Journal of Aafiyah Health Research (JAHR) 2024. Vol. 5, No. 2. Page 403-410
https://doi.org/10.52103/jahr.v5i2.1835
P-ISSN: 2722-4929, E-ISSN: 2722-4945

JOURNAL OF AAFIYAH HEALTH RESEARCH (JAHR)

Publisher: *Postgraduate Program, Universitas Muslim Indonesia*
Journal Homepage:
http://pascaumi.ac.id/index.php/jahr/index

Original Article

Hubungan Dislipidemia Terhadap Terjadinya Keluhan Neuropati Diabetik pada Pasien Diabetes Mellitus di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar Tahun 2023

*Muhammad Taufiqurrahman[1], Prema Hapsari Hidayati[2], Farah Ekawati Mulyadi[3], Indah Lestari Daeng Kanang[4], M. Jabal Nur[5]

[1]*Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran UMI*
[2]*Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran UMI*
[3]*Departemen Ilmu Biomedis Fakultas Kedokteran UMI*
[4]*Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran UMI*
[5]*Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran UMI*

Article History
Received: 03 June 2024
Revised: 05 July 2024
Accepted: 01 August 2024

Keywords: Dislipidemia; Neuropati Diabetik; Diabetes Mellitus

Corresponding Author:
E-mail:
mtqurrahman27@gmail.com
Address: Jalan. Urip Sumeharjo, No. 5, 90231, Makassar, South Sulawesi, Indonesia

ABSTRAK

Latar Belakang: Diabetes mellitus adalah gangguan/penyakit metabolik yang ditandai dengan kadar glukosa darah tinggi (hiperglikemia) akibat gangguan pada kerja insulin, sekresi insulin atau keduanya. Pada pasien diabetes mellitus resiko kelainan lipid plasma jauh lebih tinggi. Dislipidemia didefinisikan sebagai kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan penurunan atau peningkatan kadar fraksi lipid dalam plasma. Neuropati diabetik adalah salah satu komplikasi yang sangat sering terjadi pada penderita diabetes mellitus.
Tujuan: Untuk Mengetahui hubungan dislipidemia terhadap terjadiya keluhan neuropati diabetik pada pasien diabetes mellitus.
Metode: Penelitian ini merupakan studi analitik observasional dengan pendekatan cross sectional menggunakan data rekam medis pasien di rs ibnu sina tahun 2023 sampai 2024.
Hasil: Dari total 58 sampel penelitian didapatkan hasil bahwa sebanyak 70,5 % pasien diabetes mellitus mengalami dislipidemia dan 56,9 % penderita diabetes mellitus dengan dislipidemia mengalami keluhan neuropati diabetik. Dislipidemia memiliki hubungan yang signifikan (nilai p 0,006) dengan kejadian keluhan neuropati diabetik pada pasien diabetes mellitus.
Kesimpulan: Terdapat hubungan dislipidemia dengan kejadian neuropati diabetik pada pasien diabetes mellitus di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar.

ABSTRACT

Background: Diabetes mellitus is a metabolic disorder/disease characterized by high blood glucose levels (hyperglycemia) due to disturbances in insulin work, insulin secretion or both. In diabetes mellitus patients, the risk of plasma lipid abnormalities is much higher. Dyslipidemia is defined as a lipid metabolism disorder characterized by decreased or increased levels of lipid fractions in plasma. Diabetic neuropathy is a complication that often occurs in diabetes mellitus sufferers. In Indonesia, 60% of diabetic neuropathy complications occur in diabetes mellitus.
Objective: To determine the relationship between dyslipidemia and the occurrence of diabetic neuropathy complaints in diabetes mellitus patients.
Method: This research is an observational analytical study with a cross sectional approach using patient medical record data at Ibnu Sina Hospital from 2023 to 2024.
Results: From a total of 58 research samples, the results showed that 70.5% of diabetes mellitus patients experienced dyslipidemia and 56.9% of diabetes mellitus patients with dyslipidemia experienced complaints of diabetic neuropathy. Dyslipidemia has a significant relationship (p value 0.006) with the incidence of diabetic neuropathy complaints in diabetes mellitus patients.
Conclusion: There is a relationship between dyslipidemia and the incidence of diabetic neuropathy in diabetes mellitus patients at Ibnu Sina Hospital Makassar.

