

**PERBEDAAN KADAR *LOW DENSITY LIPOPROTEIN* ANTARA
PENDERITA ULKUS DIABETIK DAN TANPA ULKUS DIABETIK
PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2
DI RSUD DR. MOEWARDI**

NASKAH PUBLIKASI

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran**



Diajukan Oleh :

HARDISTYA RIZKI NOVELLA PUTRI

J 500 120 101

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2015

NASKAH PUBLIKASI

**PERBEDAAN KADAR *LOW DENSITY LIPOPROTEIN* ANTARA
PENDERITA ULKUS DIABETIK DAN TANPA ULKUS DIABETIK
PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2
DI RSUD DR. MOEWARDI**

Yang diajukan oleh :
Hardistya Rizki Novella Putri
J 500 120 101

Telah disetujui dan dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta, pada hari Kamis, tanggal 31 Desember 2015

Penguji

Nama : dr. Sri Wahyu Basuki, M.Kes
NIP/NIK : 1093

(.....)

Pembimbing Utama

Nama : dr. Nur Hidayat, Sp.PD
NIP/NIK : 197012222010011001

(.....)

Pembimbing Pendamping

Nama : dr. Iin Novita N.M, M.Sc, Sp.PD
NIP/NIK : 1013

(.....)

Dekan FK UMS

Prof. Dr. Bambang Soebagyo, dr. Sp.A(K)

NIP/NIK : 400.1243



ABSTRAK

PERBEDAAN KADAR *LOW DENSITY LIPOPROTEIN* ANTARA PENDERITA ULKUS DIABETIK DAN TANPA ULKUS DIABETIK PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSUD DR. MOEWARDI

Hardisty Rizki Novella Putri¹, Nur Hidayat², Iin Novita Nurhidayati Mahmuda²
Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

Latar Belakang. Tingkat insidensi Diabetes Melitus setiap tahun mengalami peningkatan dimana keadaan ini diikuti dengan meningkatnya salah satu komplikasi yaitu ulkus diabetik. Ulkus diabetik terjadi akibat adanya beberapa faktor risiko salah satunya peningkatan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL). Faktor risiko ini dapat mengakibatkan adanya aterosklerosis yang berujung pada peningkatan kejadian ulkus diabetik.

Tujuan Penelitian. Mengetahui adanya perbedaan kadar LDL antara penderita ulkus diabetik dan tanpa ulkus diabetik pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

Metode. Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Diambil 27 pasien DM Tipe 2 dengan ulkus diabetik dan 27 pasien tanpa ulkus diabetik. Teknik yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan sampel pasien DM Tipe 2 dengan ulkus diabetik serta tanpa ulkus diabetik rawat jalan dan rawat inap di RSUD Dr. Moewardi. Uji statistik yang digunakan adalah uji *t – tidak berpasangan*.

Hasil. Rerata perbedaan kadar LDL antara pasien DM Tipe 2 dengan ulkus diabetik dan tanpa ulkus diabetik sebesar 107,93 dan 104,22. Peneliti dapat menyimpulkan rerata kadar LDL pasien DM Tipe 2 dengan ulkus diabetik lebih tinggi dibandingkan tanpa ulkus diabetik. Nilai p (sig) sebesar 0,006 sehingga penelitian ini didapatkan perbedaan yang bermakna.

Kesimpulan. Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan terdapat perbedaan kadar LDL antara penderita ulkus diabetik dan tanpa ulkus diabetik pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Dr. Moewardi, dengan rerata kadar LDL pada pasien DM Tipe 2 dengan ulkus diabetik lebih tinggi dibandingkan tanpa ulkus diabetik.

Kata kunci. *Faktor Risiko, LDL, Diabetes Melitus Tipe 2, Ulkus Diabetik.*

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRACT

THE DIFFERENCE LOW DENSITY LIPOPROTEIN LEVELS BETWEEN DIABETIC ULCER PATIENT AND WITHOUT DIABETIC ULCER IN TYPE-2 DIABETES MELLITUS PATIENT IN RSUD DR. MOEWARDI

Hardistya Rizki Novella Putri¹, Nur Hidayat², Iin Novita Nurhidayati Mahmuda²
Faculty of Medicine, University of Muhammadiyah Surakarta

Background. The incidence of Diabetes Mellitus has increased every year that was followed by increasing one of the complications of diabetic ulcers. Diabetic ulcers caused by several risk factors one of them is increased levels of *Low Density Lipoprotein* (LDL). These risk factors can lead to atherosclerosis which leads to an increased incidence of diabetic ulcers.

