

**FAKTOR-FAKTOR RISIKO ULKUS DIABETIKA
PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS
(Studi Kasus di RSUD Dr. Moewardi Surakarta)**



Tesis

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat sarjana S-2

Magister Epidemiologi

Disusun Oleh :

NAMA : Rini Tri Hastuti

NIM : E4D005078

**PROGRAM STUDI MAGISTER EPIDEMIOLOGI
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG
2008**

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

**FAKTOR-FAKTOR RISIKO ULKUS DIABETIKA
PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS
(Studi Kasus di RSUD Dr. Moewardi Surakarta)**

Disusun oleh :

NAMA : Rini Tri Hastuti

NIM : E4D005078

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 3 Januari 2008
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diterima

Menyetujui,
Komisi Pembimbing :

Pembimbing Utama

Pembimbing kedua

Prof. Dr. dr. Soeharyo Hadisaputro, Sp.PD.K-PTI.
EMD.

dr. Tony Suhartono, Sp.PD.K-

Penguji I

Tim Penguji :

Penguji II

drg. Henry Setyawan, MSc.

dr. M. Sakundarno Adi, MSc.

Mengetahui,
Ketua Program Magister Epidemiologi
PPs Universitas Diponegoro Semarang

Prof. Dr. dr. Soeharyo Hadisaputro, Sp.PD.K-PTI.
NIP 130 368 070

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh berasal dari hasil penerbitan maupun yang belum/tidak diterbitkan dan sumbernya dijelaskan di dalam tulisan serta daftar pustaka.

Semarang, 3 Januari 2008

Rini Tri Hastuti
E4D005078

ABSTRAK

Rini Tri Hastuti

Faktor-faktor risiko Ulkus diabetika pada penderita Diabetes mellitus
(Studi kasus di RSUD Dr. Moewardi Surakarta)

Latar belakang : Mengingat tingginya prevalensi dan biaya perawatan penderita ulkus diabetika yang menghabiskan dana 3 kali lebih banyak dibandingkan DM tanpa ulkus dan diperkirakan memerlukan biaya sebesar Rp. 43,5 juta per tahun per penderita, maka perlu adanya upaya untuk pencegahan dan penanggulangan penyakit tersebut. Ulkus diabetika apabila tidak segera mendapatkan perawatan, mudah terjadi infeksi lebih lanjut memerlukan tindakan amputasi. Untuk mencegah dan menanggulangi timbulnya ulkus diabetika maka masyarakat maupun pemerintah perlu mengetahui faktor-faktor risiko ulkus diabetika.

Tujuan : Membuktikan ada faktor risiko yang tidak dapat diubah dan dapat diubah terhadap kejadian ulkus diabetika pada penderita Diabetes mellitus.

Metode : Jenis penelitian adalah observasional analitik, dengan desain *case control study*. Jumlah sampel 72 orang terdiri 36 kasus (penderita DM dengan ulkus diabetika) dan 36 kontrol (penderita DM tanpa ulkus diabetika) di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Data dianalisis secara univariat, bivariat dan multivariat.

Hasil : Prevalensi ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta pada tahun 2005 sebesar 2,6% meningkat 2006 menjadi 3,2%. Faktor tidak dapat diubah dan dapat diubah yang secara bersama-sama terbukti sebagai faktor risiko ulkus diabetika adalah lama DM ≥ 10 tahun (OR=21,3; 95%CI=2,3-37,7), kadar kolesterol ≥ 200 mg/dl (OR=14,4; 95%CI=1,1-54,1), kadar HDL ≤ 45 mg/dl (OR=19,3; 95%CI=2,4-44,9), ketidakpatuhan diet DM (OR=17,5; 95%CI=1,2-46,9), kurangnya latihan fisik (OR=18,4; 95%CI=2,4-42,4), perawatan kaki tidak teratur (OR=16,9; 95%CI=1,2-51,7) dan penggunaan alas kaki tidak tepat (OR=15,2; 95%CI=1,4-50,7).

Kesimpulan : Faktor risiko ulkus diabetika adalah lama DM ≥ 10 tahun, kadar kolesterol ≥ 200 mg/dl, kadar HDL ≤ 45 mg/dl, ketidakpatuhan diet DM, kurangnya latihan fisik, perawatan kaki tidak teratur dan penggunaan alas kaki tidak tepat dengan memberikan sumbangan terhadap ulkus diabetika sebesar 99,9 %.

Saran : Bagi institusi kesehatan agar meningkatkan informasi tentang pencegahan terhadap faktor risiko ulkus diabetika dan monitoring prevalensi ulkus diabetika. Bagi masyarakat agar melaksanakan upaya pencegahan berbagai macam faktor risiko terjadinya ulkus diabetika.

Kata Kunci : Faktor risiko, DM, Ulkus diabetika.

Kepustakaan : 63 (1997-2007)

ABSTRACT

Rini Tri Hastuti*, **Soeharyo Hadisaputro****, **Tony Suhartono****

Background : Based on with the high prevalence and treatment cost for Diabetic ulcer spent three times fund compared with diabetic patients without ulcer, it was estimated nearly Rp. 43,5 million for patients every year, therefore it needed effort to prevent and control the disease. If Diabetic ulcer do not immediately get treated, it will be easily getting infection, furthermore need amputation. To prevent and to cope with increase of Diabetic ulcer cases, the public and the government should know the risk factors that could be able to influence the emergence of Diabetic ulcer.

Objectives : to prove non modifiable risk factors and modifiable risk factors which influence the emergence of Diabetic ulcer in Diabetes mellitus patients.

Method : This is an observasional analysis research with a case control study design. The number of samples were 72 peoples with 36 cases and 36 controls. Cases group consist of Diabetic ulcer patients and control of Diabetes mellitus patients in RSUD Dr. Moewardi Surakarta. The data analysis were univariate, bivariate and multivariate.

Result : The prevalence of Diabetic ulcer at RSUD Dr. Moewardi Surakarta in 2005 until 2006 increased from 2,6% into 3,2%. The non modifiable risk factors and modifiable risk factors with simultaneously have impact to the emergence of Diabetic ulcer are the length of DM suffering ≥ 10 tahun (OR=21,3; 95%CI=2,3-37,7), total colesterol level ≥ 200 mg/dl (OR=14,4; 95%CI=1,1-54,1), HDL level ≤ 45 mg/dl (OR=19,3; 95%CI=2,4-44,9), not obedient diet DM (OR=17,5; 95%CI=1,2-46,9), exercise activities which less than 3 times a week for 30 minutes each (OR=18,4; 95%CI=2,4-42,4), irregular the foot care (OR=16,9; 95%CI=1,2-51,7) and footgear usaged of the poor (OR=15,2; 95%CI=1,4-50,7).

Conclusion : Risk factors of Diabetic ulcer are the length of DM suffering ≥ 10 tahun, total colesterol level ≥ 200 mg/dl, HDL level ≤ 45 mg/dl, not obedient diet DM, exercise activities which less than 3 times a week for 30 minutes each, irregular the foot care, footgear usaged of the poor, and then giving contribution by together to Diabetic ulcer equal to 99,9 %.

Suggestion : To the health institution should has improving information the risk factors that could be able to influence the emergence of Diabetic ulcer and routine monitoring of Diabetic ulcer prevalence. To the society should do preventive effort risk factor of Diabetic ulcer.

Keyword : Risk factors, DM, Diabetic ulcer.

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GRAFIK	xiii
DAFTAR BAGAN	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian.....	10
E. Keaslian Penelitian.....	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Diabetes mellitus.....	17
1. Definisi DM.....	17
2. Klasifikasi dan Diagnosis DM.....	17
3. Gejala dan Tanda DM.....	20
4. Patogenesis DM.....	22

5. Faktor risiko DM.....	23
6. Penatalaksanaan DM.....	24
7. Komplikasi DM.....	29
B. Ulkus diabetika.....	32
1. Definisi Ulkus diabetika.....	32
2. Klasifikasi Ulkus diabetika.....	32
3. Epidemiologi.....	33
4. Tanda dan Gejala Ulkus diabetika.....	34
5. Diagnosis Ulkus diabetika.....	34
6. Patogenesis Ulkus diabetika.....	35
7. Faktor Risiko Ulkus diabetika.....	39
8. Pengendalian DM.....	49
9. Pencegahan dan Pengelolaan Ulkus diabetika.....	49
BAB III KERANGKA DAN HIPOTESIS PENELITIAN	
A. Kerangka Teori	52
B. Kerangka Konsep.....	54
C. Hipotesis	56
BAB IV METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian.....	58
B. Lokasi Penelitian.....	59
C. Populasi dan Sampel.....	59
D. Variabel Penelitian.....	63
E. Definisi Operasional.....	64
F. Instrumen Penelitian.....	68
G. Cara Pengumpulan Data.....	68
H. Tehnik Pengolahan dan Analisis Data.....	69
I. Prosedur Penelitian.....	71
BAB V HASIL PENELITIAN	
A. Gambaran Umum RSUD Dr. Moewardi Surakarta.....	72

B. Subyek Penelitian.....	74
C. Gambaran Umum Karakteristik Subyek Penelitian.....	74
D. Karakteristik Responden Berdasarkan faktor Risiko Tidak dapat Diubah.....	77
E. Karakteristik Responden Berdasarkan Faktor Risiko Yang Dapat Diubah.....	79
F. Hasil FGD.....	96
G. Analisis Bivariat.....	99
H. Analisis Multivariat	113
BAB VI PEMBAHASAN	
A. Faktor Risiko Terjadinya Ukus dabetika.....	117
B. Keterbatasan Penelitian.....	130
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	134
B. Saran.....	135
BAB VIII RINGKASAN.....	138
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sistem Kesehatan Nasional menyatakan bahwa segala upaya dalam pembangunan kesehatan di Indonesia diarahkan untuk mencapai derajat kesehatan yang lebih tinggi yang memungkinkan orang hidup lebih produktif baik sosial maupun ekonomi¹. Dengan meningkatnya status sosial dan ekonomi, pelayanan kesehatan masyarakat, perubahan gaya hidup, bertambahnya umur harapan hidup, maka di Indonesia mengalami pergeseran pola penyakit dari penyakit menular menjadi penyakit tidak menular, hal ini di kenal dengan transisi epidemiologi. Kecenderungan meningkatnya prevalensi penyakit tidak menular salah satunya adalah Diabetes mellitus².

Diabetes mellitus merupakan suatu penyakit menahun yang ditandai oleh kadar glukosa darah melebihi normal dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang disebabkan oleh kekurangan hormon insulin secara relatif maupun absolut. Bila hal ini dibiarkan tidak terkendali dapat terjadi komplikasi metabolik akut maupun komplikasi vaskuler jangka panjang, baik mikroangiopati maupun makroangiopati^{3,4,5}.

Jumlah penderita Diabetes mellitus di dunia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, hal ini berkaitan dengan jumlah populasi yang meningkat, *life expectancy* bertambah, urbanisasi yang merubah pola hidup tradisional ke pola

hidup modern, prevalensi obesitas meningkat dan kegiatan fisik kurang. Diabetes mellitus perlu diamati karena sifat penyakit yang kronik progresif, jumlah penderita semakin meningkat dan banyak dampak negatif yang ditimbulkan⁶.

Menurut survei yang dilakukan oleh organisasi kesehatan dunia (WHO), jumlah penderita Diabetes mellitus di Indonesia pada tahun 2000 terdapat 8,4 juta orang, jumlah tersebut menempati urutan ke-4 terbesar di dunia, sedangkan urutan di atasnya adalah India (31,7 juta), Cina (20,8 juta), dan Amerika Serikat (17,7 juta). Diperkirakan jumlah penderita Diabetes mellitus akan meningkat pada tahun 2030 yaitu India (79,4 juta), Cina (42,3 juta), Amerika Serikat (30,3 juta) dan Indonesia (21,3 juta). Jumlah penderita Diabetes Mellitus tahun 2000 di dunia termasuk Indonesia tercatat 175,4 juta orang, dan diperkirakan tahun 2010 menjadi 279,3 juta orang, tahun 2020 menjadi 300 juta orang dan tahun 2030 menjadi 366 juta orang^{6,7}.

Di Indonesia berdasarkan penelitian epidemiologis didapatkan prevalensi Diabetes mellitus sebesar 1,5 – 2,3% pada penduduk yang usia lebih 15 tahun, bahkan di daerah urban prevalensi DM sebesar 14,7% dan daerah rural sebesar 7,2%. Prevalensi tersebut meningkat 2-3 kali dibandingkan dengan negara maju, sehingga Diabetes mellitus merupakan masalah kesehatan masyarakat yang serius^{3,4,6,8}. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Indonesia tahun 2003 penduduk Indonesia yang berusia di atas 20 tahun sebesar 133 juta jiwa, maka pada tahun 2003 diperkirakan terdapat penderita DM di daerah urban sejumlah 8,2 juta dan di daerah rural sejumlah 5,5 juta. Selanjutnya berdasarkan pola

pertambahan penduduk diperkirakan pada tahun 2030 akan terdapat 194 juta penduduk yang berusia di atas 20 tahun maka diperkirakan terdapat penderita sejumlah 12 juta di daerah urban dan 8,1 juta di daerah rural³.

Diabetes mellitus dibandingkan dengan penderita non Diabetes mellitus mempunyai kecenderungan 2 X lebih mudah mengalami trombosis serebral, 25 X terjadi buta, 2 X terjadi penyakit jantung koroner, 17 X terjadi gagal ginjal kronik, dan 50 X menderita ulkus diabetika. Komplikasi menahun Diabetes mellitus di Indonesia terdiri atas neuropati 60%, penyakit jantung koroner 20,5%, ulkus diabetika 15%, retinopati 10%, dan nefropati 7,1%^{9,10}.

Penderita Diabetes mellitus berisiko 29 X terjadi komplikasi ulkus diabetika. Ulkus diabetika merupakan luka terbuka pada permukaan kulit yang disebabkan adanya makroangiopati sehingga terjadi vaskuler insusufisiensi dan neuropati. Ulkus diabetika mudah berkembang menjadi infeksi karena masuknya kuman atau bakteri dan adanya gula darah yang tinggi menjadi tempat yang strategis untuk pertumbuhan kuman^{11,13,14}.

Ulkus diabetika kalau tidak segera mendapatkan pengobatan dan perawatan, maka akan mudah terjadi infeksi yang segera meluas dan dalam keadaan lebih lanjut memerlukan tindakan amputasi^{12,13,15}. Ulkus diabetika merupakan komplikasi menahun yang paling ditakuti dan mengesalkan bagi penderita DM, baik ditinjau dari lamanya perawatan, biaya tinggi yang diperlukan untuk pengobatan yang menghabiskan dana 3 kali lebih banyak dibandingkan tanpa ulkus¹⁴.

Prevalensi penderita ulkus diabetika di Amerika Serikat sebesar 15-20%, risiko amputasi 15-46 kali lebih tinggi dibandingkan dengan penderita non DM. Penderita ulkus diabetika di Amerika Serikat memerlukan biaya yang tinggi untuk perawatan yang diperkirakan antara Rp \$10.000 - \$12.000 per tahun untuk seorang penderita^{11,15,16}.

Prevalensi penderita ulkus diabetika di Indonesia sekitar 15%, angka amputasi 30%, angka mortalitas 32% dan ulkus diabetika merupakan sebab perawatan rumah sakit yang terbanyak sebesar 80% untuk Diabetes mellitus^{13,14}. Penderita ulkus diabetika di Indonesia memerlukan biaya yang tinggi sebesar 1,3 juta sampai Rp. 1,6 juta perbulan dan Rp. 43,5 juta per tahun untuk seorang penderita^{1,14}.

Di RSCM data pada tahun 2003, masalah ulkus diabetika merupakan masalah serius, sebagian besar penderita Diabetes mellitus dirawat karena mengalami ulkus diabetika. Angka kematian dan angka amputasi masih cukup tinggi, masing-masing sebesar 32,5% dan 23,5%. Penderita DM paska amputasi sebanyak 14,3% akan meninggal dalam setahun dan 37% akan meninggal dalam 3 tahun¹¹.

Data Dinas Kesehatan Kota Surakarta prevalensi penderita Diabetes mellitus tahun 2005 sebesar 3008 per 100.000 penduduk dan meningkat pada tahun 2006 menjadi 4506 per 100.000 penduduk, sedangkan jumlah penderita Diabetes mellitus pada tahun 2005 sebesar 43.312 orang dan meningkat pada tahun 2006

menjadi 46.465 orang^{17,18}. Di RSUD DR. Moewardi Surakarta pada tahun 2005 terdapat penderita Diabetes mellitus sebesar 13.968 dan meningkat tahun 2006 menjadi 15.365 penderita, diantaranya menderita ulkus diabetika pada tahun 2005 sebesar 362 penderita dan meningkat pada tahun 2006 menjadi 487 penderita¹⁹.

Penelitian *case control* oleh Pract bahwa faktor risiko yang dapat diubah berhubungan dengan terjadinya ulkus diabetika meliputi tidak terkontrolnya kadar glukosa darah, kolesterol total, HDL, dan trigliserida²⁰. Penelitian *case control* oleh Toton Suryatono bahwa neuropati merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika²¹. Penelitian *Prospective* oleh Boyko bahwa lama DM ≥ 10 tahun dan obesitas berhubungan dengan terjadinya ulkus diabetika²². Penelitian oleh Cassano bahwa merokok merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika²³. Penelitian oleh David bahwa ketidakpatuhan diet merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika²⁴. Penelitian oleh Rocher, Calle, dan Gayle bahwa kurang aktivitas fisik, perawatan kaki tidak teratur, dan penggunaan alas kaki tidak tepat merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika^{25,26,27}. Penelitian oleh Robert bahwa umur ≥ 60 tahun dan hipertensi merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika¹⁵.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas beberapa masalah tentang pentingnya penelitian ini dilakukan, dapat diidentifikasi sbb:

1. Pada tahun 2006 kasus Diabetes mellitus di kota Surakarta menduduki urutan pertama pada pola penyakit tidak menular. Pada tahun 2005, ditemukan kasus Diabetes mellitus sebanyak 43.312 penderita dan meningkat tahun 2006

menjadi 46.645 penderita, sedangkan prevalensi penderita DM pada tahun 2004 sebanyak 1.483 per 100.000 penduduk dan meningkat tahun 2005 menjadi 3.008 per 100.000 penduduk dan meningkat tahun 2006 menjadi 4.506 per 100.000 penduduk.

2. Di RSUD DR. Moewardi Surakarta pada tahun 2005 terdapat penderita Diabetes mellitus sebesar 13.968 dan meningkat tahun 2006 menjadi 15.365 penderita, diantaranya menderita ulkus diabetika pada tahun 2005 sebesar 362 penderita dan tahun 2006 meningkat menjadi 487 penderita. Ulkus diabetika merupakan sebab perawatan di RSUD Dr. Moewardi Surakarta terbanyak sebesar 85 % untuk penderita Diabetes mellitus.
3. Penelitian ini dilakukan dengan asumsi bahwa penderita Diabetes mellitus apabila glukosa darah tidak terkontrol akan berisiko tinggi terjadi komplikasi ulkus diabetika, apabila tidak ditangani dengan serius akan terjadi infeksi sehingga lebih lanjut memerlukan tindakan amputasi.
4. Penelitian tentang faktor-faktor risiko yang diperkirakan mempengaruhi ulkus diabetika meliputi faktor risiko tidak dapat diubah (umur \geq 60 tahun dan lama menderita DM \geq 10 tahun), sedangkan faktor risiko dapat diubah (obesitas, hipertensi, tidak terkontrol kadar glukosa darah, kadar kolesterol, kadar HDL, kadar trigliserida, kebiasaan merokok, ketidakpatuhan diet DM, kurangnya aktivitas fisik, pengobatan tidak teratur, perawatan kaki diabetisi tidak teratur, dan penggunaan alas kaki yang tidak tepat) masih sangat jarang dilakukan di Indonesia dan belum pernah dilakukan di kota Surakarta. Oleh karena itu perlu

dilakukan penelitian tentang ulkus diabetika di RSUP Dr. Moewardi Surakarta sehingga dapat diketahui faktor-faktor risiko terjadinya ulkus diabetika pada penderita Diabetes mellitus sehingga rumah sakit dan masyarakat dapat mengetahui tentang faktor-faktor risiko ulkus diabetika dan melaksanakan upaya untuk mencegah atau menanggulangi timbulnya komplikasi ulkus diabetika pada penderita Diabetes mellitus.

