



# **HUBUNGAN KONTROL GLUKOSA DARAH DENGAN KEJADIAN NEUROPATIK DIABETIK**

## **SKRIPSI**

Untuk memenuhi persyaratan mencapai Sarjana Keperawatan

Oleh :

**Bela Felifur Finerow**

**Nim: 3090.19.00038**

**PROGRAM STUDI S1 ILMU KEPERAWATAN  
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG  
2023**



**HUBUNGAN KONTROL GLUKOSA DARAH DENGAN  
KEJADIAN NEUROPATIK DIABETIK**

**SKRIPSI**

Oleh :

**Bela Felifur Finerow**

**Nim: 3090.19.00038**

**PROGRAM STUDI S1 ILMU KEPERAWATAN  
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG  
2023**

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, dengan sebenarnya menyatakan bahwa proposal skripsi ini saya susun tanpa tindakan plagiarisme sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Jika di kemudian hari ternyata Saya melakukan tindakan plagiarisme, Saya bertanggung jawab sepenuhnya dan bersedia menerima sanksi yang di jatuhkan oleh Universitas Islam Sultan Agung Semarang kepada Saya.

Semarang, 22 Februari 2023

Mengetahui,  
Wakil Dekan I

Peneliti

  
(Ns. Sri Wahyuni, M.Kep., Sp.Kep.Mat)  
NIDN.0609067504

  
(Dg) Felifur Finerow  
30901900038



## HALAMAN PERSETUJUAN

### HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

### HUBUNGAN KONTROL GLUKOSA DARAH DENGAN KEJADIAN NEUROPATI DIABETIK

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : Bela Felifur Finerow

NIM : 3090.19.00038

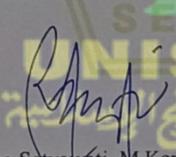
Telah disahkan dan disetujui oleh pembimbing pada :

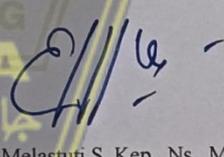
Pembimbing I

Pembimbing II

Tanggal : 7 Februari 2023

Tanggal : 1 Februari 2023

  
Ns. Retno Setyawati, M.Kep.,Sp. KMB.  
NIDN. 06-1306-7403

  
Dr. Erna Melastuti S. Kep., Ns., M. Kep.  
NIDN. 06-2005-7604

## HALAMAN PENGESAHAN

### HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

### HUBUNGAN KONTROL GLUKOSA DARAH DENGAN KEJADIAN NEUROPATI DIABETIK

Disusun oleh :

Nama : **Bela Felifur Finerow**  
NIM : **3090.19.00038**

Telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 9 Februari 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Penguji I

Ns. Mohammad Arifin Noor, M. Kep., Sp. Kep. KMB  
NIDN. 06-2708-8403

Penguji II

Ns. Retno Setyawati, M. Kep., Sp. KMB  
NIDN. 06-1306-7403

Penguji III

Dr. Erna Melastuti S. Kep., Ns., M. Kep  
NIDN. 06-2005-7604

Mengetahui  
Dekan Fakultas Ilmu Keperawatan



Iwan Ardian, SKM., M. Kep.  
NIDN. 0622087404

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN  
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG  
Skripsi, Februari 2023**

**ABSTRAK**

Bela Felifur Finerow

**HUBUNGAN KONTROL GLUKOSA DARAH DENGAN KEJADIAN  
NEUROPATI DIABETIK**

56 hal + 10 tabel + 2 gambar + 1 lampiran + xvi

**Latar Belakang :** Penderita Diabetes rentan terancam mengalami berbagai macam komplikasi, kurangnya pemahaman terkait kontrol glukosa darah yang baik pada penderita Diabetes Melitus dapat membawa dampak yang buruk bagi Kesehatan, karena kadar glukosa yang terus meningkat secara kronis dapat menyebabkan berbagai macam komplikasi, salah satunya adalah komplikasi mikrovaskuler yaitu neuropati diabetik. Neuropati adalah komplikasi tersering yang didapat pada penderita Diabetes Melitus.

**Metode :** Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif non eksperimental dengan studi korelasi. Pungumpulan data dilakukan dengan kuesioner dan data rekam medis. Jumlah responden sebanyak 59 penderita diabetes melitus dengan teknik purposive sampling. Data yang diperoleh diolah secara statistic dengan menggunakan uji koefisien kontingensi.

**Hasil :** Berdasarkan hasil analisa diperoleh bahwa dari 59 responden penelitian sebagian besar memiliki karakteristik usia masa lansia akhir sebanyak 35,6%, dengan karakteristik IMT sebagian besar berat badan normal sebanyak 54,2%, Sebagian besar hipertensi tingkat 1 dengan tekanan darah sistol sebanyak 33,9% dan tekan darah diastol 45,8%, lama menderita DM Sebagian besar lebih dari 5 tahun sebanyak 48,9%. Glukosa darah tidak terkontrol sebanyak 68,7%, terkena neuropati diabetik sebanyak 61,0%. Hasil analisa bivariat menunjukkan bahwa penderita dengan glukosa darah tidak terkontrol terkena neuropati diabetik sebanyak 33 sampel, sedangkan glukosa darah terkontrol tidak terkena neuropati sebanyak 17 sampel, sedangkan nilai keeratan sebesar 0,565 nilai tersebut menunjukkan nilai yang kuat antar kedua variabel.

**Simpulan :** Ada hubungan yang signifikan antara control glukosa darah dengan kejadian neuropati diabetik ( $r = 0,565$ ,  $p = 0,0001 < 0,05$ ). Semakin buruk kontrol glukosa darah maka semakin besar resiko menderita neuropati diabetik. Hipotesis  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak.

**Kata kunci** : kontrol glukosa darah, neuropati diabetik.

**Daftar Pustaka** : 51 (2013-2022)

**BAHCELOR OF SCIENCE IN NURSING  
FACULTY OF NURSING SCIENCE  
SULTAN AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY SEMARANG  
Thesis, February 2023**

**ABSTRACT**

Bela Felifur Finerow

**RELATIONSHIP BLOOD GLUCOSE CONTROL WITH DIABETIC NEUROPATHY**

56 pages + 10 tables + 2 pictures + 16 appendices + xvi

**Background:** Diabetic sufferers are vulnerable to experiencing various kinds of complications, lack of understanding regarding good blood glucose control in people with Diabetes Mellitus can have a bad impact on health, because chronically elevated glucose levels can cause various kinds of complications, one of which is microvascular complications, namely neuropathy. diabetic. Neuropathy is the most common complication found in people with Diabetes Mellitus..

**Methods:** This research is a type of non-experimental quantitative research with a correlation study. Data collection was carried out using questionnaires and medical record data. The number of respondents was 59 people with diabetes mellitus using purposive sampling technique. The data obtained is processed statistically using the contingency coefficient test.

**Results:** Based on the results of the analysis, it was found that of the 59 research respondents, most of them had the characteristics of late old age, as much as 35.6%, with BMI characteristics. .9% and diastolic blood pressure 45.8%, duration of DM Most of them are more than 5 years as much as 48.9%. 68.7% uncontrolled blood glucose, 61.0% diabetic neuropathy. Results Bivariate analysis showed that 33 samples of patients with uncontrolled blood glucose had diabetic neuropathy, 17 samples had uncontrolled blood glucose, 17 samples had controlled blood glucose, while the closeness value of 0.565 this value indicates a strong value between the two variables.

**Conclusion:** There is a significant relationship between blood glucose control and the incidence of diabetic neuropathy ( $r = 0.565$ ,  $p = 0.0001 < 0.05$ ). The worse the blood glucose control, the greater the risk of suffering from diabetic neuropathy. The hypothesis  $H_a$  is accepted and  $H_o$  is rejected

**Keywords** : blood glucose control, diabetic neuropathy, The incidence of diabetic neuropathy, diabetes mellitus

**Bibliography** : 51 (2013-2022)

## KATA PENGANTAR

Segalah puji hanya milik Allah swt. Karena atas berkat Rahmat, Hidayah dan Inayahnya sehingga skripsi dengan judul “Hubungan Kontrol Glukosa Darah Dengan Kejadian Neuorpati Diabetik” ini dapat terselesaikan dengan baik sebagai syarat untuk menyelesaikan program sarjana Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Shalawat bertangkaikan salam semoga tetap tercurahkan limpahkan kepada Baginda Nabiyullah Muhammadﷺ. beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir masa.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari arahan, bimbingan dan dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis hendak mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Iwan Ardian, SKM., M.Kep selaku Dekan Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung Semarang, beserta jajarannya.
2. Ibu Ns. Retno Setyawati, M.Kep.,Sp. KMB selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan dukungan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Erna Melastuti S. Kep., Ns., M. Kep selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan dukungan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Ns. Hj. Tutik Rahayu, M. Kep., Sp., Kep Mat selaku dosen wali yang telah memberikan berbagai masukan dan motivasi dengan sabar.
5. Seluruh dosen Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung Semarang, yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat.

6. Seluruh Staff Tata Usaha Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung Semarang, yang telah membantu dan melayani semua keperluan administrasi penulis.
7. Kedua orang tua penulis yang tercinta, Bapak Rifin S.Pd dan Ibu Neli Yulianti yang telah bekerja keras dan tak henti-hentinya mendoakan penulis.
8. Sahabatku tersayang Rizki Amalia Putri, Nurul Huda, Aisyah Farghob Finerow dan Zidni Zakiah Annafsih yang selalu menemani, mendengarkan, mengingatkan dan memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Sahabat seperjuangan Echa Himatun Nihla, Anggita Septivani Wulandari, Nurul Cholufatul Huda dan Dewi Ayu R N yang telah kebersamai semasa kuliah.
10. Semua teman di Al-muhajirin dan juga Baitul Qur'an yang selalu memberikan support.
11. Teman-teman kelompok bimbingan Departemen Keperawatan Medikal Bedah yang telah kebersamai selama penyusunan skripsi hingga selesai.
12. Seluruh mahasiswa S1 Ilmu Keperawatan, Universitas Islam Sultan Agung Semarang terutama teman-teman seperjuangan kelas A angkatan 2019.
13. Segenap keluarga besar Unit Kegiatan Mahasiswa Forum Silaturrahim Annisa' (UKM FSA) yang selalu mendoakan.
14. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah dengan tulus dan ikhlas memberikan doa dan juga dukungannya kepada penulis, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Tidak ada hal yang bisa penulis berikan selain mendoakan agar segala kebaikan yang telah diberikan oleh semua pihak kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah SWT dengan sebaik-baiknya balasan, Aamiin.

Penulis sendiri menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun akan sangat berguna agar penulis dapat menghasilkan karya yang lebih baik lagi. Penulis berharap semoga skripsi ini membawa berkah dan dapat bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya bagi pembaca pada umumnya, Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Semarang, Februari 2023  
Penulis

Bela Felifur Finerow



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	<b>Error! Bookmark not</b>
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAU PUSTAKA.....	8
A. Tinjau Teori.....	8
1. Diabetes Melitus.....	8
a. Definisi diabetes mellitus.....	8
2. Neuropati Diabetik.....	8
a. Definisi Neuropati diabetik.....	8
b. Patogenesis dan patofisiologi Neuropati Diabetik...	9

c.	Epidemiologi neuropati diabetik.....	10
d.	Gejala neuropati diabetik .....	11
e.	Faktor resiko Neuropati Diabetik.....	11
f.	Klasifikasi neuropati diabetik .....	13
g.	Penilaian neuropati diabetik.....	15
3.	Glukosa Darah.....	16
a.	Definisi kadar Glukosa Darah.....	16
b.	Nilai Glukosa Darah .....	16
c.	Macam- macam kontrol glukosa darah.....	17
B.	Kerangka konsep.....	19
C.	Hipotesis.....	20
BAB III	METODE PENELITIAN.....	21
A.	Kerangka Konsep.....	21
1.	Variabel independen .....	21
2.	Variabel <i>dependen</i> .....	22
C.	Jenis dan Desain Penelitian.....	22
D.	Populasi dan Sempel Penelitian.....	22
1.	Populasi.....	22
2.	Sampel.....	23
3.	Teknik sampling.....	24
E.	Tempat dan Waktu .....	25
1.	Tempat .....	25
2.	Waktu.....	25
F.	Definisi Operasional.....	26
G.	Instrument dan alat pengumpulan data .....	26

H. Uji validitas .....	28
I. Uji reabilitas .....	28
J. Metode Pengumpulan Data .....	29
K. Rencana Analisa Data .....	30
1. Pengolahan data .....	30
2. Analisaa data .....	31
L. Etika Penelitian .....	32
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b> .....	<b>34</b>
A. Pengantar Bab .....	34
B. Analisa Univariat .....	34
1. Karakteristik Responden .....	34
a. Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin.....	34
b. Distribusi responden berdasarkan usia.....	35
c. Distribusi responden berdasarkan Indeks Masa Tubuh (IMT) .....	35
d. Distribusi responden berdasarkan tekanan darah sistolik .....	36
e. Distribusi responden berdasarkan tekanan darah diastol .....	37
f. Distribusi responden berdasarkan lama menderita Deibetes .....	37
2. Variabel Penelitian .....	38
a. Distribusi responden berdasarkan kontrol gula darah.....	38
b. Distribusi responden berdasarkan neuropati diabetik dan tidak neuropati diabetik.....	38
C. Analisa Bivariat.....	39

