akibat respons autoimun, dimana sistem kekebalan tubuh menyerang protein pada pulau pankreas yang memproduksi insulin.
2. DM tipe 2, yang merupakan kombinasi dari faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik dapat mengganggu kemampuan pankreas untuk mensekresikan insulin atau meningkatkan resistensi sel terhadap insulin. Selain itu, gaya hidup dan kondisi lingkungan seperti obesitas, pola makan yang tidak seimbang, tingkat aktivitas fisik yang rendah, stress, dan proses penuaan juga berperan penting dalam perkembangan kondisi ini.[19]

Menurut data dari Kementerian Kesehatan RI tahun 2018, sekitar 10,9% penduduk Indonesia dinyatakan menderita diabetes. Sementara itu, pada kelompok usia di atas 60 tahun, 6,5% telah terdiagnosis dengan diabetes melitus. Dari jumlah tersebut, 6,06% telah memulai pengobatan, 5,46% menjalani pengobatan sesuai dengan petunjuk, dan 4,12% melakukan kunjungan ulang ke dokter.[20]

Terdapat aspek krusial dalam pengelolaan DM yaitu kontrol gula darah karena kadar glukosa yang tidak terkontrol dapat memicu berbagai komplikasi, termasuk dampak negatif pada fungsi kognitif. Tingginya kadar gula darah pada penderita DM dapat merangsang produksi sitokin pro-inflamasi melalui serangkaian mekanisme biokimia intraseluler yang akan mengakibatkan kerusakan endotel pembuluh darah. Disfungsi endotel ini dapat mengakibatkan gangguan aliran darah ke otak sehingga meningkatkan risiko penyakit vaskular yang berhubungan dengan gangguan kognitif, termasuk demensia dan penurunan daya ingat. Studi menunjukkan bahwa penderita DM memiliki risiko lebih tinggi

mengalami disfungsi vaskular, yang berperan sebagai faktor utama dalam kerusakan jaringan saraf otak.[21]

Salah satu parameter yang digunakan untuk menilai kepatuhan pasien dalam mengendalikan glukosa darah adalah HbA1c (Hemoglobin glikolisasi). Kontrol gula darah yang baik terbukti berkontribusi terhadap penurunan risiko komplikasi DM.[22] Studi menurut Biessels dan Despa (2018) menyatakan bahwa meningkatnya kadar HbA1c dapat menyebabkan penurunan fungsi kognitif akibat DM. Namun pendapat tersebut masih diperdebatkan karena korelasi yang ditemukan cenderung lemah. Peningkatan kadar HbA1c atau pengukuran glukosa yang dilakukan berulang kali selama bertahun-tahun pada individu non-diabetes juga dikaitkan dengan peningkatan risiko demensia, sehingga tidak hanya terbatas pada penderita DM. Selain itu, hanya sedikit penelitian yang secara spesifik menganalisis hubungan antara kadar HbA1c dan risiko demensia pada pasien DM. Hasil penelitian yang ada menunjukkan pola non-linier, di mana baik kadar HbA1c yang rendah maupun tinggi tetap berhubungan dengan peningkatan risiko demensia.[23]

2.1.4 Hubungan antara kontrol gula darah dan fungsi kognitif

Berbagai teori telah diajukan untuk menjelaskan bagaimana DM dapat memicu gangguan fungsi kognitif. Teori-teori tersebut menunjukkan bahwa penurunan kognitif yang terjadi pada penderita DM melibatkan beberapa proses internal, seperti proses metabolik, oksidatif serta inflamasi, dan neurovaskular. Pada penderita DM terjadi peningkatan kadar glukosa darah akibat gangguan sistem regulasi insulin. Kondisi ini dapat disebabkan oleh kelainan sekresi insulin, dimana pankreas gagal menghasilkan jumlah insulin yang cukup, atau akibat gangguan kerja insulin, dimana sel-sel tubuh mengalami resistensi terhadap efek insulin, sehingga glukosa tidak dapat diserap dengan optimal.[7] Hal ini mengakibatkan peningkatan kadar glukosa darah sehingga dapat merangsang aktivasi sitokin pro-inflamasi melalui berbagai mekanisme biokimia yang berlangsung di dalam sel. Hal ini menyebabkan gangguan pada fungsi endotel pembuluh darah. Risiko tinggi terhadap disfungsi vaskuler pada penderita DM dianggap sebagai faktor utama yang berkontribusi pada peningkatan risiko

gangguan fungsi kognitif. Hiperglikemia atau tingginya kadar glukosa dapat memicu terbentuknya aterosklerosis pada arteri serebral. Proses ini mengganggu aliran darah ke otak dan berpotensi meningkatkan risiko terjadinya gangguan fungsi kognitif.[21] Ketika kadar gula darah puasa meningkat pada penderita DM, hal ini bisa menunjukkan adanya penyakit serebrovaskular iskemik, yaitu kondisi di mana aliran darah ke otak terganggu. Gangguan aliran darah ini dapat menyebabkan kematian sel saraf (apoptosis) dan atrofi pada otak. Akibatnya otak tidak mendapatkan pasokan darah yang cukup untuk menjalankan fungsi normalnya. Dengan demikian terjadi gangguan fungsi kognitif.[24]

Beberapa studi telah mengungkapkan bahwa peningkatan signifikan pada kadar gula darah berpotensi mempengaruhi kemampuan kognitif. Oleh karena itu, menjaga kestabilan kadar gula darah menjadi hal yang esensial untuk mendukung fungsi kognitif secara optimal.[10] Studi menurut *United Kingdom Prospective Diabetes* menyatakan bahwa penderita DM yang memiliki kadar HbA1c yang tinggi lebih rentan terhadap komplikasi. Disarankan agar penderita DM menjaga kadar HbA1c di bawah 8%. Penurunan HbA1c sebesar 1% dapat mengurangi risiko gangguan pada pembuluh darah hingga 35%.[22]