Objective. Knowing the differences in LDL cholesterol among patients with diabetic ulcers and without diabetic ulcers in patients Diabetes Mellitus Type 2.

Methods. This study was an observational study with *cross sectional* approach. Taken 27 diabetic type 2 patients with diabetic ulcers and 27 patients without diabetic ulcers. The technique was *purposive sampling* with a sample of Type 2 DM patients with diabetic ulcers and without diabetic ulcers outpatient and inpatient care in Dr. Moewardi hospitals. The statistical test used *t* test - *unpaired*.

Results. The average result of the difference in LDL cholesterol among Type 2 DM patients with diabetic ulcers and without diabetic ulcers is 107.93 and 104.22. The researchers can deduce the average of LDL cholesterol Type 2 DM patients with diabetic ulcers was higher than without diabetic ulcers. P value (sig) amounted to 0,006 so that this study found a significant difference.

Conclusion. Based on the results of the research, concluded there is a difference in LDL cholesterol among patients with diabetic ulcers and without diabetic ulcers in patients Type 2 Diabetes Mellitus in Dr. Moewardi Hospital, with the average of LDL levels in Type 2 diabetic patients with diabetic ulcers was higher than without diabetic ulcers.

Keywords : Risk factor, LDL, type 2 Diabetes mellitus, Diabetic ulcers.

¹The Student of Medical Faculty, Muhammadiyah Surakarta University

²The Lecturer of Medical Faculty, Muhammadiyah Surakarta University

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) didefinisikan sebagai suatu kumpulan penyakit metabolik yang mempunyai karakteristik hiperglikemia akibat pankreas tidak dapat memproduksi insulin dengan baik atau ketika tubuh tidak mampu menggunakan insulin dengan sempurna (ADA, 2014; WHO, 2015).

International Diabetes Federation (IDF) menyatakan bahwa sekitar 382 juta penduduk di dunia mengalami Diabetes Melitus dan diperkirakan pada 25 tahun mendatang akan mengalami peningkatan sebesar 55% yaitu sekitar 592 juta jiwa. Diperkirakan terjadi peningkatan jumlah penderita DM dari 8,4 juta jiwa pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta jiwa pada tahun 2030 dan tahun 2011 Indonesia menduduki peringkat keempat dengan urutan di atasnya adalah Amerika Serikat, China, dan India (PERKENI, 2011; PDPERSI, 2011) Departemen Kesehatan menyatakan Prevalensi DM yang terdiagnosis oleh dokter tertinggi terdapat di Daerah Istimewa Yogyakarta (2,6%), DKI Jakarta (2,5%), Sulawesi Utara (2,4%) dan Kalimantan Timur (2,3%) (RISKESDAS, 2013). Di RSUD Dr. Moewardi jumlah pasien DM mengalami peningkatan dari tahun 2013-2015 dengan jumlah pasien yaitu 1476, 1837, dan sampai bulan Juni 766 pasien.

Peningkatan prevalensi DM diikuti dengan meningkatnya komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular. Penyakit kaki diabetik merupakan salah satu komplikasi yang berkembang dimasyarakat dan dapat dijadikan sebagai penanda awal yang sering dijumpai dengan manifestasi berupa ulkus, infeksi, dan gangren (Cahyono dan Suharjo, 2007; Fowler, 2011).

Ulkus kaki diabetik merupakan suatu ulserasi kronis yang terjadi pada kaki pasien DM (Ndip *et al.*, 2012). Prevalensi ulkus kaki diabetik di Amerika Serikat berkisar antara 1,0%-4,1%, Kenya 4,6%, dan Netherlands 20,4% (Desalu *et al.*, 2011). Indonesia sendiri termasuk ke dalam 10 negara tertinggi dengan komplikasi ulser kaki yang prevalensinya 7,0 juta (Zubair, 2015).