The Author(s). This Open Access article is distributed under a creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus adalah gangguan/penyakit metabolik yang ditandai dengan kadar glukosa darah tinggi (hiperglikemia) dengan perubahan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein dalam tubuh akibat gangguan pada kerja insulin, sekresi insulin atau keduanya. Diabetes mellitus diklasifikasikan menjadi dua tipe yaitu diabetes mellitus tipe 1 dan diabetes mellitus tipe 2. Diabetes mellitus tipe 1 merupakan kondisi yang sering disebut dengan diabetes mellitus yang bergantung insulin sedangkan sebaliknya. Tipe yang paling umum ditemui di masyarakat yaitu sekitar 80% dari 90% semua kasus diabetes mellitus merupakan diabetes mellitus tipe 2 yang sebagian besar ditandai dengan adanya kondisi hiperglikemia, resistensi insulin dan defisiensi relatif insulin. Diabetes mellitus tipe ini sering ditemukan pada orang dewasa, dimana perempuan mempunyai insidensi lebih tinggi dibandingkan laki-laki.[1,22]

Mayoritas diabetes mellitus di dunia pada tahun 2014 yang terjadi pada usia lebih dari 18 tahun yaitu 8,50%. Kematian akibat diabetes mellitus tertinggi terjadi pada negara miskin dan berkembang sebanyak ≥ 80%. Persentase tersebut diperkirakan akan meningkat dua kali lipat pada tahun 2030. Prevalensi kejadian diabetes mellitus di Sweden yaitu 4,34 pada penderita laki-laki dan 3,16 pada penderita perempuan. Angka kejadian diabetes mellitus menurut data Riskesdas tahun 2013 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan dari 1,10% di tahun 2007 dan meningkat menjadi 2,10% di tahun 2013 dari keseluruhan penduduk sebanyak 250 juta jiwa. Proporsi penderita diabetes mellitus di Indonesia yaitu sebesar 6,90%, jumlah penduduk Indonesia diatas 15 tahun sebesar 176.689.336 orang, maka diperkirakan jumlah penderita diabetes mellitus kurang lebih sebesar 12 juta orang.[4]

Pada pasien diabetes mellitus resiko kelainan lipid plasma jauh lebih tinggi. Dislipidemia didefinisikan sebagai kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan penurunan atau peningkatan kadar fraksi lipid dalam plasma. Kelainan fraksi lipid yang terjadi ialah kenaikan kadar kolesterol total, Kolesterol LDL , dan atau Trigliserida , serta penurunan Kolesterol HDL dimana diagnosis dislipidemia ditetapkan melalui hasil pemeriksaan laboratorium. Penderita diabetes mellitus kebanyakan digambarkan sebagai hipertrigliseridemia dan kadar kolesterol HDL yang rendah sehingga keberlangsungan diabetes dapat meningkatkan risiko penyakit koroner. Pasien dengan penyakit diabetes mellitus telah diketahui kemungkinan memiliki partikel LDL yang kecil dan padat, partikel ini tebentuk umumnya dari kadar trigliserida tinggi, LDL tidak terlalu tinggi dan kolesterol HDL rendah yang sering disebut sebagai *"triad diabetic dyslipidemia"*.[2]

Neuropati diabetik adalah salah satu komplikasi yang sangat sering terjadi pada penderita diabetes mellitus dan penderita diabetes mellitus memliki risiko 11 kali untuk mengalami neuropati di bandingkan dengan yang tidak menderita. Kasus neuropati sangat sering di jumpai di pasien yang di usia 55 tahun. Di Amerika serikat 60-70% pasien diabetes mellitus terkena komplikasi neuropati diabetik. Di Indonesia di dapatkan neuropati diabetik sebanyak 60%. Faktor risiko yang mempengaruhi timbulnya komplikasi neuropati diabetik adalah lamanya pasien menderita diabetes mellitus, pertambahan usia, jenis kelamin dan hiperglikemi.[3]

METODE

Jenis penelitian digunakan adalah kuantitatif dengan pendekatan *cross sectional study*. Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober - Desember 2023 di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar. Jln. Urip Sumoharjo no. 264 Kota Makassar. Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien diabetes mellitus di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar yang mengalami komplikasi neuropati diabetik pada tahun 2023. Peneliti menggunakan metode *Purposive Sampling* dan jumlah sampel sebanyak 58 orang. Analisis yang digunakan adalah analisis univariat dan bivariat.

HASIL

Analisis Univariat

Tabel 1. Karakteristik Demografi Sampel, Prevalensi Dislipidemia, Prevalensi Neuropati Diabetik Pada Pasien Diabetes mellitus

	n	(%)
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	22	37,9 %
Perempuan	36	62,1 %

The Author(s). This Open Access article is distributed under a creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license

Usia		
36-45	2	3,4%
46-55	23	39,6 %
56-65	29	50%
>65	4	7%
IMT		
Normal	3	5.18 %
Overweight	1	1.72%
Obesitas 1	53	91,38%
Obesitas 2	1	1.72%
Dislipidemia		
Tidak	17	29.3 %
Ya	41	70.7 %
HDL		
Rendah	26	44.8 %
Normal	32	55.2 %
LDL		
Rendah	0	0 %
Normal	40	69 %
Tinggi	18	31 %
TG		
Rendah	0	0 %
Normal	42	72.4 %
Tinggi	16	27.6 %
Kolesterol Total		
Rendah	0	0 %
Normal	26	44.8 %
Tinggi	32	55.2 %
Keluhan Neuropati		
Tidak	25	43.1
Ya	33	56.9

