

**NASKAH PUBLIKASI**

**KEPATUHAN DIET DAN MINUM OBAT DENGAN**

**KEJADIAN NEUROPATI PADA DIABETES MELITUS TIPE 2**

Disusun untuk Memenuhi Sebagai Syarat Memperoleh Derajat Sarjana  
Keperawatan pada Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran dan Ilmu  
Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun oleh**

**CRISTANTI**

**20130320123**

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2017**

**HALAMAN PENGESAHAN NASKAH PUBLIKASI**

**KEPATUHAN DIET DAN MINUM OBAT DENGAN KEJADIAN  
NEUROPATI PADA DIABETES MELITUS TIPE 2**

Disusun oleh:

Cristanti

20130320123

Telah disetujui dan diseminarkan pada tanggal

23 Agustus 2017

Dosen Pembimbing

Dosen Penguji

Erfin Firmawati, S. Kep NS., MNS

NIK: 19810708200710173080

Resti Yulianti Sutrisno, M. Kep., Ns.,  
Sp. Kep. MB

NIK: 19870719201504173185

Mengetahui

Kaprodi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Sri Sumaryani, S.Kep., Ns.,M.Kep.,Sp.Mat

NIK: 19770313200104173046

# Hubungan Kepatuhan Diet Dan Minum Obat Dengan Kejadian Neuropati Pada Diabetes Melitus Tipe 2

Cristanti<sup>1</sup>., Erfin Firmawati, S.Kep., NS., MNS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan, Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.,

<sup>2</sup>Staff Pengajar Program Studi Ilmu Keperawatan, Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta<sup>2</sup>

*E-mail: [tanti.psikumy13@gmail.com](mailto:tanti.psikumy13@gmail.com)*

---

## Intisari

**Latar Belakang:** Neuropati merupakan salah satu komplikasi yang paling sering terjadi pada pasien DM tipe 2. Prevalensi neuropati sangatlah tinggi dan diperkirakan akan terus mengalami peningkatan kejadian. Dampak lebih lanjut dari neuropati pada pasien DM tipe 2 adalah cedera kaki dan dapat berkembang menjadi ulkus atau gangren pada tungkai, bahkan dapat berakhir dengan amputasi. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah komplikasi neuropati adalah dengan kepatuhan diet dan kepatuhan minum obat.

**Metode Penelitian:** Penelitian menggunakan desain penelitian deskriptif korelasi. Responden dipilih berdasarkan kriteria inklusi yaitu pasien DM tipe 2, mengkonsumsi OHO, durasi DM >1 tahun. Responden berjumlah 55 orang. Data diambil dengan *consecutive sampling*. Instrumen yang digunakan adalah kuesioner DNS (*Diabetic Neuropathy Symptom*), MMAS-8 (*Morisky Medication Adherence Scales*), kuesioner kepatuhan diet. Analisis data menggunakan *Somers'd*.

**Hasil:** Responden didominasi oleh perempuan (52,7%), responden dengan usia >50 tahun (80%), lama menderita 1-5 tahun (45,5%), GDS <200 mg/dl (61,8%). Mayoritas responden memiliki kepatuhan minum obat yang rendah (50,9%), kepatuhan diet yang sedang (70,9%), dan mengalami neuropati (78,2%). Kejadian neuropati paling banyak terjadi pada perempuan (41,81%), responden dengan usia >50 tahun (61,81%), mengalami DM tipe 2 selama 1-5 tahun (38,18%), responden dengan kepatuhan diet sedang (54,54%) dan responden dengan kepatuhan minum obat rendah (45,45%). Hasil analisis hubungan kepatuhan diet dan minum obat dengan kejadian neuropati pada DM tipe 2 didapatkan nilai  $p = 0,051$  , dan 0,052.

**Kesimpulan:** Tidak terdapat hubungan antara kepatuhan diet dan minum obat dengan kejadian neuropati pada pasien DM tipe 2

**Kata kunci:** Kepatuhan diet, Kepatuhan minum obat, Neuropati, DM tipe 2

## ***Correlalation Between Diet And Taking Medication With The Incident Of Neurophaty In Type 2 Diabetes Mellitus***

Cristanti<sup>1</sup>., Erfin Firmawati, S.Kep., NS., MNS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Nursing Science Student, Faculty of medicine and Health Sciences, University of Muhammadiyah Yogyakarta<sup>1</sup>.,*

<sup>2</sup>*Lecturer of nursing sciences program, faculty of medicine and Health Sciences, University of Muhammadiyah Yogyakarta<sup>2</sup>*

*Email: [tanti.psikumy13@gmail.com](mailto:tanti.psikumy13@gmail.com)*

---

### ***Abstrac***

***Background:*** *One of the most complication of type 2 diabetes melilitus is neurophaty. The prevalence of neurophaty is very high and is expected to increase. The further impact of neurophaty on type 2 DM's patient is a leg ulcer and may develop in foot ulcer, even ending in amputation. Effort that would be make to prevent these complication are dietary and taking medication adherence.*

***Research Methods:*** *the research used descriptive correlation research design. Responden were selected based on the inclusion criteria, there are: patient with type 2 diabetes melitus, consiming OHO, duration of DM > 1 year. Renpondents in the study amounted to 55 people. The data were taken with consecutive sampling. The instument used is DNS-score (diabetic neurophaty symptom-score), MMAS-8 (Morisky Medication Adherence Scales-8), dietary compliance questionnaire. Data analyzed using Somers'd.*

***Results:*** *Respondents were dominated by women (52.7%), respondents with age >50 years (80%), type 2 DM for 1-5 years (45.5%), GDS <200 mg / dl (61.8%). The majority of respondents had low medication adherence (50.9%), moderate dietary adherence (70.9%), and respondents had neuropathy (78.2%).The incidence of neuropathy was most common in women (41.81%), respondents > 50 years (61.81%), type 2 DM for 1-5 years (38.18%), respondents with moderate dietary adherence (54 , 54%) and respondents with low medication adherence (45.45%).Analysis of the relationship between diet and taking medication adherence with the incidence of neuropathy in type 2 diabetes mellitus found p value = 0.051, and 0.052.*

***Conclusion:*** *There was no relationship between diet and taking medication adherence with the incidence of neuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus.*

***Keywords:*** *Dietary Adherence, Medicine Adherence, Neuropati, Diabetes Mellitus Type2*

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu penyakit tidak menular (Guariguata, 2013) yang disebabkan oleh gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein di dalam tubuh (Guyton & Hall, 2006). Salah satu tipe DM adalah DM tipe 2 yang merupakan tipe DM yang terjadi karena adanya resistensi tubuh terhadap kerja insulin. Diabetes melitus tipe 2 dapat disebabkan oleh faktor obesitas, usia dan resiko genetik (Hex et al., 2012). Adanya resistensi tubuh terhadap insulin menyebabkan terjadinya hiperglikemik di dalam tubuh (ADA, 2014).