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Permasalahan Umum

Apakah faktor yang tidak dapat diubah dan dapat diubah merupakan faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita Diabetes mellitus ?

2. Permasalahan Khusus

- a. Apakah umur ≥ 60 tahun merupakan faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita DM?
- b. Apakah lama menderita DM ≥ 10 tahun merupakan faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita DM ?
- c. Apakah obesitas (IMT ≥ 23 kg/m² pada wanita dan ≥ 25 kg/m² pada pria) merupakan faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita DM ?
- d. Apakah hipertensi (TD $> 130/80$ mm Hg) merupakan faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita DM ?

- e. Apakah kadar gula darah tidak terkontrol ($GDP > 100$ mg/dl dan $GD2JPP > 144$ mg/dl) merupakan faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita DM ?
- f. Apakah kadar kolesterol total ≥ 200 mg/dl merupakan faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita DM ?
- g. Apakah kadar HDL ≤ 45 mg/dl merupakan faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita DM ?
- h. Apakah kadar trigliserida ≥ 150 mg/dl merupakan faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita DM ?
- i. Apakah kebiasaan merokok ≥ 12 batang per hari merupakan faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita DM ?
- j. Apakah ketidakpatuhan diet DM merupakan faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita DM ?
- k. Apakah kurangnya latihan fisik yaitu kebiasaan olah raga kurang dari 3 kali dalam seminggu selama 30 menit merupakan faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita DM ?
- l. Apakah perawatan kaki diabetisi tidak teratur merupakan faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita DM ?
- m. Apakah penggunaan alas kaki tidak tepat merupakan faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita DM ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Membuktikan faktor yang tidak dapat diubah dan dapat diubah merupakan faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetika pada penderita Diabetes mellitus.

2. Tujuan Khusus

- a. Membuktikan umur ≥ 60 tahun merupakan faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetika pada penderita DM.
- b. Membuktikan lama menderita DM ≥ 10 tahun merupakan faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetika pada penderita DM.
- c. Membuktikan obesitas (IMT ≥ 23 kg/m² pada wanita dan ≥ 25 kg/m² pada pria) merupakan faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetika pada penderita DM.
- d. Membuktikan hipertensi (TD $> 130/80$ mm Hg) merupakan faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetika pada penderita DM.
- e. Membuktikan kadar gula darah tidak terkontrol (GDP > 100 mg/dl dan GD2JPP > 144 mg/dl) merupakan faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetika pada penderita DM.
- f. Membuktikan kadar kolesterol ≥ 200 mg/dl merupakan faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetika pada penderita DM.
- g. Membuktikan kadar HDL ≤ 45 mg/dl merupakan faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetika pada penderita DM.

- h. Membuktikan kadar trigliserida ≥ 150 mg/dl merupakan faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetika pada penderita DM.
- i. Membuktikan kebiasaan merokok ≥ 12 batang per hari merupakan faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetika pada penderita DM.
- j. Membuktikan ketidakpatuhan diet DM merupakan faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetika pada penderita DM.
- k. Membuktikan kurangnya latihan fisik yaitu kebiasaan olah raga kurang dari 3 kali dalam seminggu selama 30 menit merupakan faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetika pada penderita DM.
- l. Membuktikan perawatan kaki diabetisi tidak teratur merupakan faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetika pada penderita DM.
- m. Membuktikan penggunaan alas kaki tidak tepat merupakan faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetika pada penderita DM.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Institusi Kesehatan (Dinas Kesehatan , Rumah Sakit)

Memberikan informasi tentang faktor-faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita Diabetes mellitus sehingga rumah sakit/dinas kesehatan dapat mengambil *policy* atau melaksanakan tindakan yang dapat menekan kejadian ulkus diabetika pada penderita DM melalui program pencegahan kejadian ulkus diabetika.

2. Masyarakat

Bagi masyarakat agar meningkatkan upaya pencegahan terjadinya ulkus diabetika melalui pencegahan berbagai faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita Diabetes mellitus.

3. Peneliti

Bahan masukan untuk peneliti-peneliti berikutnya.

4. Ilmu pengetahuan

Sebagai bahan kepustakaan tentang faktor-faktor risiko terjadinya ulkus diabetika pada penderita DM.

E. Keaslian Penelitian

Sejauh ini belum menemukan penelitian tentang faktor-faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita Diabetes mellitus. Penelitian terkait yang pernah dilakukan di Indonesia yaitu:

1. Penelitian oleh Sri Ani Handayani tahun 2003, judul: faktor-faktor risiko DM tipe 2 di Semarang dan sekitarnya, desain *case control*, dengan hasil bahwa riwayat keluarga, umur > 45 tahun, inaktivitas, merokok > 12 batang/ hari, praktik dan WHR merupakan faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian DM tipe 2²⁸.
2. Penelitian oleh Soni Arsana tahun 2005, judul: Diabetes mellitus sebagai faktor risiko kejadian gagal ginjal terminal di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo, Purwokerto, desain *case control* dengan hasil bahwa hipertensi diastolik dan

kadar kolesterol total merupakan faktor risiko terjadinya gagal ginjal terminal penderita DM²⁹.

3. Penelitian oleh Agung Budi Jatmiko tahun 2000, judul: Kecemasan pada pasien Diabetes mellitus dengan komplikasi ulkus diabetika yang dirawat inap di RSUD DR. Moewardi Surakarta, desain *cross sectional*, dengan hasil terdapat kecemasan pada pasien Diabetes mellitus dengan komplikasi ulkus diabetika³⁰.
4. Penelitian oleh Anton wijaya Kusuma tahun 2006, judul: Hubungan antara terjadinya neuropati diabetika dengan lamanya menderita DM di RSUD DR. Moewardi Surakarta, desain *cross sectional*, dengan hasil lama menderita DM berpengaruh terhadap terjadinya neuropati diabetika yaitu semakin lama menderita DM semakin besar risiko terkena neuropati³¹.
5. Toton Suryatono, 1997, judul : Hubungan neuropati diabetik dengan kejadian ulkus diabetika pada Pasien Rawat Inap di RSCM Jakarta, desain *case control*, dengan hasil neuropati yang dinyatakan dengan insensitivitas terhadap pemeriksaan monofilamen Semmes-Weinstein 10 g mempunyai risiko 11 kali terjadi ulkus diabetika dibandingkan dengan penderita DM tanpa neuropati²¹.
6. Yudha dkk, 2004, judul : Kejadian ulkus diabetes pada penderita Diabetes mellitus tipe 2 dengan dan tanpa dislipidemia di RSUP Dr. Kariadi Semarang , desain *cross sectional* , dengan hasil angka kejadian ulkus diabetes pada pasien tipe 2 dengan dislipidemia lebih tinggi dibandingkan dengan normolipidemia, kadar kolesterol dan trigliserida lebih tinggi secara bermakna pada penderita

ulkus diabetes dengan dislipidemia³². Penelitian sebelumnya secara lengkap dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada item tema yaitu tentang Diabetes mellitus, komplikasi Diabetes mellitus dan ulkus diabetika serta manfaat penelitian yaitu informasi upaya pencegahan dan penanggulangan ulkus diabetika atau komplikasi DM.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya secara spesifik terletak pada item permasalahan penelitian, tujuan penelitian, subyek penelitian, lokasi, waktu, desain yang digunakan dan variabel penelitian. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah dalam hal :

1. Permasalahan penelitian : apakah faktor yang tidak dapat diubah dan dapat diubah merupakan faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita DM ?

2. Tujuan penelitian : Membuktikan faktor yang tidak dapat diubah dan dapat diubah merupakan faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetika pada penderita Diabetes mellitus.
3. Subyek penelitian : penderita DM, baik yang menderita dan tidak menderita ulkus diabetika, dikelompokkan menjadi dua yaitu :
 - a. Kasus yaitu penderita ulkus diabetika.
 - b. Kontrol yaitu penderita Diabetes mellitus.
4. Lokasi penelitian : di RSUD DR. Moewardi Surakarta.
5. Desain penelitian : kasus kontrol.
6. Variabel penelitian : Variabel bebas adalah umur ≥ 60 tahun dan lama menderita DM ≥ 10 tahun, obesitas, hipertensi, tidak terkontrol kadar glukosa darah, kadar kolesterol, kadar HDL, kadar trigliserida, kebiasaan merokok, ketidakpatuhan diet DM, kurangnya aktivitas fisik, perawatan kaki diabetik tidak teratur, dan penggunaan alas kaki yang tidak tepat, sedangkan variabel terikat adalah ulkus diabetika.

Penelitian ini sangat berbeda dengan penelitian sebelumnya sehingga penelitian ini bukan merupakan replikasi atau pengulangan penelitian sebelumnya.

Tabel 1. Matrik penelitian tentang faktor-faktor risiko yang berpengaruh terjadinya Ulkus diabetika pada penderita DM.

No	Nama Peneliti/ Tahun	Metode	Judul	Tempat	Hasil
1	Toton Suryatono, 1997	<i>Case control</i>	Hubungan neuropati diabetik dengan kejadian ulkus diabetika pada pasien rawat inap	RSCM, Jakarta	Neuropati ya dengan insens pemeriksaan Semmes-Weins mempunyai ris ulkus diabetik dengan pende neuropati.
2	Penelitian oleh Agung Budi Jatmiko, 2000	<i>Cross sectional</i>	Kecemasan pada pasien Diabetes mellitus dengan komplikasi Ulkus diabetika yang dirawat inap	RSUD Dr. Moewardi, Surakarta	Terdapat kecen Diabetes m komplikasi Ulk
3.	Sri Ani Handayani, 2003	<i>Case control</i>	Faktor-faktor risiko DM tipe 2	Semarang dan sekitarnya	Riwayat kelua tahun, inaktivit batang/ hari, p merupakan fak berpengaruh t DM tipe 2.
4.	Yudha dkk, 2004	<i>Cross sectional</i>	Kejadian Ulkus diabetes pada penderita Diabetes mellitus tipe 2 dengan dan tanpa dislipidemia	RSUP Dr. Kariadi Semarang	Angka kejadi pada pasien dislipidemia dibandingkan normolipidemia dan trigliserid secara bermakn Ulkus dial dislipidemia.
5.	Soni	<i>Case</i>	Diabetes mellitus sebagai faktor risiko	RSUD	Hipertensi dia

	Arsana, 2005	<i>control</i>	kejadian gagal ginjal terminal	Prof. Dr. Margono Soekarjo, Purwokerto	kolesterol total risiko terjadinya terminal pender
6	Anton wijaya Kusuma, 2006	<i>Cross sectional</i>	Hubungan antara terjadinya neuropati diabetika dengan lamanya menderita DM	RSUD Dr. Moewardi, Surakarta	Lama me berpengaruh te neuropati d semakin lama semakin besar neuropati.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes mellitus

1. Definisi Diabetes mellitus

Diabetes mellitus adalah kelainan yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang melebihi normal (hiperglikemia) dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang disebabkan oleh kekurangan hormon insulin secara relatif maupun absolut, apabila dibiarkan tidak terkendali dapat terjadinya komplikasi metabolik akut maupun komplikasi vaskuler jangka panjang yaitu mikroangiopati dan makroangiopati^{4,5}.

Diabetes mellitus adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, gangguan kerja insulin atau keduanya, yang menimbulkan berbagai komplikasi kronik pada mata, ginjal, saraf dan pembuluh darah^{3,33}.

2. Klasifikasi dan Diagnosis Diabetes mellitus

Klasifikasi DM yang dianjurkan oleh PERKENI adalah yang sesuai dengan anjuran klasifikasi DM *American Diabetes Association* (ADA) 2007^{3,33}.

Klasifikasi etiologi Diabetes mellitus, menurut ADA 2007 adalah sebagai berikut:

- a. Diabetes tipe 1. (destruksi sel beta, umumnya menjurus ke defisiensi insulin absolut):
 - 1) Autoimun.
 - 2) Idiopatik.
- b. Diabetes tipe 2. (bervariasi mulai yang terutama dominan resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif sampai yang terutama defek sekresi insulin disertai resistensi insulin).
- c. Diabetes tipe lain.
 - 1) Defek genetik fungsi sel beta :
 - a) *Maturity-Onset Diabetes of the Young* (MODY) 1, 2, 3.
 - b) DNA mitokondria.
 - 2) Defek genetik kerja insulin.
 - 3) Penyakit eksokrin pankreas.
 - a) Pankreatitis.
 - b) Tumor/ pankreatektomi.
 - c) Pankreatopati fibrokalkulus.
 - 4) Endokrinopati.
 - a) Akromegali.
 - b) Sindroma Cushing.
 - c) Feokromositoma.
 - d) Hipertiroidisme.
 - 5) Karena obat/ zat kimia.

- a) Pentamidin, asam nikotinat.
 - b) Glukokortikoid, hormon tiroid.
 - c) Tiazid, dilantin, interferon alfa dan lain-lain.
 - 6) Infeksi: rubella kongenital, sitomegalovirus.
 - 7) Sebab imunologi yang jarang: antibodi insulin.
 - 8) Sindrom genetik lain yang berkaitan dengan DM: Sindrom Down, Sindrom Klinefelter, Sindrom Turner dan lain-lain.
- d. Diabetes mellitus Gestasional (DMG)^{34,35,36}.

Diagnosis DM ditegakkan dengan mengadakan pemeriksaan kadar glukosa darah. Untuk penentuan Diagnosis DM, pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa secara enzimatis dengan bahan darah plasma vena. Penggunaan bahan darah utuh (*whole blood*), vena ataupun kapiler tetap dapat dipergunakan dengan memperhatikan angka-angka kriteria diagnostik yang berbeda sesuai pembakuan WHO, sedangkan untuk pemantauan hasil pengobatan dapat dilakukan dengan pemeriksaan glukosa darah kapiler. Kriteria diagnosis DM menurut WHO tahun 2000 dan ADA tahun 2007 dapat dilihat pada tabel 2 dan tabel 3 di bawah ini^{33,36}:

Tabel 2 Kriteria Diagnostik Diabetes mellitus WHO Tahun 2000

1. Normo-glikemia, bila GDP < 110 mg/dl atau GD2JPP < 140 mg/dl
2. IFG atau IGT, bila FPG > 110 mg/dl dan IFG < 126 mg/dl, atau GD2JPP > 140 mg/dl dan IGT < 200 mg/dl
3. Diabetes, bila FPG > 126 mg/dl atau GD2JPP > 200 mg/dl atau ditemukannya gejala-gejala Diabetes dengan konsentrasi glukosa plasma sewaktu > 200 mg/dl

Sumber :WHO, 2000.

Tabel 3 Kriteria Diagnostik Diabetes mellitus menurut ADA 2007

-
1. Gejala klasik DM dengan glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/ dl (11.1 mmol/L).
Glukosa darah sewaktu merupakan hasil pemeriksaan sesaat pada suatu hari tanpa memperhatikan waktu makan terakhir.
Gejala klasik adalah: poliuria, polidipsia dan berat badan turun tanpa sebab.

 2. Kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/ dl (7.0 mmol/L).
Puasa adalah pasien tak mendapat kalori sedikitnya 8 jam.

 3. Kadar glukosa darah 2 jam PP ≥ 200 mg/ dl (11,1 mmol/L)
TTGO dilakukan dengan standar WHO, menggunakan beban glukosa yang setara dengan 75 g glukosa anhidrus yang dilarutkan ke dalam air.
-

Apabila hasil pemeriksaan tidak memenuhi kriteria normal atau DM, maka dapat digolongkan ke dalam kelompok TGT atau GDTP tergantung dari hasil yang diperoleh :

TGT : glukosa darah plasma 2 jam setelah beban antara 140-199 mg/dl (7,8-11,0 mmol/L)

GDPT : glukosa darah puasa antara 100 – 125 mg/dl(5,6-6,9 mmol/L)

Sumber : ADA 2007.

3. Gejala dan Tanda-Tanda Diabetes mellitus

Gejala dan tanda-tanda DM dapat digolongkan menjadi gejala akut dan gejala kronik.

a. Gejala Akut Penyakit Diabetes mellitus

Gejala penyakit DM dari satu penderita ke penderita lain bervariasi bahkan, mungkin tidak menunjukkan gejala apa pun sampai saat tertentu.

1) Pada permulaan gejala yang ditunjukkan meliputi serba banyak (Poli), yaitu:

a) Banyak makan (poliphagia).

b) Banyak minum (polidipsia).

c) Banyak kencing (poliuria).

2) Bila keadaan tersebut tidak segera diobati, akan timbul gejala:

a) Banyak minum.

b) Banyak kencing.

c) Nafsu makan mulai berkurang/ berat badan turun dengan cepat (turun 5 – 10 kg dalam waktu 2 – 4 minggu).

d) Mudah lelah.

e) Bila tidak lekas diobati, akan timbul rasa mual, bahkan penderita akan jatuh koma yang disebut dengan koma diabetik^{37,38,39}.

b. Gejala Kronik Diabetes mellitus

Gejala kronik yang sering dialami oleh penderita Diabetes mellitus adalah sebagai berikut:

1) Kesemutan.

2) Kulit terasa panas, atau seperti tertusuk-tusuk jarum.

3) Rasa tebal di kulit.

4) Kram.

5) Capai.

6) Mudah mengantuk.

7) Mata kabur, biasanya sering ganti kacamata.

8) Gatal di sekitar kemaluan terutama wanita.

9) Gigi mudah goyah dan mudah lepas kemampuan seksual menurun, bahkan impotensi.

10) Para ibu hamil sering mengalami keguguran atau kematian janin dalam kandungan, atau dengan bayi berat lahir lebih dari 4 kg^{1,35,37}.

4. Patogenesis Diabetes mellitus

Diabetes mellitus merupakan penyakit yang disebabkan oleh adanya kekurangan insulin secara relatif maupun absolut. Defisiensi insulin dapat terjadi melalui 3 jalan, yaitu :

- a. Rusaknya sel-sel β pankreas karena pengaruh dari luar (virus, zat kimia tertentu, dll).
- b. Desensitasi atau penurunan reseptor glukosa pada kelenjar pankreas.
- c. Desensitas/kerusakan reseptor insulin (*down regulation*) di jaringan perifer³⁸.

Apabila di dalam tubuh terjadi kekurangan insulin, maka dapat mengakibatkan:

- a. Menurunnya transport glukosa melalui membran sel, keadaan ini mengakibatkan sel-sel kekurangan makanan sehingga meningkatkan metabolisme lemak dalam tubuh. Manifestasi yang muncul adalah penderita Diabetes mellitus selalu merasa lapar atau nafsu makan meningkat "poliphagia".
- b. Menurunnya glikogenesis, dimana pembentukan glikogen dalam hati dan otot terganggu.

- c. Meningkatnya pembentukan glikolisis dan glukoneogenesis, karena proses ini disertai nafsu makan meningkat atau poliphagia sehingga dapat mengakibatkan terjadinya hiperglikemi. Kadar gula darah tinggi mengakibatkan ginjal tidak mampu lagi mengabsorpsi dan glukosa keluar bersama urin, keadaan ini yang disebut glukosuria. Manifestasi yang muncul yaitu penderita sering berkemih atau poliuria dan selalu merasa haus atau polidipsia^{5,38}.

5. Faktor Risiko Diabetes Mellitus

Faktor-faktor risiko terjadinya Diabetes mellitus tipe 2 menurut ADA dengan modifikasi terdiri atas^{4,33} :

a. Faktor risiko mayor :

- 1) Riwayat keluarga DM.
- 2) Obesitas.
- 3) Kurang aktivitas fisik.
- 4) Ras/Etnik.
- 5) Sebelumnya teridentifikasi sebagai IFG.
- 6) Hipertensi.
- 7) Tidak terkontrol kolesterol dan HDL.
- 8) Riwayat DM pada Kehamilan.
- 9) Sindroma polikistik ovarium.

b. Faktor risiko lainnya :

- 1) Faktor nutrisi.
- 2) Konsumsi alkohol.
- 3) Kebiasaan mendengkur.
- 4) Faktor stress.
- 5) Kebiasaan merokok.
- 6) Jenis kelamin.
- 7) Lama tidur.
- 8) Intake zat besi.
- 9) Konsumsi kopi dan kafein.
- 10) Paritas.
- 11) Intake zat besi^{4,33}.

