

SKRIPSI

TAHUN 2023

**PREVALENSI NEUROPATI DIABETIK PERIFER PADA PASIEN DM DI
SULAWESI SELATAN TAHUN 2017-2018**



Najwa Alya Miranti

C011201174

Pembimbing :

Dr. dr. A. Alfian Zainuddin, MKM

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN

TAHUN 2023

**PREVALENSI NEUROPATI DIABETIK PERIFER PADA PASIEN DM TIPE 2 DI
SULAWESI SELATAN TAHUN 2017-2018**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin Untuk
Melengkapi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran**

Najwa Alya Miranti

C011201174

Pembimbing :

Dr.dr.A. Alfian Zainuddin, M.KM

NIP. 19830727200912100

**UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS KEDOKTERAN
MAKASSAR**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar hasil di bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Ilmu Kedokteran Komunitas Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan judul :

“PREVALENSI NEUROPATI DIABETIK PERIFER PADA PASIEN DM DI SULAWESI SELATAN TAHUN 2017-2018”

Hari/tanggal : Senin, 6 November 2023

Waktu : 14.00 WITA

Tempat : Via Zoom Meeting

Makassar, 6 November 2023

Pembimbing


Dr. dr. A. Alfian Zainuddin, MKM
NIP. 19830727200912100

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Najwa Alya Miranti

NIM : C011201174

Fakultas / Program Studi: Kedokteran / Pendidikan Dokter Umum

Judul Skripsi : Prevalensi Neuropati Diabetik Perifer Pada Pasien DM di Sulawesi Selatan Tahun 2017-2018

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bahan persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

UNIVERSITAS HASANUDDIN
DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. dr. A. Alfian Zainuddin, MKM

(.....)

Penguji 1 : Dr. dr. Sri Ramadhany, M.Kes

(.....)

Penguji 2 : dr. Ainan Raena Nas, MKM

(.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 6 November 2023

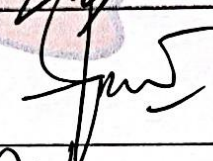
HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
“PREVALENSI NEUROPATI DIABETIK PERIFER PADA PASIEN DM DI
SULAWESI SELATAN TAHUN 2017-2018”

Disusun dan Diajukan Oleh

Najwa Alya Miranti

C01120174

Menyetujui
Panitia Penguji

No	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr. dr. A. Alfian Zainuddin, MKM	Pembimbing	
2	Dr. dr. Sri Ramadhany, M.Kes	Penguji 1	
3	dr. Ainan Raena Nas, M.Kes	Penguji 2	

Mengetahui

Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan

Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran
Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin



Dr. dr. Agussalim Bukhari, M.Clin.Med., Ph.D.,

Sp.GK(K)

NIP. 197008211999931001



dr. Ririn Nislawati, M.Kes., Sp.M

NIP. 198101182009122003

**BAGIAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT DAN ILMU KEDOKTERAN
KOMUNITAS**

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK

Judul Skripsi :

**“PREVALENSI NEUROPATI DIABETIK PERIFER PADA PASIEN DM DI
SULAWESI SELATAN TAHUN 2017-2018”**

Makassar, 6 November 2023

Pembimbing


Dr. dr. A. Alfian Zainuddin, MKM
NIP. 19830727200912100

HALAMAN PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Najwa Alya Miranti

NIM : C011201174

Program Studi : Pendidikan Dokter Umum

Dengan ini menyatakan bahwa seluruh skripsi ini adalah hasil karya saya. Apabila ada kutipan atau pemakaian dari hasil karya orang lain berupa tulisan, data, gambar, atau ilustrasi baik yang telah dipublikasi atau belum dipublikasi, telah direferensi sesuai dengan ketentuan akademis.

Saya menyadari plagiarisme adalah kejahatan akademik, dan melakukannya akan menyebabkan sanksi yang berat berupa pembatalan skripsi dan sanksi akademik yang lain.

Makassar, 6 November 2023

Yang Menyatakan,



Najwa Alya Miranti

NIM C011201174

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tak terhingga penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Prevalensi Neuropati Diabetik Perifer Pada Pasien DM di Sulawesi Selatan Tahun 2018-2018” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar. Skripsi ini juga diharapkan dapat memberi manfaat bagi pembaca dan peneliti lainnya untuk menambah pengetahuan baru.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menghaturkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, **Muh. Hidayat** dan **Ernawati**, serta keluarga penulis yang telah memberikan doa dan dukungan selama ini.
2. **Dr. dr. A. Alfian Zainuddin, MKM** selaku dosen pembimbing akademik serta penasihat skripsi penulis yang telah membimbing penulis mulai dari awal penyusunan hingga selesai.
3. **Dr. dr. Sri Ramadhany, M.Kes** dan **dr. Ainan Raena Nas, MKM** selaku penguji skripsi yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Teman-teman angkatan 2020 **AST20GLIA** FK Unhas atas dukungan, kebersamaan, persahabatan yang terus diberikan kepada penulis serta partisipasi dalam penelitian skripsi.
5. Sahabat-sahabat penulis **Muh. Jundi Nata Wuquf Akbar, BFTR** dan **Kosin** yang telah memberi semangat dan dukungan penuh kepada penulis mulai dari penyusunan

hingga selesainya penulisan skripsi ini.