Prevalensi kasus DM di dunia pada tahun 2012 mencapai 194 juta jiwa dan diperkirakan akan mengalami peningkatan hingga 333 juta jiwa pada tahun 2025 (Andatu, 2016). Data dari *International Diabetic Federation* (IDF) menunjukkan lebih dari 371 juta jiwa dengan rentang usia 20-79 tahun di dunia mengalami DM tipe 1 dan DM tipe 2 (Infodatin, 2013) dan DM tipe 2 memberikan kontribusi sebesar 85-90% dari total kejadian DM dan onsetnya akan muncul setelah usia 40 tahun (Hex, et al., 2012). Prevalensi DM tipe 2 di Indonesia juga mengalami peningkatan kejadian 2,1% pada tahun 2012. Yogyakarta menjadi daerah dengan prevalensi tertinggi DM di Indonesia yaitu 2,6% dari total kejadian (Riskesdas, 2013), dan hasil survei pendahuluan didapatkan pasien DM tipe 2 dari bulan januari-juni 2016 sebanyak 139 orang.

Diabetes melitus tipe 2 akan menimbulkan banyak komplikasi jika tidak dikelola dengan baik (Sudoyo, et al., 2007; Tanhadrjo, et al., 2016). Neuropati diabetik perifer merupakan komplikasi yang menyerang fungsi saraf perifer (Guyton & Hall, 2006) yang terjadi pada pasien DM tipe 2 dengan persentasi 50% dari kejadian DM (Boulton dalam Tanhardjo, et al., 2016). Berdasarkan data dari RSUD Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta (RSCM) tahun 2011, neuropati

menjadi komplikasi DM tertinggi dengan presentase 54% (Riskesdas, 2013). Sementara dalam penelitian yang dilakukan oleh Edwina et al (2015), pada tahun 2011-2012 kejadian neuropati menempati urutan ke 5 dengan presentase sebesar 23,4% dari 197 pasien DM.

Faktor utama terjadinya neuropati pada DM tipe 2 adalah tingginya glukosa darah (Tanhadrjo, et al., 2016). Selain glukosa darah, usia 40-60 tahun, lama menderita DM, juga mempengaruhi kejadian neuropati (Sudoyo, et al., 2007). Glukosa darah yang tinggi akan mempengaruhi kerja saraf dengan meningkatkan jalur *polyol* dan mengaktifkan *aldose-reduktase* sehingga glukosa diubah menjadi serbitol, selanjutnya serbitol akan dimetabolisme oleh *serbitol dehidrogenase* dan berubah menjadi fruktosa dan terjadi akumulasi serbitol dan fruktosa pada saraf. Akumulasi ini mengakibatkan stress oksidatif dan terjadi kerusakan saraf (Tanhadrjo, et al., 2016). Kerusakan saraf menimbulkan gejala berupa rasa tertusuk-tusuk, baal pada kaki, penurunan sensitifitas terhadap nyeri dan suhu sehingga hal ini meningkatkan resiko cedera dan infeksi pada kaki (Smeltzer 2014) yang dapat berkembang menjadi ulkus diabetik (Guyton & Hall, 2012; Boulton dalam Dam, et al., 2013). Dengan demikian mengontrol glukosa dapat mengurangi resiko kejadian neuropati.

Pada DM tipe 2 kepatuhan diet memegang peranan penting dalam pengontrolan glukosa darah. Pengaturan diet ini dimaksudkan untuk mengatur jumlah kalori yang sesuai dengan kebutuhan tubuh pasien DM tipe 2 agar tidak melebihi kebutuhan kalori tubuh (ADA, 2014). Kepatuhan diet juga penting dalam pengaturan berat badan dimana berat badan yang berlebih akan meningkatkan profil lemak dan menurunkan sensitivitas insulin, terjadi peningkatan glukosa dan meningkatkan resiko neuropati (Wijayakusuma dalam

Putro & Suprihatin, 2012). Sebagaimana Firman Allah menegaskan “*Makanlah dari rezeki yang baik-baik yang telah Kami berikan kepadamu, dan janganlah melampaui batas, yang menyebabkan kemurkaan-Ku menimpamu....*” (Q.S Thaha:81). Hasil penelitian 75% pasien DM tipe 2 tidak patuh diet dan memiliki kadar glukosa darah tidak terkontrol (Verawati, 2014).

Selain kepatuhan diet, kepatuhan minum obat juga penting, dimana ketika dengan pengaturan diet glukosa darah tidak dapat terkontrol maka obat menjadi terapi yang memegang peran dalam membantu pankreas mensekresi insulin dan meningkatkan sensitivitas reseptor insulin, sehingga glukosa darah dapat mengalami penurunan (PERKENI, 2011). Penelitian oleh Alfian (2015) didapatkan 42,7% pasien DM tipe 2 memiliki kepatuhan yang rendah dalam pengobatan, yang berakibat pada gula darah postprandial melebihi batas normal. Keadaan tidak terkontrolnya glukosa darah secara terus menerus dapat berpotensi menimbulkan komplikasi lanjutan salah satunya neuropati (*National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases/NIDDKD*, 2014).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan deskriptif korelasi, penelitian menggunakan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah 116 pasien DM tipe 2 di salah satu Puskesmas di Yogyakarta. Pengambilan sampel diambil dengan *non probability sampling* yaitu dengan menggunakan *consecutive sampling*. Jumlah sampel adalah 55 responden, sampel diambil berdasarkan kriteria inklusi yakni: pasien DM tipe 2, mengkonsumsi OHO, lama DM  $\geq 1$  tahun, dan kriteria eksklusi pasien DM tipe 2 yang memiliki ulkus diabetik dan mengalami stroke.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Morisky Medication Adherence Scales* (MMAS-8) yaitu kuesioner untuk menilai kepatuhan minum obat yang terdiri dari 8 pertanyaan, yang mencakup pertanyaan berupa “lupa dan tidak minum obat”, “menghentikan minum obat”, dan merasa terganggu dengan pengobatan.” Kuesioner diet DM adalah kuesioner yang dibuat peneliti yang terdiri dari 13 pertanyaan dan kuesioner mencakup pertanyaan mengenai jumlah jenis dan waktu makanan pasien DM (Morisky, 2008). Kuesioner *Diabetic Neuropathy Score* (DNS) yaitu kuesioner untuk mengukur neuropati berdasarkan gejala berupa (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), jawaban tidak bernilai 1 dan tidak bernilai 0 (Tanhardjo, Pizon,& Suri, 2016). Skor maksimum adalah 4, dan skor  $\geq 1$  menunjukkan adanya abnormalitas neurologikal (neuropati) (Meijer, dalam Yang, et al, 2014).

Data diambil dengan melakukan wawancara berdasarkan kuesioner baik pada responden yang melakukan langsung di puskesmas, maupun responden yang mengikuti program mingguan puskesmas. Data yang telah didapatkan analisa dengan menggunakan uji *Somers'd* untuk menilai hubungan kepatuhan diet dan minum obat dengan kejadian neuropati.