6. Penatalaksanaan Diabetes mellitus

Tujuan pengelolaan Diabetes mellitus adalah :

- a. Tujuan jangka pendek yaitu menghilangkan gejala/keluhan dan mempertahankan rasa nyaman dan tercapainya target pengendalian darah.
- b. Tujuan jangka panjang yaitu mencegah komplikasi, mikroangiopati dan makroangiopati dengan tujuan menurunkan mortalitas dan morbiditas³.

Prinsip pengelolaan Diabetes mellitus, meliputi :

- a. Penyuluhan

Tujuan penyuluhan yaitu meningkatkan pengetahuan diabetisi tentang penyakit dan pengelolaannya dengan tujuan dapat merawat sendiri

sehingga mampu mempertahankan hidup dan mencegah komplikasi lebih lanjut.

Penyuluhan meliputi :

1) Penyuluhan untuk pencegahan primer

Ditujukan untuk kelompok risiko tinggi.

2) Penyuluhan untuk pencegahan sekunder

Ditujukan pada diabetisi terutama pasien yang baru. Materi yang diberikan meliputi : pengertian Diabetes, gejala, penatalaksanaan Diabetes mellitus, mengenal dan mencegah komplikasi akut dan kronik, perawatan pemeliharaan kaki, dll.

3) Penyuluhan untuk pencegahan tersier

Ditujukan pada diabetisi lanjut, dan materi yang diberikan meliputi : cara perawatan dan pencegahan komplikasi, upaya untuk rehabilitasi, dll^{24,25}.

b. Diet Diabetes mellitus

Tujuan Diet pada Diabetes mellitus adalah mempertahankan atau mencapai berat badan ideal, mempertahankan kadar glukosa darah mendekati normal, mencegah komplikasi akut dan kronik serta meningkatkan kualitas hidup^{3,40}.

Penderita Diabetes mellitus didalam melaksanakan diet harus memperhatikan 3 J, yaitu : jumlah kalori yang dibutuhkan, jadwal makan yang harus diikuti, dan jenis makanan yang harus diperhatikan.

Komposisi makanan yang dianjurkan adalah makanan dengan komposisi seimbang yaitu yang mengandung karbohidrat (45-60%), Protein (10-15%) , lemak (20-25%), garam (\leq 3000 mg atau 6-7 gr perhari), dan serat (\pm 25 g/hr).

Jenis buah-buahan yang dianjurkan adalah buah golongan B (salak, tomat, dll) dan yang tidak dianjurkan golongan A (nangka, durian, dll), sedangkan sayuran yang dianjurkan golongan A (wortel, nangka muda, dll) dan tidak dianjurkan golongan B (taoge, terong, dll).

Beberapa cara untuk menentukan jumlah kalori yang dibutuhkan tubuh, diantaranya dengan memperhitungkan berdasarkan kebutuhan kalori basal yang besarnya 25-30 kalori/kg BB ideal, ditambah atau dikurangi (\pm 25-30%), tergantung beberapa faktor misalnya jenis kelamin, umur, aktivitas dan berat badan^{3,40}.

Perhitungan berat badan ideal (BBI) dengan rumus Brocca yang dimodifikasi sebagai berikut :

$$\text{BBI} = 90\% \times (\text{TB dalam cm} - 100) \times 1 \text{ kg}$$

Bagi pria tinggi dibawah 160 cm dan wanita dibawah 150 cm, rumus dimodifikasi sebagai berikut :

$$\text{BBI} = (\text{TB dalam cm} - 100) \times 1 \text{ kg}$$

Kriteria :

BB Normal : $BB \text{ ideal} \pm 10\%$

BB Kurus : $< BBI - 10\%$

BB Gemuk : $>BBI + 10\%$

Perhitungan berat badan ideal menurut Indeks Massa Tubuh dapat dihitung dengan rumus :

$IMT : BB(kg) / TB(m^2)$

Kriteria :

BB Kurang : $< 18,5$

BB Normal : $18,5 - 22,9$

BB Lebih : ≥ 23

- Dengan risiko : $23 - 24,9$

- Obesitas I : $25-29,9$

- Obesitas II : ≥ 30 ^{3,41}.

Faktor-faktor yang menentukan kebutuhan kalori antara lain :

1) Jenis Kelamin

Kebutuhan kalori pria sebesar 30 kal/kg BB dan wanita sebesar 25 kal/kg BB.

2) Umur

Diabetisi di atas 40 tahun kebutuhan kalori dikurangi yaitu usia 40-59 tahun dikurangi 5%, usia 60-69 tahun dikurangi 10%, dan lebih 70 tahun dikurang 20%.

3) Aktifitas Fisik

Kebutuhan kalori dapat ditambah sesuai dengan intensitas aktivitas fisik. Aktivitas ringan ditambahkan 20%, aktivitas sedang ditambahkan 30%, dan aktivitas berat dapat ditambahkan 50%.

4) Berat badan

Bila kegemukan dikurangi 20-30% tergantung tingkat kegemukan. Bila kurus ditambah 20-30% sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan BB.

5) Kondisi Khusus

Penderita kondisi khusus, misal dengan ulkus diabetika atau infeksi, dapat ditambahkan 10-20%³.

c. Latihan Fisik (Olah Raga).

Tujuan olah raga adalah untuk meningkatkan kepekaan insulin, mencegah kegemukan, memperbaiki aliran darah, merangsang pembentukan glikogen baru dan mencegah komplikasi lebih lanjut.

Olah raga meliputi empat prinsip :

1) Jenis olah raga dinamis

Yaitu latihan kontinyu, ritmis, interval, progresif dan latihan daya tahan.

2) Intensitas Olahraga

Takaran latihan sampai 72-87 % denyut nadi maksimal disebut zona latihan. Rumus Denyut Nadi maksimal adalah 220 dikurangi Usia (dalam tahun).

3) Lamanya Latihan

Lamanya latihan kurang lebih 30 menit.

4) Frekwensi latihan

Frekwensi latihan paling baik 5 X per minggu^{13,41}.

d. Pengobatan

Jika diabetisi telah menerapkan pengaturan makanan dan kegiatan jasmani yang teratur namun pengendalian kadar gula darah belum tercapai maka dipertimbangkan pemberian obat. Obat meliputi : obat hipoglikemi oral (OHO) dan insulin.

Pemberian obat Hipoglikemi Oral diberikan kurang lebih 30 menit sebelum makan. Pemberian insulin biasanya diberikan lewat penyuntikan di bawah kulit (subkutan) dan pada keadaan khusus diberikan secara intravena atau intramuskuler. Mekanisme kerja insulin *short acting, medium acting dan long acting*³⁹.

e. Pemantauan Pengendalian Diabetes dan Pencegahan Komplikasi

Tujuan pengendalian Diabetes mellitus adalah menghilangkan gejala, memperbaiki kualitas hidup, mencegah komplikasi akut dan kronik, mengurangi laju perkembangan komplikasi yang sudah ada.

Pemantauan dapat dilakukan dengan pemeriksaan glukosa darah puasa dan 2 jam post prandial, pemeriksaan HbA_{1C} setiap 3 bulan, pemeriksaan ke fasilitas kesehatan kurang lebih 4 X pertahun (kondisi normal) dan dilakukan pemeriksaan jasmani lengkap, albuminuria mikro, kreatinin, albumin globulin, ALT, kolesterol total, HDL, trigliserida, dan pemeriksaan lain yang diperlukan³.

7. Komplikasi Diabetes mellitus

Komplikasi-komplikasi pada Diabetes mellitus dapat dibagi menjadi dua yaitu :

1. Komplikasi Metabolik Akut

Komplikasi akut terdiri dari dua bentuk yaitu hipoglikemia dan hiperglikemia. Hiperglikemia dapat berupa, Keto Asidosis Diabetik (KAD), Hiperosmolar Non Ketotik (HMK) dan Asidosis Laktat (AL). Hipoglikemi yaitu apabila kadar gula darah lebih rendah dari 60 mg % dan gejala yang muncul yaitu palpitasi, takhikardi, mual muntah, lemah, lapar dan dapat terjadi penurunan kesadaran sampai koma. Hiperglikemi yaitu apabila kadar gula darah lebih dari 250 mg % dan gejala yang muncul yaitu poliuri, polidipsi pernafasan kussmaul, mual muntah, penurunan kesadaran sampai koma⁴².

KAD menempati peringkat pertama komplikasi akut disusul oleh hipoglikemia. Komplikasi akut ini masih merupakan masalah utama, karena angka kematiannya cukup tinggi. Kematian akibat KAD pada

penderita DM tahun 2003 di negara maju berkisar 9 – 10%. Data komunitas di Amerika Serikat, Rochester dikutip oleh Soewondo menunjukkan bahwa insidens KAD sebesar 8 per 1000 pasien Diabetes mellitus per tahun untuk semua kelompok umur. Hasil pengamatan di Bagian Penyakit Dalam RSCM selama 5 bulan (Januari - Mei) tahun 2002, terdapat 39 pasien KAD yang dirawat dengan angka kematian 15%⁴².

2. Komplikasi Metabolik Kronik

Komplikasi kronik pada dasarnya terjadi pada semua pembuluh darah di seluruh bagian tubuh (Angiopati diabetik)⁴³.

Angiopati diabetik untuk memudahkan dibagi menjadi dua yaitu: makroangiopati (makrovaskuler) dan mikroangiopati (mikrovaskuler), yang tidak berarti bahwa satu sama lain saling terpisah dan tidak terjadi sekaligus bersamaan. Komplikasi kronik DM yang sering terjadi adalah sebagai berikut:

a. Mikrovaskuler :

- 1) Ginjal.
- 2) Mata.

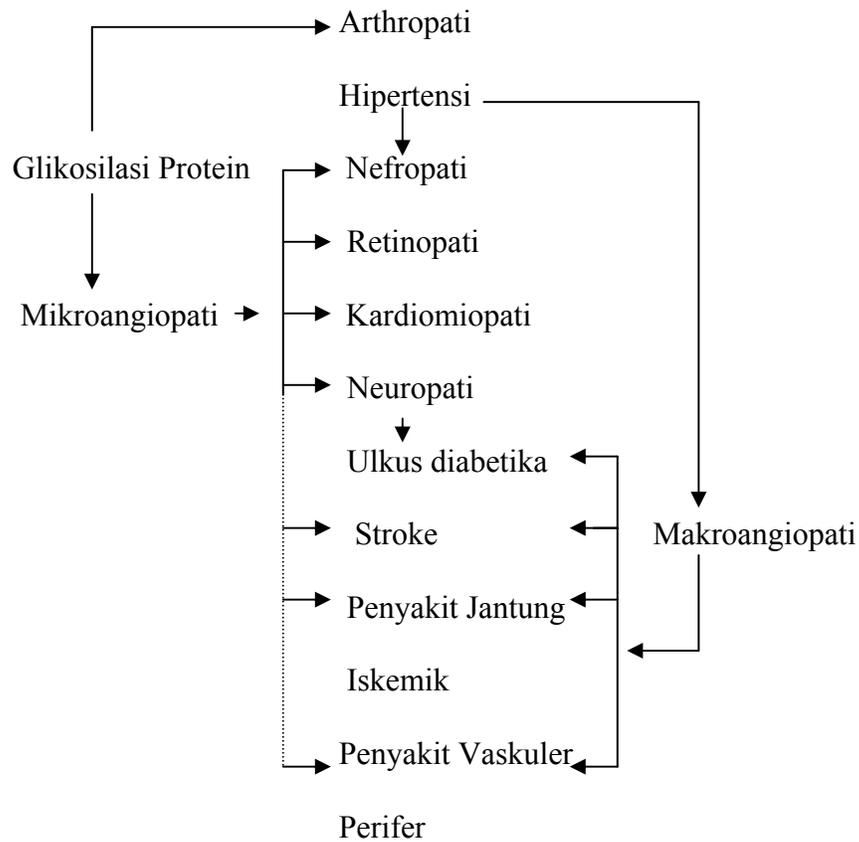
b. Makrovaskuler :

- 1) Penyakit jantung koroner.
- 2) Pembuluh darah kaki.
- 3) Pembuluh darah otak.

- c. Neuropati: mikro dan makrovaskuler
- d. Mudah timbul ulkus atau infeksi : mikrovaskuler dan makrovaskuler

9,10,44

Patogenesis komplikasi diabetes kronik dapat dijelaskan pada bagan 1 berikut⁴⁴.



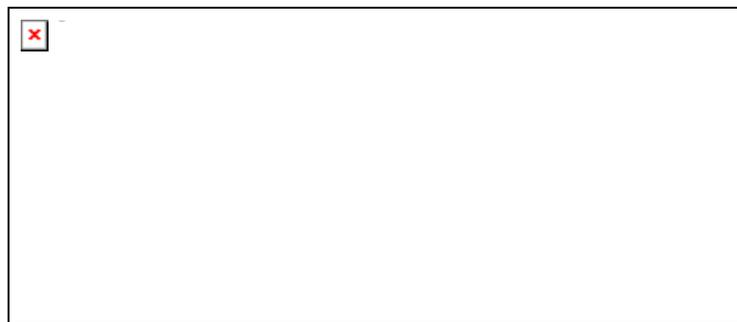
Bagan 1. Patogenesis Komplikasi kronis DM
 Sumber : Green RJ, 1997⁴⁴.

B. Ulkus diabetika

1. Definisi

Ulkus diabetika adalah salah satu bentuk komplikasi kronik Diabetes mellitus berupa luka terbuka pada permukaan kulit yang dapat disertai adanya kematian jaringan setempat¹⁵.

Ulkus diabetika merupakan luka terbuka pada permukaan kulit karena adanya komplikasi makroangiopati sehingga terjadi vaskuler insusisiensi dan neuropati, yang lebih lanjut terdapat luka pada penderita yang sering tidak dirasakan, dan dapat berkembang menjadi infeksi disebabkan oleh bakteri aerob maupun anaerob^{12,14,45}. Selanjutnya gambar ulkus diabetika pada gambar 1¹⁵.



Gambar 1. Ulkus diabetika¹⁵.

2. Klasifikasi

Klasifikasi Ulkus diabetika pada penderita Diabetes mellitus menurut Wagner dikutip oleh Waspadji S, terdiri dari 6 tingkatan :

0. Tidak ada luka terbuka, kulit utuh.
1. Ulkus Superfisialis, terbatas pada kulit.
2. Ulkus lebih dalam sering dikaitkan dengan inflamasi jaringan.
3. Ulkus dalam yang melibatkan tulang, sendi dan formasi abses.

4. Ulkus dengan kematian jaringan tubuh terlokalisir seperti pada ibu jari kaki, bagian depan kaki atau tumit.
5. Ulkus dengan kematian jaringan tubuh pada seluruh kaki ¹¹.

3. Epidemiologi

Prevalensi penderita ulkus diabetika di Amerika Serikat sebesar 15-20% dan angka mortalitas sebesar 17,6% bagi penderita DM dan merupakan sebab utama perawatan penderita Diabetes mellitus di rumah sakit. Penelitian kasus kontrol di Amerika Serikat menunjukkan bahwa 16% perawatan DM dan 23% total hari perawatan adalah akibat Ulkus diabetika dan amputasi kaki karena Ulkus diabetika sebesar 50% dari total amputasi kaki. Sebanyak 15% penderita DM akan mengalami persoalan kaki suatu saat dalam kehidupannya^{14,15}.

Prevalensi penderita ulkus diabetika di Indonesia sebesar 15% dari penderita DM. Di RSCM, pada tahun 2003 masalah kaki diabetes masih merupakan masalah besar. Sebagian besar perawatan DM selalu terkait dengan ulkus diabetika. Angka kematian dan angka amputasi masih tinggi, masing-masing sebesar 32,5% dan 23,5%. Nasib penderita DM paska amputasi masih sangat buruk, sebanyak 14,3% akan meninggal dalam setahun paska amputasi dan sebanyak 37% akan meninggal 3 tahun paska amputasi¹¹.

Penelitian *cross sectional* di RS Dr. Kariadi oleh Yudha dkk. menunjukkan bahwa penderita ulkus diabetika 84,62% terdapat dislipidemia, pada penderita ulkus diabetika dengan dislipidemia kadar kolesterol lebih

tinggi secara bermakna ($p=0,045$) dan kadar trigliserida lebih tinggi secara bermakna ($p=0,002$) dibandingkan dengan penderita DM tanpa dislipidemia³². Penelitian pada tahun 2002 oleh Waspadji menghasilkan bahwa kadar trigliserida merupakan faktor risiko terjadi penyakit pembuluh darah perifer yang dapat mengakibatkan terjadinya ulkus diabetika¹¹.

4. Tanda dan Gejala

Tanda dan gejala ulkus diabetika yaitu :

- a. Sering kesemutan.
- b. Nyeri kaki saat istirahat.
- c. Sensasi rasa berkurang.
- d. Kerusakan Jaringan (nekrosis).
- e. Penurunan denyut nadi arteri dorsalis pedis, tibialis dan poplitea.
- f. Kaki menjadi atrofi, dingin dan kuku menebal.
- g. Kulit kering^{12,46}.

5. Diagnosis Ulkus diabetika

Diagnosis ulkus diabetika meliputi :

- a. Pemeriksaan Fisik : inspeksi kaki untuk mengamati terdapat luka/ulkus pada kulit atau jaringan tubuh pada kaki, pemeriksaan sensasi vibrasi/rasa berkurang atau hilang, palpasi denyut nadi arteri dorsalis pedis menurun atau hilang.

b. Pemeriksaan Penunjang : X-ray, EMG dan pemeriksaan laboratorium untuk mengetahui apakah ulkus diabetika menjadi infeksi dan menentukan kuman penyebabnya^{11,12,14}.

6. Patogenesis Ulkus diabetika

Salah satu akibat komplikasi kronik atau jangka panjang Diabetes mellitus adalah ulkus diabetika. Ulkus diabetika disebabkan adanya tiga faktor yang sering disebut Trias yaitu : Iskemik, Neuropati, dan Infeksi^{14,46,47}.

Pada penderita DM apabila kadar glukosa darah tidak terkendali akan terjadi komplikasi kronik yaitu neuropati, menimbulkan perubahan jaringan syaraf karena adanya penimbunan sorbitol dan fruktosa sehingga mengakibatkan akson menghilang, penurunan kecepatan induksi, parastesia, menurunnya reflek otot, atrofi otot, keringat berlebihan, kulit kering dan hilang rasa, apabila diabetisi tidak hati-hati dapat terjadi trauma yang akan menjadi ulkus diabetika⁹.

Iskemik merupakan suatu keadaan yang disebabkan oleh karena kekurangan darah dalam jaringan, sehingga jaringan kekurangan oksigen. Hal ini disebabkan adanya proses makroangiopati pada pembuluh darah sehingga sirkulasi jaringan menurun yang ditandai oleh hilang atau berkurangnya denyut nadi pada arteri dorsalis pedis, tibialis dan poplitea, kaki menjadi atrofi, dingin dan kuku menebal. Kelainan selanjutnya terjadi nekrosis jaringan sehingga timbul ulkus yang biasanya dimulai dari ujung kaki atau tungkai^{10,14,16}.

Aterosklerosis merupakan sebuah kondisi dimana arteri menebal dan menyempit karena penumpukan lemak pada bagian dalam pembuluh darah. Menebalnya arteri di kaki dapat mempengaruhi otot-otot kaki karena berkurangnya suplai darah, sehingga mengakibatkan kesemutan, rasa tidak nyaman, dan dalam jangka waktu lama dapat mengakibatkan kematian jaringan yang akan berkembang menjadi ulkus diabetika^{12,48}.

Proses angiopati pada penderita Diabetes mellitus berupa penyempitan dan penyumbatan pembuluh darah perifer, sering terjadi pada tungkai bawah terutama kaki, akibat perfusi jaringan bagian distal dari tungkai menjadi berkurang kemudian timbul ulkus diabetika⁴⁶.