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa pada karakteristik jenis kelamin diperoleh informasi bahwa pasien dengan kriteria laki-laki sebanyak 22 pasien dengan persentase 37.9%, kriteria perempuan sebanyak 36 pasien dengan persentase 62.1%. Pada karakteristik usia diperoleh rentang usia 36-45 tahun sebanyak 2 pasien dengan persentase 3.4%, rentang usia 46-55 tahun sebanyak 23 pasien dengan persentase 39.6%, rentang usia 56-65 tahun sebanyak 29 pasien dengan persentase 50%, rentang usia >65 tahun sebanyak 4 pasien dengan persentase 7%. Pada karakteristik IMT, klasifikasi IMT normal sebanyak 3 pasien dengan presentase 5.18%, IMT overweight sebanyak 1 pasien dengan presentase 1.72%, IMT Obesitas 1 sebanyak 53 pasien dengan presentase 91.38%, dan IMT Obesitas 2 sebanyak 1 pasien dengan presentase 1.72 %. 70.7 % sampel penelitian menderita dislipidemia dengan kadar HDL rendah sebanyak 44.8 % sampel, LDL tinggi sebanyak 31%, trigliserida tinggi sebanyak 27.6 % dan kolesterol total yang tinggi sebanyak 55.2 %. Dari 58 pasien diabetes mellitus yang digunakan untuk penelitian terdapat 33 pasien penderita keluhan neuropati diabetik dengan persentase 56.9%.

Analisis Bivariat

Tabel 2. Hubungan Dislipidemia dengan Keluhan Neuropati

Variabel	Keluhan Neuropati				Total		P *Value*	OR
	Tidak		Ya					
	n	%	n	%	n	%		
Dislipidemia								
Tidak	12	70,6	5	29,4	17	100,0	0.006	5.169
Ya	13	31,7	28	68,3	41	100,0		
HDL								
Rendah	16	61,5	10	38,5	26	100,0	0.011	4.809
Normal	9	28,1	23	71,9	32	100,0		
LDL							0.031	3.868

The Author(s). This Open Access article is distributed under a creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license

Normal	21	52,5	19	47,5	40	100,0		
Tinggi	4	22,2	14	77,8	18	100,0		
TG								
Normal	24	57,1	18	42,9	42	100,0	0.000	20
Tinggi	1	6,3	15	93,8	16	100,0		
Kolesterol Total								
Normal	15	57,7	11	42,3	26	100,0	0.043	3
Tinggi	10	31,3	22	68,8	32	100,0		

Berdasarkan tabel 2 diperoleh nilai p value sebesar 0.006, nilai tersebut < 0.05 yang artinya H0 ditolak dan H1 diterima. Dengan demikian maka dapat diputuskan bahwa terdapat hubungan antara dislipidemia dengan keluhan neuropati, selain itu diperoleh nilai odd ratio sebesar 5.169 artinya pasien yang memiliki dislipidemia berpeluang 5.169 kali lebih banyak mengalami keluhan neuropati daripada pasien yang tidak memiliki dislipidemia. Diperoleh nilai p value sebesar 0.011, nilai tersebut < 0.05 yang artinya H0 ditolak dan H1 diterima. Dengan demikian maka dapat diputuskan bahwa terdapat hubungan antara HDL dengan keluhan neuropati, selain itu diperoleh nilai odd ratio sebesar 4.089 artinya pasien dengan HDL rendah berpeluang 4.089 kali lebih banyak tidak mengalami keluhan neuropati daripada pasien dengan HDL normal. Diperoleh nilai p value sebesar 0.031, nilai tersebut < 0.05 yang artinya H0 ditolak dan H1 diterima. Dengan demikian maka dapat diputuskan bahwa terdapat hubungan antara LDL dengan keluhan neuropati, selain itu diperoleh nilai odd ratio sebesar 3.868 artinya pasien dengan LDL tinggi berpeluang 3.868 kali lebih banyak mengalami keluhan neuropati daripada pasien dengan LDL normal. Diperoleh nilai p value sebesar 0.000, nilai tersebut < 0.05 yang artinya H0 ditolak dan H1 diterima. Dengan demikian maka dapat diputuskan bahwa terdapat hubungan antara TG dengan keluhan neuropati, selain itu diperoleh nilai odd ratio sebesar 20 artinya pasien denganTG tinggi berpeluang 20 kali lebih banyak mengalami keluhan neuropati daripada pasien dengan TG normal. Diperoleh nilai p value sebesar 0.043, nilai tersebut < 0.05 yang artinya H0 ditolak dan H1 diterima. Dengan demikian maka dapat diputuskan bahwa terdapat hubungan antara kolesterol total dengan keluhan neuropati, selain itu diperoleh nilai odd ratio sebesar 3 artinya pasien dengan kolesterol total tinggi berpeluang 3 kali lebih banyak mengalami keluhan neuropati daripada pasien dengan kolesterol total normal.