BAB V PEMBAHASAN .....	41
A. Pengantar Bab .....	41
B. Intervensi dan Diskusi Hasil .....	41
1. Karakteristik responden .....	41
a. Jenis kelamin.....	41
b. Usia .....	42
c. Indeks Masa Tubuh (IMT).....	44
d. Tekanan darah .....	45
e. Lama menderita diabetes mellitus .....	47
2. Variabel penelitian .....	48
a. Kontrol glukosa darah.....	48
b. Neuropati diabetik.....	49
C. Analisa Bivariat.....	49
D. Keterbatasan penelitian .....	<b>Error! Bookmark not</b>
E. Implikasi Keperawatan.....	52
BAB VI PENUTUP.....	53
A. Kesimpulan .....	53
B. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	55
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Definsi Operasional.....	26
Tabel 4.1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Menurut Jenis Kelamin .....	35
Tabel 4. 2. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Menurut Usia.....	35
Tabel 4.3. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Menurut Berat Badan.....	36
Tabel 4.4. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Menurut Tinggi Badan.....	36
Tabel 4.5. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Menurut Tekanan Darah sistolik.....	37
Tabel 4.6. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Menurut Lama Menderita Diabetes Melitus .....	37
Tabel 4. 7. Distribusi Frekuensi Gula Darah.....	38
Tabel 4.8. Distribusi Frekuensi Responden Neuropati Diabetik.....	38
Tabel 4.9. Hasil Uji Korelasi koefisien kontingensi .....	39

UNISSULA  
جامعة سلطان أبوبنوع الإسلامية

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Kerangka Teori.....	20
Gambar 3.1. Kerangka Konsep .....	21



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Izin Studi Pendahuluan Penelitian
- Lampiran 2. Surat permohonan ijin penelitian
- Lampiran 3. Surat izin melaksanakan penelitian
- Lampiran 4. Surat izin penelitian
- Lampiran 5. Surat pengantar uji kelayakan etiik
- Lampiran 6. Surat keterangan layak etik
- Lampiran 7. Izin pemakaian kuesioner
- Lampiran 8. Surat Permohonan Menjadi Responden
- Lampiran 9. Surat Persetujuan Menjadi Responden
- Lampiran 10. Lembar Informed consent
- Lampiran 11. Kuesioner
- Lampiran 12. Lembar kuesiner diabetik neuropati symptoms
- Lampiran 13. Hasil analisa data dengan SPSS
- Lampiran 14. Lembar konsultasi pembimbing 1
- Lampiran 15. Lembar konsultasi pembimbing 2
- Lampiran 16. Dokumentasi

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Diabetes Melitus adalah gangguan endoktrin yg amat umum ditemukan dimasyarakat. Dimana terdapat ketidakmampuan sel- $\beta$  menghasilkan insulin atau pada keadaan ketidak mampuan tubuh menggunakan insulin, karena tidak adanya insulin yang dihasilkan agar dapat membantu glukosa darah masuk kedalam sel tubuh untuk dimetabolisme maka kadar glukosa akan selalu berada diluar sel. Sehingga gula monosakarida didalam darah menjadi tinggi atau glukosa darah tumpah kedalam urin (glukosuria). Kurang benarnya penatalaksanaan pada penderita DM dapat membawa dampak glukosa darah pada pasien menjadi tidak terkontrol sehingga beberapa komplikasi seperti neuropatik diabetic akan muncul yang merupakan komplikasi tersering pada penderita diabetes (DM) (Tortora & Derrickson, 2017).

DM merupakan penyakit yang banyak diketahui masyarakat sebagai penyakit kencing manis yang merupakan rangkaian dari beberapa indikasi yang muncul akibat glukosa darah meningkat dari jumlah normalnya. DM merupakan penyakit tidak menular akan tetapi jumlah penderita Diabetes yang di perkirakan oleh Organisasi Internasional Diabetes Federation (IDF) terdapat sekurang-kurangnya 463 juta jiwa penderita di umur 20 sampai dengan 79 tahun pada seluruh dunia ditahun 2019 atau sebanding dengan angka prevalensi sebanyak 9,3% dari keseluruhan masyarakat pada usia yang

sama, pada perempuan penderita DM sebesar 9% sedangkan pada laki laki yaitu sebesar 9,65%. Seiring bertambahnya usia pada masyarakat prevalensi diabetes diperkirakan akan semakin meningkat menjadi sebesar 19,9% atau sebanyak 111,2 juta penderita pada umur 66-79 tahun. Penderita DM diperkirakan akan selalu terjadi peningkatan hingga mencapai sebanyak 578 juta jiwa penderita ditahun 2030 dan 700 juta penderita ditahun 2045 (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2020 & WHO,2019).

Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) menampilkan prevalensi penderita DM Nasional sebesar 8,5% atau setara dengan 20,4 juta jiwa DiIndonesia yang terdiagnosis DM (Soelistijo, 2020). Diberbagai provinsi yg berada di Indonesia, Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi yg mempunyai populasi penderita Diabetes yang relatif tinggi. Sesuai Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah tahun 2018. Prevalensi penyakit Diabetes 20,57% dengan menduduki skala terbanyak ke-2 pada Penyakit Tidak Menular sesudah Hipertensi serta mengutamakan pengendalian penyakit tidak menular di jawa tengah. Menurut laporan masalah berdasarkan dari tempat tinggal masyarakat, rumah sakit serta puskesmas yang berada di jawa tengah pada tahun 2005, kasus pada penderita Diabetes secara total sebanyak 209.319.000. lalu perkara tersebut dibagi menjadi 2 yaitu kasus Diabetes yang tidak bergantung pada insulin sebanyak 182.172.000 serta masalah Diabetes yang bergantung pada insulin sebanyak 26.147.000 penderita (Dinkes Jawa Tengah, 2018).

Diabetes termasuk kedalam penyakit Degeratif yaitu dengan Sifat Kronis yang jumlahnya terus bertambah dari tahun ketahun, Kasus tertinggi untuk penyakit diabetes pada kota atau kabupaten dengan profit pelayanan kesehatan penderita DM tertinggi di raih oleh beberapa kota yaitu Kudus, Wonosobo dan salah satunya adalah kota semarang dengan presentase tertinggi yaitu lebih dari 100%. Sedangkan kota ataupun kabupaten dengan penderita diabetes terendah berada diPemalang dengan presentase 26,3% (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, 2017). Kasus pasien DM masuk pada posisi kelima yang tidak bergantung pada insulin (DM tipe II) masuk dalam 10 besar penyakit yang ada di puskesmas kota Semarang (Dinas Kesehatan Kota Semarang, 2016) lalu pada tahun 2019 penderita diabetes bertambah dan menempati posisi ke empat, sedangkan Pasien yang belum didiagnosis pada akhirnya akan mengalami komplikasi serius (Dinas Kesehatan Kota Semarang, 2019).

Pasien penderita Diabetes akan rentang terancam mengalami berbagai macam komplikasi apabila kadar glukosa darah meningkat secara kronis yaitu ada komplikasi makrovaskuler dan mikrovaskuler (Kusdiyah et al., 2018 & Aini Anisa & Indarjo, 2021). Komplikasi mikrovaskuler dibagi menjadi beberapa macam yaitu retinopati, nephropati, dan komplikasi yang paling banyak ditemui yaitu neuropati diabetik (Rosyid et al., 2020).

Tidak terkontrolnya kadar glukosa dalam jangka waktu yang sangat panjang akan mengakibatkan pembuluh darah pada berbagai jaringan diseluruh tubuh mulai mengalami gangguan fungsi serta perubahan struktur

yang dapat menyebabkan ketidak cukupan suplai darah ke jaringan. Serta mengakibatkan kerusakan jaringan pada poli lainnya jaringan lain yang dimaksud adalah neuropati diabetik. Neuropati diabetik kebanyakan selalu memerangi saraf perifer dan juga saraf ekstremitas kebanyakan penderita yang telah mengalami komplikasi neuropati diabetik akan mengeluhkan adanya rasa tidak nyaman atau adanya gangguan sensorik yang dirasakan seperti rasa nyeri, kebas dan mati rasa. Kontrol glukosa darah secara teratur merupakan cara yang sangat efektif untuk menilai keberhasilan pengobatan. Melakukan pemeriksaan glikemik bisa juga dilakukan dengan pemeriksaan kadar HbA1c (Hamida, 2020 & Prasetyani & Martiningsih, 2019).

$\geq 180$  mg/dl jika kadar glukosa darah berada pada 190 mg/dl maka kejadian tersebut akan disebut sebagai nilai ambang ginjal, serta pemeriksaan HbA1c kurang dari 7% atau 6,5% maka pasien dikatakan mempunyai kadar gula darah yang baik atau terkontrol dan disebut buruk atau tidak terkontrol apabila kadar HbA1c melebihi nilai 7%. Pada pemeriksaan gula darah sewaktu terkontrol yaitu  $\leq 180$  mg/dl dan tidak terkontrol 180 mg/dl pemeriksaan gula darah sewaktu dapat dilakukan sebanyak 4x dalam sehari, saat sebelum makan, sebelum tidur (Hamida, 2020 & Masfufah & Jafar, 2013)

Berdasarkan penelitian terdahulu yang berjudul Hubungan Kontrol Glikemik (HbA1c), Durasi Penyakit, dan Profil Lipid pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II dengan Kejadian Neuropati Diabetik (Rachman et al., 2021) dengan kesimpulan bahwasanya terdapat Hubungan Kontrol Glikemik

(HbA1c) Durasi Penyakit, dan Profil Lipid Dengan Kejadian Neuropati Diabetik pada penderita Diabetes.

Dengan Penelitian lain yang dilakukan Hamida (2020) Hubungan Kadar HbA1c dengan Komplikasi Neuropati Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus di RS Siti Khodijah Sepanjang, Sidoarjo dengan kesimpulan bahwa Terdapat hubungan yang cukup kuat dan signifikan antara HbA1c dengan komplikasi neuropati diabetik. Pada penderita dengan status periksa HbA1c tidak terkontrol memiliki risiko 22,72 kali mengalami neuropati dibandingkan dengan status periksa baik dan 7,04 kali berisiko dibandingkan dengan status periksa sedang.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah peneliti lakukan di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang dalam tiga periode yaitu dari bulan April- Juni Juli di poli penyakit dalam endokrin yaitu sebanyak 232, diperoleh hasil yaitu sebanyak 8 pasien yang terkena gejala neuropati diabetik sering kesemutan dan kebas pada area tangan dan kaki dengan lama menderita bervariasi. Dari 8 sample yang diperoleh, telah menderita neuropati diabetik karena glukosa darah yang tidak terkontrol. Berdasarkan hasil penelitian ini membuktikan bahwa sebagian besar penderita diabetes mellitus dengan komplikasi neuropati diabetik mempunyai glukosa darah yang tidak terkontrol.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti sangat tertarik untuk melakukan penelitian tentang hubungan antara kontrol glukosa darah dengan kejadian neuropatik diabetik.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya maka permasalahan yang akan di angkat dalam penelitian ini ialah : Apakah ada Hubungan Kontrol Glukosa Darah dengan Kejadian Neuropatik Diabetik?

## C. Tujuan

### 1. Tujuan umum

Penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara kontrol glukosa darah dengan kejadian neuropatik diabetik.

### 2. Tujuan khusus

- a. Mengidentifikasi karakteristik responden yaitu penderita DM, merasakan kesemutan khususnya pada bagian tangan, kaki dan lengan, dan kepatuhan kontrol glukosa darah.
- b. Mengidentifikasi kontrol glukosa darah pasien
- c. Mengidentifikasi kejadian neuropatik diabetik pasien
- d. Menganalisis hubungan kontrol glukosa darah dengan kejadian neuropati diabetik.
- e. Menganalisis ke eratan hubungan kontrol glukosa darah dengan kejadian neuropati diabetik

## **D. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat Bagi Institusi**

Hasil penelitian ini akan menambah ilmu pengetahuan dalam pengembangan keilmuan yang berkelanjutan di Universitas Islam Sultan Agung khususnya pada mahasiswa ilmu keperawatan Unissula

### **2. Manfaat Bagi Profesi**

Hasil penelitian ini akan digunakan sebagai kajian ilmu atau informasi untuk menambah wawasan dalam menganalisa dan mempersiapkan intervensi keperawatan diabetes mellitus dengan neuropati diabetik, juga dibidang keperawatan medical bedah agar dijadikan bahan masukan penelitian mendatang.

### **3. Manfaat Bagi Masyarakat**

Hasil penelitian akan di gunakan untuk mengetahui dan menambah wawasan terkait hubungan kontrol glukosa darah dengan kejadian neuropatik diabetik pada penyandang diabetes.

## **BAB II**

### **TINJAU PUSTAKA**

#### **A. Tinjau Teori**

##### **1. Diabetes Melitus**

###### **a. Definisi diabetes mellitus**

Diabetes mellitus adalah penyakit endoktrin yang paling sering ditemukan pada masyarakat, tingginya angka kejadian DM sangat berkontribusi terhadap adanya peningkatan resiko komplikasi akibat DM, penyakit ini mempunyai berbagai ragam komplikasi yaitu ada komplikasi makro-mikrovaskuler yang disebabkan karena terjadinya kondisi hiperglikemia (Sedu et al., 2020 & Nuriannisa et al., 2020).

Diabetes merupakan gangguan metabolisme spektrum kronis yang disebabkan langsung karena terjadinya ketidak efektifan insulin, atau salah satunya adalah kekurangan insulin (Holmes H et al., 2014). Pada saat ini, sudah ditetapkan jika hiperglikemia dan gangguan metabolisme lipid telah mementaskan peran utama pathogenesis komplikasi Vaskuler Diabetes Melitus yaitu Neuropati, retinopati, dan nefropati (Of et al., 2021).