Pada penderita DM yang tidak terkontrol akan menyebabkan penebalan tunika intima (hiperplasia membran basalis arteri) pada pembuluh darah besar dan pembuluh kapiler bahkan dapat terjadi kebocoran albumin keluar kapiler sehingga mengganggu distribusi darah ke jaringan dan timbul nekrosis jaringan yang mengakibatkan ulkus diabetika^{12,16}.

Eritrosit pada penderita DM yang tidak terkontrol akan meningkatkan HbA_{1c} yang menyebabkan deformabilitas eritrosit dan pelepasan oksigen di jaringan oleh eritrosit terganggu, sehingga terjadi penyumbatan yang mengganggu sirkulasi jaringan dan kekurangan oksigen mengakibatkan kematian jaringan yang selanjutnya timbul ulkus diabetika^{12,14,48}.

Peningkatan kadar fibrinogen dan bertambahnya reaktivitas trombosit menyebabkan tingginya agregasi sel darah merah sehingga sirkulasi darah

menjadi lambat dan memudahkan terbentuknya trombosit pada dinding pembuluh darah yang akan mengganggu sirkulasi darah¹².

Penderita Diabetes mellitus biasanya kadar kolesterol total, LDL, trigliserida plasma tinggi. Buruknya sirkulasi ke sebagian besar jaringan akan menyebabkan hipoksia dan cedera jaringan, merangsang reaksi peradangan yang akan merangsang terjadinya aterosklerosis³¹.

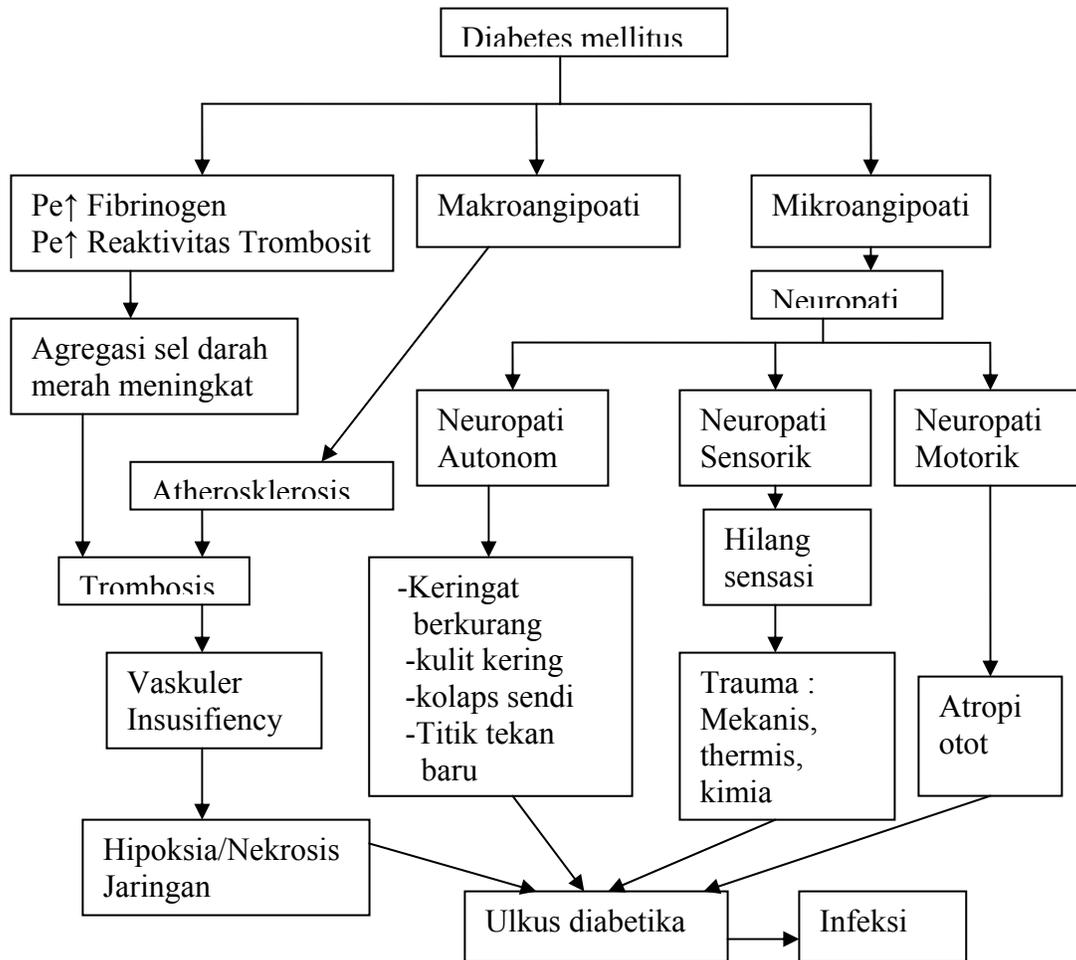
Perubahan/inflamasi pada dinding pembuluh darah, akan terjadi penumpukan lemak pada lumen pembuluh darah, konsentrasi HDL (*high-density-lipoprotein*) sebagai pembersih plak biasanya rendah. Adanya faktor risiko lain yaitu hipertensi akan meningkatkan kerentanan terhadap aterosklerosis⁹. Konsekuensi adanya aterosklerosis yaitu sirkulasi jaringan menurun sehingga kaki menjadi atrofi, dingin dan kaku menebal. Kelainan selanjutnya terjadi nekrosis jaringan sehingga timbul ulkus yang biasanya dimulai dari ujung kaki atau tungkai^{12,14}.

Pada penderita DM apabila kadar glukosa darah tidak terkendali menyebabkan abnormalitas lekosit sehingga fungsi khemotoksis di lokasi radang terganggu, demikian pula fungsi fagositosis dan bakterisid menurun sehingga bila ada infeksi mikroorganisme sukar untuk dimusnahkan oleh sistem phlagositosis-bakterisid intra selluler.

Pada penderita ulkus diabetika, 50 % akan mengalami infeksi akibat adanya glukosa darah yang tinggi, yang merupakan media pertumbuhan bakteri yang subur. Bakteri penyebab infeksi pada ulkus diabetika yaitu kuman

aerobik Staphylokokus atau Streptokokus serta kuman anaerob yaitu Clostridium perfringens, Clostridium novy, dan Clostridium septikum¹³.

Patogenesis ulkus diabetika pada penderita Diabetes mellitus pada bagan 2 berikut⁴⁹.



Bagan 2. Patogenesis ulkus diabetika.

Sumber : Boulton AJ, 2002 dengan modifikasi⁴⁹.

7. Faktor Risiko Ulkus diabetika

Faktor risiko terjadi ulkus diabetika pada penderita Diabetes mellitus menurut Lipsky dengan modifikasi dikutip oleh Riyanto dkk. terdiri atas :

a. Faktor-faktor risiko yang tidak dapat diubah :

- 1) Umur ≥ 60 tahun.
- 2) Lama DM ≥ 10 tahun.

b. Faktor-Faktor Risiko yang dapat diubah :

(termasuk kebiasaan dan gaya hidup)

- 1) Neuropati (sensorik, motorik, perifer).
- 2) Obesitas.
- 3) Hipertensi.
- 4) Glikolisasi Hemoglobin (HbA_{1C}) tidak terkontrol.
- 5) Kadar glukosa darah tidak terkontrol.
- 6) Insusufisiensi Vaskuler karena adanya Aterosklerosis yang disebabkan :
 - a) Kolesterol Total tidak terkontrol.
 - b) Kolesterol HDL tidak terkontrol.
 - c) Trigliserida tidak terkontrol.
- 7) Kebiasaan merokok.
- 8) Ketidapatuhan Diet DM.

- 9) Kurangnya aktivitas Fisik.
- 10) Pengobatan tidak teratur.
- 11) Perawatan kaki tidak teratur.
- 12) Penggunaan alas kaki tidak tepat^{13,14,50}.

Faktor-faktor risiko terjadinya ulkus diabetika lebih lanjut dijelaskan sebagai berikut :

a. Umur \geq 60 tahun.

Umur, menurut penelitian di Swiss dikutip oleh Suwondo bahwa penderita ulkus diabetika 6% pada usia $<$ 55 tahun dan 74% pada usia \geq 60 tahun⁴². Penelitian kasus kontrol di Iowa oleh Robert menunjukkan bahwa umur penderita ulkus diabetika pada usia tua \geq 60 tahun 3 kali lebih banyak dari usia muda $<$ 55 tahun¹⁵.

Umur \geq 60 tahun berkaitan dengan terjadinya ulkus diabetika karena pada usia tua, fungsi tubuh secara fisiologis menurun karena proses *aging* terjadi penurunan sekresi atau resistensi insulin sehingga kemampuan fungsi tubuh terhadap pengendalian glukosa darah yang tinggi kurang optimal. Penelitian di Amerika Serikat dikutip oleh Rochmah W menunjukkan bahwa dari tahun 1996-1997 pada lansia umur $>$ 60 tahun, didapatkan hanya 12% saja pada usia tua dengan DM yang kadar glukosa darah terkontrol, 8% kadar kolesterol normal, hipertensi 40%, dan 50% mengalami gangguan pada aterosklerosis, makroangiopati, yang faktor-faktor tersebut akan mempengaruhi penurunan sirkulasi darah salah

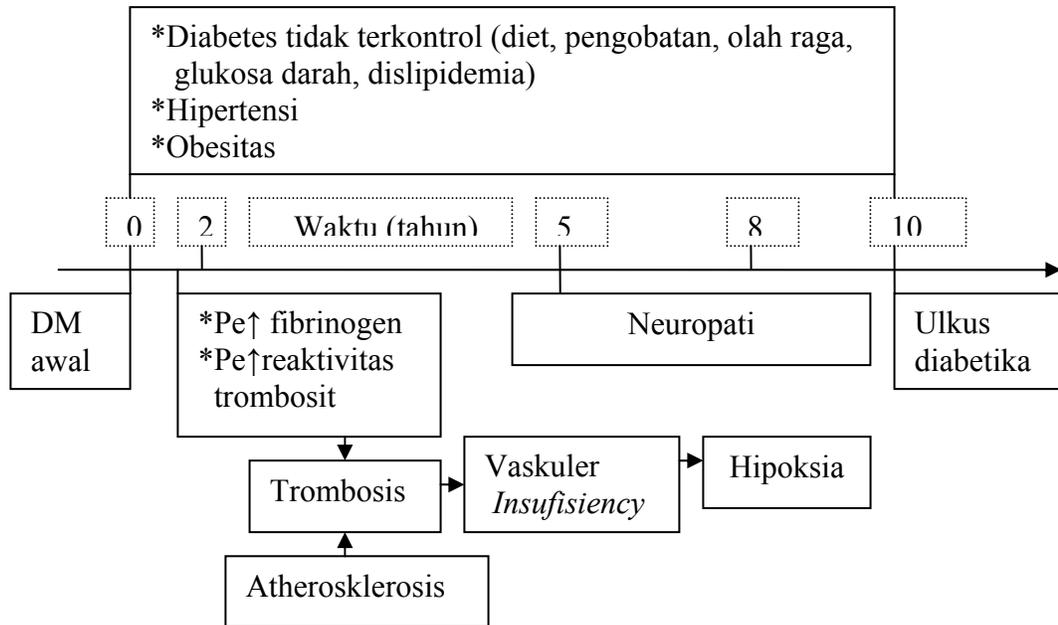
satunya pembuluh darah besar atau sedang di tungkai yang lebih mudah terjadi ulkus diabetika⁵¹.

b. Lama DM \geq 10 tahun.

Penelitian di USA oleh Boyko pada 749 penderita Diabetes mellitus dengan hasil bahwa lama menderita DM \geq 10 tahun merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika dengan RR-nya sebesar 3 (95 % CI : 1,2 – 6,9)²².

Ulkus diabetika terutama terjadi pada penderita Diabetes mellitus yang telah menderita 10 tahun atau lebih, apabila kadar glukosa darah tidak terkendali, karena akan muncul komplikasi yang berhubungan dengan vaskuler sehingga mengalami makroangiopati-mikroangiopati yang akan terjadi vaskulopati dan neuropati yang mengakibatkan menurunnya sirkulasi darah dan adanya robekan/luka pada kaki
Penderita diabetik yang sering tidak dirasakan. Perjalanan Ulkus

diabetika pada penderita DM dapat dilihat pada bagan 3^{14,49}.



Bagan 3. Perjalanan Ulkus diabetika.

Sumber : Boulton AJ, 2002 dengan modifikasi^{14,49}.

c. Neuropati.

Kadar glukosa darah yang tinggi semakin lama akan terjadi gangguan mikrosirkulasi, berkurangnya aliran darah dan hantaran oksigen pada serabut saraf yang mengakibatkan degenerasi pada serabut syaraf yang lebih lanjut akan terjadi neuropati. Syaraf yang rusak tidak dapat mengirimkan sinyal ke otak dengan baik, sehingga penderita dapat kehilangan indra perasa selain itu juga kelenjar keringat menjadi berkurang, kulit kering dan mudah robek^{50,52}.

Neuropati perifer berupa hilangnya sensasi rasa berisiko tinggi terjadi ulkus diabetika. Keberadaan neuropati berkaitan dengan kejadian

ulkus diabetika, Penelitian terhadap populasi di Rochester, Minnesota, Amerika Serikat dikutip oleh Levin menunjukkan bahwa 66% penderita Diabetes mengalami neuropati dengan gangguan sensasi rasa/sensasi vibrasi pada kaki, 20% terjadi ulkus diabetika⁵³.

Penelitian kohort prospektif yang dilakukan oleh Boyko pada penderita Diabetes mellitus bahwa neuropati berhubungan dengan kejadian ulkus diabetika dengan RR-nya sebesar 4 (95 % CI : 2,6 – 7,4) dan apabila sudah terjadi deformitas pada kaki berhubungan dengan ulkus diabetika dengan RR-nya sebesar 12,1 (95 % CI : 4,2 – 17,6)²².

Penelitian kasus kontrol di RSCM oleh Toton Suryatono, neuropati yang dinyatakan dengan insensitivitas terhadap pemeriksaan monofilamen Semmes-Weinstein 10 g mempunyai risiko 11 kali terjadi ulkus diabetika dibandingkan dengan penderita DM tanpa neuropati²¹.

d. Obesitas.

Pada obesitas dengan $IMT \geq 23 \text{ kg/m}^2$ (wanita) dan $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$ (pria) atau BBR lebih dari 120 % akan lebih sering terjadi resistensi insulin. Apabila kadar insulin melebihi $10 \mu\text{U/ml}$, keadaan ini menunjukkan hiperinsulinemia yang dapat menyebabkan aterosklerosis yang berdampak pada vaskulopati, sehingga terjadi gangguan sirkulasi darah sedang/besar pada tungkai yang menyebabkan tungkai akan mudah terjadi ulkus/ganggren diabetika⁵⁴.

Penelitian kohort prospektif yang dilakukan di USA oleh Boyko, obesitas berhubungan dengan komplikasi kronik ulkus diabetika dengan RR-nya sebesar 3 (95% CI : 2,3 – 4,6) ²².

e. Hipertensi.

Hipertensi (TD > 130/80 mm Hg) pada penderita Diabetes mellitus karena adanya viskositas darah yang tinggi akan berakibat menurunnya aliran darah sehingga terjadi defisiensi vaskuler, selain itu hipertensi yang tekanan darah lebih dari 130/80 mm Hg dapat merusak atau mengakibatkan lesi pada endotel. Kerusakan pada endotel akan berpengaruh terhadap makroangiopati melalui proses adhesi dan agregasi trombosit yang berakibat vaskuler defisiensi sehingga dapat terjadi hipoksia pada jaringan yang akan mengakibatkan terjadinya ulkus ¹². Penelitian studi kasus kontrol oleh Robert di Iowa menghasilkan bahwa riwayat hipertensi akan lebih besar 4 X terjadi ulkus diabetika dengan tanpa hipertensi pada DM¹⁵.

f. Glikolisasi Hemoglobin (HbA_{1c}) dan kadar glukosa darah tidak terkontrol.

Glikosilasi Hemoglobin adalah terikatnya glukosa yang masuk dalam sirkulasi sistemik dengan protein plasma termasuk hemoglobin dalam sel darah merah. Apabila Glikosilasi Hemoglobin (HbA_{1c}) ≥ 6,5 % akan menurunkan kemampuan pengikatan oksigen oleh sel darah merah yang mengakibatkan hipoksia jaringan yang selanjutnya terjadi proliferasi pada dinding sel otot polos subendotel¹².

Kadar glukosa darah tidak terkontrol (GDP > 100 mg/dl dan GD2JPP > 144 mg/dl) akan mengakibatkan komplikasi kronik jangka panjang, baik makrovaskuler maupun mikrovaskuler salah satunya yaitu ulkus diabetika¹⁰. Penelitian *Case Control* di USA oleh Pract, ulkus diabetika terjadi lebih banyak pada kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dengan OR sebesar 7 (95 % CI : 3,6 – 9,4)²⁰.

g. Kolesterol Total, HDL, Trigliserida tidak terkendali.

Pada penderita Diabetes mellitus sering dijumpai adanya peningkatan kadar trigliserida dan kolesterol plasma, sedangkan konsentrasi HDL (*high-density-lipoprotein*) sebagai pembersih plak biasanya rendah (≤ 45 mg/dl).

Kadar trigliserida ≥ 150 mg/dl , kolesterol total ≥ 200 mg/dl dan HDL ≤ 45 mg/dl akan mengakibatkan buruknya sirkulasi ke sebagian besar jaringan dan menyebabkan hipoksia serta cedera jaringan, merangsang reaksi peradangan dan terjadinya aterosklerosis. Konsekuensi adanya aterosklerosis adalah penyempitan lumen pembuluh darah yang akan menyebabkan gangguan sirkulasi jaringan sehingga suplai darah ke pembuluh darah menurun ditandai dengan hilang atau berkurangnya denyut nadi pada arteri dorsalis pedis, tibialis dan poplitea, kaki menjadi atrofi, dingin dan kuku menebal. Kelainan selanjutnya terjadi nekrosis jaringan sehingga timbul ulkus yang biasanya dimulai dari ujung kaki atau tungkai

12,14,45

Penelitian kasus kontrol oleh Pract, pada penderita DM dengan kolesterol, HDL, trigliserida tidak terkontrol mempunyai risiko ulkus diabetika 3 kali lebih tinggi dari pada kadar kolesterol, trigliserida normal²⁰. Penelitian *cross sectional* di RS Dr. Kariadi oleh Yudha dkk. menunjukkan bahwa penderita ulkus diabetika 84,62% pada penderita DM terdapat dislipidemia, kejadian ulkus diabetika pada penderita DM tipe 2 dengan dislipidemia lebih tinggi dibandingkan tanpa dislipidemia, dan kadar kolesterol ($p=0,045$) dan trigliserida ($p=0,002$) lebih tinggi secara bermakna pada penderita ulkus diabetika dengan dislipidemia³². Penelitian pada tahun 2002 oleh Waspadji menghasilkan bahwa kadar trigliserida merupakan faktor risiko terjadi penyakit pembuluh darah perifer yang dapat mengakibatkan terjadinya ulkus diabetika¹¹.

h. Kebiasaan merokok.

Penelitian *case control* di California oleh Casanno dikutip oleh WHO pada penderita Diabetes mellitus yang merokok ≥ 12 batang per hari mempunyai risiko 3 X untuk menjadi ulkus diabetika dibandingkan dengan penderita DM yang tidak merokok. Kebiasaan merokok akibat dari nikotin yang terkandung di dalam rokok akan dapat menyebabkan kerusakan endotel kemudian terjadi penempelan dan agregasi trombosit yang selanjutnya terjadi kebocoran sehingga lipoprotein lipase akan memperlambat *clearance* lemak darah dan mempermudah timbulnya aterosklerosis. Aterosklerosis berakibat insufisiensi vaskuler sehingga

aliran darah ke arteri dorsalis pedis, poplitea, dan tibialis juga akan menurun²³.

i. Ketidakpatuhan Diet DM.

Kepatuhan Diet DM merupakan upaya yang sangat penting dalam pengendalian kadar glukosa darah, kolesterol, dan trigliserida mendekati normal sehingga dapat mencegah komplikasi kronik, seperti ulkus diabetika³.