6. Semua pihak yang tidak sempat disebutkan dan telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyelesaian skripsi ini. Skripsi ini tidak terlepas dari kekurangan. Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu kedokteran ke depannya.

Makassar, 6 November 2023

Najwa Alya Miranti

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	3
DAFTAR TABEL	vii
ABSTRAK	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Definisi Neuropati Diabetik Perifer	4
2.2 Epidemiologi Neuropati Diabetik Perifer	5
2.3 Patofisiologi Neuropati Diabetik Perifer	5
2.4 Faktor Risiko Neuropati Diabetik.....	7
1. Usia	8
2. Jenis kelamin	8
3. Kabupaten/Kota.....	8
4. Tempat Perawatan	9
5. Biaya	10

2.5	Klasifikasi	11
2.6	Gejala klinis.....	12
2.7	Tatalaksana.....	12
BAB III KERANGKA PENELITIAN		14
3.1	Kerangka Teori	14
3.2	Kerangka Konsep	15
3.3	Definisi Operasional.....	15
a.	Usia	15
b.	Jenis kelamin	16
c.	Kabupaten/Kota.....	16
d.	Tempat Perawatan	16
e.	Biaya Tagihan Pelayanan Kesehatan.....	16
BAB IV METODE PENELITIAN.....		17
4.1	Desain Penelitian	17
4.2	Waktu dan Lokasi Penelitian	17
4.3	Populasi dan Sampel.....	17
4.4	Kriteria Seleksi	17
4.5	Pengolahan dan Penyajian Data	18
4.6	Etika Penelitian.....	18
4.1	Alur Penelitian.....	19
4.2	Jadwal Penelitian	19
BAB V HASIL PENELITIAN		20
5.1	Prevalensi Pasien Neuropati Diabetik Perifer pada Pasien DM di Sulawesi Selatan Menurut Usia	20
5.2	Prevalensi Pasien Neuropati Diabetik Perifer pada Pasien DM di Sulawesi Selatan Menurut Jenis Kelamin	21

5.3	Prevalensi Pasien Neuropati Diabetik Perifer pada Pasien DM di Sulawesi Selatan berdasarkan Kabupaten/KotaTempat Tinggal Pasien.....	21
5.4	Prevalensi Neuropati Diabetik Perifer pada Pasien DM di Sulawesi Selatan Berdasarkan Tempat Perawatan	23
5.5	Prevalensi Pasien Neuropati Diabetik Perifer Pada Pasien DM di Sulawesi Selatan BerdasarkanTagihan Pelayanan Fasilitas Kesehatan	25
BAB VI PEMBAHASAN		27
6.1	Prevalensi Pasien Neuropati Diabetik Perifer Pada Pasien DM di Sulawesi ... Selatan Berdasarkan Usia.....	27
6.2	Prevalensi Pasien Neuropati Diabetik Perifer pada Pasien DM di Sulawesi Selatan Berdasarkan Jenis Kelamin.....	27
6.3	Prevalensi Pasien Neuropati Diabetik Perifer pada Pasien DM di Sulawesi Selatan berdasarkan Kabupaten/KotaTempat Tinggal Pasien....	28
6.4	Prevalensi Pasien Neuropati Diabetik Perifer di Sulawesi Selatan Berdasarkan Tempat Perawatan	28
6.5	Prevalensi Pasien Neuropati Diabetik Perifer di Sulawesi Selatan Berdasarkan Tagihan Pelayanan Fasilitas Kesehatan.....	29
BAB VII PENUTUP		30
DAFTAR PUSTAKA		32
LAMPIRAN		35