Ulkus kaki diabetik erat hubungannya dengan kejadian *Peripheral Arterial Disease* (PAD), pasien DM tipe 2 tanpa PAD dan dengan PAD memiliki perbedaan yang signifikan yang nilai *p-value* pada LDL-C < 0.05 (Eshcol *et al.*, 2013).

Penelitian lain dengan studi observasional menyatakan bahwa dari faktor risiko pasien diabetes terdapat perbedaan yang signifikan dengan pasien diabetes yang disertai komplikasi ulkus kaki. Pada penelitian tersebut disebutkan bahwa 170 pasien diabetes tanpa ulkus dan 25 pasien diabetes dengan ulkus kaki memiliki perbedaan kadar LDL yang signifikan dengan nilai $p < 0.01$ (Hu *et al.*, 2012).

Prevalensi DM tipe 2 yang meningkat untuk setiap tahunnya dan dengan adanya komplikasi penyerta yaitu ulkus kaki diabetik yang dari tahun ke tahun juga mengalami peningkatan, sehingga hal ini menjadikan peneliti ingin melakukan pengkajian mengenai perbedaan kadar LDL pada pasien Diabetes Melitus (DM) Tipe 2 dengan ulkus diabetik dan tanpa ulkus diabetik di RSUD Dr. Moewardi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Diambil 27 pasien DM Tipe 2 dengan ulkus diabetik dan 27 pasien tanpa ulkus diabetik. Teknik yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan sampel pasien DM Tipe 2 dengan ulkus diabetik serta tanpa ulkus diabetik rawat jalan dan rawat inap di RSUD Dr. Moewardi. Uji statistik yang digunakan adalah uji t – tidak berpasangan.

HASIL PENELITIAN

Data penelitian ini diperoleh hasil karakteristik dasar subjek penelitian berdasarkan usia, jenis kelamin, lama menderita DM tipe 2, hipertensi, dan profil lipid (kolesterol total, HDL, LDL, dan Trigliserida) sebagai berikut:

Pada Tabel 1, Wanita menunjukkan frekuensi lebih tinggi dibandingkan pria. Frekuensi wanita adalah 30 pasien sedangkan pria 24 pasien. Berdasarkan hasil distribusi jenis kelaminnya, wanita berjumlah 14 pasien (46,7%) DM Tipe 2, sedangkan pada pria penderita DM Tipe 2 disertai ulkus diabetik berjumlah 13 pasien (54,2%).

Tabel 1. Karakteristik Dasar Subjek Penelitian

KARAKTERISTIK	STATUS ULKUS	N (%) / MEAN ± SD
JENIS KELAMIN		

- PRIA	Ya	13 (54,2 %)
	Tidak	11 (45,8 %)
- WANITA	Ya	14 (46,7 %)
	Tidak	16 (53,3 %)
USIA	Ya	57,63 ± 8,76
	Tidak	53,19 ± 10,93
LAMA DM	Ya	9,48 ± 3,796
	Tidak	5,41 ± 2,99
HIPERTENSI		
- YA	Ya	13 (72,2 %)
	Tidak	5 (27,8 %)
- TIDAK	Ya	14 (38,9 %)
	Tidak	22 (61,1 %)
PROFIL LIPID		
- KOLESTEROLTOTAL	Ya	162,26 ± 57,227
	Tidak	186,22 ± 62,766
- HDL	Ya	13,56 ± 6,141
	Tidak	32,00 ± 11,887
- LDL	Ya	107,93 ± 55,890
	Tidak	104,22 ± 30,427
- TRIGLISERIDA	Ya	144,30 ± 62,457
	Tidak	167,07 ± 69,020

Nilai rerata hasil penelitian pada karakteristik usia pasien DM dengan ulkus adalah 57,63 tahun dan pada DM tanpa ulkus reratanya 53,19 tahun.

Pada karakteristik Lama menderita DM, rerata lama menderita DM dengan ulkus diabetik adalah 9,48 dan tanpa ulkus diabetik adalah 5,41 tahun.

Hasil penelitian ini menunjukkan jumlah keseluruhan subjek yang mengalami hipertensi adalah 18 pasien dan yang tidak 36 pasien. Distribusi analisis data pada ulkus diabetik yang mengalami hipertensi sebesar 13 (72,2%) pasien sedangkan yang tidak ulkus tetapi mengalami hipertensi sejumlah 5 (27,8%) pasien.