Menurut penelitian Nugroho, et al. (2021), terdapat perbedaan mencolok pada fungsi kognitif antara individu dengan pengendalian gula darah yang baik dan yang tidak. Dari 71 responden dengan gula darah terkontrol, 81,8% menunjukkan fungsi kognitif normal sedangkan 18,2% mengalami mengalami penurunan fungsi kognitif. Sebaliknya, pada kelompok dengan gula darah yang tidak terkontrol, hanya 10,2% responden yang mempertahankan fungsi kognitif normal, sementara 89,8% mengalami gangguan fungsi kognitif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kadar glukosa tidak terkontrol dapat meningkatkan risiko gangguan fungsi kognitif hingga 39,6 kali lebih besar.[9]

Sedangkan menurut penelitian oleh Negara, et al. (2024) yang melibatkan 113 partisipan, ditemukan adanya korelasi positif antara kadar gula darah dan status kognitif dengan nilai korelasi sebesar 2,060. Namun, berdasarkan analisis statistik pada tingkat signifikansi 0,05 ($p = 0,151$), hubungan tersebut tidak memenuhi kriteria signifikansi karena nilai p melebihi ambang batas yang ditetapkan. Dengan

demikian, tidak ada bukti yang cukup untuk menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar gula darah dan fungsi kognitif pada subjek penelitian ini.[10]

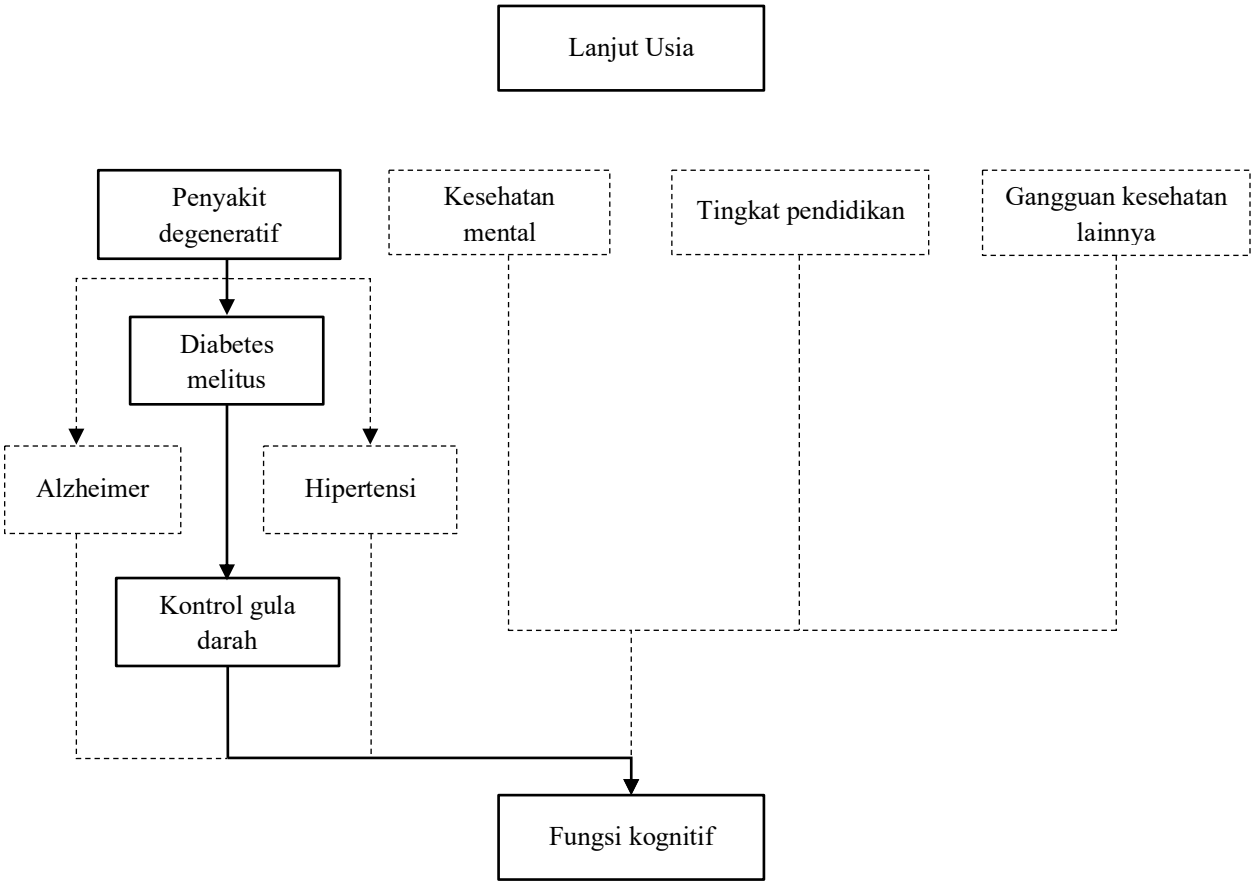
2.2 Ringkasan pustaka

Tabel 1. Ringkasan pustaka

Peneliti	Lokasi	Desain	Subjek	Variabel	Lama Studi	Hasil
Nugroho SL, et al. (2021)[9]	Lampung Tengah, Indonesia	Analitik dengan pendekatan c*ross sectional*	71 sampel	Variabel bebas: Kontrol glikemik Variabel tergantung: Fungsi kognitif	-	Terdapat hubungan antara kontrol glikemik dengan penurunan fungsi kognitif pada pasien DM tipe 2 (p = 0,000)
Sinabutar NA, et al. (2022)[21]	Tangerang Selatan, Indonesia	Observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*	28 sampel	Variabel bebas: DM tipe 2 Variabel tergantung: Fungsi kognitif	-	Terdapat hubungan yang signifikan antara DM tipe 2 dengan penurunan fungsi kognitif pada lansia (p = 0,000)
Tsalissavrina I, et al. (2018)[25]	Jawa Timur, Indonesia	Deskriptif observasional dengan pendekatan *cross sectional*	160 sampel	Variabel bebas: GDP dan GD2PP Variabel tergantung: Fungsi kognitif	-	Tidak terdapat hubungan signifikan antara GDP dan kognitif (p = 0,376). Tidak terdapat hubungan

					signifikan antara GD2PP terhadap kognitif (p = 0,144).
Margaretha MC, et al. (2020)[24]	Jakarta Barat, Indonesia	Deskriptif analitik dengan desain potong lintang	101 sampel	Variabel bebas: Kadar gula darah Variabel tergantung: Fungsi kognitif	- Tidak didapatkan adanya hubungan yang signifikan antara kadar gula darah dengan fungsi kognitif pada lansia (p = 0,493).
Negara AA, et al. (2024)[10]	Badung, Indonesia	Observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*	113 sampel	Variabel bebas: Kadar gula darah Variabel tergantung: Fungsi kognitif	- Tidak didapatkan adanya bukti cukup untuk menyatakan bahwa ada hubungan signifikan antara kadar gula darah dan status kognitif (p = 0,151).