PEMBAHASAN

Prevalensi Dislipidemia terhadap kejadian Neuropati Diabetik

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, mayoritas pasien mengalami dislipidemia yakni sebanyak 41 pasien (70,7%), dimana sebagian besar pasien dislipidemia memiliki keluhan neuropati (28 pasien atau 68,3%). Hasil uji hubungan dislipidemia dengan keluhan neuropati adalah terima H1 atau terdapat hubungan antara dislipidemia dengan keluhan neuropati karena *p-value* = 0,006 < 0,05. Nilai Odd Ratio sebesar 5,169 menunjukkan pasien dislipidemia berpeluang 5,169 kali lebih tinggi mengalami keluhan neuropati daripada pasien tanpa dislipidemia.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Faiqotunnuriyah & Cahyati yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara riwayat dislipidemia dengan neuropati diabetik (p=0,02), dimana pasien yang memiliki riwayat dislipidemia berisiko 5,84 kali lebih besar terkena neuropati diabetik dibandingkan dengan pasien yang tidak memiliki riwayat dislipidemia. Keadaan dislipidemia (termasuk peningkatan trigliserida, LDL, kolesterol, dan penurunan HDL) menjadi mekanisme kejadian patogenesis diabetic peripheral neuropathy karena terjadi peningkatan FFA plasma. FFA yang berlebihan dapat menginduksi inflamasi dan stres oksidatif pada neuron sensorik yang menyebabkan *endoplasmic reticulum stress*, *mitochondrial dysfunction*, *cellular injury*, dan juga kerusakan saraf yang irreversible.[46]

Dislipidemia merupakan salah satu kontributor yang signifikan terhadap perkembangan neuropati diabetik. Keadaan hiperglikemia dalam darah dapat mengakibatkan stress oksidatif yang melaui peroksidasi lipid dapat memberikan cedera dalam sel saraf sehingga dapat berperan secara signifikan terhadap terjadinya neuropati diabetic. Dislipidemia menggambarkan kondisi resistensi insulin berat dan harus dikendalikan pada pasien DM tipe 2. Adanya resistensi insulin dan asam lemak bebas jenuh menyebabkan perubahan dalam komposisi asam lemak dari membran fosfolipid. Peningkatan kadar asam lemak bebas jenuh pada membran dapat mengakibatkan

The Author(s). This Open Access article is distributed under a creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license

fleksibilitas membran menurun dan beberapa fungsi terkait dengan konduksi listrik dan transduksi sinyal pada sel saraf dapat terpengaruh, sehingga dapat menyebabkan neuropati.[43]

Hubungan HDL dengan Keluhan Neuropati

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, mayoritas pasien memiliki kadar HDL yang normal yakni sebanyak 32 pasien (55,2%), dimana sebagian besar pasien dengan kadar HDL yang normal memiliki keluhan neuropati (23 pasien atau 71,9%). Hasil uji hubungan HDL dengan keluhan neuropati adalah terima H1 atau terdapat hubungan antara HDL dengan keluhan neuropati karena *p-value* = 0,011 < 0,05. Nilai Odd Ratio sebesar 4,089 menunjukkan pasien dengan HDL rendah berpeluang 4,089 kali lebih tinggi tidak mengalami keluhan neuropati daripada pasien dengan HDL normal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Cai yang menunjukkan bahwa peningkatan HDL merupakan faktor risiko terjadinya keluhan neuropati. *Penurunan kadar* HDL diketahui menjadi kunci dalam patogenesis *diabetic peripheral neuropathy* karena HDL memiliki efek protektif termasuk penghambatan inflamasi, oksidasi, dan trombosis serta vasodilatasi melalui *endothelial release of nitric oxide*. Selain itu, HDL juga menghilangkan lipid dari sel perifer melalui efeknya pada *reverse cholesterol transport* yang dapat memperbaiki keadaan inflamasi.[46]

Pada penderita diabetes, kadar kolesterol HDL yang membantu membersihkan plak seringkali sangat rendah dalam darah, berbeda dengan kadar kolesterol LDL dalam darah. Kelainan struktur lipid mempengaruhi pembentukan aterosklerosis sehingga menyebabkan penurunan fungsi ginjal. Dalam kondisi hiperglikemik, hal ini akan menyebabkan peningkatan konsentrasi sorbitol di dinding arteri, yang menyebabkan peningkatan proliferasi otot polos subendotel yang menyebabkan pembentukan plak fibrosa. Plak ini akan mudah berubah menjadi fibrin akibat aktivitas endotel dan sel darah merah yang rusak.[48]