##### **2. Neuropati Diabetik**

###### **a. Definisi Neuropati diabetik**

Neuropati diabetik merupakan salah satu komplikasi yang sangat umum didapat pada penyakit kronis komplikasi penderita DM Pada penderita DM (Parsons & Hill, 2015). Sekitar 50% mengalami

neuropati diabetik yang merupakan gangguan kompleks dengan banyak penyebab dan sekitar 30% neuropati diabetik menyebabkan nyeri pada penderitanya. Neuropati juga dapat berkembang pada subjek dan hewan model resistensi insulin ataupun pradiabetes, akan tetapi tidak hiperglikemia berlebihan. Saat ini, belum ada treatment yang ditemukan akan tetapi kontrol glikemik yang baik dan teratur dapat memperlambat terjadinya rangkaian komplikasi mikrovaskuler yaitu diabetik perifer neuropati (DPN) (Sarik Hopek, 2020).

Menurut keterangan neuropati merupakan tanda atau adanya gejala gangguan perifer disfungsi saraf pada penderita DM yang dapat mengakibatkan rusaknya saraf sensorik, otonom dan juga serabut saraf motorik (Kelkar, 2020).

b. Patogenesis dan patofisiologi Neuropati Diabetik

Neuropati diabetik merupakan hubungan antara faktor iskemik dan gangguan metabolik. Kadar glukosa darah yang meningkat lebih dari batas normal dapat mengakibatkan beberapa hal seperti terjadinya auto-oksidasi glukosa, polyol pathway dan juga terjadinya mobilisasi protein C kinase yg akan berkontribusi atas perkembangan neuropati diabetik. Transformasi metabolisme yang terjadi juga mengakibatkan sel endotelial dipembuluh darah menjadi tidak berfungsi dengan baik serta juga berhubungan dengan metabolisme dan abnormalitas sel Schwan. Resistensi pembuluh darah endoneural yang meningkat dapat memicu terjadinya

hiperglikemia sehingga keadaan tersebut akan mengakibatkan hipoksia endoneural. Hipoksia endoneural akan menghambat terjadinya transportasi axon serta mengakibatkan aktivitas saraf sodium potassium-ATPase berkurang. Keadaan tersebut menyebabkan terjadinya gangguan konduksi saraf serta atrofi di axon. Dimana terjadinya perubahan suhu pada area yang telah terkena neuropati tidak akan dirasakan oleh penderita neuropati perifer sehingga hal tersebut banyak mengakibatkan infeksi khusus pada penderita neuropati diabetik karena tidak menyadari bahwa mereka telah mengalami cedera pada kulit di bagian bagian tubuh tertentu (Pamungkas, 2021).

c. Epidemiologi neuropati diabetik

Karakteristik epidemiologi neuropati diabetik yaitu pada laki-laki diabetik perifer neuropati berkembang lebih cepat dan juga penderitaan system saraf lebih tinggi dibandingkan pada wanita. Tidak hanya itu kelainan konduksi saraf motorik dan keterlibatan saraf ulnaris lebih sering terjadi pada pria, kelemahan otot dan atrofi juga lebih tinggi pada pria. Akan tetapi nyeri neuropati dan juga gejala sensorik negative lebih sering diamati pada Wanita (Kelkar, 2020).

Diabetik perifer neuropati berkaitan dengan berbagai faktor resiko yang mencakup tingkat keparahan diabetes, durasi menderita DM, derajat hiperglikemia, serta indeks lipid. Studi epidemiologik

menunjukkan bahwa kadar glukosa darah yang tidak terkontrol akan beresiko lebih besar yang dapat mengakibatkan neuropati. Pada setiap kadar HbA1c 2% terjadi peningkatan maka akan mempunyai peluang terjadinya komplikasi neuropati yaitu sebanyak 1,6x lipat dalam kurun waktu 4 tahun (Rezki & Septina,2021).

d. Gejala neuropati diabetik

Gejala pada Diabetik perifer neuropati meliputi parestesia kesemutan atau merasa seperti tertusuk jarum atau pin yang biasanya sering terjadi pada kaki, lengan dan tangan, hiperestesia kepekaan kulit berlebihan terhadap sentuhan, rangsangan sensorik atau rasa nyeri, lalu ada juga disestesia yaitu rasa tidak nyaman baik yang terjadi secara spontan maupun karena adanya stimulus yang berikan, disestesia adalah keluhan yang dirasakan yaitu seperti rasa gatal atau seperti rasa terbakar yang berat (Jahantigh Akbari et al., 2020).

e. Faktor resiko Neuropati Diabetik

Beberapa penelitian telah banyak dilakukan tentang faktor faktor apa saja yang memicu terjadinya insiden neuropati diabetik pada penderita DM, salah satunya yaitu penelitian yang dilakukan di Jordan membahas tentang faktor resiko neuropati diabetik pada pasien DM, pada penelitian tersebut secara signifikan berhubungan dengan lama penyakit, riwayat dyslipidemia, retinopati diabetik, penyakit kardiovaskular, serta kedudukan pekerjaan, (Khawaja et al., 2018). Pada penelitian lain diperoleh hasil bahwa seiring bertambahnya usia (>55thn) maka akan ada resiko terkena neuropati

diabetik begitupun dengan kadar gula darah puasa yang mencapai lebih dari batas normal disertai dengan durasi lebih dari lima tahun penderita mengalami penyakit DM (Azmiardi et al., 2019 & Faiqotunnuriyah, 2021).

Hiperglikemia artinya faktor risiko utama untuk neuropati diabetik. Peningkatan kadar glikemik trol dapat mencegah perkembangan diabetes neuropati pada diabetes tipe 1 namun tidak efektif, efektif dalam mencegah polineuropati distal di diabetes tipe 2. Uji klinis telah memberikan memulai manfaat berasal kontrol glukosa yang ketat dengan memperlambat perkembangan perifer diabetes neuropati di diabetes tipe 1 serta tipe 2 penderita. pada sebuah studi observasional lama istilah, manfaat persisten berasal dari kontrol glikemik ketat trol ditunjukkan di diabetes tipe 1 (Ang et al., 2014).

Pasien Durasi diabetes ialah risiko utama faktor untuk neuropati, serta itu diakui menggunakan baik bahwa risiko berbagi neuropati meningkat dengan durasi diabetes dan usia. Menjadi hiperglikemia membutuhkan ketika untuk kerusakan saraf, neuropati diabetik lebih sering terjadi di orang tua dewasa 50 tahun. (Zakin et al., 2019) Neuropati diabetik harus dicurigai diseluruh penderita diabetes tipe dua serta mereka yg sudah menderita diabetes tipe 1 selama lebih asal 5 tahun (Yavuz, 2022).

**Tabel 2.1. Faktor resiko neuropati diabetik**

Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi
Usi a Lanjut
Durasi diabetes
Tinggi badan
Faktor risiko yang dapat dimodifikasi
Kontrol glukosa yang buruk (HbA1c, FPG)
Obesitas (BMI, berat badan)
Obesitas perut
Dislipidemia (LDL tinggi, hipertrigliseridemia HDL rendah)
Hipertensi
Merokok
Asupan alkohol berat

Merokok serta konsumsi alcohol semuanya dianggap sebagai penyebab risiko independen untuk neuropati diabetik. Faktor risiko terbanyak untuk neuropati diabetik bisa dimodifikasi serta dapat dikendalikan atau diobati, adinterim usia, durasi diabetes, dan tinggi badan tidak. Faktor risiko buat neuropati diabetik dirangkum pada **Tabel 2.1** (Yavuz, 2022).

f. Klasifikasi neuropati diabetik

Diabetik Perifer Neuropati mempengaruhi sistem saraf perifer dan otonom yg mengakibatkan morbiditas serta mortalitas yg relatif besar baik pada pasien diabetes tipe 1 juga tipe dua. Kerusakan saraf perifer terjadi secara diam-diam serta bisa dimulai dengan defisit sensorik diikuti oleh gangguan motoric. Orang dengan keterlibatan ekstremitas bawah sebab diabetik perifer neuropati mempunyai risiko 3 kali lebih besar untuk mengalami keterbatasan motilitas (Mueller et al., 2013). Adapun klasifikasi diabetik perifer neuropati yaitu sebagai berikut :

### 1) Neuropati motorik

Neuropati motorik dikaitkan dengan kelemahan otot. Tanda tanda lain yg ditemukan umumnya nyeri, fasikulasi, atrofi otot serta penurunan kemampuan reflex (Sadosky et al., 2014) karena adanya kerusakan pada fungsi otot intrinsik dikaki, hiperkstensi ibu jari serta ketidak seimbangan tendon yang memicu terjadinya neuropati motoric. Semua otot yang berada dikaki akan di dipengaruhi oleh neuropati motorik yang menyebabkan terjadinya deformitas kaki serta penonjolan tulang yang abnormal (Mustafa,2016).

### 2) Neuropati sensorik

Neuropati sensorik menyebabkan berbagai gejala karena saraf sensorik memiliki fungsi yang kompleks. Kerusakan serat saraf sensorik ringan menyebabkan nyeri dan gangguan sensasi untuk membedakan suhu. Kerusakan serat saraf sensorik yang lebih berat menyebabkan hilangnya reflex dan gangguan koordinasi gerakan tubuh seperti berjalan dan membuka serta menutup mata (U.S. Departement Of Health And Human Services, 2014 & Mustafa,2016)

### 3) Neuropati otonom

Neuropati autonom menyebabkan berbagai gejala seperti ketidakmampuan mengeluarkan keringat secara normal, kehilangan kemampuan mengontrol kandung kemih dan

ketidakmampuan otot untuk berkontraksi sehingga pembuluh darah tidak mampu mengatur tekanan darah (U.S. Departement Of Health And Human Services, 2014). Terjadinya neuropati otonom yaitu karena adanya peningkatan aliran arteri distal dimana tekanan tersebut mengakibatkan kerusakan saraf simpatis yang dapat mempengaruhi penurunan produksi kelenjar keringat, dengan gejala diantaranya anhidrosis, kulit kaki yang tidak mulus dan retak-retak serta kering (Mustafa, 2016).

g. Penilaian neuropati diabetik

Penilaian neuropati diabetik yaitu menggunakan instrumen DNS untuk menilai kejadian neuropati diabetik perifer dengan skor total sebanyak empat, apabila penderita DM mempunyai skor 1 atau lebih dari 1 maka penderita tersebut sudah termasuk dalam neuropati perifer diabetik. (Suyanto & Susanto, 2016) kuesioner *diabetic Neuropathy Symptom* (DNS) Score digunakan untuk mengukur terjadinya neuropati diabetik pada penderita DM yang berisi 4 pertanyaan kuesioner *Diabetic neuropati symptom* ini sudah digunakan oleh peneliti-peneliti sebelumnya untuk melihat adanya neuropati diabetik pada penderita DM karena alat screening tersebut mudah digunakan dan mempunyai perkiraan yang tinggi (Badrujamaludin et al., 2021).

### 3. Glukosa Darah

#### a. Definisi kadar Glukosa Darah

Kadar glukosa darah merupakan glukosa yang berada didalam darah dimana glukosa tersebut berasal dari karbohidrat dalam makanan, insulin memfasilitasi glukosa keglukogen sebagai cadangan yang disimpan didalam otot rangka dan hati. Kadar glukosa darah adalah jumlah glukosa yang beredar didalam darah, hormon insulin merupakan hormon yang paling mempengaruhi kadar glukosa tetapi juga dapat dipengaruhi oleh berbagai macam seperti enzim dan hormone (Wanjaya Oki et al., 2020 & El Qahar, 2020)

Kontrol glukosa darah dalam masa yang panjang yang diukur dengan HbA1c pada penderita DM tipe 1 sangat bervariasi dalam rentang yang luas. Pada umumnya metabolit dipelajari pada DM 2 karena adanya keterkaitan dengan HbA1c, studi yang sama pada DM T1 sedikit dikarenakan penyebab yang mendasari DM T1 dan DM T2 berbeda. Dan mempelajari keseluruhan jalur metabolisme pada DM T1 dengan control ketat versi control yang buruk (Kuhtreiber et al., 2018). Bagian control glukosa Diagnosis dini gangguan toleransi glukosa, keadaan pra-diabetes, diabetes laten, manifestasi kedua jenis diabetes, dan, tentu saja, mengambil tindakan yang efektif dan tepat waktu untuk mencegah perkembangan penyakit ini, yang berbahaya terutama karena komplikasi ascular, adalah cara utama untuk memerangi diabetes (Of et al., 2021).

#### b. Nilai Glukosa Darah

Kontrol glikemik mendekati normal termasuk konsentrasi glukosa darah preprandial antara 70 serta 120 mg/dL, konsentrasi postprandial kurang dari 180 mg/dL, setiap minggu dijam tiga pagi pengukuran lebih besar dari 65 mg/dL, dan hemoglobin A1c (HbA1c), diukur setiap bulan, dalam kisaran normal (kurang dari 6,05%). Intensif kontrol glikemik dipandu oleh *Self-monitoring of Blod Glucose* (4 kali sehari) sebagai alat buat titrasi dosis insulin untuk mencapai kadar glukosa darah normal, baik pada terapi standar. *Self-monitoring of Blod Glucose* sekali sehari biasanya tidak memandu suplementasi insulin (Kovatchev & Fabris, 2020).