Pada penelitian ini, rerata kadar kolesterol total pasien DM dengan ulkus adalah 162,26 mg/dl dan pada pasien tanpa ulkus diabetik adalah 186,22 mg/dl. Kadar HDL didapatkan rerata kadar HDL pada DM dengan ulkus diabetik sebesar 13,56 mg/dl dan tanpa ulkus sebesar 32,00 mg/dl. Kemudian rerata LDL pada kejadian DM Tipe 2 disertai ulkus diabetik adalah 107,93 mg/dL sedangkan tanpa disertai ulkus diabetik sebesar 104,22 mg/dL. Rerata kadar trigliserida pada pasien DM dengan ulkus adalah 144,30 mg/dl dan pada pasien tanpa ulkus diabetik adalah 167,07 mg/dl.

Tabel 2, menggambarkan hasil analisis dari karakteristik dasar subjek penelitian. Dimana, pada tabel tersebut peneliti tidak hanya menampilkan hasil analisis data antara variabel terikat yaitu keadaan status ulkus diabetik pasien dan variabel bebasnya kadar kolesterol LDL, namun peneliti menampilkan hasil analisa data antara variabel perancu antara lain usia, jenis kelamin, lama menderita Diabetes Melitus, hipertensi serta profil lipid yang terdiri dari kolesterol total, HDL, dan trigliserida dengan variabel terikat. Nilai *probability* (p) *value* pada penelitian ini ada yang $> 0,05$ (tidak bermakna) dan ada pula yang $< 0,05$ (signifikan/bermakna).

Tabel 2. Hasil Analisa Variabel Bebas dan Perancu terhadap Variabel Terikat

KARAKTERISTIK	STATUS ULKUS				P-Value
	YA		TIDAK		
	N	%	N	%	
JENIS KELAMIN					
- PRIA	13	54,2	11	45,8	0,584
- WANITA	14	46,7	16	53,3	
USIA					
- ≥ 60 tahun	12	63,2	7	36,8	0,154
- < 60 tahun	15	42,9	20	57,1	
LAMA DM					
- ≥ 10 tahun	13	76,5	4	23,5	0,008
- < 10 tahun	14	37,8	23	62,2	
HIPERTENSI					
- YA	13	72,2	5	27,8	0,021
- TIDAK	14	38,9	22	61,1	
PROFIL LIPID					
- KOLESTEROL TOTAL	27	50	27	50	0,484
- HDL	27	50	27	50	0,004
- LDL	27	50	27	50	0,006
- TRIGLISERIDA	27	50	27	50	0,804

Pada frekuensi jenis kelamin didapatkan nilai p sebesar 0,584, sehingga jenis kelamin tidak signifikan dan pada karakteristik usia didapatkan kelompok pasien DM tipe 2 dengan ulkus diabetik pada kategori usia ≥ 60 tahun berjumlah 12 pasien (63,2%) dan pada pasien DM tipe 2 tanpa ulkus diabetik didapatkan kelompok usia ≥ 60 tahun ada 7 pasien (36,8%). Uji analisa didapatkan nilai p sebesar 0,154, sehingga usia tidak berpengaruh terhadap kejadian ulkus diabetik.

Lama DM salah satu variabel perancu selanjutnya, dimana pada penelitian ini didapatkan pasien DM tipe 2 dengan ulkus diabetik yang menderita ≥ 10 tahun terdapat 13 pasien (76,5%) dan < 10 tahun 14 pasien (37,8%). Berdasarkan analisa nilai p sebesar 0,008 sehingga, lama menderita DM dikatakan signifikan.

Hasil uji analisa pada karakteristik hipertensi didapatkan nilai p sebesar 0,021, sehingga hipertensi dikatakan signifikan.

Pada profil lipid yang terdiri dari kolesterol total, trigliserid, dan HDL sebagai variabel perancu serta LDL sebagai variabel bebas. Pada pasien DM tipe 2 dengan ulkus diabetik sampel profil lipid diambil dari 27 pasien (50%) pada pasien DM tipe 2 tanpa ulkus 27 pasien (50%). Dari hasil analisa data berdasarkan tabel 21, setiap variabel menggunakan uji t tidak berpasangan dengan syarat distribusi datanya harus normal, pada kolesterol total didapatkan nilai $p = 0,484$, pada trigliserid nilai $p = 0,804$, pada HDL nilai $p = 0,004$.