DAFTAR TABEL

4.1 Alur Penelitian	19
4.2 Jadwal Penelitian	20
5.1 Tabel Distribusi Pasien Neuropati Diabetik Perifer di Sulawesi Selatan Berdasarkan Usia	22
5.2 Tabel Distribusi Pasien Neuropati Diabetik Perifer di Sulawesi Selatan Berdasarkan Jenis Kelamin	23
5.3 Tabel Distribusi Pasien Neuropati Diabetik Perifer di Sulawesi Selatan Menurut Kabupaten/Kota Tempat Tinggal Pasien	26
5.4.1 Tabel Distribusi Pasien Neuropati Diabetik Perifer Pada Pasien DM di Sulawesi Selatan Tahun 2017-2018 Menurut Tingkat Pelayanan	26
5.4.2 Tabel Distribusi Pasien Neuropati Diabetik Perifer Pada Pasien DM di Sulawesi Selatan Tahun 2017-2018 Menurut Tempat Perawatan	26
5.5.1 Tabel Analisis Deskriptif Tagihan Pelayanan Kesehatan Rujukan Tingkat Lanjut	27
5.5.2 Tabel Distribusi Frekuensi Pasien Neuropati Diabetik Perifer di Sulawesi Selatan Menurut Tagihan Pelayanan Kesehatan Rujukan Tingkat Lanjut	28

SKRIPSI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
OKTOBER, 2023

NAJWA ALYA MIRANTI

Dr.dr. A. Alfian Zainuddin, MKM

**PREVALENSI NEUROPATI DIABETIK PERIFER PADA PASIEN DM DI
SULAWESI SELATAN TAHUN 2017-2018**

ABSTRAK

Latar Belakang : Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronik yang ditandai dengan meningkatnya konsentrasi gula darah. Diabetik Neuropati adalah komplikasi dari diabetes yang menyebabkan penurunan sensasi, proprioseptif, refleks, dan kekuatan. Prevalensi neuropati diabetik di Indonesia sebesar 63,5%. Risiko neuropati diabetik meningkat seiring usia ≥ 55 tahun. **Tujuan :** Untuk mengetahui prevalensi neuropati diabetik perifer pada pasien DM di Sulawesi Selatan Tahun 2017-2018. **Metode :** Pengambilan sampel menggunakan metode observasional dengan meneliti data BPJS register dari pasien yang terdiagnosis neuropati diabetik perifer. **Hasil :** (1) Usia pasien yang menderita neuropati diabetik perifer paling banyak didapatkan pada lansia awal (46-55 tahun). (2) Jenis kelamin laki-laki lebih banyak menderita neuropati diabetik perifer dibandingkan perempuan. (3) Kabupaten Luwu timur merupakan kabupaten dengan pasien neuropati diabetik perifer terbanyak di Sulawesi Selatan. (4) Pasien neuropati diabetik perifer lebih banyak dirawat di Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP). (5) Rata-rata tagihan pelayanan kesehatan adalah Rp.629.245,00.

Kata Kunci : Neuropati diabetik perifer, prevalensi, diabetes melitus

THESIS

FACULTY OF MEDICINE

HASANUDDIN UNIVERSITY

OCTOBER, 2023

NAJWA ALYA MIRANTI

Dr.dr. A. Alfian Zainuddin, MKM

***PREVALENCE OF PERIPHERAL DIABETIC NEUROPATHY IN DM PATIENTS IN
SOUTH SULAWESI, 2017-2018***

ABSTRACT

Background : *Diabetes Mellitus (DM) is a chronic metabolic disease characterized by increased blood sugar concentrations. Diabetic Neuropathy is a complication of diabetes that causes decreased sensation, proprioception, reflexes, and strength. The prevalence of diabetic neuropathy in Indonesia is 63.5%. The risk of diabetic neuropathy increases with age ≥ 55 years.* **Aim :** *To determine the prevalence of peripheral diabetic neuropathy in DM patients in South Sulawesi in 2017-2018.* **Method :** *Sampling used an observational method by examining BPJS Health data from patients diagnosed with peripheral diabetic neuropathy.* **Result :** *(1) The age of patients suffering from peripheral diabetic neuropathy is mostly found in the early elderly (46-55 years). (2) Men suffer more from peripheral diabetic neuropathy than women. (3) East Luwu Regency is the district with the most peripheral diabetic neuropathy patients in South Sulawesi. (4) Peripheral diabetic neuropathy patients are mostly treated at First Level Health Facilities (FKTP). (5) The average health service bill is Rp.629.245,00.*

Keywords : *Peripheral diabetic neuropathy, prevalence, diabetes mellitus*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Diabetes Melitus (DM) adalah suatu penyakit kronis yang diturunkan dan ataupun didapatkan oleh karena terjadi penurunan produksi insulin oleh pankreas, ataupun ketidakefektifan dari insulin yang diproduksi. Prediksi dari International Diabetes Federation (IDF) juga menjelaskan bahwa tahun 2013-2017 terdapat kenaikan jumlah pasien DM dari 10,3 juta menjadi 16,7 juta pada tahun 2045. World Health Organization (WHO) memprediksi kenaikan jumlah pasien DM tipe 2 di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Salah satu provinsi di Indonesia dengan angka kejadian tertinggi DM adalah Sulawesi Selatan. Prevalensi DM di Sulawesi Selatan yang terdiagnosis dokter sebesar 1.6 %, dimana prevalensi tertinggi di kabupaten Pinrang (2.8%), Kota Makassar (2.5%) dan kabupaten Toraja Utara (2.3%). Meskipun demikian, penelitian lainnya melaporkan bahwa angka kejadian DM tertinggi berdasarkan diagnosis dokter adalah Kota Makassar (5.3%). (Adri et al., 2020)