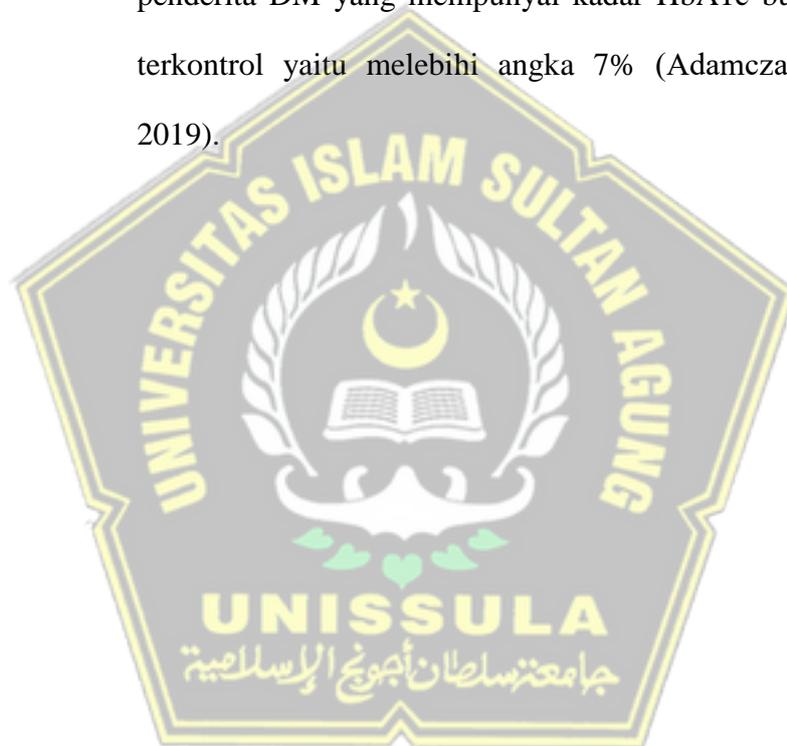
c. Macam- macam kontrol glukosa darah

- 1) Glukosa darah sewaktu yaitu pemeriksaan gulah darah yang diambil pada tiap waktu tanpa tanpa adanya ketentuan khusus sebelum dilakukannya pengambilan glukosa darah sewaktu seperti makan dan puasa (Rezki & Septina, 2019). Normalnya hasil pemeriksaan kadar gula darah sewaktu yang terkontrol yaitu kurang dari 180 mg/dl sedangkan glukosa darah sewaktu yang tidak terkontrol yaitu lebih dari 180 mg/dl. Masalah perubahan kadar glukosa darah yang secara tiba-tiba bisa terjadi dapat diatasi dengan melakukan pemeriksaan gula darah sewaktu (Kemkes, 2019).
- 2) Gula Darah Puasa yaitu dilakukannya pengambilan gula darah untuk diperiksa pada penderita setelah mejalani puasa selama delapan sampai sepuluh jam. Pada pemeriksaan ini dilakukan

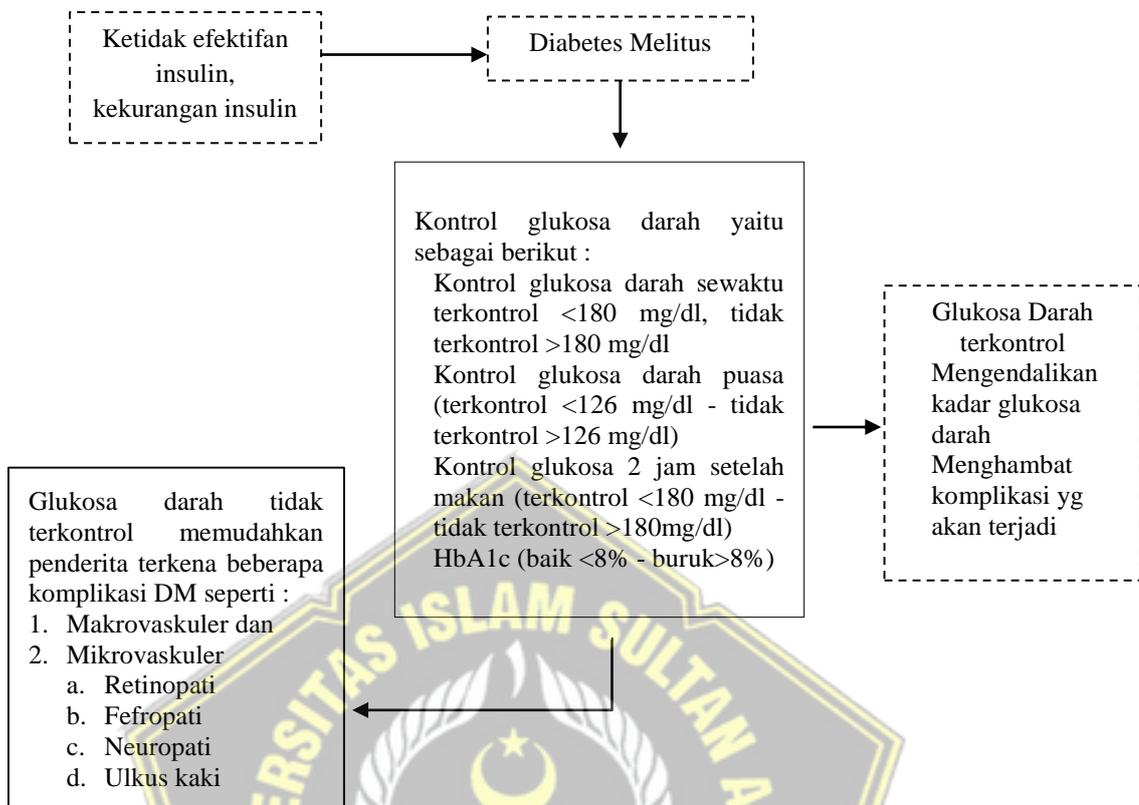
dengan tujuan untuk menemukan adanya reaksi hipoglikemia atau diabetes yang dilakukan 3 bulan sekali (Rezki & Septina, 2019) gula darah puasa yang dilakukan sebelum pemeriksaan nilai normalnya yaitu berkisar pada angka 100-126 mg/dl. Berdasarkan *American Diabetes Association*, *Internasional Diabetes Federation*, serta Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni) sudah disepakati bahwa kadar glukosa darah terkontrol yaitu <126 mg/dl dan kadar gula darah tidak terkontrol yaitu >126 mg/dl. Glukosa darah puasa yang melebihi 7,0 mmol/dl (126 mg/dl) atau 2 jam setelah makan melebihi 11,1 mmol/dl (200 mg/dl) sudah bisa didiagnosis sebagai penderita diabetes melitus (Kemkes, 2019 & WHO 2019).

- 3) Kadar Gula Darah Setelah Makan (Postprandial) yaitu kadar glukosa darah yang di periksa 2 jam sesudah penderita selesai makan, normalnya kadar glukosa dalam darah tidak akan melebihi angka 180mg/dl jika gula darah berada tepat pada angka 180 maka berarti gula darah terkontrol akan tetapi jika kadar gula darah lebih angka 180mg/dl maka akan disebut nilai ambang ginjal sehingga jika melebihi nilai tersebut maka kelebihan gula akan keluar bersama urin (Rezki & Septina, 2019 & Kovatchev & Fabris, 2020).
- 4) HbA1c yaitu terbentuknya glukosa dan hemoglobin, jumlah HbA1c yang tercipta tergantung pada glukosa didalam darah

sehingga hasil pada pemeriksaan HbA1c bisa memberikan gambaran berapa umunya glukosa penderita DM pada jangka waktu 3 bulan (Rezki & Septina, 2019). Seseorang sudah bisa didiagnosa DM jika HbA1c diatas dari 7,5% (Soelistijo, 2020). Dapat dikatakan bahwa pada penderita DM HbA1c yang terkontrol atau baik yaitu berada dalam angka 6,5% lalu penderita DM yang mempunyai kadar HbA1c buruk dan tidak terkontrol yaitu melebihi angka 7% (Adamczak & Więcek, 2019).



## B. Kerangka konsep



**Gambar 2. 1. Kerangka Teori**

Sumber : (Rachmawati, 2015)

Keterangan

- : Variabel yang akan diteliti  
→ : Penghubung arah

### C. Hipotesis

HO : tidak ada hubungan kontrol glukosa darah dengan kejadian neuropati diabeti

Ha : ada hubungan kontrol glukosa darah dengan kejadian neuropati diabetik

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Kerangka Konsep

Kerangka konsep merupakan skema hubungan antara variabel-variabel yg akan dinilai maupun diamati dalam suatu penelitian Notoatmodjo (2018). Mengenai kerangka konsep dalam penelitian ini yaitu meliputi :



Gambar 3.1. Kerangka Konsep

Keterangan :

 : Variabel yang diteliti  
 : Arah Hubungan

##### B. Variabel Penelitian

Variabel penelitian intinya merupakan semua hal dalam bentuk apapun yang telah ditentukan oleh peneliti. buat diamati sehingga akan mendapat informasi dari hasil pengamatan tersebut. Lalu akan diambil kesimpulannya (Sugiyono, 2015).

###### 1. Variabel independen

Variabel independen dapat juga diucapkan dengan variabel bebas, variabel bebas artinya variabel yang mensugesti atau sebagai sebab

perubahan atau munculnya variabel dependen (terikat) (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel independen yaitu kontrol glukosa darah.

## 2. Variabel *dependen*

Variabel terikat (*dependent variable*) ialah yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel dependen adalah neuropati diabetic

### C. Jenis dan Desain Penelitian

Secara garis besar penelitian ini bersifat kuantitatif dengan jenis penelitian analitik korelasional dengan menggunakan desain *Cross sectional* yaitu melakukan observasi atau pengukuran variabel pada satu saat tertentu (adiputra sudarma & Trisnadewi, 2021).

### D. Populasi dan Sempel Penelitian

#### 1. Populasi

Populasi merupakan semua kelompok orang atau objek yang menjadi perhatian peneliti, serta yang memenuhi kriteria yang mereka minati buat dipelajari (Brink et al., 2018) Adapun populasi dalam penelitian ini yaitu penderita DM yang melaksanakan kunjungan ke poli penyakit dalam di RSI Sultan Agung Semarang, dalam masa waktu dari bulan September hingga bulan Oktober 2022. Dengan total pasien Diabetes Melitus pada bulan April – Juni yaitu sebanyak 232 pasien. Adaun rata-rata pasien perbulannya yaitu sekitar 77 penderita Diabetes melitus.

## 2. Sampel

Sampel merupakan bagian yang berasal dari besaran serta karakteristik yang dimiliki oleh populasi. (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian ini untuk menentukan jumlah besar sampel yang akan dibutuhkan oleh peneliti yaitu memakai rumus sampel proporsi finit oleh Bagus Nugroho yaitu sebagai berikut :

$$n = \frac{Nz(1-\alpha/2)^2 p(1-p)}{Nd^2 + Z(1-\alpha/2)^2 p(1-p)}$$

Keterangan :

n : Besar sampel minimum

$Z(1-\alpha/2)^2$  : nilai tingkat kepercayaan

a) 90% = 1,64

b) 95% = 1,96

c) 99% = 2,57

P : Besar proporsi populasi (20,57%)

d : Kesalahan yg bisa diterima (0,05=95%)

N : Besar populasi 77

Berdasarkan rumus sampel diatas, maka besar sampel dalam penelitian ini yaitu

$$n = \frac{(77)(1,96)^2 0,2057(1-0,2057)}{(77)(0,05)^2 + (1,96)^2 0,2057(1-0,2057)}$$

$$n = \frac{(77)(3,8416) 0,2057 (0,7943)}{(77)(0,0025) + (3,8416)0,2057(0,7943)}$$

$$n = \frac{48,3305483}{0,1925+0,627669458}$$

$$n = \frac{48,3305483}{0,820169458}$$

$$n = 58,9275153$$

$$n = 59$$

Maka didapatkan jumlah sampel pada penelitian ini yaitu sebanyak 59 responden.