## HASIL

Tabel. 4.1 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Karakteristik Umur, Lama DM, GDS, Jenis Kelamin, Obat di Puskesmas Kasihan 1 (N=55)

	Me an	Mo dus	SD	Min- Maks	n	%
Umur	55,6	53	6,82	43-68		
a. > 50 tahun					44	80
b. < 50 tahun					10	20

<b>Lama DM</b>	8,26	10	7,08	1-40		
a. 1-5 tahun					25	45,5
b. 6-10 tahun					20	36,4
c. >10 tahun					10	18,2
<b>GDS</b>	197,	135	91,3	90-		
a. <200 mg/dl	8		9	550	34	61,8
b. >200 mg/dl					21	38,2
<b>Jenis Kelamin</b>					29	52,7
a. Perempuan					26	47,3
b. Laki-laki						
<b>Obat</b>						
a. Metformin					47	85,5
b. Glibenklamit					5	9,1
c. Glipizit					3	5,5

Sumber: Data Primer 2017

Berdasarkan tabel 4.1 terlihat usia responden berada pada rentang 43-65 tahun, dengan rata-rata usia responden adalah 55,6 tahun. Berdasarkan rentang usia terlihat bahwa responden dengan usia > 50 tahun lebih mendominasi yaitu 45 orang (80%). Berdasarkan lama DM, responden dengan lama DM 1-5 tahun lebih mendominasi yaitu sebanyak 25 orang (45,5%). Karakteristik GDS responden berada pada rentang 90-550 mg/dl, dengan rerata GDS adalah 197,8 mg/dl. Berdasarkan rentang GDS normal, responden didominasi oleh responden dengan GDS < 200 mg/dl yaitu sebanyak 34 orang (61,8%). Berdasarkan jenis kelamin, pasien DM tipe 2 lebih banyak terjadi pada perempuan yaitu sebanyak 29 orang (52,7%). Obat yang paling banyak digunakan adalah metformin yaitu sebanyak 85,5% (n=47).

**Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kepatuhan Obat, Kepatuhan Diet, Dan Neuropati**

	Jumlah (n)	Persentase (%)
<b>Kepatuhan minum obat</b>		
a. Tinggi	12	21,81
b. Sedang	15	27,27
c. Rendah	28	50,90
<b>Kepatuhan Diet</b>		
a. Tinggi	8	14,5
b. Sedang	39	70,9
c. Rendah	8	14,5

<b>Neuropati</b>		
a. Ada	43	78,2
b. Tidak ada	12	21,8

Sumber Primer 2017

Berdasarkan tabel 4.2 didapatkan sebagian besar responden memiliki kepatuhan minum obat rendah yaitu sebanyak 28 orang (50,90). Data distribusi kepatuhan diet menunjukkan sebagian besar responden memiliki kepatuhan diet yang sedang yaitu 39 orang (70,9%), dan sebagian besar pasien DM tipe 2 mengalami neuropati yaitu sebanyak 43 orang (78,2%).

**Tabel 4.3 Tabel Distribusi Frekuensi Neuropati Berdasarkan Karakteristik Responden**

Karakteristik Responden	Neuropati				Total	
	Ada		Tidak Ada		n	%
	n	%	n	%	n	%
<b>Usia</b>						
a. > 50 tahun	34	61,82	10	18,18	44	80
b. < 50 tahun	9	16,36	2	3,64	11	20
<b>Lama DM Tipe 2</b>						
a. 1-5 tahun	21	38,18	4	7,27	25	45,45
b. 6-10 tahun	15	27,27	5	9,09	20	36,36
c. > 10 tahun	7	12,72	3	5,46	10	18,19
<b>GDS</b>						
a. < 200 mg/dL	24	43,63	10	18,19	34	61,82
b. > 200 mg/dL	19	34,54	2	3,63	21	38,18
<b>Jenis Kelamin</b>						
a. Perempuan	23	41,81	6	10,91	29	52,73
b. Laki-laki	20	36,36	6	10,91	26	47,27
<b>Total</b>	43	78,18	12	21,82	55	100

Sumber: Data Primer

Berdasarkan tabel 4.3 diketahui responden dengan usia > 50 tahun lebih banyak mengalami neuropati yaitu sebanyak 34 orang (61,82%). Berdasarkan lama menderita DM didapatkan, responden yang paling banyak mengalami neuropati adalah responden dengan lama menderita DM selama 1-5 tahun yaitu sebanyak 21 orang (38,18%). Berdasarkan jenis kelamin, sebagian besar responden yang mengalami neuropati adalah perempuan yaitu sebanyak 23 orang (41,81%).

**Tabel 4.4 Hubungan Antara Kepatuhan Diet Dengan Kejadian Neuropati**

Kepatuhan diet	Neuropati				Total		p
	Ada		Tidak		n	%	
	n	%	n	%			
a. Tinggi	6	10,91	2	3,64	8	14,55	0,521
b. Sedang	30	54,54	9	16,34	39	70,90	
c. Rendah	7	12,73	1	1,82	8	14,55	
<b>To total</b>	<b>43</b>	<b>78,18</b>	<b>12</b>	<b>21,8</b>	<b>55</b>	<b>100</b>	

Sumber: Data Primer 2017

Tabel 4.5 menggambarkan hubungan kepatuhan diet dengan kejadian neuropati, dimana didapatkan sebagian besar responden yang mengalami neuropati adalah responden dengan kepatuhan diet yang sedang yaitu sebanyak 30 orang (54,54%). Responden dengan kepatuhan diet yang rendah dan mengalami neuropati yaitu sebanyak 7 orang (12,73%), dan responden dengan kepatuhan diet tinggi dan mengalami neuropati yaitu sebanyak 6 orang (10,91%). Hasil uji korelasi didapatkan nilai  $p = 0,521$ , yang berarti tidak terdapat hubungan kepatuhan diet dengan kejadian neuropati.

**Tabel 4.5 Hubungan Antara Kepatuhan Minum Obat dengan Kejadian Neuropati**

Kepatuhan minum obat	Neuropati				Total		p
	Ada		Tidak		n	%	
	n	%	n	%			
a. Tinggi	8	14,55	4	7,27	12	21,82	0,052
b. Sedang	10	18,18	5	9,09	15	27,27	
c. Rendah	25	45,45	3	5,46	28	50,91	
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>78,18</b>	<b>12</b>	<b>21,81</b>	<b>55</b>	<b>100</b>	

Sumber: Data Primer

Berdasarkan tabel 4.4 diketahui responden dengan kepatuhan minum obat rendah lebih banyak mengalami neuropati yaitu sebanyak 25 orang (45,45%). Responden dengan kepatuhan minum obat sedang yang mengalami neuropati sebanyak 10 orang (18,18%) dan responden dengan kepatuhan tinggi yang mengalami neuropati sebanyak 8 orang (14,55%). Hasil uji korelasi didapatkan  $p$  value = 0,052, yang berarti tidak ada

hubungan antara kepatuhan minum obat dengan kejadian neuropati.