Diabetes Melitus dikenal sebagai *silent killer* oleh karena sering tidak disadari dan setelah didiagnosa umumnya sudah terjadi komplikasi. Komplikasi Diabetes terdiri dari, komplikasi makrovaskular dan komplikasi mikrovaskular. Komplikasi makrovaskular, yaitu gangguan serebrovaskular, jantung koroner, dan ulkus kaki. Sedangkan, komplikasi mikrovaskularnya, yaitu retinopati, nefropati dan neuropati. Salah satu komplikasi paling sering dari diabetes melitus yaitu diabetik neuropati. (Kesehatan et al., 2020).

Diabetik Neuropati adalah komplikasi dari diabetes yang menyebabkan penurunan sensasi, proprioseptif, refleks, dan kekuatan dari ekstremitas bawah. Peningkatan angka

penderita Diabetes melitus berdampak pada peningkatan prevalensi dalam komplikasi jangka panjang oleh penderita Diabetes melitus. Berdasarkan data The Foundation for Peripheral Neuropathy disebutkan bahwa saat ini diperkirakan 60-70% penderita diabetes melitus di seluruh dunia menderita neuropati diabetik (The Foundation for Peripheral Neuropathy, 2019). Sebuah studi cross-sectional yang dilakukan pada penderita penyakit diabetes melitus tipe 2 pada 1785 individu didapatkan hasil prevalensi neuropati diabetik di Indonesia sebesar 63,5%. Sebuah studi retrospektif pernah dilakukan di Surabaya menilai catatan medis dari 302 pasien diabetes melitus tipe 2 dan menemukan prevalensi neuropati diabetik mencapai 58,6% (Rahmawati & Hargono, 2018)

Banyak penelitian tentang faktor-faktor yang mendorong terjadinya kejadian neuropati diabetik pada penderita diabetes melitus tipe 2. Di Jordan, penelitian mengenai faktor risiko terjadinya neuropati diabetik pada penderita diabetes melitus tipe 2 adalah neuropati diabetik secara signifikan berhubungan dengan durasi penyakit DM, riwayat dislipidemia, Riwayat hipertensi, kadar HbA1c, dan Indeks Massa Tubuh (IMT) (Khawaja et al., 2018). Penelitian lain ditemukan hasil bahwa risiko neuropati diabetik meningkat seiring usia ≥ 55 tahun, durasi sakit lebih dari 5 tahun, dan kadar gula darah puasa 100 mg/dL (Ibrahim et al., 2022)

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk meneliti mengenai prevalensi neuropati diabetik perifer pada pasien DM di Sulawesi Selatan Tahun 2017-2018.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana prevalensi pasien neuropati diabetik perifer pada pasien DM di Sulawesi Selatan Tahun 2017-2018

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui prevalensi pasien neuropati diabetik perifer pada pasien DM di Sulawesi Selatan Tahun 2017-2018

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui prevalensi pasien neuropati diabetik perifer berdasarkan usia
2. Untuk mengetahui prevalensi pasien neuropati diabetik perifer berdasarkan jenis kelamin
3. Untuk mengetahui prevalensi pasien neuropati diabetik perifer berdasarkan Kabupaten/Kota
4. Untuk mengetahui prevalensi pasien neuropati diabetik perifer berdasarkan tempat perawatan
5. Untuk mengetahui prevalensi pasien neuropati diabetik perifer berdasarkan biaya tagihan pelayanan kesehatan

1.4 Manfaat penelitian

- 1.4.1 Dapat dijadikan sebagai bahan informasi tentang prevalensi neuropati diabetik perifer pada pasien DM di Sulawesi Selatan Tahun 2017-2018
- 1.4.2 Dapat menjadi salah satu sumber bacaan penelitian lebih lanjut
- 1.4.3 Dapat dijadikan sebagai acuan tindakan preventif untuk mengurangi prevalensi penderita neuropati diabetik perifer

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Neuropati Diabetik Perifer

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Hiperglikemia kronis jika tidak dikendalikan dengan tepat menyebabkan kerusakan mikrovaskular dan neuropati. Neuropati yang paling banyak ditemukan pada penderita DM tipe 2 adalah neuropati perifer diabetik (PERKENI, 2019).