Hubungan LDL dengan Keluhan Neuropati

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, mayoritas pasien memiliki kadar LDL yang normal yakni sebanyak 40 pasien (69%), dimana sebagian besar pasien dengan kadar LDL yang normal tidak memiliki keluhan neuropati (21 pasien atau 52,5%). Hasil uji hubungan LDL dengan keluhan neuropati adalah terima H1 atau terdapat hubungan antara LDL dengan keluhan neuropati karena *p-value* = 0,031 < 0,05. Nilai Odd Ratio sebesar 3,868 menunjukkan pasien dengan LDL tinggi berpeluang 3,868 kali lebih tinggi mengalami keluhan neuropati daripada pasien dengan LDL normal. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Cai *et al.,* (2021) yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar LDL pada pasien dengan neuropatik dan tanpa neuropatik dimana pasien neuropatik memiliki kadar LDL lebih tinggi.

Kelainan metabolisme karena resistensi insulin pada penderita DM 2 akan mempengaruhi metabolisme tubuh, di antaranya terjadi perubahan proses produksi dan pembuangan lipoprotein plasma. Terjadi penurunan efek insulin di jaringan lemak, sehingga proses lipogenesis berkurang dan lipolisis meningkat. Hal ini akan memicu terjadinya *glucotoxicity* disertai *lipotoxicity* yang menyebabkan terjadinya peningkatan kadar kolesterol LDL. Dalam keadaan kadar glukosa darah yang tinggi (hiperglikemi), oksidasi LDL berlangsung lebih cepat yang diakibatkan oleh peningkatan kadar glukosa darah kronis. Peningkatan kadar kolesterol LDL plasma, terutama dalam bentuk oksidasi LDL (Ox-LDL), merupakan faktor penyebab utama terbentuknya plak aterosklerosis. Peningkatan kadar kolesterol LDL dalam darah inilah yang menjadi penyebab gangguan kesehatan berupa neuropati diabetik.[47]

Hubungan Trigliserida dengan Keluhan Neuropati

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, mayoritas pasien memiliki kadar TG yang normal yakni sebanyak 42 pasien (72,4%), dimana sebagian besar pasien dengan kadar TG yang normal tidak memiliki keluhan neuropati (24 pasien atau 57,1%). Hasil uji hubungan TG dengan keluhan neuropati adalah terima H1 atau terdapat hubungan antara TG dengan keluhan neuropati karena *p-value* = 0,000 < 0,05. Nilai Odd Ratio sebesar 20 menunjukkan pasien dengan TG tinggi berpeluang 20 kali lebih tinggi mengalami keluhan neuropati daripada pasien dengan TG normal.

Trigliserida yang tidak terkendali sering dijumpai pada penderita neuropati diabetik yang menyebabkan terjadi gangguan pada sistem vaskular yaitu rusaknya endotel. Trigliserida berperan dalam proses *vascular changes* dan *metabolic factor* dengan terbentuknya gangren pada pasien neuropati diabetik. Trigliserida yang

The Author(s). This Open Access article is distributed under a creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license

tidak terkendali sering dijumpai pada penderita neuropati diabetik dengan kejadian yang cukup lama yang mengakibatkan buruknya sirkulasi pada jaringan dan menyebabkan reaksi peradangan, cedera jaringan karena hipoksia dan terjadinya aterosklerosis. Aterosklerosis adalah suatu penyakit dari arteri-arteri sedang dan besar dimana lesi lemak yang disebut plak ateromatosa timbul pada permukaan dalam dinding arteri, penyempitan lumen pembuluh darah yang mempengaruhi terjadi buruknya sirkulasi ke jaringan sehingga suplai darah akan ke pembuluh darah menurun dengan ditandai berkurang atau hilangnya denyut nadi pada arteri dorsalis pedis, poplitea dan tibialis, kaki menjadi atrofi dan dingin.[45]

Hubungan Kolesterol Total dengan Keluhan Neuropati

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, mayoritas pasien memiliki kadar kolesterol total yang tinggi yakni sebanyak 32 pasien (55,2%), dimana sebagian besar pasien dengan kadar kolesterol total yang tinggi memiliki keluhan neuropati (22 pasien atau 68,8%). Hasil uji hubungan kolesterol total dengan keluhan neuropati adalah terima H1 atau terdapat hubungan antara kolesterol total dengan keluhan neuropati karena *p-value* = 0,043 < 0,05. Nilai Odd Ratio sebesar 3 menunjukkan pasien dengan kolesterol total tinggi berpeluang 3 kali lebih tinggi mengalami keluhan neuropati daripada pasien dengan kolesterol total normal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Irawan yang menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara kadar kolesterol total dengan derajat neuropati diabetik (p=0,029). Kadar kolesterol total akan lebih tinggi pada NDP berat dibandingkan dengan NDP sedang dan ringan. Adanya resistensi insulin dan asam lemak bebas jenuh menyebabkan perubahan dalam komposisi asam lemak dari membran fosfolipid. Membran yang kaya akan asam lemak bebas jenuh menjadi lebih kaku dan menunjukkan gangguan konduksi listrik dan kapasitas yang berkurang untuk ekspresi reseptor dan transduksi sinyal yang akan menyebabkan neuropati. Produksi *reactive oxygen species* (ROS) yang dipercepat pada diabetes menghasilkan LDL teroksidasi (oxLDL) yang mengikat ke reseptor LOX-1 dan mengaktifkan NADPH oksidase, memperburuk produksi ROS bahkan lebih jauh dan mempercepat perkembangan neuropati.[42]