Penelitian ini didapatkan nilai p pada kadar LDL sebesar 0,006. Hasil penelitian ini didapatkan dari analisis menggunakan uji t tidak berpasangan dengan distribusi kedua data normal. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar kolesterol LDL antara penderita ulkus diabetik dan tanpa ulkus diabetik pada pasien DM Tipe 2.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui perbedaan kadar *Low Density Lipoprotein* antara penderita ulkus diabetik dan tanpa ulkus diabetik pada pasien DM tipe 2 yang dilakukan di RSUD Dr. Moewardi. Pembahasan dari hasil penelitian sebagai berikut :

Hasil penelitian ini dinyatakan bahwa insiden DM Tipe 2 dengan atau tanpa ulkus diabetik pada wanita lebih tinggi daripada pria. Hasil ini sama halnya dengan penelitian menurut Ruhembe *et al* (2014), melaporkan bahwa adanya perbedaan antara wanita dan pria pada DM Tipe 2 yaitu 352 orang dan 288 orang, sedangkan menurut Bakri *et al* (2012), wanita memiliki insiden lebih tinggi daripada pria yaitu 510 orang wanita dan 410 orang pria. Hal ini disebabkan wanita mengalami obesitas, aktivitas fisik yang kurang, dan kurangnya dukungan keluarga (misalnya

pada wanita cenderung makan kedua apabila makanan anaknya tidak dihabiskan) (Tipper dan Bec, 2010). Jenis kelamin memiliki nilai p nya 0,584 sehingga dinyatakan tidak signifikan dan hal ini sesuai dengan penelitian Deribe *et al* (2014), dimana tingkat kemaknaannya 0,443.

Pada kelompok usia dengan tingkat kejadian DM Tipe 2 yang disertai ulkus diabetik tertinggi terjadi di rentang usia < 60 tahun. Hasil penelitian ini senada dengan penelitian Deribe *et al* (2014), yang menyatakan kelompok usia dengan insidensi tertinggi pada penderita DM Tipe 2 disertai ulkus diabetik atau tanpa ulkus diabetik terjadi pada rentang 48-57 tahun. Disebutkan pula oleh Ekpenyong *et al* (2012), insiden peningkatan kasus ini terjadi pada pasien dengan usia antara 40-60 tahun. Usia adalah salah satu faktor risiko yang tidak dapat diubah pada pasien DM tipe 2 dengan ulkus diabetik maupun tanpa ulkus diabetik (PERKENI, 2011; Deribe *et al*, 2014). Peningkatan usia meningkatkan insiden terjadinya risiko ulkus kaki diabetik dimana keadaan ini meningkat pada usia ≥ 50 tahun dengan nilai p 0,00. Pada usia ≥ 60 tahun ini akan terjadi peningkatan faktor-faktor komorbid (Shahi *et al*, 2012). Karakteristik usia pada penelitian ini dinyatakan tidak signifikan sebagai faktor risiko terjadinya ulkus diabetik. Dimana hal ini senada dengan penelitian yang diungkapkan oleh Jenab *et al* (2011), yang menyebutkan nilai p adalah tidak signifikan.

Lamanya menderita Diabetes Melitus jika didasarkan pada tabel, hasil penelitian ini menunjukkan tingkat kemaknaan 0,008 yang hasilnya dikatakan signifikan. Hasil yang signifikan ini memberitahukan bahwa lama menderita DM merupakan faktor risiko yang dapat mempengaruhi kejadian ulkus sesuai dengan hasil penelitian yang dijelaskan oleh Deribe *et al* (2014), menyebutkan lamanya menderita DM dibagi menjadi dua kelompok yaitu < 10 tahun dan ≥ 10 tahun dan hasil kemaknaannya adalah 0,001. Durasi waktu yang lebih lama mengakibatkan terjadinya peningkatan 8 kali lebih tinggi daripada durasi waktu DM < 10 tahun. Hal ini dijelaskan bahwa durasi yang lama merupakan risiko terjadinya pengembangan dari beberapa komplikasi DM termasuk salah satunya adalah ulkus kaki diabetik (Deribe, *et al*, 2014).