### 3. Teknik sampling

Teknik sampling ialah cara untuk memilih sampel yg jumlahnya sinkron menggunakan ukuran sampel yg akan dijadikan sumber data sebenarnya, dengan memperhatikan sifat-sifat dan penyebaran populasi supaya diperoleh sampel yg representative (Adiputra et al., 2021). Adapun tehnik pengambilan sampling yang di gunakan dalam penelitian ini adalah *non probability sampling*, merupakan tehnik pengambilan sampling yang tidak memberi peluang sama bagi setiap unsur serta anggota populasi untuk dipilih sebagai sampel dengan *purposive sampling*, *purposive sampling* merupakan tehnik pengambilan sampel sesuai dengan pertimbangan eksklusif yang telah dirancang oleh peneliti, berdasarkan karakteristik atau sifat-sifat populasi yang telah diketahui oleh peneliti sebelumnya. (Adiputra et al., 2021 & sugiyono, 2015)

Adapun kriteria inklusi dan eksklusi yang peneliti terapkan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

a. Kriteria inklusi

Kriteria inklusi merupakan ciri-ciri yang perlu dipenuhi oleh setiap anggota populasi yang bisa diambil menjadi sampel (Diaz, 2019). Kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- 1) Penderita DM yang melakukan kunjungan dipoli penyakit dalam endokrin di RSI Sultan Agung Semarang
- 2) Penderita DM yang bersedia untuk menjadi responden pada penelitian ini.

b. Kriteria eksklusi

Kriteria eksklusi merupakan ciri karakteristik anggota populasi yg tidak dapat diambil menjadi sampel pada penelitian (Diaz, 2019). Kriteria eksklusi pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- 1) Penderita DM yang mengalami alzheimer

**E. Tempat dan Waktu**

1. Tempat

Penelitian ini dilakukan dipoli penyakit dalam RSI Sultan Agung Semarang

2. Waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan dalam jangka waktu dua bulan yaitu dari bulan November – Desember 2022

## F. Definisi Operasional

Definisi operasional ialah paparan perihal batasan variabel yang dimaksud, atau tentang apa yang dinilai oleh variabel yang bersangkutan (Diaz, 2019)

**Tabel 3.1. Definsi Operasional**

No	Variabel	Definsi Operasional	Alat ukur	Hasil ukur	Skala
1	Independen Kontrol glukosa	Kontrol glukosa darah merupakan suatu cara untuk memantau glukosa darah dalam tubuh terkontrol dan tidak terkontrol, pengukuran gula darah yang digunakan adalah pemeriksaan glukosa darah sewaktu.	Studi dokumentasi (RM)	1. GDS terkontrol yaitu <180 mg/dl 2. GDS tidak terkontrol >180 mg/dl	Nominal
2	Dependen Neuropati diabetik	Neuropati merupakan gejala dari disfungsi saraf perifer atau sindrom klinis yang merusak system saraf tepi yang umum terjadi, biasanya ditandai dengan, ketidakkokohan saat berjalan, gangguan pada tungkai kaki yang terasa terbakar, nyeri cekot-cekot dan pegal-pegal pada malam hari, gangguan tuangkai atau kaki seperti rasa tertusuk, serta terasa kebas atau kesemutan pada bagian kaki tertentu.	Kuesioneer Diabetik neuropati symptom versi Indonesia (DNS-Ina) yang terdiri dari 4 pertanyaan yang harus dijawab oleh responden ya atau tidak dengan Skor 0-4	Penjelasan skor dapat dilihat sebagai berikut : (0) : bukan neuropati diabetik (1-4) :neuropati diabetik	Nominal

## G. Instrument dan alat pengumpulan data

Instrument penelitian merupakan alat yg akan diterapkan untuk mengukur apapun yang akan diamati (Sugiyono, 2015). Instrument dalam penelitian ini yaitu sebagai :

1. Kuesioner karakteristik responden

Kuesioner ini memuat beberapa faktor data demografi mengenai nama atau inisial, Jenis kelamin, Usia, IMT, tekanan darah, dan lama menderita DM.

2. Kuesioner DNS-Ina (*Diabetic Neuropathy Symptom Versi Indonesia*)

Kuesioner DNS yaitu kuesioner yang dapat digunakan untuk screening adanya neuropati diabetik pada pasien diabetes mellitus. dikembangkan untuk membedakan antara neuropati umum dan neuropati diabetik dengan menggunakan DNS. Modifikasi ini dilakukan oleh Veves dan Young pada tahun 1993 dalam artikel yang berjudul *Painful italic neuropathy and foot ulceration in diabetic patients* (Vivas & Young Meijer, 2021)

DNS menggunakan sistem penilaian yang sederhana dengan mengkaji gejala (symptom) neuropati pada pasien diabetes melitus yang terdiri dari (1) nyeri neuropati (rasa terbakar, tersengat listrik, atau rasa seperti tersayat yang terjadi pada malam hari), (2) mati rasa, (3) kesemutan, dan (4) kehilangan keseimbangan/ataksia (membutuhkan bantuan kontrol visual, gejala bertambah saat keadaan gelap, berjalan tidak seimbang, dan tidak dapat berpijak dengan adekuat). DNS terdiri dari 4 pertanyaan dikotomi dengan jawaban “ya” bernilai 1 dan “tidak” bernilai 0 (Tanhardjo, Pinzon, & Sari., 2016). Skor maksimum pada DNS adalah 4, dengan skor lebih dari satu menunjukkan adanya abnormalitas neurologikal dan skor nol menunjukkan tidak adanya neuropati (Meijer dalam Yang. et al, 2014). Skala pada kuesioner ini adalah skala nominal.

### 3. Rekam medis

Untuk melihat kadar gula darah sewaktu pada pasien DM dengan menggunakan data rekam medis pasien.

## H. Uji validitas

Uji validitas artinya uji yang berfungsi untuk melihat apakah suatu alat ukur tersebut valid (benar) atau tidak valid (Janna & Herianto, 2021). Instrument pada penelitian ini yaitu menggunakan Kuesioner DNS-Ina (diabetik neuropaty symptom versi Indonesia) dimana uji validitas kuesioner ini telah dilakukan oleh Badrujamaludin 2021 yang berjudul Hubungan aktivitas fisik dengan kejadian neuropati diabetik pada penderita diabetes mellitus Tipe 2, nilai sensitivitas dari DNS yaitu 79% dan spesifisitas 78%.

## I. Uji reabilitas

Uji reabilitas adalah uji yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya (Janna & Herianto 2021). Instrument pada penelitian ini yaitu menggunakan Kuesioner DNS-Ina (diabetik neuropaty symptom versi Indonesia) dimana uji reabilitas kuesioner ini telah dilakukan oleh Badrujamaludin 2021 yang berjudul Hubungan aktivitas fisik dengan kejadian neuropati diabetik pada penderita diabetes mellitus Tipe 2, Uji didapatkan reliabilitas DNS adalah 0,64. Kuesioner dengan nilai reliabilitas > 0,6 telah dikatakan reliable.

## J. Metode Pengumpulan Data

1. Prosedur administrasi
  - a. Pengurusan survey izin penelitian di Fakultas Ilmu Keperawatan Unissula dengan judul yang telah di ACC oleh pembimbing 1 dan pembimbing 2
  - b. Pengurusan survey izin penelitian ke Fakultas Ilmu Keperawatan Unissula melalui Kepala Bagian Penelitian dan Pengembangan RSI Sultan Agung Semarang
  - c. Pengurusan izin Survey tempat penelitian di RSI Sultan Agung Semarang
2. Tehnis pengumpulan data prosedur melalui tahapan-tahapan yaitu sebagai berikut :
  - a. Peneliti mengajukan surat izin survey pendahuluan ke RSI Sultan Agung Semarang
  - b. Peneliti mendapatkan izin survey pendahuluan oleh pihak RSI Sultan Agung Semarang dan melakukan survey awal kepada pasien DM
  - c. Peneliti sudah melaksanakan ujian proposal dan uji etik proposal skripsi
  - d. Peneliti mendapatkan izin melakukan penelitian di RSI Sultan Agung Semarang
  - e. Peneliti memilih subjek yang sesuai dengan kriteria inklusi
  - f. Peneliti menjelaskan tujuan dari penelitian yang akan dilaksanakan kepada responden serta meminta persetujuan dari responden dengan

menandatangani lembar persetujuan dan informed consent yang sudah ditentukan dan disiapkan oleh peneliti

- g. Peneliti memberi pertanyaan tentang variabel yang akan diteliti kejadian neuropathy diabetik dan kontrol glukosa darah
- h. Data yang sudah lengkap dan terkumpul kemudian akan dilanjutkan dengan pengolahan data.

### K. Rencana Analisa Data

Analisis data merupakan aktivitas setelah data serta semua responden atau sumber data lain terkumpul (Sugiyono, 2015).

#### 1. Pengolahan data

Pengolahan data melibatkan serangkaian langkah-langkah berikut, yaitu :

##### 1. *Editing*

Yaitu proses pemeriksaan kejelasan dan kelengkapan terkait pengisian instrumen pengumpulan data. (Nurdin & Hartati, 2019)

##### 2. *Coding*

Yaitu proses pengenalan dan penjabaran terhadap semua pernyataan yg terdapat pada instrumen pengumpulan data berdasarkan variable yang sedang diteliti. (Nurdin & Hartati, 2019)

##### 3. Entry data

Data entry adalah memasukkan kode kedalam kolom sesuai dengan hasil jawaban yang telah didapatkan. (Masturoh et al., 2018)

#### 4. *Cleaning data*

*Cleaning data* merupakan pengecekan kembali data yang sudah dientri untuk memastikan agar tidak ada kesalahan didalam memasukkan data. (Masturoh et al., 2018)

## 2. Analisa data

Analisis data yaitu proses mencari dan menyusun secara terstruktur data yang sudah didapat dari hasil wawancara, dokumentasi, dan menarik kesimpulan agar mudah dipahami oleh peneliti maupun masyarakat lain (Sugiyono, 2016). Adapun analisa data dalam penelitian ini meliputi:

### a. Analisis univariat

Analisis univariat artinya analisis yang dilaksanakan terkait masing-masing variabel serta hasil penelitian dan dianalisis untuk mengetahui distribusi serta persentase berasal dari tiap variabel. Tujuan analisa ini untuk mendefinisikan karakteristis variabel yang diteliti. Adapun seperti karakteristik responden, antara lain: nama, jenis kelamin, usia, pendidikan terakhir, mendeskripsikan kontrol glukosa darah dan mendeskripsikan kejadian neuropati diabetik. Setelah selesai data tersebut diolah dan disajikan dalam bentuk deskriptif presentase. (Notoatmodjo, 2018)

### b. Analisis bivariat

Analisis bivariat merupakan analisis data yang dilakukan untuk mencari hubungan atau pengaruh antara dua variabel atau

lebih yg diteliti. (Notoatmodjo, 2018) Adapun analisa data dalam penelitian ini yaitu menggunakan uji koefisien kontingensi. Peneliti menganalisis data untuk mengetahui apakah kontrol glukosa darah berhubungan erat dengan neuropati diabetik di poli penyakit dalam RSI Sultan Agung Semarang. Analisa data tersebut digunakan dengan melihat dari koefisien korelasi ( $r$ ) dan nilai ( $p$ ) menggunakan uji koefisien kontingensi untuk mengukur hubungan antara 2 variabel berskala nominal-nominal yang dapat dibentuk ke dalam tabel 2x2 kontingensi. Keputusan tersebut memperhitungkan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) dan nilai ( $p$ ). Adapun nilai kekuatan hubungan tersebut sebagai berikut: 0,0 s.d. <0,25 (sangat lemah), 0,26 s.d. <0,50 (cukup), 0,51 s.d. <0,75 (kuat), 0,76 s.d.<0,99 (sangat kuat), 1,00 artinya (sempurna), sedangkan untuk nilai ( $p$ ) yaitu : jika nilai  $p < 0,05$  maka terdapat korelasi yang bermakna antara dua variable yang diuji dan jika nilai  $p > 0,05$  maka tidak terdapat korelasi bermakna antara dua variable yang diuji.

## L. Etika Penelitian

### 1. *Informed Consent* (Lembar Persetujuan Responden)

Peneliti memberikan lembar persetujuan pada responden yang ikut serta dalam penelitian ini. Lembar informed consent diberikan oleh peneliti sebelum pengambilan data dilakukan.

2. Anonym (tanpa nama)

Pada penelitian ini tidak dicantumkan nama responden kedalam lembar pengumpulan data, hanya diberikan kode tertentu oleh peneliti.

3. *Confidentiality* (kerahasiaan)

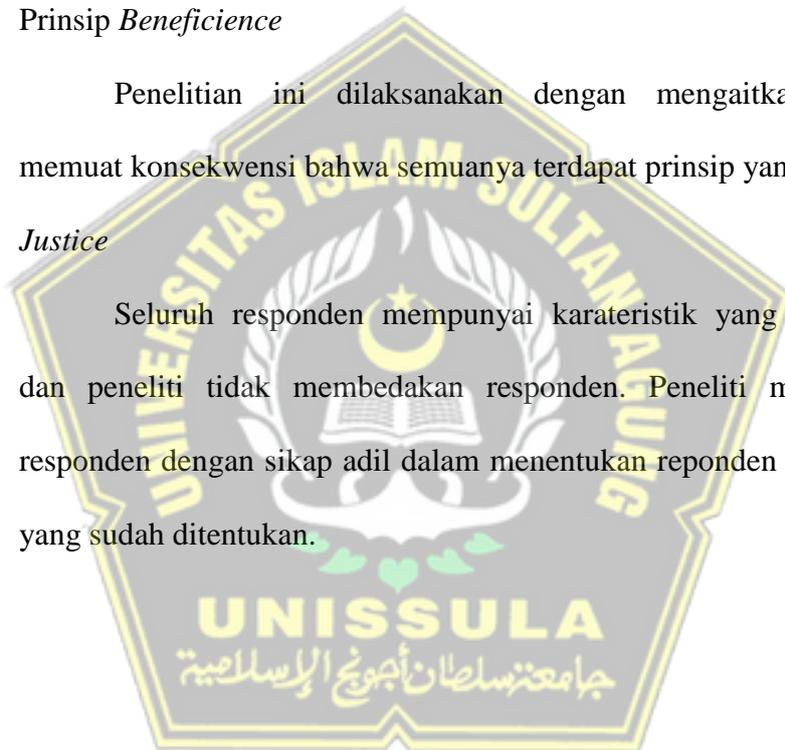
Peneliti meraahasiakan semua infomasi dalam penelitian, hanya data yang penting saja untuk dilaporkan hasil penelitian.

4. Prinsip *Beneficience*

Penelitian ini dilaksanakan dengan mengaitkan responden memuat konsekwensi bahwa semuanya terdapat prinsip yang baik.

5. *Justice*

Seluruh responden mempunyai karateristik yang berbeda-beda dan peneliti tidak membedakan responden. Peneliti memperhatikan responden dengan sikap adil dalam menentukan reponden sesuai kriteria yang sudah ditentukan.



## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **A. Pengantar Bab**

Lokasi penelitian ini di Poli Penyakit Dalam Endokrin, Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan November- Desember 2022 dengan menggunakan kuesioner dan data rekam medis responden. Penelitian ini menggunakan *purposive sampling*, sehingga peneliti ini berhasil mendapatkan sebanyak 59 responden untuk pengujian hipotesis penelitian, dimana jumlah tersebut sudah sesuai dengan memenuhi jumlah dari perhitungan sampel yang diharapkan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada hubungan kontrol glukosa darah dengan kejadian neuropati diabetik pada pasien penderita Diabetes Melitus.

#### **B. Analisa Univariat**

##### **1. Karakteristik Responden**

Karakteristik umum responden merupakan ciri-ciri khas yang melekat pada diri responden. Dalam penelitian ini, karakteristik responden yang ditampilkan adalah jenis kelamin dan umur, IMT, tekanan darah, lama menderita DM. Adapun distribusi karakteristik responden sebagai berikut :

##### a. Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin

Gambaran responden berdasarkan jenis kelamin adalah sebagai berikut ini :

**Tabel 4.1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Menurut Jenis Kelamin**

Jenis Kelamin	Frekuensi (f)	Presentase (%)
Laki-laki	29	49,2 %
Perempuan	30	50,8 %
Total	59	100 %

Berdasarkan dari perhitungan tabel di atas, dari 59 responden terdapat dua jenis kelamin yaitu laki-laki sebanyak 29 responden dengan presentase 49,2% sedangkan perempuan sebanyak 30 responden dengan besar presentase 50,8%.

b. Distribusi responden berdasarkan usia

Gambaran responden berdasarkan kelompok usia adalah sebagai berikut :

**Tabel 4. 2. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Menurut Usia**

Usia	Frekuensi (f)	Presentase (%)
Dewasa awal (26-35)	5	8,5 %
Dewasa akhir (36-45)	11	18,6 %
Lansia awal (46-55)	19	32,2%
Lansia akhir (56-65)	21	35,6%
Masa manula $\geq$ 65	3	5,1 %
Total	59	100%

Berdasarkan tabel diatas, usia terbanyak dari 59 responden yaitu pada usia lansia akhir sebanyak 21 responden dengan presentase 35,6%, diikuti dengan lansia awal sebanyak 19 responden dengan presentase 32,2 % dan usia paling sedikit yaitu dewasa awal sebanyak 5 responden dengan presentase 8,5 di susul dengan usia manula sebanyak 3 responden dengan presentase 5,1 %.

c. Distribusi responden berdasarkan Indeks Masa Tubuh (IMT)

Gambaran karakteristik responden berdasarkan IMT adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.3. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Menurut Indeks Masa Tubuh**

Indeks MasaTubuh	Frekuensi (f)	Presentase %
Obesitas	6	10,2 %
Berat badan berlebih	20	33,9 %
Berat badan normal	32	54,2 %
Berat badan dibawah normal	1	1,7 %
Total	59	100%

Berdasarkan tabel di atas, dari 59 responden terdapat 32 responden yang mempunyai berat badan normal dengan presentase 54,2 % di ikuti dengan responden yang memiliki berat badan berlebih yaitu sebanyak 20 dengan presentase 33,9%, sedangkan responden dengan obesitas yaitu sebanyak 6 orang dengan presentase 10,2% dan disusul oleh responden dengan berat badan dibawah normal yaitu sebanyak 1responden dengan presentase 1,7%.

d. Distribusi responden berdasarkan tekanan darah sistolik

Gambaran karakteristik responden berdasarkan tekanan darah sistolik adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.4. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Menurut tekanan darah sistolik**

Tekanan darah sistolik	Frekuensi (f)	Presentase %
Hipotensi	4	6,8%
Pra- hipertensi (120-139)	16	27,1 %
Hipertensi tingkat I (140-159)	20	33,9%
Hipertensi tingkat II (> 160)	14	23,7 %
Hipertensi krisis $\geq 180$	4	6,8 %
Total	59	100%

Berdasarkan tabel di atas, dari 59 responden terdapat 20 responden yang menderita hipertensi tingkat 1 dengan presentase 33,9%, diikuti dengan responden pra hipertensi sebanyak 16 presentase 27,1%,

e. Distribusi responden berdasarkan tekanan darah diastol

Gambaran karakteristik responden berdasarkan tekanan darah diastole adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.5. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Menurut Tekanan Darah diastol**

Tekanan darah diastole	Frekuensi (f)	Presentase %
Hipotensi	15	25,4%
Pra- hipertensi (80-90)	6	10,2 %
Hipertensi tingkat I (90-99)	10	16,9 %
Hipeetensi tingkat II (>100)	27	45,8 %
Hipertensi krisis $\geq 120$	1	1,7 5
Total	59	100%

Berdasarkan tabel di atas, tekanan darah distol terbanyak yaitu sebesar 27 responden yang memiliki hipertensi tingkat II dengan presentase 45,8%, diikuti oleh penderita yang memiliki hipotensi sebanyak 15 orang dengan presentase 25,4%.

f. Distribusi responden berdasarkan lama menderita De diabetes

Gambaran karakteristik responden berdasarkan lama menderita diabetes adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.6. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Menurut Lama Menderita Diabetes Melitus**

Lama menderita DM	Frekuensi (f)	Presentase %
$\geq 6$ bulan	6	10,2 %
< 5 tahun	27	45,8 %
$\geq 5$ tahun	26	44,1 %
Total	59	100 %

Berdasarkan tabel di atas, 27 responden telah menderita Diabetes kurang dari 5 tahun dengan presentase 45,8 % dan diikuti 26 responden yang telah lama menderita DM yaitu selama lebih dari 5 tahun dengan presentase 44,1 % dan yang menderita Dm lebih dari 6 bulan yaitu sebanyak 6 respponden dengan presentase 10,2 %.

## 2. Variabel Penelitian

### a. Distribusi responden berdasarkan kontrol gula darah

Pengukuran mengenai kontrol gula darah dengan menggunakan data rekam medis, nilai selanjutnya dibagi menjadi 2 kategori.

**Tabel 4. 7. Distribusi Frekuensi Gula Darah terkontrol dan tidak terkontrol**

Gula darah sewaktu	Frekuensi (f)	Presentase %
Terkontrol	19	32,3 %
Tidak terkontrol	40	68,7 %
Total	59	100 %

Berdasarkan tabel di atas, responden dengan gula darah sewaktu yang tidak terkontrol yaitu sebanyak 40 dengan presentase 68,7 % sedangkan responden dengan gula darah sewaktu yang terkontrol yaitu sebanyak 19 dengan presentase 32,2 %.

### b. Distribusi responden berdasarkan neuropati diabetik dan tidak neuropati diabetik

Pengukuran mengenai neuropati diabetik diukur dengan menggunakan 4 item kuesioner. Nilai jawaban responden selanjutnya dibagi ke dalam 2 kategori :

**Tabel 4.8. Distribusi Frekuensi Responden Neuropati Diabetik dan Tidak Neuropati Diabetik**

Neuropati diabetik	Frekuensi (f)	Presentase %
Tidak neuropati diabetik	23	39,0 %
Neuropati diabetik	36	61,0 %
Total	59	100 %

Berdasarkan data tabel di atas, sebanyak 36 responden terkena neuropati diabetik dengan presentase 61,0 % sedangkan

responden yang tidak terkena neuropati diabetik yaitu sebanyak 23 responden dengan presentase 39,0 %.

### C. Analisa Bivariat

Analisis bivariat dimaksudkan untuk menguji hubungan serta keeratan antara 2 variabel yaitu hubungan kontrol Gula Darah dengan kejadian Neuropati Diabetik yang selanjutnya diuji dengan menggunakan uji Korelasi koefien kontingensi. Hasil pengujian disajikan sebagai berikut :

**Tabel 4.9. Hasil Uji Korelasi koefisien kontingensi**

Gula Darah Sewaktu	Neuropati Diabetik		Total	Value (p)	r
	Tidak neuropati	Neuropati diabetik			
Terkontrol	17%	2%	19	0,0001	0,565
Tidak Terkontrol	7%	33%	40		
Total	24	35	59		

Hasil uji Korelasi koefisien kontingensi ditemukan penderit diabetes mellitus dengan glukosa darah terkontrol yang tidak mengalami neuropati diabetik sebanyak 17% sedangkan yang mengalami neuropati diabetik sebanyak 2%, lalu penderita diabetes mellitus dengan gluksoa darah tidak terkontrol yang mengalami neuroapti diabetik sebanyak 33% sedangkan yang tidak mengalami neuropati diabetik yaitu sebanyak 7%, Hasil menunjukan niali *Approximate Significance (p-Value)* sebesar 0,0001 nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 ( $0,000 < 0,05$ ). Sedangkan nilai keeratan korelasi yang didapat yaitu sebesar 0,565 yang berarti kuat dengan arak korelasi positif yaitu searah, dapat di artikan semakin besar nilai satu variabel semakin besar pula nilai variabel lainnya.



## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **A. Pengantar Bab**

Pada pengantar bab ini peneliti akan membahas hasil dari penelitian yang berjudul hubungan kontrol glukosa darah dengan kejadian neuropati diabetik pada penderita Diabetes Melitus di Poli penyakit dalam endkorin Rumah sakit Islam Sultan Agung Semarang. Pada hasil yang tertera menguraikan mengenai masing-masing karakteristik responden yang terdiri dari jenis kelamin, usia, IMT, tekanan darah, dan lama menderita Diabetes Melitus. Sedangkan analisa univariat yaitu kontrol glukosa darah dengan neuropati diabetik, serta analisa bivariante yang menguraikan hubungan kontrol glukosa darah dengan kejadian neuropati diabetik.

#### **B. Intervensi dan Diskusi Hasil**

##### **1. Karakteristik responden**

###### **a. Jenis kelamin**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan dengan jumlah 30 responden dengan presentase 50,8 %. Jenis kelamin dapat mempengaruhi kejadian neuropati diabetik. Apabila seseorang berjenis kelamin perempuan maka semakin tinggi risiko terjadinya neuropati perifer diabetik. Perempuan memiliki risiko lebih tinggi menderita komplikasi neuropati berkaitan dengan paritas dan kehamilan, di

mana keduanya ialah faktor risiko terjadinya penyakit diabetes mellitus (Internasionald Associationd for the dStudy of dPain, 2015)

Penelitian (Mildawati, 2019) ditemukan bahwa jenis kelamin perempuan lebih mendominasi terjadinya neuropati diabetik dibandingkan pada laki-laki. Hasil penelitian lain juga mengatakan bahwa komplikasi neuropati diabetik pada penderita diabetes melitus lebih banyak pada perempuan (63%) dari pada laki-laki (Al-rubeaan et.al., 2015). Jenis kelamin perempuan cenderung lebih beresiko mengalami penyakit diabetes melitus berhubungan dengan indeks masa tubuh besar, sindrom siklus haid serta saat menopause yang mengakibatkan mudah menumpuknya lemak yang mengakibatkan terhambat nya peengankutan glukosa darah kedalam sel (Trisnawati SK & Setyorogo S,2013).

Peneliti beranggapan bahwa umumnya pada wanita lebih memperhatikan dan peduli pada Kesehatan mereka dan lebih sering melakukan pengobatan dan juga pemeriksaan dibandingkan pada laki-laki sehingga lebih banyak didapatkan data penderita diabetes ataupun komplikasi neuropati diabetetic dibandingkan pada laki-laki.

b. Usia

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada masa lansia akhir (56-65 tahun) dengan jumlah 21 responden dengan presentase 35,6 %. Faktor Usia juga dapat mempengaruhi neuropati diabetik, Seseorang memasuki usia

rawan mengalami komplikasi diabetes yakni sesudah berusia 40 tahun (Mildawati et al., 2019)

Berdasarkan hasil penelitian yang serupa yaitu yang dilakukan oleh (Mildawati et al., 2019) bahwa terdapat hubungan usia dengan kejadian neuropati diabetik dengan arah hubungan positif yang berarti semakin bertambah usia seseorang maka semakin tinggi resiko terjadinya neuropati diabetik, dari hasil penelitian ini membuktikan bahwa semakin bertambahnya usia maka resiko terjadinya komplikasi neuropati diabetik semakin meningkat, namun hal ini tidak menutup kemungkinan kejadian neuropati diabetik dapat dirasakan penderita diabetes yang masih muda (Bansal D et al, 2014). Hasil yang sama pun di temukan pada penelitian (Soheilykhah S,2014) hasil penelitian mengungkapkan dari 1788 diabetik sebanyak 90% mengalami neuropati diabetik dengan usia 40-79 dengan rerata usia penderita diabetes melitus 55,5 tahun.