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka disimpulkan bahwa:

1. Karakteristik pasien DM yg berobat di RS Ibnu Sina mayoritas adalah perempuan, dengan rentang usia 56- 65 tahun, dengan tinggi badan 146-155 , dan berat badan dengan rentang 56-65 kg.
2. Prevalensi dislipidemia pada pasien DM adalah mayoritas pasien DM menderita dislipidemia.
3. Prevalensi neuropati pada pasien DM adalah mayoritas pasien DM menderita neuropati diabetik
4. Terdapat hubungan dislipidemia dengan kejadian neuropati diabetik pada pasien diabetes mellitus di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Prawitasari, D.K., Diabetes mellitus dan Antioksidan. KELUWIH : Jurnal Kesehatan dan Kedokteran Vol. 1 (1), 48-52, Desember 2019 https://doi.org/10.24123/jkkd.v1i1.19
2. Pedoman Pengelolaan Dislipidemia di Indonesia. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) 2019.
3. Yuanita Mardastuti, Ahmad Asmedi, Abdul Gofi. Diabetic Neuropathy Symptom-versi Indonesia dan Diabetic Neuropathy Examination-versi Indonesia sebagai skor diagnostic. Bagian Neurologi, Fakultas Kedokteran UGM, Yogyakarta
4. Arini. Rahmawati. Jurnal Berkala Epidemiologi Vol.6. No.1. Faktor Dominan Neuropati pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2.
5. Lestari , Zulkarnain , Sijid SA. Diabetes mellitus: Review Etiologi, Patofisiologi, gejala, penyebab, cara pemeriksaan, cara pengobatan dan cara pencegahan. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar, Gowa, 08 November 2021 ISBN: 987-602-72245-6-8
6. Rachmantoko R., Afif Z., Rahmawati D, dkk. 2021. *Diabetic Neuropathic Pain. Review Article. Journal Of Pain*. JPHV 2021;2 DOI: 10.21776/ub.jphv.2021.002.01.3
7. Nur Isnaini. *Risk Factors Was Affects Of Diabetes Mellitus Type* 2. Jurnal Keperawatan dan Kebidanan Aisyiyah. Vol 14, No. 1, Juni 2018 Universitas Muhammadiyah Purwokerto Jawa Tengah Indonesia. http://dx.doi.org/10.31101/jkk.550
8. Unai Galicia-Garcia , Asier Benito-Vicente. Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus. Internasional

The Author(s). This Open Access article is distributed under a creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license