Diabetic peripheral neuropathy (DPN) merupakan istilah deskriptif yang menunjukkan adanya gangguan saraf perifer, baik klinis maupun subklinis, yang terjadi pada penderita diabetes melitus tanpa penyebab neuropati perifer yang lain (Subekti, 2009). Menurut IDF (2017), DPN merujuk pada istilah yang menunjukkan adanya gangguan aktivitas normal saraf distal anggota gerak, terutama di kaki yang dapat mengubah fungsi otonom, motorik, atau sensorik. Berdasarkan Toronto Consensus Panel on Diabetic Neuropathy, DPN didefinisikan sebagai polineuropati sensorimotorik simetrik distal yang diakibatkan oleh perubahan metabolik dan mikrovaskuler sebagai akibat dari hiperglikemi kronis dan risiko kardiovaskuler (Tsfaye and Selvarajah, 2012). Dari beberapa definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa DPN merupakan suatu kondisi rusaknya saraf perifer anggota gerak yang diakibatkan oleh 11 perubahan metabolik tubuh sebagai akibat dari hiperglikemi kronis, yang dapat mengubah fungsi otonom, motorik, maupun sensorik pada penderita DM.

Neuropati diabetik adalah adanya gejala dan atau tanda dari disfungsi saraf penderita diabetes tanpa ada penyebab lain selain Diabetes Melitus (DM) (setelah

dilakukan eksklusi penyebab lainnya) (Sjahrir, 2006). Apabila dalam jangka yang lama glukosa darah tidak berhasil diturunkan menjadi normal maka akan melemahkan dan merusak dinding pembuluh darah kapiler yang memberi makan ke saraf sehingga terjadi kerusakan saraf yang disebut neuropati diabetik (Tandra, 2007).

2.2 Epidemiologi Neuropati Diabetik Perifer

Data epidemiologi menyatakan bahwa kira-kira 30% sampai 40% pasien dewasa dengan DM menderita Distal Peripheral Neuropathy (DPN). DPN berkaitan dengan berbagai faktor resiko yang mencakup derajat hiperglikemia, indeks lipid, indeks tekanan darah, durasi menderita diabetes dan tingkat keparahan diabetes. Studi epidemiologik menunjukkan bahwa kadar glukosa darah yang tidak terkontrol beresiko lebih besar untuk terjadi neuropati. Setiap kenaikan kadar HbA1c 2% beresiko komplikasi neuropati sebesar 1,6 kali lipat dalam waktu 4 tahun (Sjahrir, 2006).

2.3 Patofisiologi Neuropati Diabetik Perifer

a. Teori Vaskular

Hiperglikemia yang berkepanjangan pada penderita DM akan merangsang pembentukan radikal bebas oksidatif atau reactive oxygen species (ROS). Radikal bebas ini berefek pada rusaknya endotel vaskular dan menetralkan Nitric Oxide (NO), sehingga menyebabkan vasodilatasi mikrovaskular terhambat. Mekanisme kelainan mikrovaskular dapat berupa berkurangnya aliran darah saraf dan peningkatan demielinisasi pada saraf akibat iskemia akut. Kejadian neuropati yang disebabkan kelainan vaskular dapat dicegah dengan modifikasi faktor risiko kardiovaskular, antara lain hipertensi, kadar trigliserida tinggi, indeks massa tubuh dan merokok (Subekti, 2009).

b. Teori Metabolik

Hiperglikemia persisten yang berkepanjangan akan menyebabkan aktivitas jalur poliol meningkat, yaitu aktivasi enzim aldose-reduktase yang merubah glukosa menjadi sorbitol oleh koenzim Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate (NADPH), yang kemudian diubah menjadi fruktosa oleh sorbitol dehidrogenase dan koenzim Nicotinamide Adenine Dinucleotide (NAD⁺). Peningkatan sintesis sorbitol dapat mengakibatkan terhambatnya mioinositol masuk ke dalam sel saraf yang dapat menimbulkan stres osmotik yang akan merusak mitokondria dan akan menstimulasi protein kinase C (PKC). Aktivasi PKC selanjutnya akan menekan fungsi Na-K-ATP-ase, sehingga kadar Na intraseluler menjadi berlebih, yang berakibat semakin terhambatnya mioinositol masuk ke dalam sel saraf sehingga terjadi gangguan transduksi sinyal pada saraf. Pembentukan jalur poliol yang mengakibatkan penurunan NADPH akan membatasi kemampuan saraf untuk mengurangi radikal bebas dan penurunan nitric oxide (NO), karena NADPH merupakan kofaktor penting untuk glutathion dan nitric oxide synthase (NOS). Hiperglikemia persisten juga menyebabkan terbentuknya senyawa toksik Advance Glycosylation End Products (AGEs) yang dapat merusak sel saraf.