Kepatuhan Diet DM mempunyai fungsi yang sangat penting yaitu mempertahankan berat badan normal, menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik, menurunkan kadar glukosa darah, memperbaiki profil lipid, meningkatkan sensitivitas reseptor insulin dan memperbaiki sistem koagulasi darah. Penelitian kasus kontrol di Texas oleh David dihasilkan ada hubungan antara ketidakpatuhan diet dengan ulkus diabetika dengan *odds ratio* sebesar 16 (95 % CI : 8,3 – 21,6)²⁴.

j. Kurangnya aktivitas Fisik.

Aktivitas fisik (olah raga) sangat bermanfaat untuk meningkatkan sirkulasi darah, menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas terhadap insulin, sehingga akan memperbaiki kadar glukosa darah. Dengan kadar glukosa darah terkendali maka akan mencegah komplikasi kronik Diabetes mellitus⁴¹.

Olah raga rutin (lebih 3 kali dalam seminggu selama 30

menit) akan memperbaiki metabolisme karbohidrat, berpengaruh positif terhadap metabolisme lipid dan sumbangan terhadap penurunan berat badan. Salah satu penelitian tentang efek olah raga pada penderita DM menunjukkan bahwa olah raga akan menurunkan kadar trigliserida. Penelitian di Swiss oleh Rocher dikutip oleh Wibisono pada penderita DM dengan neuropati, hasil penelitian olah raga tidak teratur akan terjadi Ulkus diabetika lebih tinggi 4 kali dibandingkan dengan olah raga yang teratur²⁷.

k. Pengobatan tidak teratur.

Pengobatan rutin pada penderita Diabetes mellitus tipe I, menurut hasil penelitian di Amerika Serikat dikutip oleh Minadiarly didapatkan bahwa pengobatan intensif akan dapat mencegah dan menghambat timbulnya komplikasi khronik, seperti ulkus diabetika¹².

l. Perawatan kaki tidak teratur.

Perawatan kaki diabetisi yang teratur akan mencegah atau mengurangi terjadinya komplikasi kronik pada kaki³. Penelitian di Spain yang dilakukan oleh Calle dkk. pada 318 diabetisi dengan neuropati dilakukan edukasi perawatan kaki kemudian diikuti selama 3-6 tahun dihasilkan pada kelompok I (223 responden) melaksanakan perawatan kaki teratur dan kelompok II (95 responden) tidak melaksanakan perawatan kaki, pada kelompok I terjadi ulkus sejumlah 7 responden dan kelompok II

terjadi ulkus sejumlah 30 responden. Kelompok I dilakukan tindakan amputasi sejumlah 1 responden dan kelompok II sejumlah 19 responden. Hasil penelitian pada diabetisi dengan neuropati yaitu kelompok yang tidak melakukan perawatan kaki 13 kali risiko terjadi ulkus diabetika dibandingkan kelompok yang melakukan perawatan kaki secara teratur²⁵.

m. Penggunaan alas kaki tidak tepat.

Diabetisi tidak boleh berjalan tanpa alas kaki karena tanpa menggunakan alas kaki yang tepat memudahkan terjadi trauma yang mengakibatkan ulkus diabetika, terutama apabila terjadi neuropati yang mengakibatkan sensasi rasa berkurang atau hilang¹⁶.

Penelitian eksperimental oleh Gayle tentang tekanan pada kaki karena penggunaan alas kaki yang tidak tepat dengan kejadian ulkus diabetika, menghasilkan bahwa penggunaan alas kaki tidak tepat menyebabkan tekanan yang tinggi pada kaki sehingga risiko terjadi ulkus diabetika 3 kali dibandingkan dengan penggunaan alas kaki yang tepat²⁶.

8. Pengendalian Diabetes mellitus.

Pengendalian yang baik dapat mencegah komplikasi kronik ulkus diabetika. Pada diabetisi dapat terkendali baik tidak hanya kadar glukosa darah tetapi juga menyeluruh yaitu kadar glukosa darah, status gizi, tekanan

darah, kadar kolesterol total, kadar trigliserida dan HbA_{1C} seperti pada tabel 4³.

Tabel 4. Kriteria Pengendalian DM untuk mencegah komplikasi Kronik

	Baik	Sedang	Buruk
Glukosa darah puasa (mg/dl)	80 – 100	100 - 125	≥ 126
Glukosa darah 2 jam (mg/dl)	80 - 144	145 - 179	≥ 180
HbA _{1C} (%)	<6,5	6,5 - 8	> 8
Kolesterol Total (mg/dl)	< 200	200 – 239	≥ 240
Kolesterol HDL (mg/dl)	>45		
Trigliserida (mg/dl)	< 150	150 - 199	≥ 200
BMI=IMT (kg/m ²) wanita	18,5-22,9	23 – 25	>25 / <18,5
pria	20-24,9	25-27	> 27 / < 20
Tekanan Darah (mmHg)	≤ 130/80	130-140/80-90	> 140/90

Sumber : PERKENI, 2006.

9. Pencegahan dan Pengelolaan Ulkus diabetik

Pencegahan dan pengelolaan ulkus diabetik untuk mencegah komplikasi lebih lanjut adalah :

- a. Memperbaiki kelainan vaskuler.
- b. Memperbaiki sirkulasi.
- c. Pengelolaan pada masalah yang timbul (infeksi, dll).
- d. Edukasi perawatan kaki.
- e. Pemberian obat-obat yang tepat untuk infeksi (menurut hasil laboratorium lengkap) dan obat vaskularisasi, obat untuk penurunan gula darah maupun menghilangkan keluhan/gejala dan penyulit DM.
- f. Olah raga teratur dan menjaga berat badan ideal.
- g. Menghentikan kebiasaan merokok.

h. Merawat kaki secara teratur setiap hari, dengan cara :

- 1) Selalu menjaga kaki dalam keadaan bersih.
- 2) Membersihkan dan mencuci kaki setiap hari dengan air suam-suam kuku dengan memakai sabun lembut dan mengeringkan dengan sempurna dan hati-hati terutama diantara jari-jari kaki.
- 3) Memakai krem kaki yang baik pada kulit yang kering atau tumit yang retak-retak, supaya kulit tetap mulus, dan jangan menggosok antara jari-jari kaki (contoh: krem sorbolene).
- 4) Tidak memakai bedak, sebab ini akan menyebabkan kulit menjadi kering dan retak-retak.
- 5) Menggunting kuku hanya boleh digunakan untuk memotong kuku kaki secara lurus dan kemudian mengikir agar licin. Memotong kuku lebih mudah dilakukan sesudah mandi, sewaktu kuku lembut.
- 6) Kuku kaki yang menusuk daging dan kalus, hendaknya diobati oleh podiatrist. Jangan menggunakan pisau cukur atau pisau biasa, yang bisa tergelincir; dan ini dapat menyebabkan luka pada kaki. Jangan menggunakan penutup kornus/corns. Kornus-kornus ini seharusnya diobati hanya oleh podiatrist.
- 7) Memeriksa kaki dan celah kaki setiap hari apakah terdapat kalus, bula, luka dan lecet.
- 8) Menghindari penggunaan air panas atau bantal panas.

i. Penggunaan alas kaki tepat, dengan cara :

- 1) Tidak boleh berjalan tanpa alas kaki, termasuk di pasir.
 - 2) Memakai sepatu yang sesuai atau sepatu khusus untuk kaki dan nyaman dipakai.
 - 3) Sebelum memakai sepatu, memeriksa sepatu terlebih dahulu, kalau ada batu dan lain-lain, karena dapat menyebabkan iritasi/gangguan dan luka terhadap kulit.
 - 4) Sepatu harus terbuat dari kulit, kuat, pas (cukup ruang untuk ibu jari kaki) dan tidak boleh dipakai tanpa kaus kaki.
 - 5) Sepatu baru harus dipakai secara berangsur-angsur dan hati-hati.
 - 6) Memakai kaus kaki yang bersih dan mengganti setiap hari.
 - 7) Kaus kaki terbuat dari bahan wol atau katun. Jangan memakai bahan sintetis, karena bahan ini menyebabkan kaki berkeringat.
 - 8) Memakai kaus kaki apabila kaki terasa dingin.
- j. Menghindari trauma berulang, trauma dapat berupa fisik, kimia dan termis, yang biasanya berkaitan dengan aktivitas atau jenis pekerjaan.
- k. Menghindari pemakaian obat yang bersifat vasokonstriktor misalnya adrenalin, nikotin.
- l. Memeriksa diri secara rutin ke dokter dan memeriksa kaki setiap kontrol walaupun ulkus diabetik sudah sembuh^{11,12,14}.

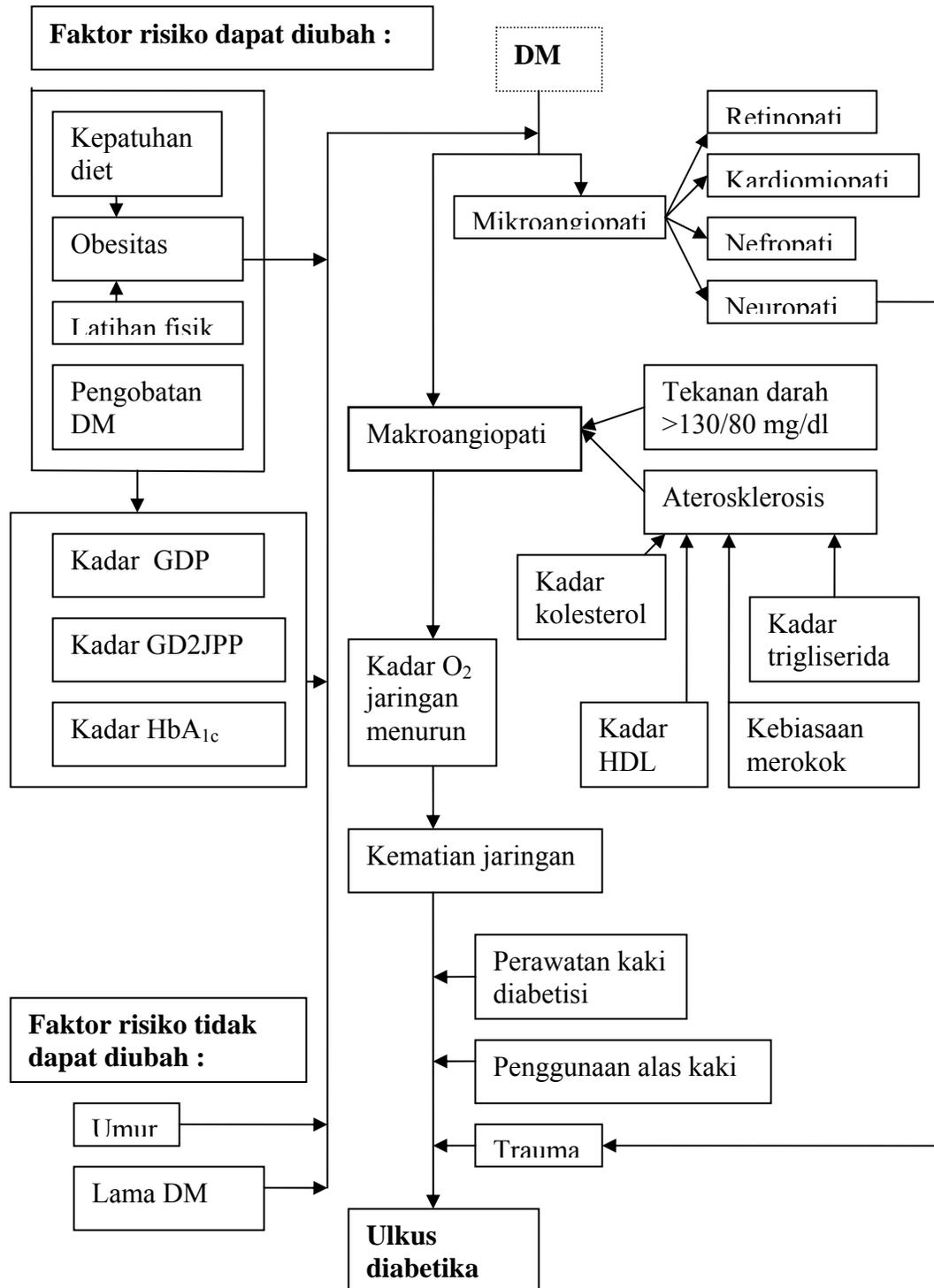
BAB III
KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP,
DAN HIPOTESIS PENELITIAN

C. Kerangka Teori

Diabetes mellitus yang tidak terkontrol akan mengakibatkan komplikasi kronik ulkus diabetika yaitu luka terbuka pada permukaan kulit yang disebabkan adanya makroangiopati sehingga terjadi vaskuler insusufisiensi dan neuropati yang lebih lanjut terdapat luka pada penderita yang sering tidak dirasakan, dan dapat berkembang menjadi infeksi disebabkan oleh bakteri aerob maupun anaerob^{12,14,45}.

Faktor risiko tidak dapat diubah yang diperkirakan mempengaruhi ulkus diabetika meliputi : umur ≥ 60 tahun dan lama menderita Diabetes mellitus ≥ 10 tahun, sedangkan faktor risiko dapat diubah yang diperkirakan mempengaruhi ulkus diabetika meliputi : neuropati, obesitas, hipertensi, tidak terkontrol kadar glikolisasi hemoglobin (HbA_{1c}), kadar glukosa darah, kadar kolesterol total, kadar HDL, kadar trigliserida, kebiasaan merokok, ketidakpatuhan diet DM, kurangnya aktivitas fisik, pengobatan tidak teratur, perawatan kaki diabetisi tidak teratur, dan penggunaan alas kaki yang tidak tepat^{13,14,24}.

Kerangka teori penelitian secara lengkap pada bagan 4 sebagai berikut :



Bagan 4. Kerangka Teori
Sumber : Levin, 2001 dengan modifikasi⁵³.

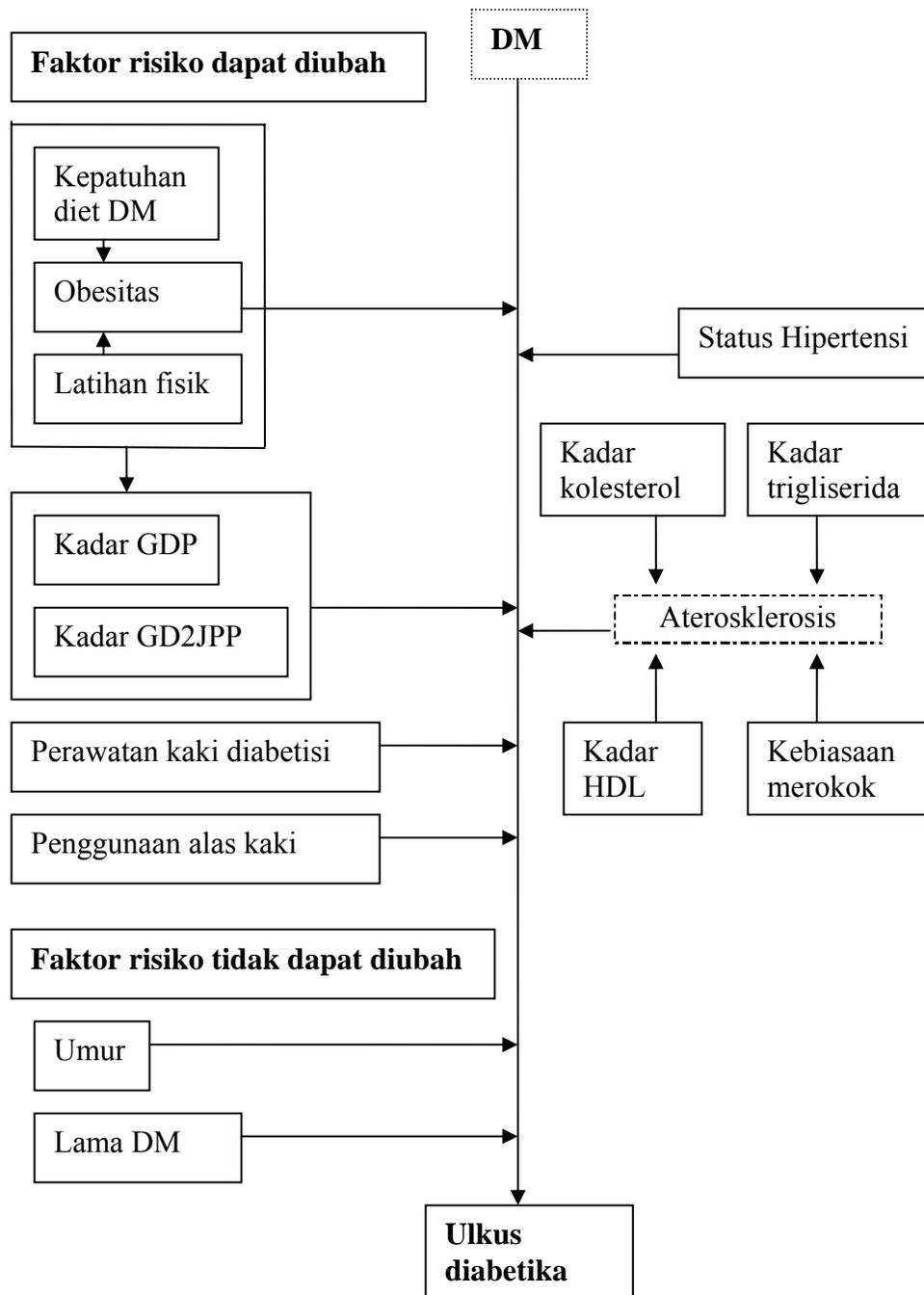
D. Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian ini merupakan bagian dari kerangka teori yang ada, karena adanya keterbatasan-keterbatasan waktu, tenaga, dana, dan masalah yang akan dikaji maka tidak semua variabel diteliti, misalnya variabel pengobatan tidak diteliti karena banyak variasi pengobatan yang diberikan kepada diabetisi, keterbatasan ingatan dan catatan medik sebagai rujukan, dan variabel kadar glikosilasi hemoglobin (HbA_{1C}) tidak diteliti karena keterbatasan catatan medis, pemeriksaan kadar glikosilasi hemoglobin (HbA_{1C}) jarang dilakukan, dan secara kasar sudah terwakili oleh variabel kadar glukosa darah.

Ulkus diabetika disebabkan oleh banyak faktor (multifaktorial) baik faktor risiko tidak dapat diubah dan faktor risiko dapat diubah. Faktor risiko tidak dapat diubah yang diteliti diperkirakan mempengaruhi ulkus diabetika meliputi : umur \geq 60 tahun dan lama menderita Diabetes mellitus \geq 10 tahun, sedangkan faktor risiko dapat diubah yang diteliti diperkirakan mempengaruhi ulkus diabetika meliputi : obesitas (IMT \geq 23 kg/m² pada wanita dan \geq 25 kg/m² pada pria), hipertensi (TD > 130/80 mm Hg), tidak terkontrol kadar glukosa darah (GDP > 100 mg/dl dan GD2JPP > 144 mg/dl), kadar kolesterol \geq 200 mg/dl, kadar HDL \leq 45 mg/dl, kadar trigliserida \geq 150 mg/dl, kebiasaan merokok \geq 12 batang per hari, ketidakpatuhan diet DM, kurangnya latihan fisik yaitu kebiasaan olah raga kurang

dari 3 kali dalam seminggu selama 30 menit, perawatan kaki diabetisi tidak teratur, dan penggunaan alas kaki tidak tepat.

Kerangka konsep penelitian secara lengkap pada bagan 5 sebagai berikut :



Bagan 5. Kerangka Konsep

E. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori yang ada maka hipotesis penelitian yang diajukan adalah :

1. Hipotesis Mayor

Faktor yang tidak dapat diubah dan dapat diubah merupakan faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita DM.

2. Hipotesis Minor

n. Umur ≥ 60 tahun merupakan faktor risiko kejadian Ulkus diabetika pada penderita DM.

o. Lama menderita DM ≥ 10 tahun merupakan faktor risiko kejadian Ulkus diabetika pada penderita DM.

p. Obesitas (IMT ≥ 23 kg/m² pada wanita dan ≥ 25 kg/m² pada pria) merupakan faktor risiko kejadian Ulkus diabetika pada penderita DM.

q. Hipertensi (TD $> 130/80$ mmHg) merupakan faktor risiko kejadian Ulkus diabetika pada penderita DM.

r. Kadar gula darah tidak terkontrol (GDP > 100 mg/dl dan GD2JPP > 144 mg/dl) merupakan sebagai faktor risiko kejadian Ulkus diabetika pada penderita DM.

s. Kadar kolesterol total ≥ 200 mg/dl merupakan faktor risiko kejadian Ulkus diabetika pada penderita DM.