Journal of Molecular Sciences
9. Pekerti A.C, FuadiyahK, Kusumastuty. Artikel Hasil Penelitian Jus Jambu Merah dan Jeruk Siam Menurunkan Trigliserida pada Wanita Dislipidemia. Indonesian Journal of Human Nutrition P-ISSN 2442-6636 E-ISSN 2355-3987. Juni 2019. www.ijhn.ub.ac.id
10. Eva L., Brian C. Diabetic Neuropathy. NATURE REVIEW. Disease Primer. Article citation ID: (2019) 5:41. https://doi.org/10.1038/ s41572- 019-0092-1
11. Muhammad Labib MY Bima. 2022. Skripsi. Faktor Risiko Dominan Terhadap Kejadian Neuropati Diabetik Pada Pasien Diabetes mellitus Di Kecamatan Metro Utara Provinsi Lampung. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung Bandar Lampung.
12. Sugiarta GM, Darmita GK. 2018. Profil penderita Diabetes Mellitus Tipe- 2 (DM-2) dengan komplikasi yang menjalani rawat inap di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Klungkung, Bali tahun 2018I 2Volume No.1
13. Hardianto D. 2020. Telaah Komprehensif Diabetes mellitus:Klasifikasi, Gejala, Diagnosis, Pencegahan, Dan Pengobatan. Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia Volume 7 Nomor 2 Desember 2020 ISSN Jurnal Http://Ejurnal.Bppt.Go.Id/Index.Php/Jbbi
14. Rahmasari I, Sri Wahyuni E. INFOKES, VOL 9 NO 1, Februari 2019 ISSN : 2086-2628 Jurnal Ilmiah Rekam Medis dan Informatika Kesehatan Efektivitas Memordoca Carantia (Pare) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah. . Infokes, Vol 9 No 1, Februari 2019 ISSN : 2086-2628
15. Resa Widiasari K , Kusuma Wijaya I.M , Adi Suputra P. Diabetes mellitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, Dan Tatalaksana. Ganesha Medicina Journal, Vol 1 No 2 September 2021 GMJ | 114.
16. dr. Erniati, M.Sc., Sp. KJ, M.M.R , Sardjito Menyapa Access To Diabetes Care. Vol.1 12 November 2021.
17. Rizqi M. Faktor Mempengaruhi yang Penyebab Kejadian Diabetes Mellitus (DM). Institut Ilmu Kesehatan STRADA Indonesia.
18. Yusnanda F, R. Kintoko Rochadi, LindaT.Maas . 2018. Pengaruh Riwayat Keturunan terhadap Kejadian Diabetes Mellitus pada Pra Lansia di BLUD RSUD Meuraxa Kota Banda Aceh Tahun 2017. Journal of Healthcare Technology and Medicine Vol. 4 No. 1 April 2018 Universitas Ubudiyah Indonesia e-ISSN : 2615- 109X
19. Gresty Masi, Wenda Oroh. Hubungan Obesitas Dengan Kejadian Diabetes mellitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Ranomut Kota Manado. e-journal Keperawatan (e-Kp) Volume 6 Nomor 1, 28 Februari 2018
20. Hidayatullah N.A, Gayatri S.W, Pramono, S.D dkk. Hubungan antara Dislipidemia dengan Diabetes mellitus Tipe 2 di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar. Artikel: https://fmj.fk.umi.ac.id/index.php/fmj
21. Panduan Pengelolaan Dislipidemia di Indonesia. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) 2021.
22. Rasyid NQ, Muawanah, Rahmawati. Gangguan Dislipidemia Pada Pasien Diabetes Mellitus). Prosiding Seminar Hasil Penelitian (SNP2M) 2018 (pp.149-152) 978-602-60766-4-9
23. Faiqotunnuriyah, Cahyati WH. Faktor yang berhubungan dengan kejadian neuropati diabetik pada penderita diabetes mellitus tipe 2 . Prodi Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Semarang. Jurnal Kesmas Indonesia, Volume 13. No 1, Januari 2021, Hal 66
24. Putri RN, Waluyo A. Faktor Resiko Neuropati Perifer Diabetik Pada Pasien Diabetes mellitus Tipe 2 : Tinjauan Literatur. Jurnal Keperawatan Abdurrab Volume 3 No 2 Januari 2020
25. Setiati S, Alwi, Sudoyo AW, Stiyohadi B SA. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid I. 6 th ed. Jakarta Pusat : Interna Publishing; 2014. 2395
26. Naufal AM, Hidayatullah ZA, Pramono SD, ... Hubungan antara Dislipidemia dengan Diabetes mellitus Tipe 2 di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar. Fakumi Medical Journal : Jurnal Mahasiswa Kedokteran Vol. 2 No.9 (September,2022):E-ISSN:2808-9146
27. Al-Ani FS, Al-Nimer MS, Ali FS. Dyslipidemia as a contributory factor in etiopathogenesis of diabetic neuropathy. Indian J Endocrinol Metab [Internet]. 2011 [cited 2022 Jun 24];15(2):110. Available from: pmc/articles/PMC3124996/
28. Irawan D, Wuysang AD, Goysal Y. Hubungan Kadar Lipid Darah Dengan Derajat Keparahan Neuropati Diabetik Perifer Di Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo. Maj Kedokt Neurosains Perhimpun Dr Spes Saraf Indones. 2019;37(1):37–41.
29. Bird SJ, Brown MJ. Diabetic neuropathies. Neuromuscul Disord Clin Pract. 2014;9781461465:647–73
30. Rizqiputri S, Elman Boy. Faktor Resiko Pada Pasien Dislipidemia. Jurnal Implementa Husada. 2022
31. Muhammad Labib MY Bima, Fidha Rahmayani, Hanna Mutiara | Neuropati Diabetik: Diagnosis, Faktor Risiko, dan Tatalaksana Medula | Volume 13 | Nomor 1 | April 2023 |60
32. Yang Z, Chen R, Zhang Y, Huang Y, Hong T, Sun F, et al. Scoring systems to screen for diabetic peripheral neuropathy. Cochrane Database Syst Rev. 2018;2018(7):2–5
33. Weaver KR, Griffioen MA, Klinedinst NJ, Galik E, Duarte AC, Colloca L, et al. Quantitative Sensory

The Author(s). This Open Access article is distributed under a creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license