## PEMBAHASAN

### Karakteristi Responden

Berdasarkan Tabel 4.1, terlihat bahwa kisaran usia responden di Puskesmas Kasihan 1 yang mengalami DM tipe 2 adalah 43-68 tahun dan rerata usia responden adalah 55,3 tahun. Keadaan ini terjadi karena pada usia lebih dari 40 tahun, tubuh mulai mengalami intoleransi glukosa yang disebabkan oleh penurunan kemampuan sel  $\beta$  pankreas untuk memproduksi insulin yang mengakibatkan meningkatnya glukosa darah (Sujaya dalam Trisnawati dan Setyorogo, 2013). Hasil penelitian sebelumnya oleh Trisnawati dan Setyorogo (2013) juga menyatakan hal yang selaras bahwa 75% kejadian DM tipe 2 terjadi pada usia >45 tahun. Penelitian Handayani (2012) juga menunjukkan hasil yang mendukung penelitian ini dimana 87,32% responden yang mengalami DM tipe 2 memiliki usia >45 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa kejadian DM tipe 2 atau onset DM tipe 2 akan mulai muncul setelah usia 40 tahun (Purnamasari dalam Purbondari, 2014), walaupun menurut Billous dan Donelly (2015) saat ini onset DM tipe 2 juga sudah banyak terjadi pada usia 18 tahun.

Berdasarkan Tabel 4.3, diketahui responden dengan usia > 50 tahun lebih banyak mengalami neuropati. Menurut Soedmadji dalam Suri *et al* (2015), adanya proses degenerasi pada lansia dan diperparah dengan keadaan hiperlikemik pada pasien DM tipe 2 berakibat pada penurunan kemampuan tubuh dalam mengatasi radikal bebas. Akibatnya terjadi disfungsi endotel yang secara langsung menyalurkan nutrisi kepada sel saraf. Keadaan ini mengakibatkan kerusakan sel saraf, sehingga terjadilah neuropati pada pasien DM tipe 2. Menurut Qilsi dan

Ardiansyah (2012), usia menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya neuropati pada pasien DM tipe 2, dimana semakin tinggi usia seseorang maka kemungkinan terjadinya neuropati semakin besar 4,314 kali dibandingkan pasien DM tipe 2 dibawah usia 50 tahun dan 60% pasien DM tipe 2 mulai mengalami neuropati >50 tahun. Hasil ini juga diperkuat oleh penelitian sebelumnya dimana 75% pasien DM tipe 2 mengalami neuropati pada rentang usia 45-65 tahun. Hal ini kemudian membuktikan bahwa semakin tinggi usia, maka semakin besar resiko mengalami neuropati, walupun memang usia bukan menjadi faktor utama terjadinya neuropati.

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa kejadian neuropati paling banyak terjadi pada responden dengan lama menderita 1-5 tahun (38,18%), artinya pada tahun pertama seseorang terdiagnosa DM tipe 2, mereka telah memiliki peluang untuk mengalami neuropati. Hasil ini selaras dengan penelitian Hutapea. *et al* (2016) yang menyatakan bahwa 60% kejadian neuropati mulai muncul pada pasien dengan lama menderita DM tipe 2 selama 1-5 tahun. Hasil ini menunjukkan hasil yang berbeda dengan penelitian Prasetyo (2011) dan Andatu (2016) yang menyatakan bahwa kejadian neuropati mulai muncul setelah mengalami DM tipe 2 lebih dari 10 tahun. Hasil yang bervariasi ini terjadi karena perbedaannya cepat atau terlambatnya seseorang terdiagnosa DM tipe 2. Berdasarkan Infodatin (2013), pada sebagian kasus, DM tipe 2 tidak menunjukkan gejala awal, sehingga ketika terdiagnosa telah menimbulkan komplikasi. Akibatnya pada tahun pertama terdiagnosa, seseorang telah memiliki kemungkinan untuk mengalami komplikasi termasuk neuropati.

Menurut Billous dan Donnelly (2015), kejadian komplikasi mikroangiopati termasuk neuropati memiliki kaitan erat dengan lama

menderita dan keparahan hiperglikemik. Keadaan hiperglikemik secara terus-menerus dan berlangsung hingga 10 tahun atau lebih akan merusak dinding pembuluh darah kapiler (Ndraha, 2014). Rusaknya dinding pembuluh darah ini membentuk sumbatan pada lumen kapiler sehingga mengakibatkan kerusakan saraf (Billous dan Donnelly, 2015). Keadaan ini selanjutnya akan mengakibatkan terhambatnya impuls saraf, kesalahan dalam pengiriman impuls, atau bahkan tidak dapat mengirimkan impuls, sehingga menimbulkan gejala yang bervariasi diantaranya nyeri pada kaki dan tangan (Black & Hawks, 2009).

Hasil penelitian pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa rerata GDS responden masih dalam rentang normal, dan sebagian besar responden yang mengalami neuropati adalah responden dengan rentang GDS < 200 mg/dL (43,63%), namun jika dilihat secara detail hampir seluruh responden dengan GDS > 200 mg/dl mengalami neuropati yakni dari 21 responden 19 diantaranya mengalami neuropati. Menurut Billous dan Donnelly (2015), glukosa darah merupakan faktor utama terjadinya neuropati diabetikum, dimana glukosa darah yang tinggi akan merusak dinding pembuluh darah arteri yang kecil, sehingga suplai nutrisi dan oksigen ke saraf perifer terhambat yang mengakibatkan terjadinya iskemik dan cedera neuronal melalui pengaktifan jalur poliol, sehingga menyebabkan kerusakan saraf (neuropati). Dalam sumber yang lain menurut Ceriello dalam Manaf (2014) menyatakan bahwa, seseorang dengan glukosa darah postprandial yang fluktuatif dan terus-menerus akan memberikan resiko lebih besar untuk mengalami neuropati, yang dikarenakan lonjakan glukosa darah yang berulang setiap hari menyebabkan stress oksidatif yang berujung pada kerusakan jaringan sehingga terjadi komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular termasuk neuropati. Hal ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya yang

menjelaskan bahwa dari 40 responden dengan GDS > 200 mg/dL, 30 orang diantaranya mengalami neuropati dan ketidakmampuan pasien DM tipe 2 dalam mengontrol glukosa darah akan memberikan peluang atau resiko 4,497 kali lebih besar untuk mengalami neuropati dibandingkan responden dengan kadar GDS < 200 mg/dL (Qilsih & Ardiansyah, 2012). Berdasarkan teori dan ditunjang oleh hasil penelitian ini dan penelitian sebelumnya maka hal ini menunjukkan bahwa glukosa darah merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap kejadian neuropati pada pasien DM.