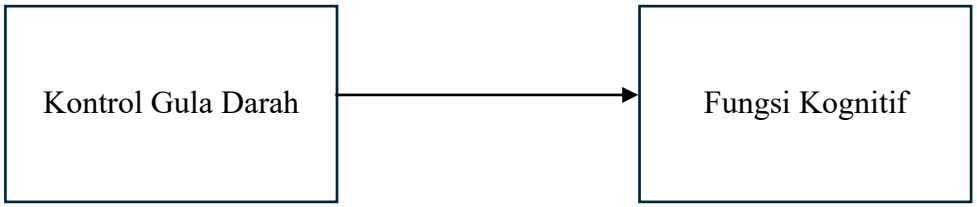
2.3 Kerangka teori



Gambar 1. Kerangka teori

BAB III
KERANGKA KONSEP DAN DEFINSI OPERASIONAL

3.1 Kerangka konsep



Gambar 2. Kerangka konsep

3.2 Variabel penelitian

3.2.1 Variabel bebas

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu kontrol gula darah pada pasien DM.

3.2.2 Variabel terikat

Variabel terikat pada penelitian ini yaitu fungsi kognitif.

3.2 Definisi operasional

Tabel 2. Definisi operasional

Variabel	Definisi	Alat ukur	Cara mengukur	Hasil	Skala	Referensi
Usia	Umur responden terhitung dalam tahun sejak lahir hingga waktu pengambilan data	Kartu identitas/ responden saat pengisisan data	Ditulis dalam angka (tahun), lalu dikategorikan berdasarkan kelompok usia	1. 45-59 tahun: Pra lansia 2. ≥ 60 tahun: Lansia	Rasio	Kementerian Kesehatan RI (2016).[26]
Tingkat pendidikan	Jenjang pendidikan terakhir yang telah diselesaikan oleh responden	Kuesioner pendahuluan	Dikodekan secara berurutan untuk analisis statistik	1. Pendidikan dasar (sampai dengan SMA sederajat) 2. Pendidikan tinggi	Ordinal	Badan Pusat Statistik (2022).[27]
Kontrol gula darah	Dasar pengelolaan atau manajemen DM, dengan pengukuran kadar HbA1c sebagai biomarker penting untuk manajemen kontrol gula darah	Kadar HbA1c	Analisis rekam medis	1. ≤ 8,5% = Baik 2. > 8,5% = Buruk	Ordinal	Kurnianta PD (2021).[28]

Fungsi kognitif	Kemampuan mental yang berhubungan dengan kemampuan otak untuk menerima dan mengolah informasi	MOCA-INA	Pengerjaan tes skrining	1. ≥ 26 = Normal 2. < 26 = Terganggu	Ordinal	RS Marzoeki Mahdi Bogor (2021).[29]

BAB IV
METODE

4.1 Desain

Jenis penelitian ini merupakan observasional analitik dengan desain *cross sectional* atau potong lintang. Penelitian ini akan mencari hubungan antara kontrol gula darah (variabel bebas) dengan gangguan fungsi kognitif (variabel tergantung).

4.2 Lokasi dan waktu

4.2.1 Lokasi penelitian

Penelitian akan dilakukan di lingkungan Puskesmas Kecamatan Grogol Petamburan, yang berlokasi Jalan Wijaya 1 (Taman Duta Mas) Jalan Wijaya III No.14, Wijaya Kusuma, Kecamatan Grogol Petamburan, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta

4.2.2 Waktu penelitian

Penelitian akan dilakukan pada bulan Agustus-November 2025

4.3 Populasi, subjek dan sampel penelitian

4.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah penderita DM di Puskesmas Kecamatan Grogol berusia ≥ 45 tahun

4.3.1.1 Populasi target

Populasi target pada penelitian ini adalah penderita diabetes melitus berusia ≥ 45 tahun

4.3.1.2 Populasi terjangkau

Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah pra lansia dan lansia penderita diabetes melitus di Puskesmas Kecamatan Grogol berusia ≥ 45 tahun

4.3.2 Subjek

Subjek pada penelitian ini adalah pra lansia dan lansia penderita diabetes melitus yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

4.3.2.1 Kriteria pemilihan subjek

4.3.2.1.1 Kriteria inklusi

1. Penderita DM berusia ≥ 45 tahun, dengan pemeriksaan kadar HbA1c dalam kurun waktu 6 bulan
2. Masih dapat berkomunikasi dengan baik
3. Bersedia mengikuti penelitian dan menandatangani *informed consent*

4.3.2.1.2 Kriteria eksklusi

1. Memiliki riwayat diagnosis alzheimer
2. Memiliki riwayat diagnosis stroke
3. Memiliki riwayat dan/atau terdiagnosis gangguan kesehatan mental
4. Memiliki riwayat cedera kepala

4.3.3 Besar sampel penelitian

Populasi infinit:

$$n_0 = \frac{Z\,\alpha^2\ x\ p\ x\ q}{d^2}$$

$$n_0 = \frac{1{,}96^2\ x\ 0{,}324\ x\ 0{,}676}{0{,}05^2}$$

$$n_0 = \frac{0{,}841}{0{,}0025}$$

$$n_0 = 336{,}4$$

Keterangan:

n = jumlah sampel yang dibutuhkan pada populasi infinit

n_0 = jumlah sampel minimal

$Z\ \alpha^2$ = tingkat kemaknaan dikehendaki yaitu 95%, dengan nilai 1,96

p = prevalensi gangguan fungsi kognitif pada lansia dengan nilai 32,4%

q = 1 – p = 0,676

d = kesalahan absolut yang dapat diterima, pada penelitian ini adalah 5% (0,05)