Testing Across Chronic Pain Conditions and Use in Special Populations. Front Pain Res. 2022;2(January):1–9.
34. Qadir A, Sohail S, Naz L, Yasmeen G, Iqbal N. Issue 2 Article 8 6- 2019 Part of the Neurology Commons Recommended Citation Qadir. Pakistan J Neurol Sci. 2019;14(2)
35. Pappan N, Rehman A. Dyslipidemia. National Library of Medicine. StatPearls. 2022
36. Harsa MS, Andiani, Wiradinata H. Upaya Pencegahan Nyeri Neuropati Diabetikum Pada Diabetes mellitus Tipe 2. Artikel ; Seminar Nasional: Kualitas Sumber Daya Manusia (KUSUMA) "Menuju Sumber Daya Manusia (SDM) Unggul Berwawasan Sains dan Teknologi Melalui Refleksi Budaya Kemajapahitan. 2022.
37. Devi LF. Manajemen Nyeri Neuropatik. Jurnal Penelitian Perawat Profesional. Volume 3 Nomor 1,Februari 2021 e-ISSN 2715-6885;p-ISSN 2714-9757 http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.
38. Amelia R, Wahyuni AS, Yunanda Y. Neuropati Diabetik pada penderita Diabetes mellitus Tipe 2 di Puskesmas Amplas Kota Medan. National Library of Medicine. Statpearls. 2019.
39. Duarsa MDV, Arimbawa K, Indrayani IAS, Hipertensi Sebagai Faktor Risiko Nyeri Neuropati Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe Ii Di Rsup Sanglah Denpasar. Jurnal Medika Udayana, VOL. 8 NO.10,OKTOBER, 2019 . ISSN: 2597-8012
40. Fatimah RN. Diabetes mellitus Tipe 2, Article Review . Diabetes mellitus Tipe 2 Jurnal MAJORITY . Volume 4 Nomor 5 . Februari 2018. Medical Faculty, Lampung University
41. Harsa IMS, Mulyasari NPI. Studi Literatur Hubungan antara Lamanya Menderita Diabetes Mellitus dengan Terjadinya Neuropati Diabetik. *Seminar Nasional COSMIC Kedokteran*. 2023:102 – 109.
42. Irawan D, Wuysang AD, Goysal Y. Hubungan Kadar Lipid Darah dengan Derajat Keparahan Neuropati Diabetik Perifer di Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo. *Neurona*. 2019;37(1):37 – 41.
43. Simanjuntak GV, Simamora M. Lama Menderita Diabetes Mellitus Tipe 2 sebagai Faktor Risiko Neuropati Perifer Diabetik. *Holistik Jurnal Kesehatan*. 2020;14(1):96 – 100.
44. Faiqotunnuriyah, Cahyati WH. Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Neuropati Diabetik pada Penderita Diabetes mellitus Tipe 2. *Jurnal Kesmas Indonesia*. 2021;13(1):64 – 76.
45. Hulfah M, Liani FN, Pratiwi DIN, Fajari NM, Rosida A. Literature Review: Hubungan Kadar Trigliserida terhadap Kejadian Kaki Diabetes. *Homeostasis*. 2021;4(3):669 – 674.
46. Rachman SK, Bhatara T, Hendryanny E. Scoping Review: Hubungan Kontrol Glikemik (HbA1C), Durasi Penyakit, dan Profil Lipid pada Pasien Diabetes mellitus Tipe II dengan Kejadian Neuropati Diabetik. *Jurnal Integrasi Kesehatan dan Sains*. 2021;3(2):207 – 214.
47. Pinakesty A, Azizah RN. Hubungan Profil Lipid dengan Progresivitas Diabetes mellitus Tipe 2. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia*. 2020;8(2):66 –72.
48. Cai Z, Yang Y, Zhang J. A Systematic Review and Meta-Analysis of the Serum Lipid Profile in Prediction of Diabetic Neuropathy. *Scientific Reports*. 2021;11(499):1 – 20.
49. Wardani AK, Isfandiari MA, Airlangga FU. Hubungan Dukungan Keluarga Dan Pengendalian Kadar Gula Darah Dengan Gejala Komplikasi Mikrovaskuler di Wilayah Kerja Puskesmas Jagir Surabaya Tahun 2012. *J Berk Epidemiol*. 2014;2(1):1-12.
50. Cecilia Regina C, Mu A, Fitriany E. Systematic Review Tentang Pengaruh Obesitas Terhadap Kejadian Komplikasi Diabetes mellitus Tipe Dua. *J Verdure*. 2021;3(1):8-17.
51. Hasyim Kadris, Nurfitriani. Hubungan Lama Menderita dan Indeks Massa Tubuh terhadap Gejala Neuropati pada Penderita Diabetes mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Kenali Besar. Jurnal Akademka Baiturrahim Jambi (Jabj) Vol 10, No 2, September 2021 (450-451)
52. Yuni Kurniawaty. Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2 . Media Ilmu Kesehatan Vol. 9, No. 3, Desember 2020. (240-241).
53. Hidayati, Prema Hapsari, et al. "HbA1c levels with albuminuria in diabetes mellitus patients." *Gaceta Médica de Caracas* 129.4 (2021): 852-857.

The Author(s). This Open Access article is distributed under a creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 license