- t. Kadar HDL ≤ 45 mg/dl merupakan faktor risiko kejadian Ulkus diabetika pada penderita DM.
- u. Kadar trigliserida ≥ 150 mg/dl merupakan faktor risiko kejadian Ulkus diabetika pada penderita DM.
- v. Kebiasaan merokok ≥ 12 batang perhari merupakan sebagai faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian Ulkus diabetika pada penderita DM.
- w. Ketidakpatuhan diet DM merupakan faktor risiko kejadian Ulkus diabetika pada penderita DM.
- x. Kurangnya latihan fisik yaitu kebiasaan olah raga kurang dari 3 kali dalam seminggu selama 30 menit merupakan faktor risiko kejadian Ulkus diabetika pada penderita DM.
- y. Perawatan kaki diabetisi tidak teratur merupakan faktor risiko kejadian Ulkus diabetika pada penderita DM.
- z. Penggunaan alas kaki tidak tepat merupakan faktor risiko kejadian Ulkus diabetika pada penderita DM.

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

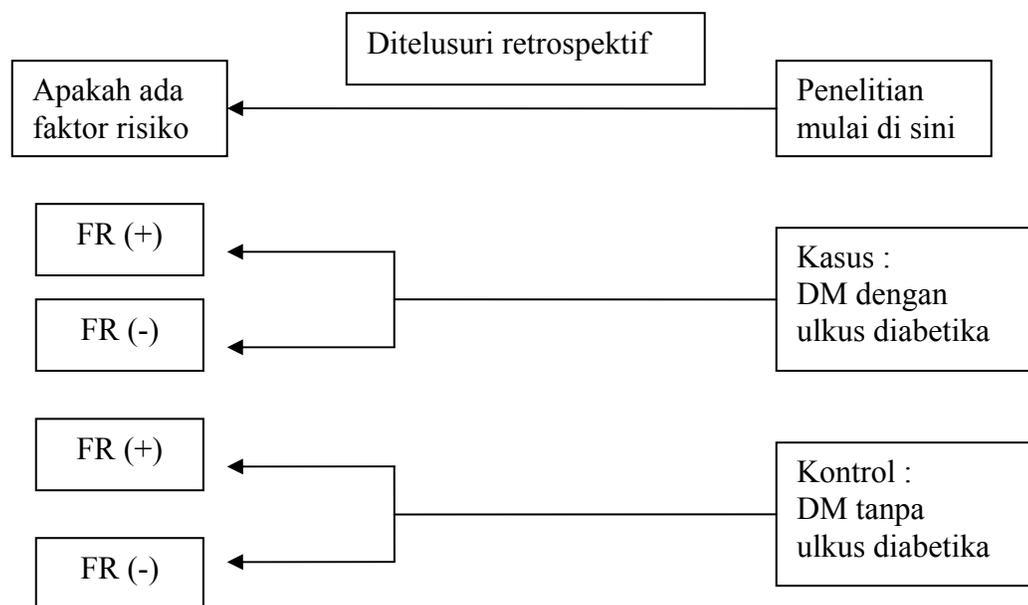
Jenis penelitian yang akan dilakukan merupakan penelitian epidemiologi analitik yang bertujuan untuk membuktikan faktor yang tidak dapat diubah dan faktor yang dapat diubah merupakan faktor risiko ulkus diabetika pada penderita DM. Metode penelitian kuantitatif yang digunakan adalah metode observasional dengan rancangan penelitian studi kasus-kontrol, yang disebut juga studi retrospektif karena arah pengusutan dimulai dengan pendefinisian individu-individu sebagai kasus atau kontrol, kemudian ditelusuri ke belakang untuk mengamati riwayat karakteristik atau paparan yang diduga mengakibatkan terjadinya penyakit. Metode penelitian kualitatif digunakan untuk menajamkan penggalan data kuantitatif dan menggali data tentang variabel pengobatan pada responden^{55,56}.

Desain penelitian kasus kontrol dipilih dengan pertimbangan rancangan ini dapat digunakan untuk mencari hubungan seberapa jauh faktor risiko mempengaruhi terjadinya penyakit, selain itu rancangan ini mempunyai kelebihan yaitu hasil dapat diperoleh dengan cepat, biaya yang diperlukan relative lebih murah, tidak memerlukan sampel yang besar dan memungkinkan untuk meneliti sejumlah paparan terhadap penyakit. Dalam hal kekuatan hubungan sebab akibat

rancangan studi kasus kontrol lebih kuat dibandingkan dengan studi *cross sectional* karena pada kasus kontrol terdapat unsur waktu^{57,58}.

Rancangan penelitian yang digunakan studi kasus-kontrol, dimana kasus dan kontrol telah diketahui pada saat (awal) penelitian, kemudian ditelusuri faktor-faktor risiko terjadinya ulkus diabetika pada penderita Diabetes mellitus⁵⁹.

Desain studi kasus kontrol secara lengkap pada bagan 6 berikut :



Bagan 6. Rancangan penelitian studi kasus kontrol.
Sumber : Greenberg, 2005 dengan modifikasi⁵⁹.

B. Lokasi

Penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Surakarta.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi referens adalah seluruh penderita Diabetes mellitus, baik yang menderita dan tidak menderita ulkus diabetika di wilayah Pemerintah Kota Surakarta dan sekitarnya.
2. Populasi studi adalah seluruh penderita Diabetes mellitus, baik yang menderita dan tidak menderita ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta, dikelompokkan menjadi dua yaitu :
 - a. Kasus yaitu penderita ulkus diabetika yang di rawat inap dan rawat jalan di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.
 - b. Kontrol yaitu penderita Diabetes mellitus yang dirawat inap dan rawat jalan yang tidak menderita ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.
3. Sampel adalah populasi studi yang dipilih menjadi subyek penelitian.
 - a. Besar sampel

Perkiraan besar sampel menggunakan formulasi studi kasus kontrol tidak berpasangan menggunakan rumus sebagai berikut ⁵⁸ :

$$n = \frac{[Z\alpha/2 + Z\beta\sqrt{P(1-P)}]^2}{(P - 1/2)}$$

Keterangan :

P = Perkiraan proporsi paparan pada kontrol, $P = \frac{R}{1 + R}$

n = besar sampel

R = Odd Rasio

$Z\alpha$ = tingkat kemaknaan

$Z\beta$ = *power*/kekuatan

Dengan tingkat kepercayaan 95 %, kekuatan 80 %, hipotesis alternatif dua sisi dengan perkiraan proporsi terpapar pada kelompok kontrol 20 %. Pehitungan jumlah sampel disajikan dalam bentuk matrik pada tabel 5 berikut^{59,60,61}.

Tabel 5. Perhitungan besar sampel dengan *odds ratio*.

Faktor Risiko	Peneliti	<i>Odds Ratio</i> (OR)	N	N + 10 %
Umur \geq 60 tahun	Robert, 2002 ¹⁵	3	28,93	32
Lama DM \geq 10 tahun	Boyko , 1999 ²²	3	28,93	32
Neuropati	Toton S, 1997 ²¹	11	7,98	9
Obesitas	Boyko , 1999 ²²	3	28,93	32
Hipertensi	Robert,2002 ¹⁵	4	19,27	21
Kadar glukosa darah tidak terkontrol	Pract, 2000 ²⁰	7	11,26	12
Kadar kolesterol total tidak terkontrol	Pract, 2000 ²⁰	3	28,93	32
Kadar HDL tidak terkontrol	Pract, 2000 ²⁰	3	28,93	32
Kadar trigliserida tidak terkontrol	Pract, 2000 ²⁰	3	28,93	32
Merokok	Casanno,2000 ²³	3	28,93	32
Ketidakpatuhan Diet DM	David, 1998 ²⁴	16	7,19	8
Kurangnya aktivitas fisik	Rocher, 2000 ²⁷	4	19,27	21
Perawatan kaki diabetisi tidak teratur	Calle dkk, 2001 ²⁵	13	7,80	9
Penggunaan alas kaki tidak tepat	Gayle, 2002 ²⁶	3	28,93	32

Dari tabel 7 di atas diperoleh jumlah sampel minimal 32 responden, dalam penelitian ini untuk mengantisipasi adanya *drop out* maka diambil sampel 36 untuk kasus dan 36 untuk kontrol.

b. Teknik sampling kelompok kasus

- 1) Kriteria Inklusi : penderita ulkus diabetika yang didiagnosis oleh dokter spesialis penyakit dalam selama kurun waktu Januari – Agustus 2007 dan bersedia menjadi responden dengan *informed consent*.
- 2) Kriteria eksklusi : penderita ulkus diabetika dalam keadaan koma.
- 3) Pengambilan sampel dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :
 - a) Mendaftar seluruh penderita ulkus diabetika berdasarkan hasil catatan medik.
 - b) Apabila jumlah penderita ulkus diabetika melebihi 36 orang, maka sampel dipilih secara *random*.
 - c) Apabila jumlah penderita ulkus diabetika kurang dari 36 orang maka semuanya akan diteliti dan kekurangannya akan ditambah pada penderita ulkus diabetika di RS Panti Waluyo Surakarta.

c. Teknik sampling kelompok kontrol

- 1) Kriteria Inklusi : Penderita Diabetes mellitus yang tidak menderita ulkus diabetika yang didiagnosis oleh dokter spesialis penyakit dalam selama kurun Januari – Agustus 2007 dan bersedia menjadi responden dengan *informed consent*.

- 2) Kriteria eksklusi : Penderita DM dalam keadaan koma.
- 3) Pengambilan sampel dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :
 - a) Mendaftar seluruh penderita DM yang tidak menderita ulkus diabetika berdasarkan hasil catatan medik.
 - b) Apabila jumlah penderita DM yang tidak menderita ulkus diabetika melebihi 36 orang, maka sampel dipilih secara *random*.

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian terdiri atas :

1. Variabel terikat yaitu : kejadian ulkus diabetika Pada penderita DM.
2. Variabel bebas meliputi : umur, lama menderita DM, obesitas, hipertensi, kadar glukosa darah, kadar kolesterol, kadar HDL, kadar trigliserida, diet DM, latihan fisik (olah raga), kebiasaan merokok, perawatan kaki diabetisi, dan penggunaan alas kaki.

E. Definisi Operasional

Definisi operasional variabel dalam penelitian ini pada tabel 6.

F. Instrumen/Alat Penelitian

Instrumen atau alat dalam penelitian ini meliputi :

1. Catatan Medis Penderita.
2. Alat Tulis.
3. Kuesioner.
4. Timbangan.
5. Pengukur tinggi badan.

G. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini sumber data yang digunakan adalah :

1. Data Sekunder berupa penetapan subyek penelitian (kasus dan kontrol) yaitu status ulkus diabetika dan DM. Variabel penelitian yaitu status hipertensi, kadar glukosa darah, kadar kolesterol, kadar HDL, kadar trigliserida, obesitas yang diperoleh dari data rekam medis RSUD Dr. Moewardi Surakarta.
2. Data Primer untuk mengetahui variabel penelitian yaitu umur, lama menderita DM, kebiasaan merokok, obesitas (tinggi badan dan berat badan), diet DM, latihan fisik, perawatan kaki diabetisi, dan penggunaan alas kaki dengan menggunakan kuesioner dengan melakukan wawancara.

Instumen untuk mengumpulkan data dari responden ialah dengan menggunakan kuesioner terstruktur dan petunjuk FGD. Tehnik pengumpulan data yang digunakan untuk menajamkan penggalian data/informasi penting yang diperoleh dari data kuantitatif dalam penelitian ini adalah :

1. Wawancara mendalam (*indepth interview*)

Wawancara mendalam dengan menggunakan kuesioner terstruktur, diusahakan berlangsung dalam suasana intim sehingga wawancara dapat

berjalan dengan baik dan berhasil mendapat informasi sesuai yang diharapkan⁶².

2. *Focus Group Discussion* (FGD)

FGD dilaksanakan 2 X pada tanggal 21 dan 28 Agustus 2007 kepada 10 responden kelompok kasus dan 10 responden kelompok kontrol setelah pengumpulan data kuantitatif selesai.

H. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisa data dilakukan dengan menggunakan komputer *program SPSS for windows* versi 12.00.

1. Pengolahan data

Pengolahan data yang dikumpulkan meliputi :

- a. Editing (Pengecekan data dari kuesioner yang telah diisi)
- b. Coding (Pengkodean jawaban responden)
- c. Tabulating (Pembuatan tabel dan penentuan variabel yang akan dianalisis)
- d. Entry (Pemasukan data ke komputer)

2. Analisis data

Analisa data dilakukan dengan :

- a. Analisis univariat bertujuan menggambarkan deskriptif karakteristik responden dan faktor risiko ulkus diabetika pada penderita DM, dilakukan dengan menyajikan distribusi frekuensi dari variabel yang diteliti dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mengetahui proporsi masing-masing variabel yang akan diteliti.

- b. Analisis bivariat yaitu untuk mengetahui besar risiko / *odds ratio* paparan terhadap kasus secara sendiri-sendiri dengan menggunakan rumus dari tabel 2X2 berikut :

		Paparan	
		+	-
Penyakit	+	A	B
	-	C	D

$$OR = AD/DC$$

Confidence interval (CI) sebesar 95 % interpretasi nilai OR sebagai berikut :

- a. Bila OR lebih dari 1, menunjukkan bahwa faktor yang diteliti merupakan faktor risiko.
 - b. Bila OR sama dengan 1, menunjukkan bahwa faktor yang diteliti bukan merupakan faktor risiko.
 - c. Bila OR kurang dari 1, menunjukkan bahwa faktor yang diteliti merupakan faktor protektif.
- c. Analisis multivariat digunakan untuk mengetahui paparan secara bersama-sama dari beberapa faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian ulkus diabetika. Uji statistik yang digunakan adalah *Multiple Logistic Regression*⁶³.

I. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

- a. Pembuatan proposal, seminar dan ujian.
- b. Pelatihan cara pelaksanaan, pengukuran atau pengumpulan data baik dengan wawancara maupun dengan alat ukur yang lain.
- c. Uji coba alat ukur (kuesioner).

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Pemilihan subyek penelitian kelompok kasus dan kelompok kontrol yang memenuhi kriteria dari catatan medik RSUD Dr. Moewardi Surakarta.
- b. Subyek penelitian yang dipilih dilakukan kunjungan untuk mendapatkan data penelitian.

3. Tahap Penulisan

Dilakukan setelah data terkumpul kemudian dilakukan analisis data secara univariat, bivariat, maupun multivariat berdasarkan pengaruh variabel yang diteliti.

Tabel 6. Definisi Operasional Penelitian

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Skala	
1	Status ulkus diabetika	Subyek penelitian yang didiagnosis ulkus diabetika oleh dokter spesialis penyakit dalam di RSUP dr. Moewardi Surakarta, dengan kriteria adanya luka terbuka pada permukaan kulit, nekrosis jaringan karena gangguan peredaran darah ke organ perifer ditandai dengan menurunnya pulsasi arteri dorsalis pedis dan neuropati ditandai dengan menurunnya sensasi rasa pada penderita DM.	Data rekam medis	Nominal	• •
2	Umur	Umur responden pada saat penelitian berdasarkan KTP yang dimiliki, dihitung dalam satuan tahun.	Data rekam medis dan wawancara	Rasio	Da dil • • •
3	Lama menderita DM	Lamanya subyek menderita DM sejak awal pertama kali didiagnosis terkena DM oleh dokter sampai saat dilakukan penelitian, dihitung dalam satuan tahun.	Data rekam medis dan wawancara	Rasio	Da DM • • •
4	Obesitas	Keadaan fisik yang diukur dengan metode menghitung Indek Masa Tubuh (IMT) sejak didiagnosis DM oleh dokter sampai 1 tahun sebelum didiagnosis menderita ulkus diabetika. IMT dihitung dengan membagi berat badan (Kg) dengan tinggi badan kuadrat (m ²).	Data rekam medis, wawancara, dan mengukur TB dan menimbang BB	Rasio	Da me • •
5	Status Hipertensi	Tekanan darah responden yang telah didiagnosis oleh dokter menderita hipertensi sejak terkena DM sampai 1 tahun sebelum didiagnosis menderita ulkus diabetika, diukur dalam dalam satuan mg/dl.	Data rekam medis dan wawancara	Rasio	Da dil ya • •
6	Kadar glukosa darah (GDP, GD2PJJ)	GDP merupakan pemeriksaan kadar glukosa darah (mg/dl) responden setelah tidak mendapat kalori minimal 8 jam. GD2JPP merupakan pemeriksaan glukosa darah (mg/dl) responden 2 jam setelah menggunakan beban glukosa	Data rekam medis	Rasio	Da dil ya •

		setara 75 g. Kadar glukosa darah (GDP dan GD2JPP) sejak responden didiagnosis DM sampai 1 tahun sebelum didiagnosis menderita ulkus diabetika oleh dokter, diukur dalam satuan mg/dl.			•
7	Kadar kolesterol total	Lemak (kolesterol total) dalam serum responden sejak didiagnosis menderita DM sampai 1 tahun sebelum didiagnosis oleh dokter menderita ulkus diabetika, diukur dalam satuan mg/dl.	Data rekam medis	Rasio	Da tot ka • •
8	Kadar HDL	Lemak (HDL) dalam serum responden sejak didiagnosis oleh dokter menderita DM sampai 1 tahun sebelum didiagnosis oleh dokter menderita ulkus diabetika, diukur dalam satuan mg/dl.	Data rekam medis	Rasio	Da dil ya • •
9	Kadar trigliserida	Lemak (trigliserida) dalam serum (mg/dl) responden sejak didiagnosis oleh dokter menderita DM sampai 1 tahun sebelum didiagnosis oleh dokter menderita ulkus diabetika, diukur dalam satuan mg/dl.	Data rekam medis	Rasio	Da tri ka • •
10	Kebiasaan merokok	Kebiasaan responden menghisap rokok, diukur dalam jumlah satuan batang rokok yang dihisap setiap hari.	wawancara	Rasio	Da me me • • •
11	Diet DM	Keadaan dimana subyek melakukan kebiasaan makan sehari-hari sejak didiagnosis DM oleh dokter. Kebiasaan makan dalam penelitian ini dengan metode FFQ (<i>Food Frekuensi Quesioner</i>). Dengan memperhitungkan : • Jumlah kalori/hari 25-30 kal/kg BB ideal • Komposisi makanan karbohidrat 60 %, lemak 25 %. protein 15 %. • Jenis makanan yang dianjurkan untuk diet DM.	wawancara	Ordinal	Da me • •
12	Latihan Fisik	Kebiasaan responden melakukan olah raga setiap hari., dengan kriteria olah raga dibagi menjadi :	wawancara	Ordinal	Da dil

		<ul style="list-style-type: none"> • Tidak olah raga • Olah raga tidak rutin • 1X/Minggu lama 30 menit • 2X/Minggu lama 30 menit • 3X/Minggu lama 30 menit • Setiap hari lama 30 menit 			ya
13	Perawatan kaki diabetesi	<p>Kebiasaan yang dilakukan oleh responden dalam melakukan perawatan kaki :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selalu Menjaga kaki dalam keadaan bersih • Membersihkan dan mencuci kaki setiap hari dengan air suam-suam kuku dengan memakai sabun lembut. • Memakai krem pada kaki dan kulit yang kering atau tumit yang retak-retak, supaya kulit tetap baik • Memeriksa kaki dan celah kaki setiap hari apakah terdapat kalus, bula, luka dan lecet. 	wawancara	Rasio	Da di ka • • de mi (ra
14	Penggunaan Alas kaki	<p>Kebiasaan Penggunaan alas kaki yang tepat pada responden :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tidak berjalan tanpa alas kaki • Sebelum memakai sepatu memeriksa sepatu kalau ada batu dapat menyebabkan iritasi/gangguan dan luka terhadap kulit • Sepatu harus terbuat dari kulit dan pas (sesuai ukuran), kuat dan tidak boleh dipakai tanpa kaus kaki atau stoking • Sepatu baru harus dipakai secara berangsur-angsur dan hati-hati • Memakai kaus kaki atau stoking yang bersih dan mengganti setiap hari, kaus kaki terbuat dari bahan wol atau katun. tidak memakai bahan sintetis, karena bahan ini menyebabkan kaki berkeriat. 	wawancara	Rasio	Da ala ka • • de mi (ra

BAB V

HASIL PENELITIAN

Pengumpulan data penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2007. Pelaksanaan pengumpulan data dilakukan oleh peneliti dibantu oleh 2 orang tenaga kesehatan (S1 Keperawatan) yang ditraining untuk membantu wawancara dengan responden.