Populasi finit:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

$$n = \frac{336,4}{1 + \frac{336,4}{100}}$$

$$n = 77$$

Keterangan:

n = besar sampel yang ditemukan pada populasi finit

n_0 = besar sampel dari populasi perhitungan infinit

N = besar populasi yang diketahui

Untuk mencegah terjadinya *drop out* pada penelitian, maka besar sampel ditambahkan 15%

n = 77 + 15%

n = 89 subjek

Jadi, besar sampel minimal pada penelitian ini yaitu 89 responden

4.3.4 Cara pengambilan sampel

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *cross sectional* atau potong lintang dengan metode *consecutive non random sampling,* yaitu pemilihan sampel sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya.

4.4 Bahan dan instrumen penelitian

Penelitian ini menggunakan data primer untuk menilai fungsi kognitif dan data sekunder berupa rekam medis kadar HbA1c dalam kurun waktu 6 bulan terakhir

dengan pengumpulan data dilakukan secara bersamaan. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan bahan dan instrumen sebagai berikut:

1. Rekam medis

Rekam medis yang akan diambil sebagai data sekunder berupa pengukuran kadar HbA1c dalam kurun waktu 6 bulan terakhir pada pra lansia dan lansia penderita DM.

2. Kuesioner MOCA-INA

Pengisian kuesioner akan dilakukan dengan wawancara terpimpin oleh peneliti untuk menilai fungsi kognitif pada pra lansia dan lansia penderita DM.

- MoCA-Ina terdiri dari 30 poin yang akan dinilai menggunakan ranah-ranah kognitif yang ada:

1) Fungsi eksekutif, dinilai dengan:

a. *Alternating Trail Making Test – B*

Pasien akan diminta untuk menelusuri jejak secara bergantian melalui instruksi "Buatlah garis yang menghubungkan sebuah angka dan sebuah huruf dengan urutan meningkat. Mulailah di sini (tunjuk angka [1] dan tariklah sebuah garis dari angka 1 ke huruf A, kemudian menuju angka 2 dan selanjutnya. Akhiri di sini (tunjuk huruf [E])".

Berikan nilai 1 bila subjek menggambar dengan sempurna mengikuti pola berikut ini : 1-A-2-B-3-C-4-D-5-E, tanpa ada garis yang salah. Setiap kesalahan yang tidak segera diperbaiki sendiri oleh subjek diberi nilai 0.

2) Visuospasial

a. Visuokonstruksional (kubus)

Instruksi yang akan diberikan kepada pasien adalah "Contohlah gambar berikut setepat mungkin pada tempat yang disediakan dibawahi ini". Berikan nilai 1 untuk gambar yang benar:

a) Gambar harus tiga dimensi
b) Semua garis tergambar
c) Tidak terdapat garis tambahan

d) Garis-garis tersebut relatif sejajar dan panjangnya sesuai (bentuk prisma segi empat dapat diterima)

Nilai tidak diberikan untuk masing-masing elemen jika kriteria di atas tidak dipenuh.

b. Visuokonsruksional (jam dinding)

Instruksi yang akan diberikan kepada pasien adalah "Gambarlah sebuah jam dinding, lengkap dengan angkaangkanya dan buat waktunya menjadi pukul 11 lewat 10 menit".

Berikan nilai 1 untuk masing-masing dari kriteria berikut:

a) Bentuk (nilai 1): bentuk jam harus berupa lingkaran dengan hanya sedikit distorsi (mis: ketidaksempurnaan dalam menutup lingkaran)
b) Angka (nilai 1): semua angka yang terlihat dalam jam harus lengkap tanpa tambahan angka; angka harus diletakkan dalam urutan yang tepat dan dalam kuadran yang sesuai dengan bentuk jam; angka-angka Romawi dapat diterima; angka dapat diletakkan di luar lingkaran
c) Jarum jam (nilai 1): harus terdapat dua jarum jam yang secara bersamaan menunjukkan waktu yang dimaksud. Jarum yang menunjukkan jam harus secara jelas lebih pendek dari jarum jam yang menunjukkan menit; jarum jam harus berpusat di dalam lingkaran dengan pertemuan kedua jarum berada dekat dengan pusat lingkaran.

Nilai tidak diberikan untuk masing-masing elemen jika kriteria di atas tidak dipenuhi.

3) Bahasa

a. Penamaan

Instruksi yang akan diberikan kepada pasien adalah "Katakan kepada saya nama dari binatang ini (dimulai dari kiri)"

Masing-masing 1 nilai diberikan untuk jawaban berikut

(1) gajah, (2) badak, (3) unta.

b. Kelancaran berbahasa

Instruksi yang akan diberikan kepada pasien adalah “Katakan kepada saya sebanyak mungkin kata yang bapak/ibu tahu yang dimulai dengan huruf tertentu yang akan saya katakan sesaat lagi. Bapak/ibu boleh menyebut apa saja kecuali nama orang atau nama kota dan saya akan meminta bapak/ibu berhenti setelah satu menit”.

Berikan nilai 1 jika subjek berhasil memberikan 11 kata atau kurang dari 60 detik. Tulis jawaban subjek pada bagian bawah atau samping formulir periksaan.

4) Memori

a. Daya ingat

Instruksi yang akan diberikan kepada pasien adalah “Ini adalah pemeriksaan daya ingat. Saya akan membacakan sederet kata yang bapak/ibu harus ingat sekarang dan nanti, tolong dengarkan baik-baik. Setelah saya selesai, katakan kepada saya sebanyak mungkin kata yang dapat bapak/ibu ingat, tidak masalah apabila tidak berurutan”. Setelah pasien mengatakan kembali kata-kata yang tadi disebutkan, sampaikan kepada pasien bahwa “Saya akan meminta bapak/ibu untuk mengingat kembali kata-kata tersebut pada akhir pemeriksaan”.

b. Memori tertunda

Pasien akan diminta untuk mengucapkan kembali katakata yang tadi pemeriksa bacakan di akhir pemeriksaan MoCA-Ina.