Tingkat kemaknaan yang didapatkan pada karakteristik hipertensi sebesar 0,021 sehingga dikatakan signifikan. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan Abolfotouh *et al* (2011), dengan nilai p sebesar $< 0,01$ sehingga dinyatakan signifikan dimana hal ini mengakibatkan adanya peningkatan kadar natrium pada ginjal yang diakibatkan adanya hipertensi dan resistensi insulin (Abolfotouh *et al*, 2011).

Kadar profil lipid pada karakteristik dasar yang diteliti yaitu kolesterol total, HDL, LDL, dan trigliserida. Hasil penelitian pada kadar kolesterol total dengan nilai $p = 0,484$. Uji yang digunakan pada kadar kolesterol adalah uji t tidak berpasangan. Uji t tidak berpasangan ini mempunyai syarat yaitu sebaran data yang digunakan harus normal. Nilai p pada penelitian ini dikatakan tidak signifikan karena nilainya $> 0,05$ sehingga penelitian ini sama dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan hasil yang tidak signifikan (Jenab *et al*, 2011).

Kadar Kolesterol HDL didapatkan nilai $p = 0,004$ dari uji analisis t tidak berpasangan sehingga hasil ini dikatakan signifikan. Hasil yang signifikan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa penurunan kadar kolesterol HDL ini menunjukkan hasil yang signifikan (Pei *et al*, 2014).

Nilai kemaknaan kadar trigliserida adalah 0,804 yang dapat diartikan bahwa hasilnya tidak signifikan. Dari data tersebut dapat dilihat pula pada penelitian sebelumnya bahwa kadar trigliserida juga menunjukkan hasil yang tidak signifikan dengan nilai rata-rata pada pasien tanpa ulkus diabetik sebesar 165,0 mg/dl sedangkan pada pasien dengan ulkus diabetik sebesar 199,68 mg/dl (Jenab *et al*, 2011).

Pada penelitian ini, hasil dari perbedaan kadar LDL antara ulkus diabetik dan tanpa ulkus diabetik pada pasien DM Tipe 2 adalah 0,006 sehingga dapat diartikan bahwa nilai p memiliki dikatakan bermakna.

Berdasarkan diskripsi diatas, adanya perbedaan sesuai dengan penelitian Hu *et al* (2012), yang menyatakan 170 pasien diabetes tanpa ulkus dan 25 pasien diabetes dengan ulkus kaki diabetik memiliki perbedaan kadar LDL yang signifikan dengan nilai $p < 0,01$. Penelitian lain menyebutkan, terdapat perbedaan yang

signifikan terhadap kadar LDL pada pasien dengan ulkus kaki diabetik dan tanpa ulkus kaki diabetik, dimana nilai p 0,000 (Hassan *et al*, 2013).

Kadar LDL merupakan salah satu faktor risiko terjadinya PAD yang erat hubungannya dengan tingginya tingkat kejadian ulkus kaki diabetik (Eshcol *et al*, 2013). Dalam sirkulasi darah, ketika konsentrasi glukosa dalam darah rendah, energi alternatif yang digunakan sebagian besar berasal dari peningkatan asam lemak dan sebagian akan dibawa ke hati yang akan digunakan untuk pembentukan fosfolipid, kolesterol, dan trigliserida. Kolesterol dan fosfolipid yang dilepas dalam darah berbentuk lipoprotein sedangkan trigliserida akan menjadi bagian dari VLDL (Sherwood, 2011; Guyton dan Hall, 2007; Adam *et al.*, 2009).

Trigliserida di VLDL akan terhidrolisis oleh enzim LPL sehingga VLDL berubah menjadi IDL dan akan terhidrolisis lagi menjadi LDL. Sebagian kolesterol LDL dibawa ke hati dan jaringan steroidogenik sebagian lagi akan mengalami oksidasi. Semakin banyak kadar LDL dalam plasma maka berbanding lurus dengan proses oksidasi yang akan terjadi. Ketika tubuh mengalami resistensi insulin maka terjadi peningkatan proses oksidasi dan mengakibatkan terjadinya peningkatan jumlah *Small Dense* LDL (Adam *et al.*, 2009).