A. Gambaran Umum RSUD Dr . Moewardi Surakarta

RSUD Dr. Moewardi Surakarta adalah rumah sakit rujukan wilayah Eks Karisidenan Surakarta dan sekitarnya, serta merupakan rumah sakit pendidikan (*teaching hospital*) bagi calon dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta, Program Pendidikan Dokter Spesialis I (PPDS I), dan tenaga kesehatan lainnya.

RSUD Dr. Moewardi Surakarta terletak di Jln. Kol. Sutarto 132 Surakarta dengan luas tanah 93.875 M² dan luas bangunan 46.331 M² . Jumlah sumber daya manusia sebanyak 1.612 orang yang terdiri tenaga medis, keperawatan, farmasi, kesehatan masyarakat, gizi, terapi fisik, tehnis medis dan non kesehatan.

Pelayanan kesehatan di RSUD Dr. Moewardi Surakarta meliputi :

1. Intalasi rawat darurat.
2. Instalasi rawat jalan terdiri klinik penyakit dalam, kesehatan anak, kebidanan dan penyakit kandungan, bedah, keluarga berencana dan infertilitas, telinga

hidung tenggorokan, jantung, kulit kelamin, paru, mata, syaraf, kesehatan jiwa, gigi dan mulut, nyeri dan gizi.

3. Instalasi rawat inap terdiri 700 tempat tidur dengan ruangan paviliun Cendana (V VIP, VIP A, VIP B, kelas utama), Mawar (kelas I, II, III), Melati dan Anggrek.
4. Instalasi lainnya : bedah sentral, radiologi, laboratorium patologi klinik, rehabilitasi medik, perawatan intensif, gizi, farmasi, hemodialisis, dan kedokteran forensik.

Jumlah penderita gawat darurat, rawat jalan, dan rawat inap pada tahun 2005 sebanyak 184.822 orang dengan rata-rata per hari 523 orang dan meningkat pada tahun 2006 menjadi 229.055 orang dengan rata-rata per hari 647 orang. Jumlah penderita DM di RSUD Dr. Moewardi Surakarta pada tahun 2005 sebanyak 13.968 orang dan meningkat tahun 2006 menjadi 15.365 orang. Jumlah penderita DM pada bulan Januari-Agustus 2007 terdapat 11.170 orang. Jumlah penderita ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta pada tahun 2005 sebanyak 362 orang dan meningkat tahun 2006 menjadi 487 orang. Jumlah penderita ulkus diabetika pada tahun 2006 meningkat 25 % dibandingkan pada tahun 2005. Prevalensi ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta pada tahun 2005 sebesar 2,6% meningkat pada tahun 2006 menjadi 3,2%. Jumlah penderita ulkus diabetika bulan Januari-Agustus 2007 terdapat 402 orang.

B. Subyek Penelitian

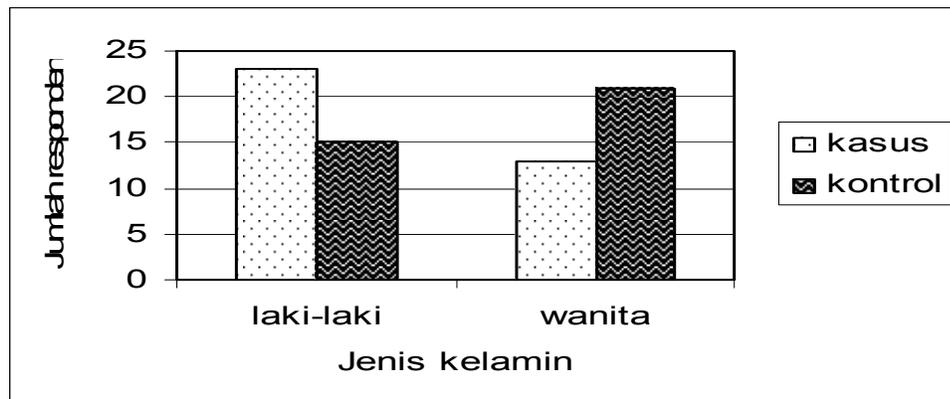
Selama periode penelitian bulan Juli-Agustus 2007 di RSUD Dr. Moewardi Surakarta didapatkan kasus sebanyak 102, tetapi yang diambil 36 orang penderita ulkus diabetika sebagai kasus karena jumlah sampel memenuhi sehingga tidak perlu menambah kasus dari Rumah Sakit Panti Waluyo Surakarta. Sedangkan selama periode penelitian didapatkan kontrol sebanyak 2783, tetapi diambil 36 orang penderita Diabetes mellitus tanpa ulkus diabetika sebagai kontrol. Jumlah responden penelitian sebanyak 72 orang, terdiri 36 orang penderita Diabetes mellitus dengan ulkus diabetika sebagai kasus dan 36 orang penderita Diabetes mellitus tanpa ulkus diabetika sebagai kontrol. Sampel penelitian dipilih berdasarkan data catatan medik penderita di RSUD Dr. Moewardi Surakarta yang telah didiagnosis oleh dokter spesialis penyakit dalam menderita Diabetes mellitus dengan ulkus diabetika pada kasus dan menderita Diabetes mellitus tanpa ulkus diabetika pada kontrol. Kasus dan kontrol sampel dipilih secara *simple random sampling* dengan cara diundi menggunakan kertas yang diberi nomor responden dan digulung sehingga setiap subyek penelitian mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel penelitian. Lokasi penelitian di RSUD Dr. Moewardi Surakarta ruang rawat jalan (poli penyakit dalam) dan ruang rawat inap (Melati).

C. Gambaran Umum Karakteristik Subyek Penelitian

Gambaran umum karakteristik subyek penelitian sebagai berikut :

1. Jenis kelamin

Jenis kelamin pada subyek penelitian terbanyak pada kasus adalah laki-laki sedangkan pada kontrol adalah wanita. Jumlah laki laki pada kasus 23 responden (64%), sedangkan jumlah wanita 13 responden (36%). Jumlah laki-laki pada kontrol 15 responden (42%) dan wanita sebanyak 21 responden (58%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis kelamin laki-laki pada kasus : kontrol mempunyai rasio 3 : 2, sedangkan wanita pada kasus : kontrol mempunyai rasio 2 : 3. Untuk lebih jelasnya distribusi jenis kelamin dapat dilihat pada grafik 1.1.

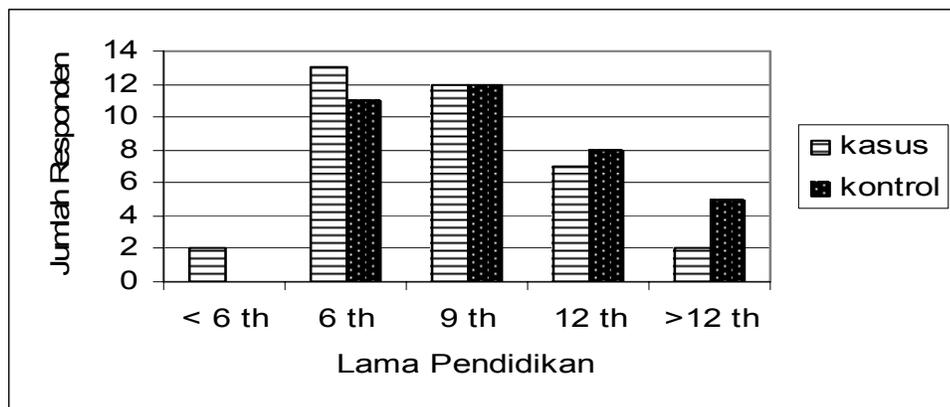


Grafik 1.1. Distribusi jenis kelamin subyek penelitian faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

2. Lama pendidikan

Rerata lama pendidikan seluruh subyek penelitian adalah 9 tahun, sedangkan pada kasus 8,7 tahun dan pada kontrol 9,3 tahun. Median lama pendidikan baik pada kasus maupun kontrol adalah 9 tahun. Lama pendidikan

terbanyak pada kasus adalah 6 tahun atau SD sederajat sebanyak 13 responden (36%), sedangkan pada kontrol adalah 9 tahun atau SLTP sederajat sebanyak 12 responden (33 %). Lama pendidikan tertinggi > 12 tahun pada kasus sebanyak 5 responden (13,8%), sedangkan pada kontrol 2 responden (5,5%). Lama pendidikan terendah pada kasus < 6 tahun sebanyak 2 responden (6%), sedangkan pada kontrol 6 tahun sebanyak 13 responden (36%). Rasio lama pendidikan < 9 tahun mempunyai rasio 3 : 2, dan lama pendidikan \geq 9 tahun mempunyai rasio 2 : 3,1. Untuk lebih jelasnya distribusi lama pendidikan dapat dilihat pada grafik 2.1.



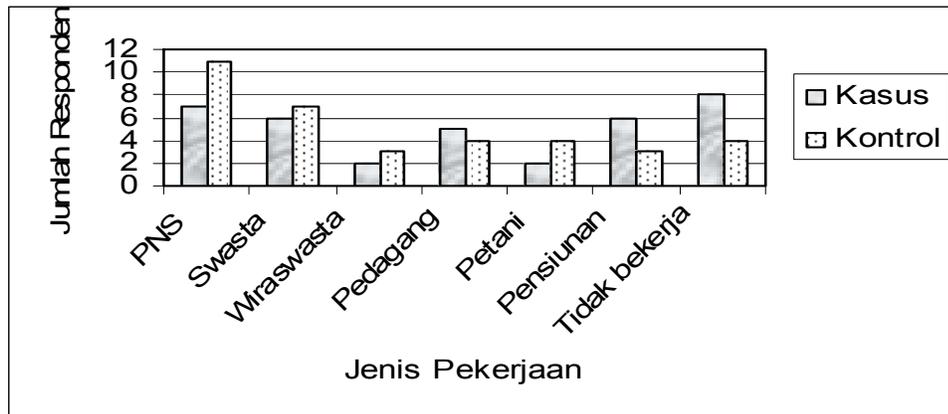
Gr

afik 2.1. Distribusi lama pendidikan subyek penelitian faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

3. Jenis pekerjaan.

Jenis pekerjaan terbanyak pada kasus adalah tidak bekerja sebanyak 8 responden (22%), sedangkan pada kontrol adalah PNS sebanyak 11 responden (31%). Jenis pekerjaan terkecil pada kasus adalah wiraswasta dan petani masing-masing sebanyak 2 responden (6%), sedangkan pada kontrol adalah

wiraswasta dan pensiunan masing-masing sebanyak 3 responden (8%). Untuk lebih jelasnya distribusi jenis pekerjaan dapat dilihat pada grafik 3.1.



Grafik 3.1. Distribusi jenis pekerjaan subyek penelitian faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

D. Karakteristik Responden Berdasarkan Faktor Risiko Yang Tidak Dapat Diubah.

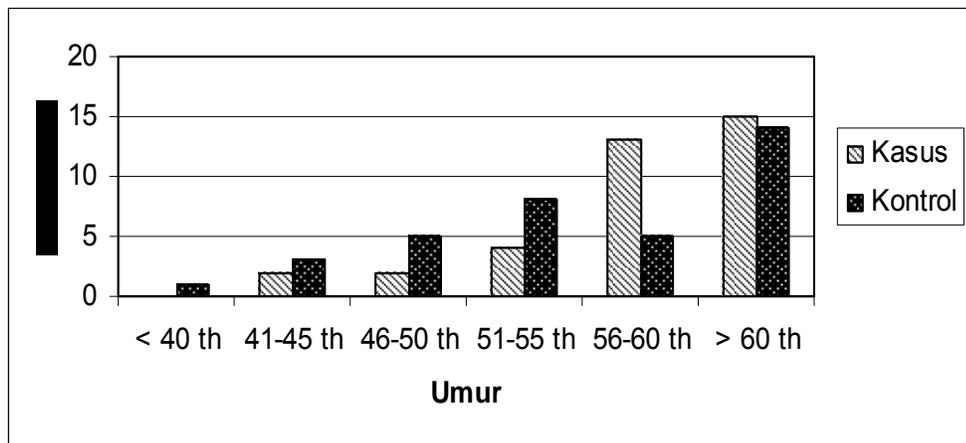
Faktor risiko yang tidak dapat diubah terhadap kejadian ulkus diabetika adalah umur dan lama menderita Diabetes mellitus. Gambaran karakteristik subyek penelitian berdasarkan faktor risiko yang tidak dapat diubah sebagai berikut :

1. Umur

Rerata umur seluruh subyek penelitian (\pm SD) adalah $57,3 \pm 7,7$ tahun, umur termuda 37 tahun dan tertua 72 tahun. Rerata umur pada kasus (\pm SD) $58,4 \pm 6,8$ tahun, umur termuda 42 tahun dan tertua 72 tahun, sedangkan pada kontrol (\pm SD) $56,2 \pm 8,4$ tahun umur termuda 37 tahun dan tertua 69 tahun.

Pada kasus umur terbanyak adalah usia di atas 60 tahun 15 responden (41,7%), kemudian umur 56-60 tahun 13 responden (36,1%), dan paling sedikit usia 41-45 tahun sebanyak 2 responden (5,5%). Pada kontrol umur terbanyak adalah diatas 60 tahun 14 responden (40,3%), kemudia 56-60 tahun 18 responden (25%) dan paling sedikit usia kurang dari 40 tahun sebanyak 1 responden (2,8%).

Umur dalam analisis dikategorikan menjadi < 55 tahun sebagai referensi, 56-59 tahun dan ≥ 60 tahun, hasil penelitian menunjukkan rasio umur < 55 tahun pada pada kasus : kontrol adalah 1:1,5, umur 56-59 tahun mempunyai rasio 1,5:1 dan umur ≥ 60 tahun mempunyai rasio 1:1,3. Untuk lebih jelasnya distribusi umur reponden dapat dilihat pada grafik 4.1.



rafik 4.1. Distribusi umur subyek penelitian faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

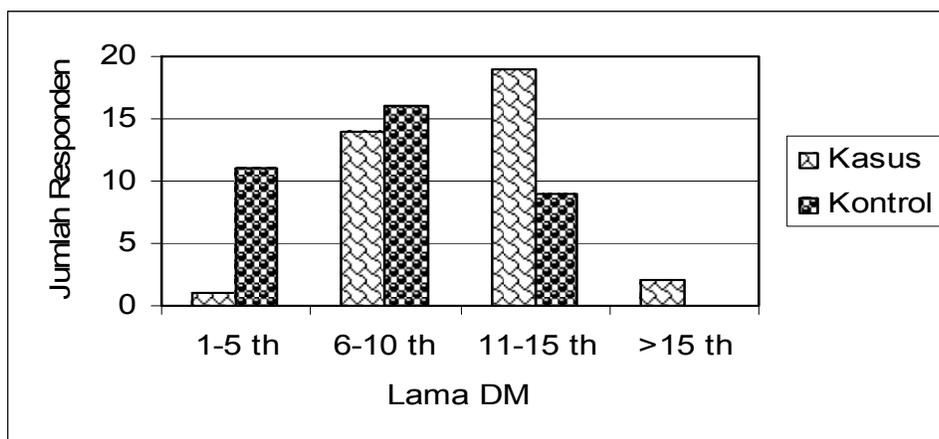
2. Lama menderita DM

Rerata lama menderita DM seluruh subyek penelitian (\pm SD) adalah $8,9 \pm 3,2$ tahun, lama menderita DM terendah 3 tahun dan tertinggi 16 tahun.

Rerata lama menderita DM pada kasus (\pm SD) $10,4 \pm 2,8$ tahun, lama menderita DM terendah 5 tahun dan tertinggi 16 tahun, sedangkan pada kontrol (\pm SD) $7,5 \pm 2,8$ tahun, lama menderita DM terendah 3 tahun dan tertinggi 13 tahun.

Pada kasus lama menderita DM terbanyak adalah 11-15 tahun 19 responden (52,8%), kemudian 6-10 tahun 14 responden (38,9%), dan paling sedikit 1-5 tahun sebanyak 1 responden (2,8%). Pada kontrol lama menderita DM terbanyak adalah 6-10 tahun 16 responden (44,4%), kemudian 1-5 tahun 11 responden (30,6%), dan paling sedikit 11-15 tahun sebanyak 9 responden (25%).

Lama menderita DM dalam analisis dikategorikan menjadi lama DM < 5 tahun sebagai referensi, 5-9 tahun, dan ≥ 10 tahun. Rasio lama DM < 5 tahun pada kasus : kontrol adalah 1 : 2, lama DM 5-9 tahun mempunyai rasio 1 : 3,1 dan lama DM ≥ 10 tahun mempunyai rasio 3 : 1. Untuk lebih jelasnya distribusi lama menderita DM responden dapat dilihat pada grafik 5.1.



Grafik 5.1. Distribusi lama menderita DM subyek penelitian faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

E. Karakteristik Responden Berdasarkan Faktor Risiko Yang Dapat Diubah.

Faktor risiko yang dapat diubah terhadap kejadian ulkus diabetika adalah obesitas, hipertensi, kadar glukosa darah, kadar kolesterol, kadar HDL, kadar trigliserida, diet DM, latihan fisik (olah raga), kebiasaan merokok, perawatan kaki diabetisi, dan penggunaan alas kaki. Gambaran karakteristik subyek penelitian berdasarkan faktor risiko yang tidak dapat diubah sebagai berikut :

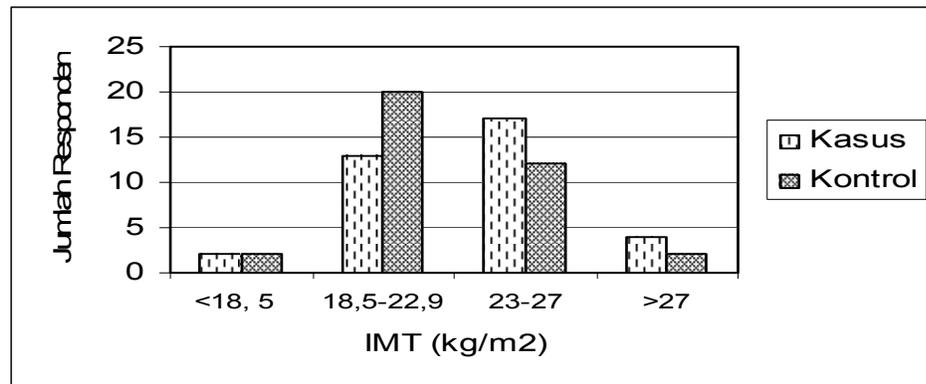
1. IMT

Rerata IMT seluruh subyek penelitian (\pm SD) adalah $22,5 \pm 3,0$ kg/m^2 , IMT terendah 17 kg/m^2 dan tertinggi 30 kg/m^2 . Rerata IMT pada kasus (\pm SD) $23,1 \pm 3,2$ tahun, IMT terendah 17 kg/m^2 tahun dan tertinggi 30 kg/m^2 tahun, sedangkan pada kontrol (\pm SD) $21,9 \pm 2,7$ tahun, IMT terendah 18 kg/m^2 tahun dan tertinggi 29 kg/m^2 tahun.

Pada kasus IMT terbanyak adalah $23-27$ kg/m^2 17 responden (47,2%), kemudian $18,5-22,9$ kg/m^2 13 responden (36,1%), dan paling sedikit $< 18,5$ kg/m^2 sebanyak 2 responden (5,6%). Pada kontrol IMT terbanyak adalah $18,5-22,9$ kg/m^2 20 responden (55,6%), kemudian $23-27$ kg/m^2 12 responden (33,3%), dan paling sedikit $< 18,5$ kg/m^2 sebanyak 2 responden (5,6%).