Berikan nilai 1 untuk setiap kata yang dapat diingat secara spontan tanpa petunjuk apa pun.

c. Pengulangan kalimat

Instruksi yang akan diberikan kepada pasien adalah “saya akan membacakan kepada Anda sebuah kalimat, setelah itu ulangi kepada saya tepat seperti apa yang saya bacakan.” Pemeriksa lalu kemudian membacakan kalimat “Wati membantu saya menyapu lantai hari ini” lalu setelah

mendapatkan jawaban, pemeriksa akan mengatakan kalimat berikutnya yang perlu diulang oleh pasien yaitu “Tikus bersembunyi di bawah dipan ketika kucing datang”.

Berikan nilai 1 untuk setiap kalimat yang diulangi dengan benar. Pengulangan kalimat harus urutan yang tepat. Perhatikan kemungkinan kesalahan kecil seperti kata yang dihilangkan (misalnya, tidak menyertakan “saya”, “ketika”) atau adanya penambahan (misalnya, “Tikus-tikus bersembunyi di bawah dipan Ketika kucing datang)

5) Atensi

a. Perhatian rentang angka maju (*forward digit span*)

Pasien akan diberikan instruksi “saya akan mengucapkan beberapa angka, dan setelah saya selesai ulangi apa yang saya ucapkan tepat sebagaimana saya mengucapkannya” lalu pemeriksa akan membacakan kelima urutan angka yang harus diulangi oleh pasien.

Berikan nilai 1 untuk tiap urutan yang diulangi secara benar.

b. Perhatian rentang angka mundur (*backward digit span*)

Pasien akan diberikan instruksi “sekarang saya akan mengucapkan beberapa angka lagi, akan tetapi jika saya sudah selesai, bapak/ibu harus mengulangi apa yang saya ucapkan dalam urutan terbalik” lalu pemeriksa akan membacakan kembali urutan angka yang harus diulangi oleh pasien dalam urutan terbalik.

Berikan nilai 1 untuk tiap urutan yang diulangi secara benar. (jawaban yang benar untuk pemeriksaan angka mundur adalah 2-4-7)

c. Kewaspadaan

Instruksi yang akan diberikan kepada pasien adalah “saya akan membacakan sebuah urutan huruf, setiap kali saya mengucapkan huruf “A”, tepuk tangan bapak/ibu sekali, jika saya mengucapkan huruf lainnya, jangan tepuk tangan bapak/ibu”.

Berikan nilai 1 jika terdapat nol sampai satu kesalahan (tepuk tangan pada huruf yang salah atau tidak bertepuk pada huruf "A" dihitung sebagai satu kesalahan)

d. Rangkaian 7 (Serial 7s)

Instruksi yang akan diberikan kepada pasien adalah "sekarang saya ingin Anda berhitung dengan cara mengurangi, mulai angka 100 dikurang tujuh kemudian terus dikurangi dengan angka tujuh sampai saya memberitahukan Anda untuk berhenti". Pemeriksa dapat mengulangi instruksi ini untuk kedua kalinya jika diperlukan. (poin 3 jika menjawab 4-5 benar,)

Nilai maksimal adalah 3. Berikan :

a) Nilai 0 : Jika tidak ada jawaban yang benar
b) Nilai 1 : Untuk satu jawaban yang benar
c) Nilai 2 : Untuk dua sampai tiga jawaban yang benar.
d) Nilai 3 : Jika subjek dapat memberikan empat atau lima jawaban yang benar.

6) Abstraksi

a. Kemampuan abstrak (menilai kesamaan suatu benda)

Instruksi yang akan diberikan kepada pasien adalah "katakan kepada saya apa kesamaan antara jeruk dengan pisang" jika pasien menjawab dengan jawab yang konkret/tidak abstrak, maka pemeriksa akan menambahkan pertanyaan sekali lagi, yaitu "katakan kepada saya kesamaan lainnya dari kedua benda tersebut" Jika pasien tidak memberikan jawaban yang sesuai (buah), katakan "Ya, keduanya adalah buah" tanpa menambahkan perintah atau penjelasan lainnya.

Setelah latihan, katakan kepada pasien "sekarang beritahu saya apa kesamaan kereta api dengan sepeda." Setelah mendapat jawaban, pemeriksa akan lakukan pemeriksaan yang kedua, dengan mengatakan "sekarang katakan kepada saya apa kesamaan sebuah penggaris dan jam tangan".

Hanya dua pasang kata terakhir yang dinilai. Berikan nilai 1 untuk tiap pasangan kata yang dijawab secara benar.

Jawaban-jawaban berikut ini dianggap benar : Kereta Api – Sepeda = alat transportasi, sarana bepergian, kita dapat melakukan perjalanan dengan keduanya. Penggaris – Jam Tangan = alat ukur, digunakan untuk mengukur. Jawabanjawaban berikut ini dianggap tidak tepat : Kereta Api – Sepeda = keduanya mempunyai roda. Penggaris – Jam Tangan = keduanya mempunyai angka.

b. Kemampuan orientasi

Instruksi yang akan diberikan kepada pasien adalah "Bapak/ibu bisa tolong sebutkan tanggal hari ini" jika pasien tidak dapat memberikan jawaban yang lengkap, berikan tanggapan dengan mengatakan "Katakan kepada saya tahun, bulan, tanggal, dan hari pada saat ini" kemudian pemeriksa akan mengatakan "Sekarang, katakan kepada saya nama tempat ini dan berada di kota apa?".

Nilai masing-masing pertanyaan 1 poin.

- Penilaian MoCA-Ina

Tabel 3. Interpretasi penilaian MOCA-INA

Nilai akhir*	Interpretasi
≥ 26	Normal
< 26	Terganggu

*Berikan tambahan 1 nilai untuk individu yang mempunyai pendidikan formal selama 12 tahun atau kurang (tamat Sekolah Dasar – tamat Sekolah Menengah Atas), jika total nilai kurang dari 30.