Keadaan ini dapat mengganggu fungsi sel endotel melalui proses peningkatan radikal bebas oksigen. Kemudian keadaan ini dapat menimbulkan akumulasi LDL pada tunika intima akibat permeabilitas endotel mengalami peningkatan. Selain itu, radikal bebas dapat menyebabkan perubahan kimiawi yang terjadi pada sel endotel di dinding arteri dan mengakibatkan terjadinya oksidasi LDL. Migrasi mulai terjadi ke arah tunika intima yang menyebabkan terjadinya perubahan menjadi sel-sel makrofag yang akan memfagositosis LDL yang teroksidasi kemudian berubah menjadi sel busa. Makrofag-makrofag ini mulai berubah menjadi oksigen yang toksik sehingga makrofag akan mengeluarkan faktor-faktor pertumbuhan sehingga menyebabkan terjadinya proliferasi sel-sel otot polos pada tunika media (Schoen dan Ramzi, 2007). Hal ini, mengakibatkan proses makroangiopati pada pembuluh darah. Kejadian ini mengakibatkan penurunan sirkulasi pada jaringan yang ditandai dengan hilang atau berkurangnya denyut nadi pada arteri dorsalis pedis, tibialis, dan arteri poplitea. Kemudian kaki pasien nampak atrofi, dingin, dan kuku mengalami

penebalan sehingga timbul keadaan ulkus kaki yang biasanya dimulai dari ujung jari kaki atau tungkai (Hastuti, 2008).

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan kadar kolesterol LDL secara signifikan antara penderita DM Tipe 2 dengan ulkus diabetik dan penderita DM Tipe 2 tanpa ulkus diabetik di RSUD Dr. Moewardi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan dengan tulus rasa terimakasih kepada : Prof. Dr. Bambang Soebagyo, dr, SpA (K) selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta, segenap dosen dan staff Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta, segenap pihak yang terkait di tempat penelitian RSUD Dr. Moewardi yang telah memberikan izin dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi, seluruh keluarga penulis yang terus mendoakan serta teman-teman mahasiswa progdi Pendidikan Dokter angkatan 2012 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aboulfotouh, M.A. Salem, A.A. Abdulaziz, S.A. 2011. Risk Factors of Diabetic Foot in Central Saudi Arabia. *Saudi Medical Journal*. 32:7
- Adam, J.M.F., 2009. Dislipidemia Dalam: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata MK, Setiati S (ed) *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam* Jilid III, edisi 5. Jakarta:EGC. Hal:1984-85
- American Diabetes Assosiation., 2014. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes care*. 37:S81,S83,S85
- Bakri, F.G, Ali, H.A, Yousef, S.K, Younes, Kamel, M.A., 2012. Prevalence of Diabetic Foot Ulcer and its Associated Risk Factors among Diabetic Patients in Jordan. *Jordan Medical Journal*. 46:2
- Cahyono B dan Suharjo J. B., 2007. Manajemen Ulkus Kaki Diabetik.Jurnal Kedokteran dan Farmasi. *Dexa Media Jurnal Kedokteran dan Farmasi*. 20: 103-05