Berdasarkan hasil uji silang antara jenis kelamin dan neuropati pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa kejadian neuropati lebih banyak terjadi pada perempuan (41,81%) jika dibandingkan laki-laki (36,36%). Keadaan ini terjadi karena jumlah responden yang mengalami DM tipe 2 pada penelitian ini lebih didominasi oleh perempuan, sehingga kemungkinan terjadinya angka kejadian neuropati akan lebih banyak terjadi pada perempuan. Selain itu kondisi fisiologis tubuh yang berbeda antara laki-laki dan perempuan juga memberikan kontribusi terhadap terjadinya neuropati. Hasil ini selaras dengan penelitian sebelumnya yang mengatakan bahwa kejadian neuropati lebih banyak terjadi pada perempuan yaitu sebanyak 50,8%, jika dibandingkan dengan laki-laki sebesar 49,2% (Suri, *et al.* 2015). Hasil penelitian oleh Hutapea. *et al* (2016) juga menunjukkan hasil yang sama bahwa angka kejadian neuropati pada penderita DM tipe 2 lebih banyak terjadi pada perempuan yaitu sebanyak 45 orang (54%) dibandingkan penderita laki-laki yang hanya berjumlah 38 orang (46%).

Kejadian neuropati yang lebih banyak terjadi pada perempuan memiliki keterkaitan dengan kejadian DM tipe 2 yang lebih didominasi oleh perempuan. Menurut Ramdhan dan Marissa (2015)

peningkatan indeks masa tubuh (IMT) menjadi salah satu faktor resiko terjadinya DM tipe 2 pada perempuan. Premenstruasi sindrom, post monopause berkontribusi terhadap akumulasi lemak oleh proses hormonal dalam tubuh. Penimbunan lemak yang berlebihan khususnya pada abdomen berpengaruh terhadap penurunan kemampuan sel beta pankreas dalam memproduksi insulin, akibatnya kadar glukosa darah akan meningkat dan menyebabkan DM tipe 2 (NIDDKD, 2014). Dengan demikian, semakin besar kejadian DM tipe 2 pada perempuan, maka semakin besar pula peluang terjadinya neuropati pada perempuan.

Perbedaan hormon yang dimiliki antara laki-laki dan perempuan juga menjadi faktor resiko terjadinya neuropati pada perempuan. Perempuan memiliki hormon estrogen, dimana tingginya estrogen pada perempuan dapat mengganggu penyerapan iodine yang berfungsi dalam proses pembentukan myelin saraf (Kruse, 2011). Hal ini kemudian yang menjadikan angka kejadian neuropati lebih banyak terjadi pada perempuan.

### **Kepatuhan Diet**

Hasil penelitian pada Tabel 4.2 menunjukkan sebagian besar responden memiliki kepatuhan diet yang sedang (70,9%). Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak pasien DM tipe 2 yang belum sepenuhnya patuh terhadap diet yang dianjurkan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Febriana (2014) yang menyatakan bahwa 96 pasien DM (68,6%) tidak patuh dengan diet yang telah dianjurkan. Hasil penelitian oleh Risnasari (2014) juga menunjukkan hasil yang sama yaitu dari 57 orang, 32 orang (56,14%) diantaranya tidak patuh dengan anjuran diet dan 25 orang (43,86%) patuh terhadap diet yang telah dianjurkan. Alasan sebagian besar pasien DM tipe 2 pada Puskesmas Kasihan 1 belum sepenuhnya patuh dengan diet yang telah dianjurkan

adalah sebagian besar responden masih mengikuti pola diet anggota keluarga yang tidak menderita DM tipe 2, responden lebih banyak mengkonsumsi sumber protein nabati seperti tempe dan tahu dan jarang mengkonsumsi protein hewani seperti ikan, terkadang sumber serat yang berasal dari sayuran dan buah tidak terpenuhi, dan sebagian besar responden menunda jadwal makan. Hasil ini selaras dengan hasil penelitian Tera (2011), yang menyatakan bahwa sebagian besar pasien DM tipe 2 masih mengkonsumsi makan yang sudah disiapkan oleh keluarga dan sumber protein yang paling sering dikonsumsi adalah tahu dan tempe. Hal ini tidak sesuai dengan panduan yang ditetapkan PERKENI (2011), bahwa diet yang sesuai untuk pasien DM adalah diet yang sesuai dengan kebutuhan kalori tubuh dengan memperhatikan jadwal, jumlah dan jenis makanan, terutama bagi pasien DM tipe 2 yang menggunakan obat untuk meningkatkan sekresi insulin. Hal ini menunjukkan bahwa memang benar, sebagian besar responden dalam penelitian ini belum sepenuhnya patuh terhadap anjuran diet.

### **Kepatuhan Minum Obat**

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 4.2 didapatkan bahwa sebagian besar pasien DM tipe 2 memiliki kepatuhan minum obat yang rendah (50,90%). Hasil ini selaras dengan penelitian Alfian (2015), dimana sebagian besar responden memiliki kepatuhan minum obat yang rendah yaitu sebanyak 42,7%, kepatuhan minum obat sedang sebanyak 39,1%, dan responden dengan kepatuhan minum obat tinggi hanya 18,2%. Rendahnya tingkat kepatuhan responden dalam minum obat pada penelitian ini disebabkan oleh pasien sering lupa minum obat, pasien akan berhenti minum obat ketika merasa kondisi lebih baik, dan merasa takut dengan pengobatan. Keadaan ini menurut Alfian (2015) terjadi karena kurangnya pengetahuan terhadap penyakit DM tipe 2

dan pengobatannya, sehingga pasien DM sebagian besar tidak patuh dengan pengobatan yang telah dianjurkan.

### **Neuropati**

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 4.2 didapatkan sebagian besar pasien DM tipe 2 mengalami neuropati yaitu sebanyak 78,2%. Hasil ini selaras dengan penelitian sebelumnya dimana didapatkan dari 140 pasien DM, 83 orang (59,28%) yang mengalami neuropati dan 57 orang (40,71%) tidak mengalami neuropati (Hutapea. *et al*, 2016). Hasil yang sama juga didapatkan dari penelitian Purbondari (2014) bahwa dari 30 responden 23 orang (76,7%) mengalami neuropati dan 7 orang (23,3%) tidak mengalami neuropati. Kedua hasil penelitian sebelumnya mendukung penelitian ini, dimana sebagian besar pasien DM tipe 2 mengalami neuropati dan menunjukkan lebih dari 50% pasien dengan DM tipe 2 memiliki resiko mengalami komplikasi neuropati.