Dengan terbentuknya AGEs dan sorbitol, maka sintesis dan fungsi NO akan menurun, yang berakibat vasodilatasi berkurang, aliran darah ke saraf menurun, dan bersama rendahnya mioinositol dalam sel saraf, terjadilah neuropati diabetik (Subekti, 2009; Bilous and Donnelly, 2014).

c. Teori Nerve Growth Factor (NGF)

NGF adalah protein yang berfungsi untuk mempercepat dan mempertahankan pertumbuhan saraf. NGF juga berfungsi meregulasi gen substance P dan Calcitonin Gen Regulated Peptide (CGRP) yang berperan dalam vasodilatasi, motilitas intestinal dan

nosiseptif, yang kesemuanya itu mengalami gangguan pada neuropati diabetik. Kadar NGF cenderung menurun pada pasien diabetes dan berhubungan dengan tingkat neuropati (Subekti, 2009).

2.4 Faktor Risiko Neuropati Diabetik

1. Usia

Komplikasi DM dengan neuropati dapat menyerang penderita diabetes dari berbagai usia yang disebabkan karena faktor degenerative yaitu fungsi tubuh manusia yang semakin menurun, khususnya kemampuan dari Sel Beta pankreas dalam menghasilkan insulin. (Yuhelma, Hasneli, n.d.) Seseorang memasuki usia rawan mengalami komplikasi diabetes yaitu berusia 40 tahun. Hasil penelitian mengungkapkan dari 1788 diabetes sebanyak 90% mengalami neuropati perifer dengan usia 40-79 dengan rerata usia penderita diabetes 55,5 tahun (Nyamu A, 2011). Selain itu, ketika usia memasuki usia lanjut akan terjadi kelainan pada saraf tepi karena terjadi penurunan aliran darah yang menuju saraf tepi. Meskipun demikian, tidak menutup kemungkinan kejadian neuropati perifer dapat ditemukan pada pasien diabetes yang masih muda (Mildawati *et al.*, 2019).

Mayoritas kelompok kasus berada pada umur 50-59 tahun yang menderita komplikasi neuropati diabetik, sedangkan pada kelompok kontrol adalah kelompok umur 60-69. Hal tersebut membuktikan bahwa komplikasi neuropati diabetik bisa terjadi pada kelompok umur lebih muda. Penderita DM tipe 2 yang mampu mengendalikan faktor risiko, memperkecil terjadinya neuropati diabetik. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian Hutapea, Kembuan, & Maja (2016) yaitu kejadian neuropati diabetik terbanyak pada usia 45-65 tahun. Banyaknya penderita neuropati pada rentang usia 45-65

tahun ini disebabkan karena pada usia tersebut terjadi kerusakan jaringan yang disebabkan oleh radikal bebas seperti peningkatan kadar lipid peroksida dan perubahan aktivitas enzim. Penyakit diabetes melitus bersifat degeneratif, penyakit yang muncul secara perlahan seiring dengan meningkatnya umur penderita selama bertahun-tahun sehingga penderita mengalami komplikasi neuropati diabetik (Meidikayanti & Wahyuni, 2017).

2. Jenis kelamin

Mayoritas kelompok kasus maupun kelompok kontrol berjenis kelamin perempuan. Hasil penelitian sejalan dengan penelitian Hutapea, Kembuan, & Maja (2016) yang menyatakan bahwa penderita neuropati diabetik mayoritas dialami oleh perempuan daripada laki-laki. Hasil penelitian tidak sejalan dengan penelitian Tanhardjo, Pinzon, & Sari (2016) yang menyatakan bahwa kejadian neuropati diabetik paling banyak dialami oleh laki-laki daripada perempuan. Laki-laki dan perempuan memiliki risiko yang sama untuk terkena neuropati diabetik. (Studi Keperawatan dan Pendidikan Ners, 2022)

3. Kabupaten/Kota

Prevalensi neuropati perifer diabetik di seluruh dunia mencapai 66 %. Prevalensi neuropati perifer diabetik DM tipe 2 sebesar 50,8 % sedangkan DM tipe 1 sebesar 25,6 % (Arista, Yasa, Wedri, Widastra, n.d.). Prevalensi diabetes yang terdiagnosis dokter atau gejala, tertinggi terdapat di Sulawesi Tengah (3,7%), Sulawesi Utara (3,6%), Sulawesi Selatan (3,4%) dan Nusa Tenggara Timur (3,3%) (Riskesdas, 2013). Kejadian diabetes mellitus di Sulawesi Selatan masih menempati urutan kedua penyakit tidak menular setelah penyakit jantung dan pembuluh darah (PJPD) pada tahun 2017 yaitu 15,79% (Dinkes Sulsel, 2018). Kabupaten Sidenreng Rappang termasuk 3 kabupaten tertinggi

angka prevalensi kejadian diabetes di Sulawesi Selatan yang angka prevalensi kejadian diabetes mellitus diatas angka prevalensi nasional yaitu 2,7%, angka prevalensi nasional 2,1% (Lukman, 2015). Angka kejadian penderita DM yang besar berpengaruh pada peningkatan komplikasi. Menurut Soewondo dkk (2010) dalam Purwanti (2013) sebanyak 1785 penderita diabetes melitus di Indonesia yang mengalami komplikasi neuropati (63,5%), retinopati (42%), nefropati (7,3%), makrovaskuler (6%), mikrovaskuler (6%) (Adri et al., 2020)