Peneliti beranggapan bahwa usia seseorang akan mempengaruhi perilaku dan juga pemahaman tentang penyakit mereka ataupun cara mengendalikan diabetes melitus terkait komplikasi yang mungkin akan timbul karena kurangnya memperhatikan Kesehatan serta gaya hidup.

c. Indeks Masa Tubuh (IMT)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki indeks masa tubuh sebanyak 32 responden dengan presentase 54,2 % , Faktor Indeks masa tubuh dengan keparahan skor neuropati diabetik. Semakin tinggi nilai IMT responden akan meningkatkan pula skor neuropati diabetik yang dialaminya. Dari hasil penelitian ini, maka disarankan bagi penderita diabetes untuk menurunkan IMT pada rentang normal baik melalui aktivitas olahraga maupun diet yang tepat (Yavuz, 2022 & Aktifah et al., 2022)

Hasil tersebut didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh (Musyafirah, 2016) Bahwa berdasarkan IMT menunjukkan lebih banyak responden dengan kategori IMT tidak obesitas yaitu sebanyak (57.5%) .Responden dengan jumlah rendah adalah responden dengan IMT kategori Obesitas (42.5%). Hasil analisis menunjukkan  $p= 0.002 < 0.05$  yang berarti ada hubungan IMT dengan kejadian komplikasi diabetes mellitus. Penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Yuliani, dengan hasil penelitian menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara IMT/obesitas dengan kejadian penyakit jantung koroner (PJK).Yuliani dalam penelitiannya juga menjelaskan bahwa, secara teoritis obesitas dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskuler sebab terkait dengan sindrom metabolik yang terdiri

yang terdiri dari resistensi insulin, dislipidemia, DM, gangguan fibrinolisis, hipertensi, hiperurisemia, dan hiperfibrogenemia dari resistensi insulin, dislipidemia, DM, gangguan fibrinolisis, hipertensi, hiperurisemia, dan hiperfibrogenemia.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Aktifah et al., 2022 mengatakan bahwa semakin tinggi nilai IMT responden maka akan semakin tinggi nilai skor atau keluhan neuropati diabetik. Hasil temuan ini sejalan dengan penelitian Nurudz Dzakiyah N, yang meneliti keterkaitan antara IMT dengan kejadian neuropati diabetik. Hasil yang ditemukan adalah kejadian diabetik neuropati terdapat hubungan yang selaras dengan nilai IMT. Perkembangan dari ND berhubungan dengan indeks massa tubuh (IMT). Semakin besar IMT, maka akan mempengaruhi besar risiko terjadinya neuropati (Nasution, 2017). IMT yang semakin tinggi nilai skornya, akan meningkatkan kerusakan mikrofaskular yang tentunya dapat menimbulkan neuropati diabetik (Tiwara, 2019).

d. Tekanan darah

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki hipertensi tingkat satu dengan tekanan darah sistol 140-150 sebanyak 20 responden dengan presentase 33,9 %. Sedangkan pada tekanan darah diastol sebanyak 27 responden menderita hipertensi tingkat II yaitu lebih dari 100 dengan presentase 45,8%. Tekanan darah tinggi atau hipertensi dapat menjadi faktor terjadinya neuropati diabetik dan dapat berkembang.

Hasil penelitian lain menyebutkan bahwa semua pasien yang menderita nyeri neuropati diabetik, 75,00% memiliki hipertensi. Sedangkan semua pasien yang tidak neuropati diabetik hanya 39,30% memiliki hipertensi. hasil  $p\text{-value} = 0,007$  ( $p > 0,05$ ) artinya hipertensi memiliki hubungan bermakna terhadap kejadian neuropati diabetik, pada penderita DM tipe 2 secara statistik. Sedangkan nilai kekuatan hubungan yaitu sebesar 4,636 yang artinya pasien dengan hipertensi memiliki risiko lebih tinggi sebesar 4,636 kali untuk mengalami neuropati diabetik dibandingkan pasien tanpa hipertensi. Nilai OR dapat diinterpretasikan dalam bentuk probabilitas pasien dengan hipertensi untuk menderita neuropati diabetik adalah 82% (Arimbawa, 2019).

Hasil penelitian ini sesuai pada beberapa penelitian lain yang juga menyebutkan bahwa hipertensi adalah faktor risiko independent terhadap kejadian neuropati diabetik. Kondisi hipertensi dan DM tipe 2 merupakan dua kondisi yang saling berkaitan dan memicu kemunculan satu sama lainnya. (Perkeni, 2015). Hubungan antara DM dan hipertensi terjelaskan dengan timbulnya kondisi kerusakan mikrovaskular, resistensi insulin/ hiperinsulinemia, gangguan metabolik dan peningkatan aktivitas saraf simpatis (Yagihashi, 2018).

e. Lama menderita diabetes mellitus

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden menderita diabetes yaitu lebih dari 5 tahun sebanyak 31 responden dengan presentase 48,9 %. Durasi diabetes adalah risiko utama faktor untuk neuropati, dan itu diakui dengan baik bahwa risiko mengembangkan neuropati meningkat dengan durasi diabetes dan usia. Sebagai hiperglikemia membutuhkan waktu untuk kerusakan saraf, neuropati diabetik lebih sering terjadi pada orang tua dewasa (50 tahun). Namun Hal ini tidak menutup kemungkinan bahwa seseorang yang mengalami diabetes kurang 1 tahun dapat mengalami neuropati. Hal dapat dinyatakan bahwa lama menderita diabetes dapat mempengaruhi terjadinya komplikasi neuropati.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Mildawati et al., 2019) didapatkan hasil yang sejalan yaitu terdapat hubungan antara lama menderita diabetes dengan kejadian neuropati perifer diabetik dengan arah hubungan positif yang berarti semakin lama menderita diabetes maka semakin tinggi risiko terjadinya neuropati perifer diabetik. Rata-rata lama menderita diabetes pada penelitian ini yaitu 5 tahun dengan lama menderita diabetes yang paling rendah yaitu 1 tahun dan yang paling tinggi 12 tahun. Hasil penelitian lain juga mendukung bahwa lama waktu seseorang mengalami diabetes melitus seiring dengan komplikasi yang akan muncul, artinya jika

seseorang semakin lama mengalami diabetes melitus maka akan semakin tinggi pula kejadian komplikasi yang dialami oleh pasien (Herrera Rangel, et.al.,2014)

## 2. Variabel penelitian

### a. Kontrol glukosa darah

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar penderita diabetes yaitu 43 responden mempunyai gula darah yang tidak terkontrol dengan presentase 67,2%. Hiperglikemia merupakan faktor risiko utama untuk neuropati diabetik. Peningkatan kontrol glikemik dapat mencegah perkembangan neuropati diabetik pada penderita diabetes. Uji klinis menunjukkan manfaat dari kontrol glukosa yang ketat akan memperlambat perkembangan perifer diabetik neuropati pada diabetes tipe 1 dan tipe 2. Dalam studi observasional jangka panjang, manfaat terus-menerus dari kontrol glikemik yang ketat ditunjukkan pada diabetes tipe 1. (Yavuz, 2022)

Teori Perkeni yang menyatakan bahwa diabetes dapat terkendali dengan baik apabila kadar glukosa darah mencapai kadar yang diharapkan, sehingga dapat mencegah terjadinya komplikasi kronik. Keteraturan kontrol glukosa darah merupakan deteksi dini yang akan memberi kesempatan untuk pengobatan dan pencegahan komplikasi yang efektif, sehingga jika konsentrasi glukosa darah selalu dapat dikendalikan dengan baik, diharapkan semua komplikasi diabetes mellitus dapat dicegah atau dihambat (Suri et al., 2015).

Peningkatan kadar glukosa darah kronis mengakibatkan penumpukan glikoprotein dinding sel sehingga muncul komplikasi mikrovaskuler antara lain adalah neuropati diabetikum (Martiningsi, 2019). Menurut HMS Hyperbaric (2013), kontrol ketat glukosa darah menjadi prioritas utama dalam upaya pencegahan terjadinya neuropati pada pasien DM. Hal itu didukung pula oleh Diabetes Control Complications Trial (DCCT) yang memaparkan, kontrol ketat gula darah dapat menurunkan resiko terkena neuropati sebesar 60% (HMS Hyperbaric, 2013).

b. Neuropati diabetik

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden penderita diabetes sebanyak 38 responden menderita neuropati diabetik dengan presentase 59,4 %. Neuropati mengarah kepada sekumpulan penyakit yang mengenai semua tipe saraf seperti saraf sensorik, motorik dan otonom serta yang paling umum ditemui pada tubuh bagian perifer atau disebut dengan Diabetik Peripheral Neuropathy (Suri et al., 2015).

### C. Analisa Bivariat

Berdasarkan hasil uji koefisien kontingensi di peroleh nilai  $p = 0,0001$  nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 ( $0,000 < 0,05$ ) diketahui sebanyak 33% mengalami neuropati diabetik dengan gejala yang timbul dalam dua minggu terakhir, Sebagian besar responden dengan glukosa darah yang tidak

terkontrol mengatakan sering merasakan pegal-pegal, cekot-cekot, nyeri terbakar dan kebas yang memberat saat malam hari lebih dari 10 menit bahkan berangsur lama pada daerah distal yang terdistribusi secara glove. Maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kontrol glukosa darah dengan kejadian neuropati diabetik, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suri (2015), Rachman (2021), dan Su dkk (2018) yang menyebutkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kontrol glukosa darah dengan kejadian neuropati diabetik. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa pasien DMT2 dengan variabilitas HbA1c yang tinggi akan memiliki risiko 3,6–6,4 kali lebih tinggi untuk mengalami neuropati diabetik (Su et al., 2018).

Koefisien korelasi sebesar 0,565 nilai tersebut menunjukkan nilai yang kuat antara kedua variabel tersebut. Korelasi yang positif menunjukkan bahwa kontrol glukosa darah dengan kejadian neuropati diabetik memiliki hubungan yang searah dan positif, artinya semakin terkontrol glukosa darah semakin kecil peluang untuk terkena komplikasi neuropati diabetik. Sebaliknya, semakin tidak terkontrol gula darah maka peluang terkena komplikasi neuropati diabetik semakin besar.

Penelitian-penelitian sebelumnya pun memberikan hasil serta gambaran bahwa kejadian neuropati diabetik salah satunya di sebabkan oleh tidak terkontrol nya gula darah pada pasien penderita neuropati diabetik (Pinasti, 2022). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yulia Devi Putri (2022) dan I Putu Adi Suryawan (2022) Yang menyatakan bahwa dari 56 Pasien yang mengalami kadar gula darah terkontrol sebanyak 26 pasien

sedangkan pasien yang mengalami kadar glukosa darah tidak terkontrol sebanyak 30 pasien. Hasil analisis hubungan dekat diperoleh  $OR = 22,22$  (95% CI 1,906 - 88,428) orang yang menderita diabetes tipe 2 yang mengalami kadar glukosa darah tidak terkontrol memiliki kemungkinan 22,22 kali mengalami neuropati perifer dibandingkan dengan pasien DM tipe 2 yang mengalami kadar gula darah terkontrol sedangkan 77,78% dipengaruhi oleh faktor lain

Menurut Perkeni (2019), Penatalaksanaan diabetes Mellitus tipe 2 terbagi menjadi empat pilar yaitu edukasi, Terapi nutrisi medis (TNM), latihan fisik, dan terapi farmakologis. Pada penderita diabetes mellitus dengan keteraturan kontrol glikemik darah dapat mendeteksi dini dalam kesempatan untuk mengurangi resiko dan pencegahan komplikasi dengan efektif. Seperti halnya peneliti mendapatkan hasil penderita diabetes mellitus yang mengalami neuropati dengan tidak terkontrolnya gula darah sebanyak 38 pasien (59,4 %).



#### **D. Implikasi Keperawatan**

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa implikasi yang dapat digunakan untuk peningkatan dalam bidang keperawatan, yaitu :

1. Profesi

Penelitian ini dapat menambah ilmu pengetahuan para pembaca, khususnya di area Keperawatan terkait kontrol gula darah dengan kejadian neuropati diabetik.

2. Institusi

Penelitian ini menjadi informasi untuk universitas atau institusi pendidikan terkait hubungan kontrol glukosa darah dengan kejadian neuropati diabetik. Bagi Fakultas Ilmu Keperawatan, penelitian ini dapat menjadi wawasan dan referensi untuk penelitian selanjutnya.

3. Masyarakat

Penelitian ini menjadi informasi mengenai kontrol glukosa darah dengan kejadian neuropati diabetik khususnya pada penderita diabetes mellitus.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dengan tujuan untuk mengetahui hubungan kontrol glukosa darah dengan kejadian neuropati diabetik dapat ditarik kesimpulan :

1. Sebagian besar responden memiliki glukosa darah tidak terkontrol yaitu sebesar 68,7%
2. Sebagian besar responden menderita neuropati diabetik yaitu sebesar 61.0 %
3. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kontrol glukosa darah dengan kejadian neuropati diabetik ( $r = 0,565$   $p = 0,000 < 0,05$ ). Semakin buruk kontrol glukosa darah maka semakin besar resiko menderita neuropati diabetik pada pasien Diabetes Melitus.

#### **B. Saran**

1. Instansi pendidikan

Hasil penelitian ini bisa digunakan sebagai bahan diskusi untuk menambah pengetahuan dalam pengembangan keilmuan terkait dengan faktor-faktor yang dapat menyebabkan neuropati diabetik pada pasien penderita Diabetes Melitus.