Neuropati merupakan komplikasi mikrovaskuler yang paling sering terjadi baik pada DM tipe 1 maupun DM tipe 2 (Meliala. *et al*, 2008). Hal ini terjadi karena hiperglikemik persisten dianggap menjadi penyebab primer atau utama terjadinya neuropati pada pasien DM tipe 2. Walaupun dalam beberapa teori juga menjelaskan beberapa faktor lain yang dapat menyebabkan neuropati pada pasien DM tipe 2, seperti kelainan vaskular, mekanisme imun, serta peran *nerve growth factor* (NGF). Hiperglikemik yang lama atau DM kronik dapat menyebabkan pengaktifan jalur poliol dan terjadi reaksi aldose-reduktase yang mengubah gula menjadi serbitol, yang selanjutnya serbitol diubah menjadi fruktosa oleh serbitol dehidrogenase. Akibatnya terjadi penimbunan serbitol dan fruktosa di saraf dan merusak saraf, namun belum diketahui mekanisme yang jelas. Diperkirakan hal ini terjadi karena penimbunan serbitol dan fruktosa pada saraf mengakibatkan hipertonik intraseluler dan terjadi edem

saraf. Serbitol yang semakin banyak disintesis mengakibatkan terhambatnya mioniositol masuk ke saraf dan mengakibatkan stress osmotik dan merusak mitokondria sel saraf sehingga menstimulasi pembentukan *protein kinase C (PKC)*. Pembentukan PKC ini menekan fungsi *Na-K-ATP-ase*, sehingga Na intaseluler berlebihan dan minositol masuk ke saraf sehingga terjadi gangguan transuksi sinyak pada saraf (Sudoyo, *et al*, 2007). Menurut Ceriello dalam Manaf (2014), disamping glukosa kronik, glukosa darah postpradial yang fluktuatif dan berulang berkontribusi terhadap terjadinya kerusakan jaringan. Lebih lanjut dijelaskan dalam beberapa penelitian bahwa kelainan mikro maupun makro pada pasien DM lebih banyak dipengaruhi oleh glukosa darah postpradial, karena lonjakan glukosa darah yang berulang setiap hari akan mengakibatkan terjadinya stress oksidatif, bahkan pada pasien dengan prediabetes yang mengalami lonjakan glukosa darah postpradial berulang akan memicu terjadinya keomplikasi vaskular termasuk neuropati.

Berdasarkan hasil penelitian dan beberapa teori yang ada, maka peneliti berkesimpulan bahwa lebih dari 50 % pasien DM tipe 2 memiliki resiko mengalami neuropati, dan mekanisme ini terjadi karena kadar glukosa darah yang tidak terkontrol sehingga merusak sel saraf yang mengakibatkan penjalaran implus oleh sel saraf terganggu dan mengakibatkan neuropati.

### **Hubungan Kepatuhan Diet dan Minum Obat dengan Kejadian Neuropati**

Hasil penelitian pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara kepatuhan diet dan minum obat dengan kejadian neuropati dengan nilai  $p= 0.521$  dan  $p= 0.052$ . Tidak adanya hubungan dalam penelitian ini terjadi karena kejadian neuropati tidak hanya disebabkan oleh kepatuhan diet dan minum obat saja, tetapi ada faktor lain

seperti glukosa darah, lama menderita, dan usia penderita DM tipe 2 (Sudoyono. *et al*, 2007). Seseorang dengan kadar glukosa darah yang tidak terkontrol akan menyebabkan terjadinya neuropati (Qilsi & Ardiansyah, 2012). Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dapat merusak dinding pembuluh darah kapiler yang secara langsung memberikan nutrisi pada saraf, sehingga menyebabkan kerusakan saraf atau neuropati (Black & Hawks, dalam Andatu, 2016). Hal ini dibuktikan oleh penelitian Suri *et al* (2015) tentang “*Hubungan karakteristik hiperglikemik dan kerusakan saraf pasien neuropati diabetik di RSMH Palembang Periode 1 Januari 2013 sampai dengan 30 November 2014*” bahwa 81,3% responden dengan kadar HbA1c > 8% lebih banyak mengalami neuropati dibandingkan responden dengan kadar HbA1c < 8%. Pada penelitian ini mayoritas responden memiliki kepatuhan diet yang sedang dan memiliki derajat kepatuhan minum obat yang rendah, namun memiliki nilai GDS < 200 mg/dL atau masih terkontrol. *Internasional Diabetes Institute* dalam Svarthom dan Nylander (2010) menyatakan bahwa kadar glukosa darah akan berada dalam rentang normal ketika seorang penderita DM dapat mengontrol diet dan patuh dalam minum obat, namun dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang berbanding terbalik, dimana gula darah responden berada dalam rentang normal, namun memiliki kepatuhan diet dan minum obat yang buruk. Hal ini kemudian menunjukkan adanya kemungkinan lain yang mempengaruhi kadar glukosa darah. Menurut PERKENI (2011), faktor lain yang ikut berperan dalam mengontrol gula darah tidak hanya diet dan minum obat, melainkan juga faktor olahraga.

Olah raga merupakan salah satu terapi yang juga disarankan kepada pasien DM untuk mengontrol glukosa darah dalam batas normal. Prinsip olahraga pasien DM adalah tidak perlu melakukan olahraga berat cukup dengan olahraga

ringan yang bersifat aerobik, namun dilakukan secara teratur (departemen kesehatan, 2005). Olahraga yang dilakukan setiap hari selama 30-40 menit setiap hari dan total waktu 150 menit per minggu memberikan mafaat terhadap penurunan glukosa darah (PERKENI, 2011). Menurut Guerci dalam Svartholm dan Nylender (2010), aktivitas fisik akan membantu menurunkan berat badan serta berperan dalam meningkatkan sensitivitas insulin, selain itu menurut Feo. et al (2007) dalam Putri (2016) aktivitas fisik akan membantu masuknya glukosa ke dalam sel otot dikarenakan adanya insulin independen, sehingga meningkatkan jumlah transporter GLUT-4 pada membran sel yang terjadi setelah beberapa jam setelah aktivitas yang berdampak pada terkontrolnya kadar glukosa darah. Responden dalam penelitian ini merupakan anggota PROLANIS, dimana kegiatan rutin yang dilakukan pada program ini adalah senam lansia yang dilakukan setiap 2 minggu, dan sebagian responden mengikuti posiondu lansia yang dilakukan di lingkungan sekitar tempat tinggal responden. Keadaan inilah yang kemudian menyebabkan kadar glukosa darah responden masih dalam kadar normal. Hasil ini didukung oleh penelitian Putri (2016) yang menyatakan bahwa durasi dan intensitas latihan jasmani memiliki hubungan dengan kontrol kadar gula darah dalam batas normal dengan nilai  $p= 0,022$  dan  $p= 0.21$ . Hal ini kemudian membuktikan bahwa kepatuhan diet dan minum obat tidak menjadi satu-satunya faktor yang berhubungan terhadap kejadian neuropati.