Riskesdas 2018 menampilkan data prevalensi diabetes melitus berdasarkan diagnosis dokter yaitu laki-laki sebanyak 1.2% dan perempuan sebanyak 1.8%. Dipedesaan angka kejadian 1.0% dan angka kejadian diperkotaan 1.9% diseluruh indonesia. Terjadi peningkatan yaitu tahun 2013 sebanyak 2%, sedangkan pada tahun 2018 mengalami kenaikan menjadi 3.4% (Riskesdas, 2018). Meskipun terjadi peningkatan proporsi penderita diabetes mellitus yang terdiagnosis namun proporsi yang tidak terdiagnosis sebelumnya masih besar. (Hansur et al., 2020)

4. Tempat Perawatan

Pemerintah Indonesia melalui peraturan pemerintah no 2 tahun 2018, Peraturan Menteri Dalam Negeri No 4 Tahun 2019 menetapkan upaya pengendalian DM merupakan pelayanan minimal yang wajib dilakukan oleh pemerintah daerah. Setiap penderita DM akan menerima pelayanan sesuai standar minimal, yaitu satu kali dalam sebulan yang meliputi pengukuran kadar gula darah, edukasi dan terapi farmakologi serta rujukan jika diperlukan, sehingga dengan adanya jaminan ini diharapkan semua penderita DM bisa terkontrol dengan baik guna menghindari komplikasi dan kematian dini (Permenkes, 2020).

Puskesmas merupakan tempat pelayanan kesehatan tingkat pertama dimana pasien sebagian besar menerima antidiabetik oral sebagai lini pertama dan merupakan tempat untuk kontrol rutin pasien yang sebelumnya telah mendapat antidiabetik. (Larasati et al., 2019)

5. Biaya

Dalam bidang ekonomi, outcome klinis yang tidak terkontrol berdampak pada peningkatan biaya yang dikeluarkan pasien khususnya biaya medis langsung. Biaya medis langsung terdiri dari biaya obat, biaya komplikasi, biaya administrasi dan biaya pemeriksaan laboratorium. Pada domain frekuensi gejala, pasien yang tidak terkontrol lebih sering mengalami gejala penglihatan kabur, mual, lemah, lesu, haus, mulut kering, mudah lapar, sering buang air kecil, serta kesemutan pada tangan dan kaki. Secara statistik terdapat perbedaan yang signifikan ($p=0,012$). Pada kondisi glukosa darah yang tidak terkontrol terjadi hiperglikemia kronis yang memicu munculnya gejala poliuri, polifagi, polidipsi, pusing, serta mudah lelah. Selain itu terjadi gangguan pada pembuluh darah kecil yang menyebabkan gangguan penglihatan pada mata serta kesemutan pada tangan dan kaki. (Ratnasari et al., 2020)

Rata-rata biaya medis langsung yang dikeluarkan pasien adalah Rp 489.005 yang terdiri dari biaya obat antidiabetik (Rp 345.753) biaya komplikasi (Rp 86.726), biaya laboratorium (Rp 27.210) dan biaya administrasi (Rp 29.750). Pada penelitian ini, biaya obat antidiabetik dan biaya komplikasi menjadi komponen biaya terbesar yang mempengaruhi biaya medis langsung. Beberapa penelitian lain menunjukkan hal yang serupa dimana komponen biaya yang secara dominan mempengaruhi peningkatan biaya

medis langsung pasien DM tipe 2 adalah biaya terkait obat antidiabetik serta biaya obat dan perawatan untuk mengatasi komplikasi. (Ratnasari et al., 2020)

2.5 Klasifikasi

a. Menurut perjalanan penyakitnya, neuropati diabetika dibagi menjadi :

- 1) Neuropati fungsional / subklinis, yaitu gejala timbul sebagai akibat perubahan biokimiawi. Pada fase ini belum terdapat kelainan patologik, sehingga masih reversibel.
- 2) Neuropati struktural / klinis, yaitu gejala timbul sebagai akibat kerusakan struktural serabut saraf. Pada fase ini masih terdapat komponen yang reversibel.
- 3) Kematian neuron / tingkat lanjut, yaitu terjadi penurunan kepadatan serabut akibat kematian neuron. Pada fase ini irreversible. Kerusakan serabut saraf pada umumnya dimulai dari distal menuju proksimal, sedangkan proses perbaikan dimulai dari proksimal ke distal (Subekti, 2009).