4.5 Analisis statistik

Perolehan data yang telah didapatkan pada penelitian akan dikelola datanya dengan program *Statistic Package for Social Science* (SPSS) versi 30 dengan analisis univariat dan bivariat.

4.5.1 Analisis univariat

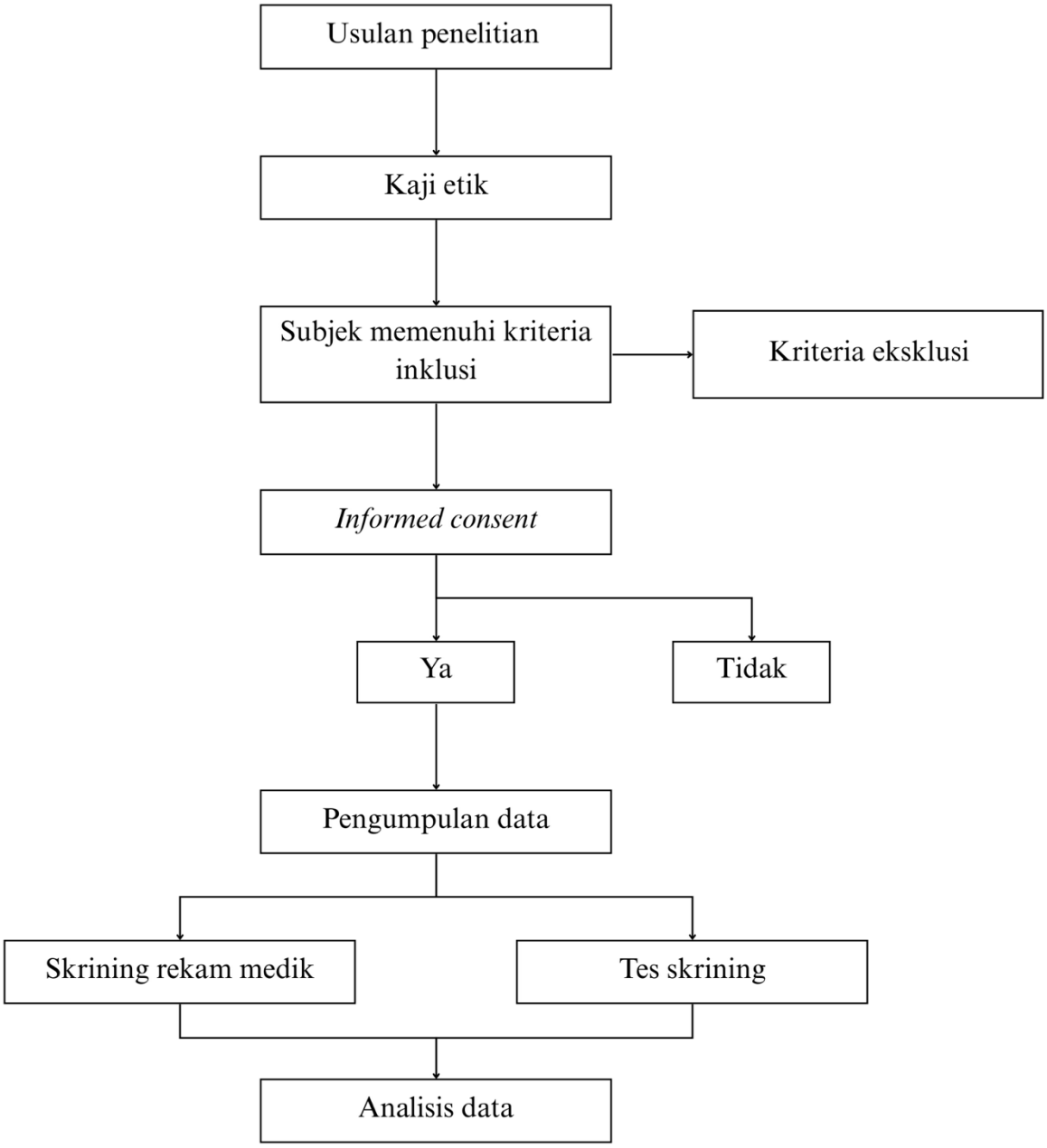
Analisis data untuk mendeskripsikan data yang telah didapat dan mendeskripsikan masing-masing variabel yang diteliti. Pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui persentase dari variabel bebas (kontrol gula darah), variabel tergantung (gangguan fungsi kognitif), dan usia.

4.5.2 Analisis bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk menghubungkan antar variabel bebas dan variabel tergantung, dalam penelitian ini untuk menghubungkan antara kontrol gula darah dan gangguan fungsi kognitif. Analisis menggunakan uji statistik yaitu uji *chi-square* dengan nilai (α) 0,05

1. Jika p *value* < α maka H_0 ditolak, yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kontrol gula darah dan gangguan fungsi kognitif.
2. Jika p *value* > α maka H_0 diterima, yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara kontrol gula darah dan gangguan fungsi kognitif

4.6 Alur kerja penelitian



Gambar 3. Alur kerja

4.7 Etika penelitian

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

4.8 Penjadwalan penelitian`

Tabel 4. Penjadwalan penelitian

Kegiatan	WAKTU										
	Feb 2025	Mar 2025	Apr 2025	Mei 2025	Jun 2025	Jul 2025	Aug 2025	Sep 2025	Okt 2025	Nov 2025	Des 2025
Pemilihan topik dan judul											
Persiapan dan pencarian sampel											
Penyusunan dan penyelesaian BAB I **(Pendahuluan)**											
Penyusunan dan penyelesaian BAB II **(Tinjauan, ringkasan pustaka, dan kerangka teori)**											
Penyusunan dan penyelesaian BAB III **(Kerangka konsep dan definisi operasional**											

Penyusunan dan penyelesaian BAB IV **(Metode)**											
Bimbingan											
Penyerahan makalah ujian proposal skripsi											
Persiapan ujian proposal skripsi											
Ujian proposal skripsi											
Pengumpulan dan pengerjaan sampel											
Analisis data yang diperoleh											
Penyusunan skripsi											