Faktor lain yang menyebabkan sebagian besar responden mengalami neuropati dalam penelitian ini adalah lama menderita DM tipe 2. Hasil penelitian pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa responden yang paling banyak mengalami neuropati adalah responden dengan lama menderita DM 1-5 tahun (38,18%). Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian Hutapea. *et al* (2016) yang menunjukkan bahwa kejadian neuropati paling banyak terjadi pada

pasien DM tipe 2 dengan lama menderita DM 1-5 tahun. Hasil ini berbeda dengan teori yang menyatakan bahwa neuropati akan mulai terjadi setelah menderita DM selama lebih dari 10 tahun (Sudoyono. *et al*, 2007). Perbedaan ini kemungkinan dikarenakan oleh cepat-lambatnya seseorang terdiagnosa DM tipe 2, karena menurut Infodartin (2013) terlambatnya seseorang terdiagnosa DM tipe 2 akan memunculkan gejala komplikasi lebih awal. Manaf (2014) menyatakan, lama dan intensitas tidak terkendalinya glukosa darah berpengaruh terhadap progresivitas dan kerusakan jaringan termasuk jaringan saraf. Hal ini kemudian yang menjadikan lama menderita DM tipe 2 sebagai salah satu faktor kejadian neuropati.

Faktor lain yang berpengaruh terhadap angka kejadian neuropati selain lama menderita adalah usia. Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan bahwa 61,81% kejadian neuropati terjadi pada responden dengan usia > 50 tahun. Belmin dalam Suyanto dan Susanto (2016) menyatakan bahwa semakin bertambahnya usia seseorang dengan DM tipe 2, maka semakin besar resiko terjadi neuropati, hal ini dikarenakan adanya proses degeneratif pada lansia dan diperparah oleh keadaan hiperglikemik. Hasil penelitian ini dan teori diatas selaras dengan penelitian Qilsi dan Ardiansyah (2012) yang menyatakan bahwa angka kejadian neuropati terjadi pada 60% pasien DM tipe 2 dengan usia > 50 tahun. Penelitian oleh Hutapea. *et al* (2016) juga menemukan hasil yang selaras yaitu 75% pasien DM tipe 2 mulai mengalami neuropati pada usai 45-65 tahun. Hasil ini membuktikan bahwa semakin bertambahnya usia pasien DM tipe 2, semakin besar peluang untuk mengalami neuropati, walaupun usia bukan merupakan faktor resiko utama terjadinya neuropati.

Tabel 4.4 menunjukkan tidak terdapat hubungan antara kepatuhan diet dengan kejadian neuropati, namun jika dilihat secara rinci, responden dengan kepatuhan diet sedang menunjukkan angka

kejadian neuropati yang tinggi (54,55%). Hasil ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Risnasari (2014) bahwa 35,09% pasien DM tipe 2 yang tidak patuh dengan diet mengalami neuropati. Kepatuhan diet yang sedang dalam penelitian ini terjadi karena sebagian besar responden terkadang belum patuh terhadap salah satu indikator kepatuhan diet seperti jumlah makanan yang dikonsumsi, jenis makan dan jadwal makan. Menurut PERKENI (2011), diet pada pasien DM merupakan terapi yang dianjurkan dengan memperhatikan jadwal, jumlah, dan jenis makanan guna mengontrol glukosa darah dan mencegah terjadinya komplikasi. Tabel 4.5 juga menunjukkan tidak terdapat hubungan antara kepatuhan minum obat dengan kejadian neuropati, namun jika dilihat secara rinci responden dengan kepatuhan minum obat rendah mengalami kejadian neuropati yang tinggi (45,45%). Tingginya angka ketidakpatuhan minum obat dalam penelitian ini disebabkan sebagian besar responden mengatakan takut dengan kemungkinan komplikasi lain yang timbul jika minum obat secara terus menerus, responden juga berhenti minum obat ketika merasa kondisi lebih baik dan sebagian mengatakan lupa untuk meminum obat. DEPKES (2005) menyatakan penggunaan obat hipoglikemik oral sangat penting bagi pasien DM tipe 2 dalam merangsang sel beta pankreas untuk mensintesis insulin, meningkatkan sensitivitas sel terhadap insulin, dan sebagai inhibitor katabolisme karbohidrat sehingga glukosa darah dapat terkontrol dan dapat mengurangi resiko komplikasi, termasuk neuropati. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Purbondari (2014) yang menyatakan dari 9 responden yang tidak patuh minum obat, 8 diantaranya mengalami neuropati. Hal ini menunjukkan bahwa ketidakpatuhan diet dan minum obat merupakan salah satu faktor tingginya angka kejadian neuropati, walaupun berdasarkan hasil uji korelasi tidak ditemukan adanya hubungan antara keduanya.

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa tingginya angka kejadian neuropati pada pasien DM tipe 2 tidak hanya dipengaruhi oleh kepatuhan diet dan kepatuhan minum obat saja, melainkan ada faktor lain seperti glukosa darah yang merupakan faktor utama kejadian neuropati. Faktor lain yang juga memberikan kontribusi besar terhadap tingginya angka kejadian neuropati adalah usia dan lama menderita DM. Kepatuhan diet dan minum obat merupakan faktor yang tidak secara langsung menyebabkan neuropati, melainkan berkaitan dengan kontrol glukosa darah pada pasien DM tipe 2.

Dalam penelitian ini terdapat beberapa kelemahan diantaranya pemeriksaan neuropati yang hanya menggunakan kuesioner tanpa melakukan pemeriksaan abnormalitas seperti *monofilament test*, penilaian kadar glukosa darah yang hanya menggunakan GDS, padahal diketahui bahwa nilai glukosa darah yang paling baik adalah nilai HbA1c, pengambilan data yang bersifat subjektif, tanpa menilai kebiasaan responden secara langsung.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara kepatuhan diet dan minum obat dengan kejadian neuropati. tidak adanya hubungan antara kedua variabel ini dikarenakan diet dan minum obat bukan menjadi faktor yang secara langsung berpengaruh terhadap timbulnya komplikasi pada pasien DM tipe 2, melainkan berkaitan dengan kontrol glukosa darah.