- Dahlan, S.M., 2013. *Besar Sampel dan Cara Pengambilan Sampel dalam Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika
- Deribe, B. Kifle, W dan Gugsu, N. 2014. Prevalence and Factors Influencing Diabetic Foot Ulcer among Diabetic Patients Attending Arbaminch Hospital, South Ethiopia. *Jornal Diabetes and Metabolism*. 2: 322
- Ekpenyong, C.E. Akpan, John O.I, Daniel E.N, 2012. Gender and Age Specific Prevalence and Associated Risk Factor of Type 2 Diabetes Mellitus in Uyo Metropolis, South Eastern Nigeria. *Diabetologia Croatica*. 41:1
- Eshcol, Jayasheel, Saravanan Jebarani, Ranjit Mohan Anjana, Viswanathan Mohan, Rajendra Pradeepa., 2013. Prevalence, Incidence and Progression of Peripheral Arterial Disease in Asian Indian Type 2 Diabetic Patients. *Journal of Diabetes and Its Complications*.
- Fowler, Michael J., 2011. Microvascular and Macrovascular Complications of Diabetes. *Clinical Diabetes*. 29:116
- Guyton A.C dan John E. Hall., 2007. Insulin, Glukagon dan Diabetes Melitus Dalam: Luqman Yanuar Rachman, Huriawati Hartanto, Andita Novrianti, Nanda Wulandari (ed) *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* Edisi 11. Jakarta : EGC. Hal: 1019, 1022, 1024-25
- Hassan, R.P. Islam, Ahmad, dan Amir K., 2013. Association of HbA1c, Creatinine and Lipid Profile in Patients with Diabetic Foot Ulcer. *Middle-East Journal of Scientific Research*. 16:11
- Hastuti, TR., 2008. Faktor-Faktor Resiko Ulkus Diabetika pada Penderita Diabetes Melitus. Program Studi Epidemiologi Progam Pasca Sarjan Universitas Diponegoro Semarang. PhD Thesis.
- Hu, Hang, Xindong Jin, Hongfei Jiang, Xinlei Hu, Chunmao Han., 2013. An Obseervational Study of Foot Ulceration Risk In Diabetic Patients Evaluated with Autofluorescence : 195 cases Cross-Sectional and One-Year Outcome. *Int J Diabetes Dev Ctries*. 33:20
- International Diabetes Federation. 2013. *IDF Diabetes Atlas*. Sixth Edition
- Jenab, Y. Afsaneh, M. Younes, N. Alireza, F. Jalil, M.A dan Manouchehr,N. 2011. Diabetic Foot Ulcer is a Significant Predicator of Silent Myocardial Ischemia in Woman with Type 2 Diabetes. *Journal of Diabetes and Metabolism*. 2:9
- Ndip, Agbor, L.E., Aloysius M., 2012. Neuropathic Diabetic Foot Ulcers-evidence-to-practice. *International Journal of General Medicine*. 5:129
- PDPERSI., 2011. *RI Rangkaing Keempat Jumlah Penderita Diabetes Terbanyak Dunia*. <http://www.pdpersi.co.id>(12 Juni 2015)

- Pei, E. Jue, L. Chenhui, L. Jichong, X. Tao, T. Meng, Y. Xiaoping, Z. Maoquan, L., 2014. Effects of Lipids and Lipoproteins on Diabetic Foot in People with Type 2 Diabetes Mellitus : A Meta-Analysis. *Journal of Diabetes and Its Complications*.
- PERKENI., 2011. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. Hal: 1,6,10,49
- RISKESDAS., 2013. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. Hal:88
- Ruhembe, C.C, Theobald C.E, Mosha dan Cornelio N.M.N., 2014. Prevalence and Awareness of Type 2 Diabetes Melitus Among Adult Population in Mwanza City, *Tanzania*. *Tanzania Journal of Health Reasearch*. 16:2
- Schoen, F.J, Ramzi S., 2007. Pembuluh Darah Dalam: Huriawati Hartanto, Nurwany Darmaniah, Nanda Wulandari (ed) *Buku Ajar Patologi Edisi 7 Volume 2*. Jakarta: EGC. Hal 369-40
- Shahi, S.K, Ashok, K. Sushil, K, Surya, K.S, Sanjeev, K. Gupta, T.B Singh., 2012. Prevalence of Diabetic Foot Ulcer and Associated Risk Factors in Diabetic Patients From North India. *The Journal of Diabetic Complication*. 4:3
- Sherwood, L., 2011. Kelenjar Endokrin Perifer Dalam: Nella Yesdelita (ed) *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem Edisi 6*. Jakarta: EGC. Hal:781-84
- Tipper, R dan Bec, Y. 2010. Woman and Diabetes. *Woman's Health Victoria*. Melbourne. 13
- Waspadji, S., 2009. Kaki Diabetes Dalam: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata MK, Setiati S (ed) *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III*, edisi 5. Jakarta:EGC. Hal:1961-63
- World Health Organization (WHO). Diabetes www.who.int/diabetes (Mei 2015)
- Zubair, M., Abida M., Jamal A., 2015. Diabetic Foot Ulcer : A review. *American Journal of Internal Medicine*. 3(2):29