## 2. Rumah Sakit

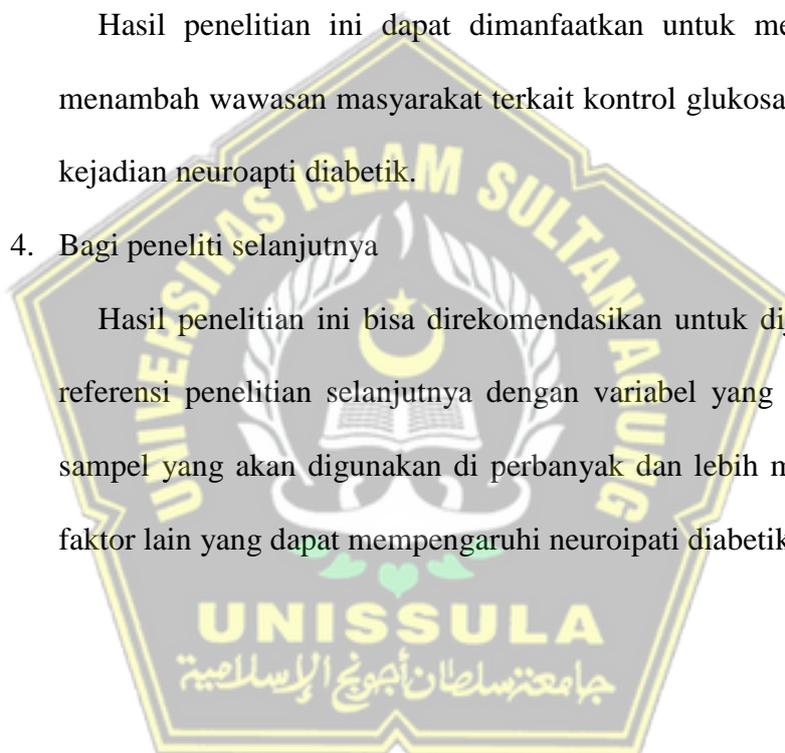
Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk membantu profesi kesehatan untuk memberikan edukasi kepada penderita diabetes mellitus terkait pencegahan, penanganan dan juga pengontrolan glukosa dara yang baik dan komplikasi-komplikasi yang akan diderita

## 3. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk mengetahui dan menambah wawasan masyarakat terkait kontrol glukosa darah dengan kejadian neuroopti diabetik.

## 4. Bagi peneliti selanjutnya

Hasil penelitian ini bisa direkomendasikan untuk dijadikan bahan referensi penelitian selanjutnya dengan variabel yang berbeda, total sampel yang akan digunakan di perbanyak dan lebih meluas, faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi neuroipati diabetik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adamczak, M., & Więcek, A. (2019). Endocrine Disorders in Chronic Kidney Disease. In *Management of Chronic Kidney Disease*. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-54637-2\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-642-54637-2_19)
- Adiputra, I. M. S., Trisnadewi, N. W., Oktaviani, N. P. W., Munthe, S. A., Hulu, V. T., Budiastutik, I., Faridi, A., Ramdany, R., Fitriani, R. J., & Tania, P. O. A. (2021). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Yayasan Kita Menulis.
- Adiputra sudarma, Trisnadewi, N. P. W. O. (2021). Metodologi Penelitian Kesehatan. *Penerbit Yayasan Kita Menulis*, 1–282.
- A. Tiwari and S. Pandey, “Detection of microvascular complications of diabetes by EZSCAN method and their correlation with metabolic indices,” *International Journal of Research in Medical Sciences*, vol. 7, no. 11, p. 4213, 2019, doi: 10.18203/2320-6012.ijrms20194994.
- Aini Anisa, N., & Indarjo, S. (2021). Indonesian Journal of Public Health and Nutrition Perilaku Sehat Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 yang Mengalami Gangren di Puskesmas Halmahera Kota Semarang Article Info. *Ijphn*, 1(1), 72–68. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/IJPHN>
- Ang, L., Jaiswal, M., Martin, C., & Pop-Busui, R. (2014). Glucose control and diabetic neuropathy: lessons from recent large clinical trials. *Current Diabetes Reports*, 14(9), 1–15.
- Azmiardi, A., Tamtomo, D., & Murti, B. (2019). Factors Associated with Diabetic Peripheral Neuropathy among Patients with Type 2 Diabetes Mellitus in Surakarta, Central Java. *Indonesian Journal of Medicine*, 4(4), 300–312.
- Aktifah, N., Faradisi, F., & Fijianto, D. (2022). Increased Diabetic Neuropaty Scores and Their Relationship with Body Mass Index. *Urecol Journal. Part C: Health Sciences*, 2(1), 9–14.
- Brink, H., Van Der Walt, C., & Van Rensburg, G. (2018). *Fundamentals of Research Methodology for Healthcare Professionals. 2nd Edition*. Cape Town, SA: Juta and Company (Pty) Ltd. 1–230. <https://www.bookdepository.com/Fundamentals-Research-Methodology-for-Healthcare-Professionals-Hilla-Brink/9780702186899>
- Diaz, H. R. (2019). *Abraham, C. & Shanley E. 1997. Psikologi Sosial untuk Perawat. Jakarta: Buku kedokteran EGC. Adnani, H. 2011. Ilmu Kesehatan Masyarakat. Jogyakarta: Nuha Medika. Arikunto, S. 2010. Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek. Jakarta: PT Rineka Cipta. A. Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun.*

- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. (2017). *Profil Kesehatan Provinsi Jateng Tahun 2019*. 3511351(24).
- Hamida, A. (2020). *Hubungan Kadar HbA1c dengan Komplikasi Neuropati Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus di RS Siti Khodijah Sepanjang, Sidoarjo*. Universitas Muhammadiyah Surabaya. <http://repository.um-surabaya.ac.id/4262/>
- Holmes H, Robinson J, & Tscheschlog B. (2007). *Diabetes Mellitus. Guia para el manejo del paciente* (Issue July).
- Herrera-Rangel, et al. 2014. The Influence of Peripheral Neuropathy, Gender, and Obesity on the Postural Stability of Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Diabetes Research*, 2014.
- Hikmah, Uly. Hubungan Antara Kontrol Glukosa Darah Dengan Kejadian Komplikasi Neuropati Diabetikum Pada Penderita Diabetes Mellitus Di RSUD Tugurejo Semarang Provinsi Jawa Tengah [Skripsi]. Stikes Ngudi Waluyo Ungaran. 2016.
- Imas Masturoh, S. K. M., Imas Masturoh, S. K. M., Nauri Anggita, T., SKM, M., Nauri Anggita, T., & SKM, M. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Internasional Association for the Study of Pain, 2015. Epidemiology of neuropathic pain : how common is neuropathic pain, and what is its impact ? neuropathic pain.
- Janna, N. M., & Herianto. (2021). *Artikel Statistik yang Benar*. 18210047.
- Kelkar, S. (2020). Diabetic neuropathy and clinical practice. In *Diabetic Neuropathy and Clinical Practice*. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-2417-2>
- Kementrian kesehatan republik indonesia. (2020). Tetap Produktif, Cegah Dan Atasi Diabetes Mellitus. In *pusat data dan informasi kementrian kesehatan RI*.
- Kemkes. (2019). Pencegahan Diabetes. *Ptpm.Kemkes.Id*, 1.
- Khawaja, N., Abu-Shennar, J., Saleh, M., Dahbour, S. S., Khader, Y. S., & Ajlouni, K. M. (2018). The prevalence and risk factors of peripheral neuropathy among patients with type 2 diabetes mellitus; the case of Jordan. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 10(1), 1–10.
- Kovatchev, B., & Fabris, C. (2020). *Glucose Monitoring Devices Measuring Blood Glucose to Manage and Control Diabetes*.

- Kuhtreiber, W., Janes, S. E., Yang, M. W., & Faustman, D. L. (2018). Impact of blood sugar control on metabolites and carbohydrate metabolism in type 1 diabetes. *Diabetes*, 67(Supplement\_1).
- Kusdiyah, E., Makmur, M. J., Berlian, R., & Aras, P. (2018). Karakteristik Faktor-Faktor Risiko Terjadinya Komplikasi Kronik Nefropati Diabetik Dan Atau Penyakit Pembuluh Darah Perifer Pada Penderita Diabetes Melitus Di RSUD Raden Mattaher Tahun 2018. *E-SEHAD*, 1(1), 19–32.
- Mueller, M. J., Tuttle, L. J., LeMaster, J. W., Strube, M. J., McGill, J. B., Hastings, M. K., & Sinacore, D. R. (2013). Weight-bearing versus nonweight-bearing exercise for persons with diabetes and peripheral neuropathy: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94(5), 829–838.
- Mustafa, I. A. H. (2016). *Determinan Epidemiologis Kejadian Ulkus Kaki Diabetik Pada Penderita Diabetes Mellitus Di RSUD Dr. Chasan Boesoirie Dan Diabetes Center Ternate*. Universitas Airlangga.
- Mildawati, M., Diani, N., & Wahid, A. (2019). Hubungan usia, jenis kelamin dan lama menderita diabetes dengan kejadian neuropati perifer diabetik. *CNJ: Caring Nursing Journal*, 3(2), 30–37.
- Notoatmodjo. (2018). Metode Penelitian Obyek Penelitian. *Keperawatan*, 84(3), 487492. <http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/12399/G.BABIII.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Nurdin, I., & Hartati, S. (2019). *Metodologi penelitian sosial*. Media Sahabat Cendekia.
- N. D. Nasution, “Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Neuropati Diabetik di Puskesmas Sentosa Baru Medan,” Fakultas Kedokteran USU, vol. 1, no. 3, pp. 82–91, 2017.
- Of, F., Sorption, T. H. E., In, A., Correction, T. H. E., In, H., & Mellitus, D. (2021). *Journal of Innovations in Social Sciences FEATURES OF THE SORPTION METHOD Journal of Innovations in Social Sciences*. DM, 66–70.
- Pamungkas, R. A. (2021). *Panduan Praktis Screening Resiko Diabetes*.
- Parsons, L., & Hill, M. (2015). International Review of Series Editors. In *International Review of Neurobiology* (Vol. 125).
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. *Konsensus Pengendalian dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*, PB. PERKENI. Jakarta. 2015

- Pinasti, K. (2022). *HUBUNGAN KADAR HbA1c DENGAN KEJADIAN NEUROPATI PERIFER PADA PASIEN DIABETES MELLITUS DI PUSKESMAS MINGGIR*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Rachman, S. K., Hendryanny, E., & Bhatara, T. (2021). Hubungan Antara Kontrol Glikemik (HBA1C), Durasi Penyakit, dan Profil Lipid Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Dengan Kejadian Neuropati Diabetik: Scoping Review. *Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains*, 3(2), 207–214. <https://doi.org/10.29313/jiks.v3i2.7340>
- Rosyid, F. N., Supratman, S., Kristinawati, B., & Kurnia, D. A. (2020). Kadar Glukosa Darah Puasa dan Dihubungkan dengan Kualitas Hidup pada Pasien Ulkus Kaki Diabetik. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 3(2), 500–509. <https://doi.org/10.31539/jks.v3i2.1131>
- Sadosky, A., Hopper, J., & Parsons, B. (2014). Painful diabetic peripheral neuropathy: results of a survey characterizing the perspectives and misperceptions of patients and healthcare practitioners. *The Patient-Patient-Centered Outcomes Research*, 7(1), 107–114.
- Sarik Hopek, G. S. (2020). Diabetic neuropathy: new perspectives on early diagnosis and treatments. *Journal of Current Diabetes Reports*, 1(June), 15–17.
- Sedu, S. W., Oley, M. H., Tjandra, D. E., & Langi, F. F. (2020). Studi Pendahuluan Terapi Hiperbarik Terhadap Penyembuhan Ulkus Kaki Diabetik Penderita Diabetes Melitus Tipe-2 dengan Penanda Interleukin 6 dan Skor PEDIS. *JBN (Jurnal Bedah Nasional)*, 4(1), 19. <https://doi.org/10.24843/jbn.2020.v04.i01.p04>
- Soelistijo, S. A. (2020). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2015. (2015). PB PERKENI. *Global Initiative for Asthma*, 46. [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org).
- Suyanto, & Susanto, A. (2016). Faktor - Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Neuropati Perifer Diabetik. *NURSCOPE: Jurnal Penelitian Dan Pemikiran Ilmiah Keperawatan*, 2(1), 1–7. <http://lppm-unissula.com/jurnal.unissula.ac.id/index.php/jnm/article/view/834>
- Su, J. bin, Zhao, L. hua, Zhang, X. lin, Cai, H. li, Huang, H. yan, Xu, F., Chen, T., & Wang, X. qin. (2018). HbA1c variability and diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetic patients. *Cardiovascular Diabetology*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12933-018-0693-0>

- Suri, M. H., Haddani, H., & Sinulingga, S. (2015). Hubungan karakteristik, hiperglikemi, dan kerusakan saraf pasien neuropati diabetik di RSMH Palembang Periode 1 Januari 2013 sampai dengan 30 November 2014. *Jurnal Kedokteran Kesehatan: Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 2(3), 305–310.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2017). Principles of Anatomy and Physiology, 13th Edition. In *Medicine & Science in Sports & Exercise* (Vol. 46, Issue 5). <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000446521.17381.6e>
- Wanjaya Oki, Yasa, I. P., Rahayu, V. E. S., & Rasdini, I. A. (2020). Aktivitas Fisik Dengan Diabetik Neuropati Perifer Pada Pasien Dm Tipe 2. *Jurnal Gema Keperawatan*, 13(Juni), 1–9.
- Yavuz, D. G. (2022). Classification, risk factors, and clinical presentation diabetic neuropathy. In *Diabetic Neuropathy*. INC. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820669-0.00014-1>
- Yavuz, D. G. (2022b). Classification, risk factors, and clinical presentation diabetic neuropathy. In *Diabetic Neuropathy* (pp. 1–9). Elsevier.
- Yagihashi, S., Mizukami, H., Sugimoto, K. Mechanism of diabetic neuropathy: Where are we now and where to go?. *Journal of Diabetes Investigation*; 2011; 2(1): 1-13
- Zakin, E., Abrams, R., & Simpson, D. M. (2019). Diabetic Neuropathy. *Seminars in Neurology*, 39(5), 560–569. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1688978>