b. Berdasarkan serabut saraf yang terkena lesi

Secara umum, klasifikasi DPN berdasarkan anatomi serabut saraf perifer yang terkena dapat dibagi atas 3 sistem, yaitu sistem motorik, sensorik, atau sistem autonom (Subekti, 2009). Saraf motorik mengendalikan pergerakan otot. Kerusakan pada saraf ini paling sering dikaitkan dengan kelemahan otot. Saraf sensorik mengirimkan informasi seperti perasaan sentuhan ringan atau rasa sakit akibat luka. Kerusakan pada saraf ini mengakibatkan nyeri atau rasa sakit dan gangguan sensasi. Saraf otonom mengontrol aktivitas organ yang diatur secara otomatis seperti fungsi kelenjar. Kerusakan pada saraf ini dapat mengakibatkan ketidakmampuan untuk

berkeringat secara normal sehingga dapat menyebabkan intoleransi panas (U.S. Departement of Health and Human Services, 2014).

2.6 Gejala klinis

Gejala bergantung pada tipe neuropati dan saraf yang terlibat. Gejala bisa tidak dijumpai pada beberapa orang. Kesemutan, tingling atau nyeri pada kaki sering merupakan gejala pertama. Gejala bisa melibatkan sistem saraf sensoris, motorik atau otonom. (Dyck & Windebank, 2002) .

Jika terjadi gangguan sensorik dapat mengakibatkan hilangnya sensasi atau merasa kebas. Gangguan motorik mengakibatkan pengecilan pada otot (Atrofi), deformitas kaki, pernyabaran tekanan akan terganggu yang mengakibatkan meningkatnya kejadian ulkus. Gangguan otonom mengakibatkan terjadinya ekskresi keringat menurun pada kaki sehingga kulit kaki menjadi kering, terbentuk fissure dan kapalan (Callus) (Deli G, et. al., 2014)

2.7 Tatalaksana

Rekomendasi konsumsi karbohidrat untuk penderita diabetes adalah sekitar 445-60 gram setiap makan atau sebesar 135-180 gram karbohidrat per hari. Apabila disesuaikan dengan rekomendasi *American Diabetes Association*, untuk konsumsi karbohidrat, maka dalam satu hari tidak lebih dari satu setengah centong nasi (sekitar 150 gram). (PERKENI, 2021)

Aktifitas fisik mengeluarkan energi dalam tubuh yang dapat mengurangi pembentukan lemak tubuh. Penumpukan lemak dalam tubuh mengganggu sel beta pankreas. Sel-sel beta pankreas menjadi hipertrofi menyebabkan gangguan produksi insulin. Hal tersebut dapat dikurangi dengan aktifitas fisik yang mempengaruhi

pengangkutan glukosa ke dalam sel untuk kebutuhan energi termasuk olahraga teratur. Kadar gula darah yang tidak terkontrol dapat merusak dinding kapiler yang memasok nutrisi langsung ke saraf sehingga menyebabkan kerusakan saraf atau neuropati. (Jais et al., 2021)

Rekomendasi untuk orang dengan diabetes yaitu melakukan minimal 150 menit latihan aerobik intensitas sedang hingga berat setiap minggu, terbagi setidaknya 3 hari dalam seminggu dengan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut tanpa olahraga. (Rahmawati & Hargono, 2018)

Pengobatan neuropati diabetik memiliki dua tujuan, yaitu mengendalikan penyebab penyakit yang mendasari dan mengobati gejala yang mengganggu. Penting untuk membantu pasien mengendalikan gejala neuropati yang mengganggu seperti mati rasa dan nyeri yang parah, serta untuk mengurangi kecacatan akibat kelemahan. (Labib Bima et al., 2023)

Pada kasus nyeri neuropati diabetik, pilihan terapi yang digunakan dibagi menjadi pengobatan lini pertama, lini kedua, dan lini ketiga. Lini pertama antara lain, tricyclic antidepressant (TCAs), serotonin and norepinephrine reuptake inhibitor (SNRI), calcium channel blocker $\alpha_2\delta$ (Gabapentin, pregabalin) dan lidokain topical 5%. Lini kedua terdiri dari golongan opioid, dan lini ketiga terdiri dari golongan anti depresan lainnya. Terapi harus dimulai dari lini pertama, jika efektivitas tidak memuaskan atau terjadi efek samping, maka dapat diberikan obat kombinasi dari kelas obat lain. (Zhuhaissyrah, Wahyudin, 2018)