## REFERENSI

- Al-Quran, Kementerian Agama Republik Indonesia  
Alfian, R. (2015). *Korelasi Antara Kepatuhan Minum Obat dengan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Melitus Rawat Jalan di RSUD Dr. H. Moch. Ansari Saleh Banjarmasin*. Jurnal Pharmascience, Vol 2, No. 2, Oktober 2015, hal: 15 – 23

- American Diabetes Association. (2014). *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care*. Vol. 37
- Andatu, R.L. 2016. *Hubungan Durasi Menderita DM Dengan Angka Kejadian Neuropati Diabetik*. Naskah Publikasi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Bilous, R., & Donnelly, R. (2015). *Buku Pegangan Diabetes (Edisi 4)*. Jakarta: Bumi Medika
- Black & Hawks. (2009). *Medical Surgical Nursing Clinical Management for Positive Outcomes*. Elsevier Saunders
- Dam, P.S. V., Cotter, M. A., Bravenboer, B., & Cameron, N.E. (2013). *Photogenesis Of Diabetic Neuropati: focus on Neurovaskular mechanism*.
- Departemen Kesehatan RI. 2005. *Pharmaceutical Care Untuk Penyakit Diabetes Mellitus*.
- Edwina, D.A., Manaf, A., & Efrida. (2015). *Pola Komplikasi Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Rawat Inap di Bagian Penyakit Dalam RS. Dr. M Djamil Padang Januari-Desember 2012*. Jurnal Kesehatan Andalas. 4 (1)
- Febriana, R. 2014. *Hubungan Kepatihan Diet Dengan Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2*. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Guariguata, L., Whiting, D.R., Hambleton, I., Beagley, J., Linnekamp, U., Shaw, J.E. (2013). *Diabetesatlas Global Estimates Of Diabetes Prevalence For 2013 And Projections For 2035*. Diabetes Research And Clinical Practice, 103. 137-149
- Guyton dan Hall. (2012). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 11*. Jakarta: EGC
- Handayani, I.B. 2012. *Evaluasi Tingkat Kepatuhan Obat Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Instalasi Rawat Jalan Di Rumah Sakit "X"*. Naskah Publikasi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Hex, C. N., Bartlett, D., Wright, M. Taylor., & D. Varley. (2012). *Article: Health Economics. Estimating the current and future costs of Type 1 and Type 2 diabetes in the UK, including direct health costs and indirect societal and productivity costs*.
- Hutapea, F.S., Kembuan, M.A.H.N., & Maja, P.S.J. (2016). *Gambaran Klinik Neuropati pada Pasien Diabetes Mellitus di Poliklinik Neurologi RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Periode Juli 2014-Juni 2015*. Jurnal e-Clinic, Vol 4, No 1
- Infodatin. (2014). Pusat data dan informasi kementerian kesehatan RI. Situasi dan analisis Diabetes
- Kruse, J. 2011. What To Do About Neuropati. [Http://Jackktuse.Com/What -Is-Peripheralneurophaty](http://Jackktuse.Com/What-Is-Peripheralneurophaty) (Diakses Pada 27 Juli 2017)
- Manaf, A. 2014. *Insulin Resistance as a Predictor of Worsening of Glukose Tolerance in Type 2 Diabetes Mellitus*. Medicinus. Vol 27 (2)
- Meliala, K. R. T. L., Suyamiharja. A., Wirawan, R. B., & Sadeli, H.A., Amir, D. (Eds) (2008). *Nyeri Neuropati*. Jakarta: Medikagama Press
- Morisky, D.E., Ang, A., Krousel-Wood, M., Ward, H.J. (2008). Predictive Validity of A Medication Adherence Measure in an Outpatient Setting. *Jurnal Clin Hipertens*. Vol 10(5)
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidny Diseases. (2014). *Diagnosis Of Diabetes And Pradiabetes*. Diakses 8 Desember 2016 Di <https://www.niddk.nih.gov/health-information/diabetes/types>
- Ndraha, S. 2014. *Diabetes Mellitus Tipe 2 dan Tatalaksana Terkini*. Artike. Medicinus. Vol 27. No 2
- PERKENI. (2011). *Konsesus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*.
- Prasetyo, M.A. (2011). *Pengaruh Penambahan Alpha Liopic Acid Terhadap Perbaikan Penderita Polineuropati Diabetika*. Karya Tulis Ilmiah Strata satu, Universitas Diponegoro
- Purbondari, Arum. (2014). *Hubungan keparuhan Pengobatan dengan Kejadian Komplikasi Neuropati Diabetes Tipe 2*. Karya Tulis Strata 1. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Putri, E. L. (2016). *Hubungan Antara Latihan Jasmani dengan Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes*. Departemen Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga. Indonesia
- Putro, P. J. S., & Suprihatin. (2012). *Pola Diet Tepat Jumlah, Jadwal, Dan Jenis Terhadap kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2*. Jurnal STIKES. Vol 5 (1)
- Qilsi, F. R. M., & Ardiansyah, M. (2012). *Hubungan Hiperglikemik, Usia, dan Lama Menderita Pasien Diabetes Mellitus dengan Angka Kejadian Neuropati*
- Ramdhan, N., & Marissa, N. 2015. *Karakteristik Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Berdasarkan Kadar HBA1c Di Puskesmas Jayabaru Kota Banda Aceh*. Jurnal Penelitian Kesehatan. Vol 2. No.2

- Risnasari, N. (2014). *Hubungan Tingkat Kepatuhan Diet Pasien Diabetes Mellitus Dengan Munculnya Komplikasi Di Puskesmas Pesantren II Kota Kediri*. Jurnal, 25(01)
- Riskesdas. (2013). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI
- Smeltzer, S.C. 2014. Keperawatan Medikal-Bedah. Jakarta: EGC
- Sudoyo, A.W., Setiyohandi, B., Alwi. I., Simadribata, K. M., Sotiati, S. (2007). *Buku ajar ilmu penyakit dalam* jilid III edisi IV. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Ilmu Kedokteran Universitas Indonesia
- Suri, M.H., Haddani, H., Sinulingga, S. 2015. *Hubungan karakteristik hiperglikemik dan kerusakan saraf pasien neuropati diabetik di RSMH Palembang Periode 1 Januari 2013 sampai dengan 30 November 2014*. Jurnal Kedokteran dan kesehatan. Vol 2 (3)
- Suyanto., & Susanto, S. (2016). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Neuropati Perifer Diabetik*. Jurnal Keperawatan Dan Pemikiran Ilmiah, 2 (6), 1-7
- Svarthom,S., & Nylande,E. 2010. *Self Care Activities of Patients with Diabetes Mellitus Type 2 in Ho Chi Minh City*. Thesis. Departement of Public Health and Caring Sciences Section of Careng Sciences. UPPSALA Universitet
- Tanhardjo, J., Pinzon, R.T., Sari, L.K. (2016). *Perbandingan rerata kadar HbA1c pada pasien Diabetes Melitus Dengan Neuropati dan Tanpa Neuroptai*. Vol. 1, No. 2. ISSN : 2460-9684
- Tera, B.H. 2011. *Determinasi Ketidakpatuhan Diet Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*. Karya Tulis Ilmiah. Universitas Diponegoro
- Trisnawati, S.K & Setyorogo, S. 2013. *Faktor resiko kejadian diabetes melitus tipe 2 di puskesmas kecamatan cengkareng jakarta barat 2012*. Jurnal ilmiah kesehatan. Vol 5(1)
- Verawati, R. R., Hadi, H., & Aprilia, V. (2014). *Pola Makan Berhubungan Dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus di Instalasi Rawat Inap RSUD Saras Husada*
- Yang, Z., Zhang, Y., Hong, T., Sun, F, Ji, L., & Zhang, S. (2014). *Scoring Systems To Screen For Dabetic Peripheral Neuropathy*. Cochrane Batabase Of Systematic Reviews. Issue 3. Art. No, CD010974