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Ageing and Health. World Health Organization. 2024.
2. Setianingsih A, Nuradhiani A. Penyuluhan hipertensi pada pra-lansia di wilayah kerja Puskesmas Taktakan Kota Serang. Jurnal Pengabdian dan Pengembangan Masyarakat Indonesia. 2024;3(1):44-8
3. Makmur T, Rizky HM. Hubungan kategori hipertensi dengan penurunan fungsi kognitif pada lanjut usia di Puskesmas Sambirejo 2021. Ibnu Sina: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan-Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara. 2022;21(2):240-50
4. Djannah D, Riasari NS, Silviana M, Wirastuti K. Faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan fungsi kognitif pada pasien prolanis Klinik Pratama Arjuna Semarang. Jurnal Pendidikan Tambusai. 2022;6(1):3049-56
5. Wulandari E, Nasution RA, Sari YI. Hubungan kualitas tidur dengan fungsi kognitif lansia di Puskesmas Muara Kumpe. Jurnal Ilmiah Ners Indonesia. 2023;4(1):134-44
6. Sadiyah H, Yulia A, Widayanti D. Hubungan antara status nutrisi dan fungsi kognitif pada lansia dengan penyakit penyerta selama masa pandemi COVID-19 di Puskesmas Kenjeran Surabaya. Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat. 2023;12(1):48-58
7. Salim IO, Hasibuan PJ, Andriani. Hubungan kadar glukosa darah sewaktu dan gangguan fungsi kognitif pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Pusnama Pontianak. 2016;2(1):385-401
8. Dharmayanti NP, Darmini AA, Dharmapatni NW. Tingkat pengetahuan penderita diabetes mellitus tentang pencegahan ulkus diabetik melalui penyuluhan. Jurnal Abdimas ITEKES Bali. 2024;3(2):70-4. DOI: 10.37294
9. Nugroho SL, Anggrotomo W, Rafie R. Lama menderita dan kontrol glikemik berhubungan dengan penurunan fungsi kognitif pada pasien diabetes melitus tipe 2. Jurnal Kebidanan Malahayati. 2021;7(3):495-501

10. Negara AA, Antari NK, Nugraha MH. Kesehatan holistik pada lansia – eksplorasi kadar gula darah, fungsi kognisi, kekuatan genggaman tangan, dan keseimbangan di Mengwi, Badung. 2024;6(1):45-57
11. Mampa M, Wowor R, Rattu AJ. Analisis penerapan pelayanan kesehatan lanjut usia di Puskesmas Pineleng pada masa pandemi covid –19. Jurnal KESMAS. 2022;11(4):7-13
12. Indonesia. (1998). *Undang-Undang tentang Kesejahteraan Lanjut Usia No. 13 Tahun 1998.* Kementrian Sosial (Mensos).
13. Mujiadi, Rachmah S. Buku ajar keperawatan gerontik. STIKES Majapahit Mojokerto. 2022;1(1):1-10
14. Meilani N, Azis WO, Saputra R. Faktor resiko kejadian diabetes mellitus pada lansia. Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan. 2022;15(4):346-54
15. Khan HI, Suwanti. Hubungan kejadian hipertensi dengan fungsi kognitif lansia. Journal of Holistics and Health Sciences. 2023;5(1):120-34
16. Dhakal A, Bobrin BD. Cognitive Deficits. PubMed. Treasure Island (FL): StatsPearls Publishing. 2023.
17. Sanchia N, Halim MS. Terapi stimulasi kognitif untuk lansia dengan mild cognitive impairment: studi eksperimental di panti wreda. Neurona. 2019;36(4):258-64
18. Soelistijo SA, Suastika K, Lindarto D, et al. Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia 2021. PB PERKENI. 2021;1(1):6-39
19. Lestari, Zulkarnain, Sijid SA. Diabetes melitus: review etiologi, patofisiologi, gejala, penyebab, cara pemeriksaan, cara pengobatan dan cara pencegahan. Jurnal UIN Alauddin. 2021;7(1):237-41
20. Sinabutar NA, Suri OI, Ariada KE. Hubungan diabetes melitus tipe 2 dengan penurunan fungsi kognitif pada lansia di Puskesmas Rawabuntu Tangerang Selatan tahun 2021. Jurnal Kesehatan STIKes IMC Bintaro. 2022;5(2):1-10
21. Arisudhana GA, Antarika GY, Wijaya IW, et al. Peningkatan derajat kesehatan lansia penderita diabetes mellitus melalui pendidikan kesehatan dan pemeriksaan

gula darah. Jurnal Sinergi Kesehatan Indonesia. 2024;2(1):10-6. DOI:10.55887/jski.v2i1.19

22. Sihombing JR, Margareta E. Analisa kadar HbA1c pada penderita diabetes melitus tipe 2 di RSU Martha Friska Multatuli Medan. Jurnal Kesehatan Masyarakat dan Lingkungan Hidup. 2024;9(2):422-33
23. Biessels GJ, Despa F. Cognitive decline and dementia in diabetes mellitus: mechanisms and clinical implications. Nature Reviews Endocrinology. 2018;14(10):591-604. DOI: 10.1038/s41574-018-0048-7
24. Margaretha MC, Turana Y, Barus J, et al. Hubungan kadar gula darah dan tekanan darah terhadap fungsi kognitif lansia di Kelurahan Meruya, Jakarta Barat. Damianus Journal of Medicine. 2020;19(2):125-32
25. Tsalissavrina I, Tritisari KP, Handayani D, et al. Hubungan lama terdiagnosa diabetes dan kadar glukosa darah dengan fungsi kognitif penderita diabetes tipe 2 di Jawa Timur. Jurnal AcTion: Aceh Nutritional Journal. 2018;3(1):28-33. DOI: 10.30867/action.v3il.93
26. Kementerian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2016 tentang Pelayanan Kesehatan Lansia. Jakarta: Kemenkes RI; 2016.
27. Badan Pusat Statistik. Statistik Kesejahteraan Rakyat 2022. Jakarta: BPS; 2022.
28. Kurnianta PD, Ratnasari PM, Arini HD. Ketercapaian target glikemik dan analisis faktor-faktor terkait pada pasien diabetes tipe 2. 2021;25(2):44-50. DOI: 10.20956/mff.v25i2.13037
29. RS Marzoeki Mahdi Bogor. Pemeriksaan fungsi kognitif: apa, kapan dan bagaimana dilakukan. Bogor: RS Marzoeki Mahdi Bogor; 2021 Dec.

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Dummy table* analisis univariat

Variabel	Jumlah (n)	Persentase (%)
Kontrol Gula Darah (HbA1c)		
- Baik		
- Buruk		
Fungsi kognitif		
- Normal		
- Terganggu		

Keterangan:

- Kontrol gula darah diukur menggunakan kadar HbA1c yang dikategorikan menjadi:
  - ≤ 8,5% = Baik
  - > 8,5% = Buruk
- Fungsi kognitif diukur menggunakan kuisioner MOCA-INA yang dikategorikan menjadi:
  - ≥ 26 = Normal
  - < 26 = Terganggu

Lampiran 2. *Dummy table* analisis bivariat

	Fungsi kognitif	
Kontrol Gula darah	Normal	Terganggu
Baik		
Buruk		

Keterangan:
Analisis menggunakan uji *chi-square*

Lampiran 3. Kuesioner pendahuluan

Hubungan Kontrol Gula Darah dengan Fungsi Kognitif pada Pra Lansia dan Lansia

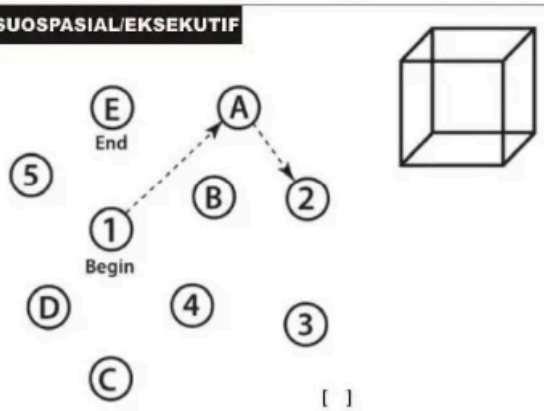
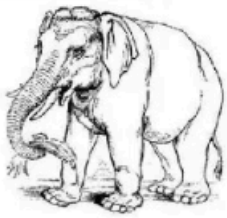
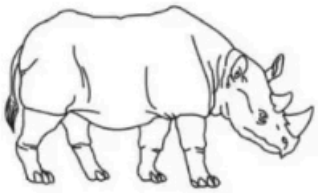
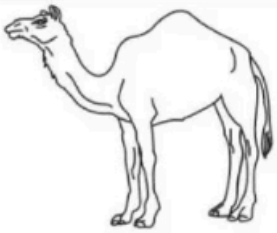
Hari/Tanggal :

1. Nama :
2. Usia :
3. Alamat :
4. No. Telp :
5. Pendidikan :
6. Apakah anda memiliki riwayat diagnosis alzheimer? (misal: mudah lupa, mudah tersesat, sulit menemukan kata yang tepat atau sulit mengikuti percakapan, sulit membuat keputusan)
   a. Ya
   b. Tidak
7. Apakah anda memiliki riwayat diagnosis stroke? (misal: bicara pelo, mulut mencong, kelemahan atau kelumpuhan anggota tubuh)
   a. Ya
   b. Tidak
8. Apakah anda memiliki riwayat diagnosis gangguan kesehatan mental? (depresi, skizofrenia, kecemasan, PTSD, atau bipolar)
   a. Ya
   b. Tidak
9. Apakah anda memiliki riwayat cedera kepala?
   a. Ya
   b. Tidak

Lampiran 4. Kuesioner MOCA-INA

MONTREAL COGNITIVE ASSESMENT-Versi Indonesia (MoCA-Ina)

NAMA:
Pendidikan: Tgl Lahir:
Jen. Kelamin: Tgl Pemeriksaan:

		POIN
VISUOSPASIAL/EKSEKUTIF	 [ ] salin gambar [ ]	Gambar jam (11 lebih 10 menit) (3 poin) [ ] bentuk [ ] angka [ ] jarum jam ..../5
PENAMAAN	 [ ]  [ ]  [ ]	..../3
MEMORI Baca kata berikut dan minta subjek mengulanginya. lakukan 2 kali, meski berhasil pada percobaan ke-1. lakukan recall setelah 5 menit	wajah / Sutera / Masjid / anggrek / merah ke-1 ke-2	
ATENSI Baca daftar angka (1 angka/detik)	Subjek harus mengulangi dari awal [ ] 2 1 8 5 4 Subjek harus mengulangi dari belakang [ ] 7 4 2	..../2
Baca daftar huruf. subjek harus mengetuk dengan tangannya setiap kali huruf A muncul. poin nol jika ≥ 2 kesalahan	[ ] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B	..../1
Pengurangan berurutan dengan angka 7. Mulai dari 100	[ ] 93 [ ] 86 [ ] 79 [ ] 72 [ ] 65 4,5 hasil benar: 3 poin, 2 atau 3 benar: 2 poin; 1 benar: 1 poin, 0 benar: 0 poin	..../3
BAHASA Ulangi:	Wati membantu saya menyapu lantai hari ini. [ ] Tikus bersembunyi di bawah dipan ketika kucing datang. [ ]	..../2
Sebutkan sebanyak mungkin kata yang dimulai dengan huruf S	[ ] ..... (N ≥ 11 kata)	..../1
ABSTRAKSI	Kemiripan antara, contoh pisang - jeruk = buah [ ] kereta - sepeda [ ] jam tangan - penggaris	..../2
DELAYED RECALL Harus mengingat kata	wajah / Sutera / Masjid / anggrek / merah	
TANPA PETUNJUK	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	poin untuk recall tanpa petunjuk
Opsional petunjuk kategori		
petunjuk pilihan ganda		..../5
ORIENTASI	[ ] Tanggal [ ] Bulan [ ] Tahun [ ] Hari [ ] Tempat [ ] Kota	..../6
	Normal ≥ 26 / 30	Total 30
Dilakukan oleh.....		Tambahkan 1 poin jika pend. ≤12 tahun