IMT dibagi menjadi 2 kategori berdasarkan IMT beresiko sesuai PERKENI yaitu obesitas (IMT, wanita ≥ 23 kg/m^2 dan pria ≥ 25 kg/m^2) dan tidak obesitas (IMT, wanita < 23 kg/m^2 dan pria < 25 kg/m^2)³. Rasio obesitas (IMT ≥ 23 kg/m^2 pada wanita dan ≥ 25 kg/m^2 pada pria) pada kasus : kontrol

adalah 1,7 : 1, sedangkan tidak obesitas (IMT < 23 kg/m² pada wanita dan < 25 kg/m² pada pria) mempunyai rasio 1,1 : 1,8. Untuk lebih jelasnya distribusi IMT responden dapat dilihat pada grafik 6.1.



Grafik 6.1. Distribusi IMT subyek penelitian faktor risiko Ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

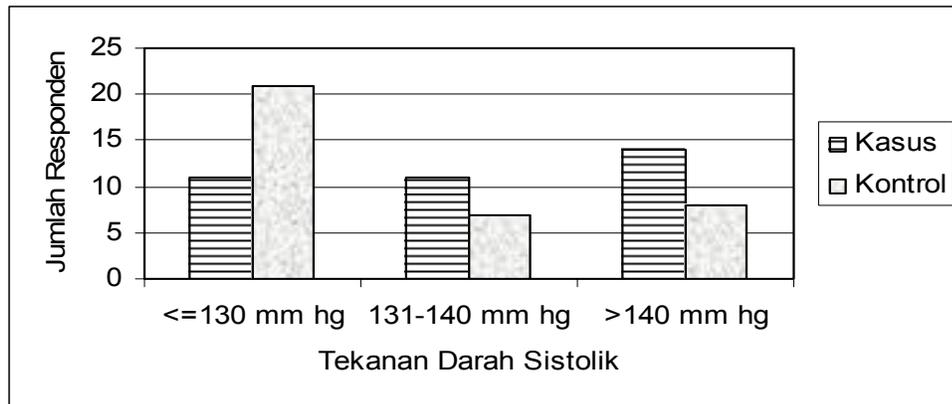
2. Tekanan Darah

Rerata tekanan darah sistolik seluruh subyek penelitian (\pm SD) adalah 134,7 \pm 20,3 mm Hg, tekanan darah sistolik terendah 100 mm Hg dan tertinggi 190 mm Hg. Rerata tekanan darah sistolik pada kasus (\pm SD) 140 \pm 21 mm Hg, tekanan darah sistolik terendah 100 mm Hg dan tertinggi 19 mm Hg, sedangkan pada kontrol (\pm SD) 129,4 \pm 18,5 mm Hg, tekanan darah sistolik terendah 100 mm Hg dan tertinggi 170 mm Hg.

Pada kasus tekanan darah sistolik terbanyak adalah > 140 mm Hg 14 responden (38,92%), kemudian \leq 130 mm Hg dan 131-140 mm Hg masing 11 responden (30,6%). Pada kontrol tekanan darah sistolik terbanyak adalah \leq 130 mm Hg 21 responden (38,92%), kemudian > 140 mm Hg 8 responden (22,2%) dan paling sedikit 131-140 mm Hg 7 responden (19,4%). Untuk lebih

jelasnya distribusi tekanan darah sistolik responden dapat dilihat pada grafik

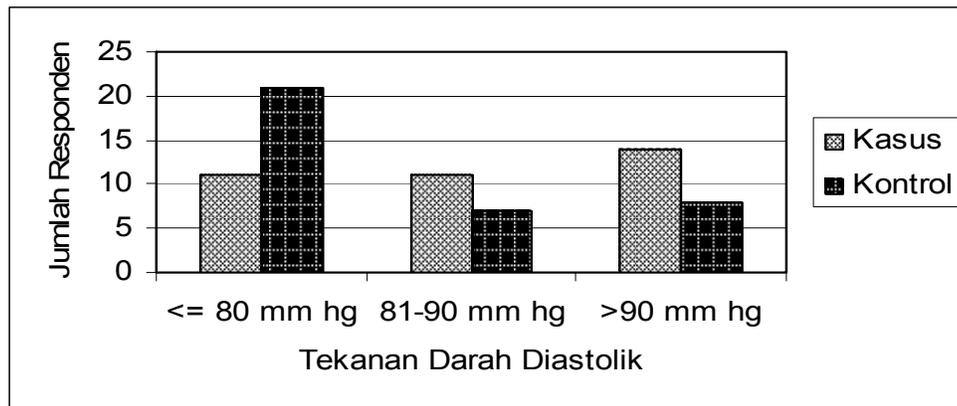
7.1.



Grafik 7.1. Distribusi TD sistolik subyek penelitian faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

Rerata tekanan darah diastolik seluruh subyek penelitian (\pm SD) adalah $89,4 \pm 11,6$ mm Hg, tekanan darah diastolik terendah 70 mm Hg dan tertinggi 190 120 mm Hg. Rerata tekanan darah diastolik pada kasus (\pm SD) 140 ± 21 mm Hg, tekanan darah diastolik terendah 70 mm Hg dan tertinggi 120 mm Hg, sedangkan pada kontrol (\pm SD) $86,8 \pm 9,8$ mm Hg, tekanan darah diastolik terendah 70 mm Hg dan tertinggi 110 mm Hg.

Pada kasus tekanan darah diastolik terbanyak adalah > 90 mm Hg 14 responden (38,9%), kemudian ≤ 80 mm Hg dan 81-90 mm Hg masing 11 responden (30,6%). Pada kontrol tekanan darah diastlik terbanyak adalah ≤ 80 mm Hg 21 responden (38,92%), kemudian > 90 mm Hg 8 responden (22,2%) dan paling sedikit 81-90 mm Hg 7 responden (19,4%). Untuk lebih jelasnya distribusi tekanan darah diastolik responden dapat dilihat pada grafik 7.2.



Gra

fik 7.2. Distribusi TD diastolik subyek penelitian faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

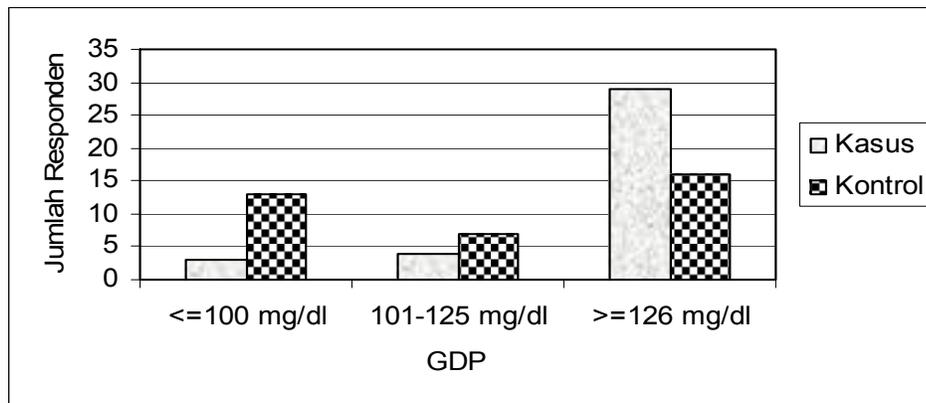
Tekanan darah dibagi menjadi 2 kategori berdasarkan tekanan darah berisiko menurut PERKENI yaitu hipertensi ($TD > 130/80$ mm Hg) dan tidak hipertensi ($TD \leq 130/80$ mm Hg)³. Hasil penelitian menunjukkan rasio hipertensi ($TD > 130/80$ mm Hg) pada kasus : kontrol adalah 2,3 : 4, sedangkan tidak hipertensi ($TD \leq 130/80$ mm Hg) mempunyai rasio 1 : 2.

3. Kadar glukosa darah

Rerata kadar GDP seluruh subyek penelitian (\pm SD) adalah $167 \pm 67,4$ mg/dl, kadar GDP terendah 95 mg/dl dan tertinggi 382 mg/dl. Rerata kadar GDP pada kasus (\pm SD) $203,2 \pm 71,9$ mg/dl, kadar GDP terendah 98 mg/dl dan tertinggi 382 mg/dl, sedangkan pada kontrol (\pm SD) $130,9 \pm 36,8$ mg/dl, kadar GDP terendah 95 mg/dl dan tertinggi 221 mg/dl.

Kadar GDP terbanyak pada kasus maupun kontrol adalah ≥ 126 mg/dl, pada kasus 29 responden (80,6%) dan kontrol 16 responden (44,4%). Kadar GDP 101-125 mg/dl pada kasus 4 responden (11,1%) dan kontrol 7 responden

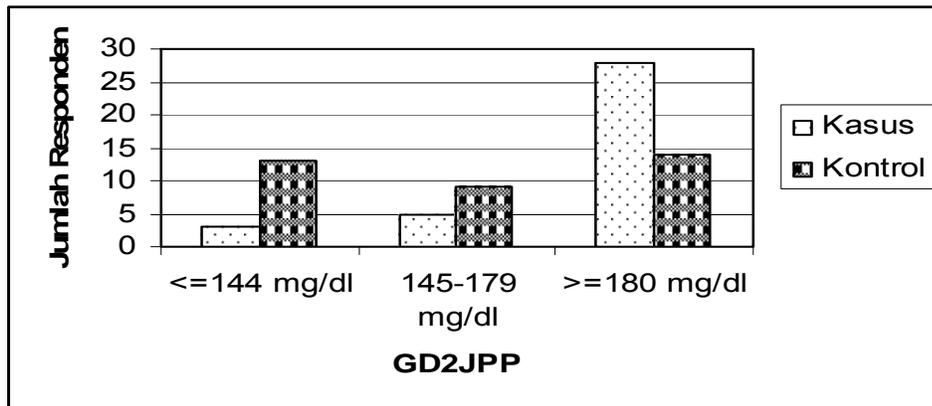
(19,4%), sedangkan kadar GDP ≤ 100 mg/dl pada kasus 3 responden (8,3%) dan kontrol 13 responden (22,2%). Untuk lebih jelasnya distribusi kadar GDP responden dapat dilihat pada grafik 8.1.



Grafik 8.1. Distribusi kadar GDP subyek penelitian faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

Rerata kadar GD2JPP seluruh subyek penelitian (\pm SD) adalah $219,5 \pm 78,3$ mg/dl, kadar GD2JPP terendah 123 mg/dl dan tertinggi 432 mg/dl. Rerata kadar GD2JPP pada kasus (\pm SD) $259,5 \pm 80,1$ mg/dl, kadar GD2JPP terendah 134 mg/dl dan tertinggi 432 mg/dl, sedangkan pada kontrol (\pm SD) $179,4 \pm 52,0$ mg/dl, kadar GD2JPP terendah 123 mg/dl dan tertinggi 333 mg/dl.

Kadar GD2JPP terbanyak pada kasus maupun kontrol adalah ≥ 180 mg/dl, pada kasus 28 responden (77,76%) dan kontrol 14 responden (38,8%). Kadar GD2JPP 145-179 mg/dl pada kasus 5 responden (13,8%) dan kontrol 9 responden (25%), sedangkan kadar GD2JPP ≤ 144 mg/dl pada kasus 3 responden (8,3%) dan kontrol 13 responden (22,2%). Untuk lebih jelasnya distribusi kadar GD2JPP responden dapat dilihat pada grafik 8.2.



Gra

fik 8.2. Distribusi GD2JPP subyek penelitian faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

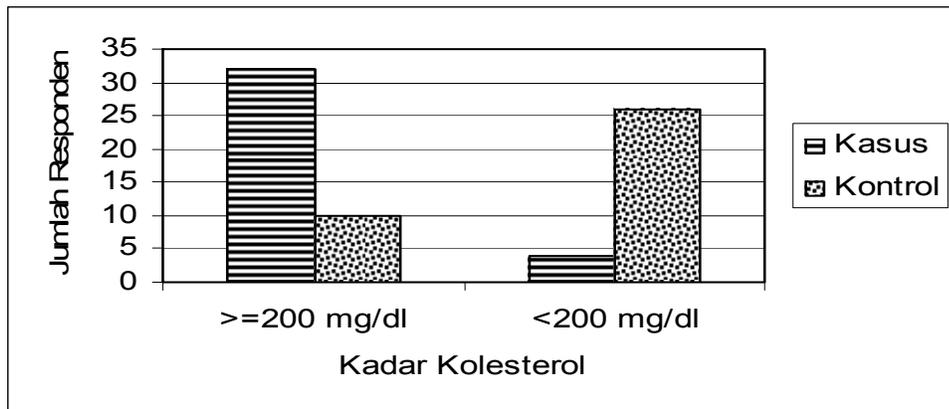
Kadar glukosa darah dibagi menjadi 2 kategori berdasarkan kadar glukosa darah berisiko menurut PERKENI yaitu kadar glukosa darah tidak terkontrol ($GDP \geq 100$ mg/dl, $GD2JPP \geq 144$ mg/dl) dan kadar glukosa darah terkontrol ($GDP < 100$ mg/dl, $GD2JPP < 144$ mg/dl)³. Hasil penelitian menunjukkan rasio kadar glukosa darah tidak terkontrol ($GDP \geq 100$ mg/dl, $GD2JPP \geq 144$ mg/dl) pada kasus : kontrol adalah 1,4 : 1, sedangkan kadar glukosa darah terkontrol ($GDP < 100$ mg/dl, $GD2JPP < 144$ mg/dl) mempunyai rasio 1 : 4,3.

4. Kadar kolesterol

Rerata kadar kolesterol seluruh subyek penelitian (\pm SD) adalah $229,4 \pm 59,8$ mg/dl, kadar kolesterol terendah 117 mg/dl dan tertinggi 380 mg/dl. Rerata kadar kolesterol pada kasus (\pm SD) $264 \pm 61,7$ mg/dl, kadar kolesterol terendah 160 mg/dl dan tertinggi 380 mg/dl, sedangkan pada kontrol

(\pm SD) $194,7 \pm 31,5$ mg/dl, kadar kolesterol terendah 117 mg/dl dan tertinggi 281 mg/dl.

Pada kasus kadar kolesterol terbanyak adalah ≥ 200 mg/dl 30 responden (88,9%), sedangkan pada kontrol < 200 mg/dl 26 responden (72,2%). Kadar kolesterol < 200 mg/dl pada kasus 4 responden (11,1%), sedangkan kadar kolesterol ≥ 200 mg/dl pada kontrol 10 responden (27,8%). Untuk lebih jelasnya distribusi kadar kolesterol responden dapat dilihat pada grafik 9.1.



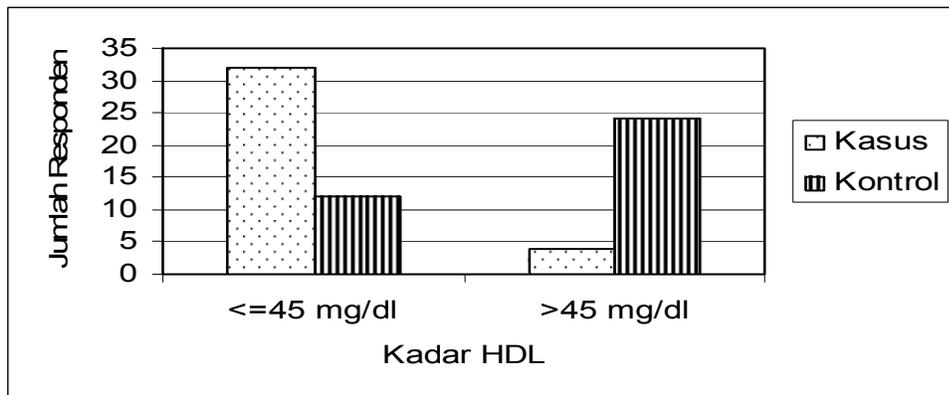
rafik 9.1. Distribusi kadar kolesterol subyek penelitian faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

Kadar kolesterol dibagi menjadi 2 berdasarkan kadar kolesterol berisiko menurut PERKENI yaitu yang kadar kolesterol tidak terkontrol (≥ 200 mg/dl) dan kadar kolesterol terkontrol (< 200 mg/dl)³. Hasil penelitian menunjukkan rasio kadar kolesterol tidak terkontrol (≥ 200 mg/dl) pada kasus dan kontrol 3,2 : 1, sedangkan kadar kolesterol terkontrol (< 200 mg/dl) mempunyai rasio 1 : 6,5.

5. Kadar HDL

Rerata kadar HDL seluruh subyek penelitian (\pm SD) adalah $44,6 \pm 15$ mg/dl, kadar HDL terendah 21 mg/dl dan tertinggi 106 mg/dl. Rerata kadar HDL pada kasus (\pm SD) $36,2 \pm 10,3$ mg/dl, kadar HDL terendah 21 mg/dl dan tertinggi 60 mg/dl, sedangkan pada kontrol (\pm SD) $52,9 \pm 14,5$ mg/dl, kadar HDL terendah 31 mg/dl dan tertinggi 106 mg/dl.

Pada kasus kadar HDL terbanyak adalah ≤ 45 mg/dl 32 responden (88,9%), sedangkan pada kontrol > 45 mg/dl 24 responden (66,7%). Kadar HDL > 45 mg/dl pada kasus 4 responden (11,1%), sedangkan kadar HDL ≤ 45 mg/dl pada kontrol 12 responden (33,3%). Untuk lebih jelasnya distribusi kadar HDL responden dapat dilihat pada grafik 10.1.



G

grafik 10.1. Distribusi kadar HDL subyek penelitian faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

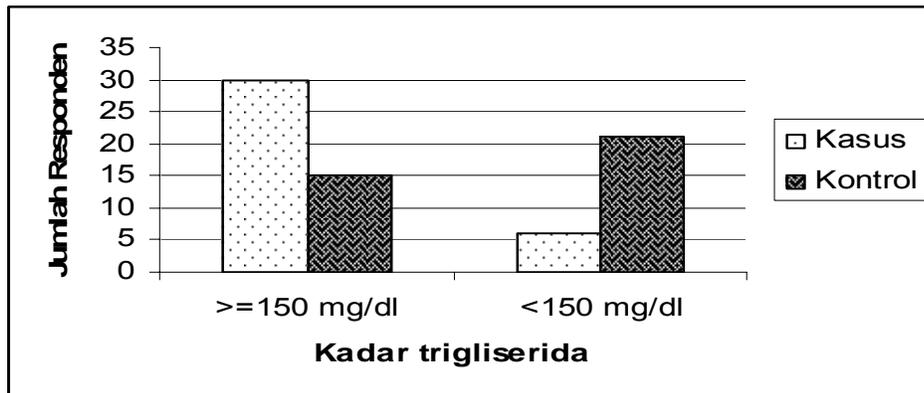
Kadar HDL dibagi menjadi 2 kategori berdasarkan kadar HDL berisiko menurut PERKENI yaitu kadar HDL tidak terkontrol (≤ 45 mg/dl) dan kadar HDL terkontrol (> 45 mg/dl)³. Hasil penelitian menunjukkan rasio kadar HDL

tidak terkontrol (≤ 45 mg/dl) pada kasus : kontrol adalah 2,6:1, sedangkan kadar HDL terkontrol (> 45 mg/dl) mempunyai rasio 1: 6.

6. Kadar trigliserida

Rerata kadar trigliserida seluruh subyek penelitian (\pm SD) adalah $187,2 \pm 61,8$ mg/dl, kadar trigliserida terendah 65 mg/dl dan tertinggi 345 mg/dl. Rerata kadar trigliserida pada kasus (\pm SD) $213,8 \pm 60,9$ mg/dl, kadar trigliserida terendah 99 mg/dl dan tertinggi 345 mg/dl, sedangkan pada kontrol (\pm SD) $160,1 \pm 50,8$ mg/dl, kadar trigliserida terendah 65 mg/dl dan tertinggi 295 mg/dl.

Pada kasus kadar trigliserida terbanyak adalah ≥ 150 mg/dl 30 responden (83,3%), sedangkan pada kontrol < 150 mg/dl 21 responden (58,3%). Kadar trigliserida < 150 mg/dl pada kasus 6 responden (16,7%), sedangkan kadar trigliserida ≥ 150 mg/dl pada kontrol 15 responden (41,7%). Untuk lebih jelasnya distribusi kadar trigliserida responden dapat dilihat pada grafik 11.1.



Grafik 11.1. Distribusi kadar trigliserida subyek penelitian faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

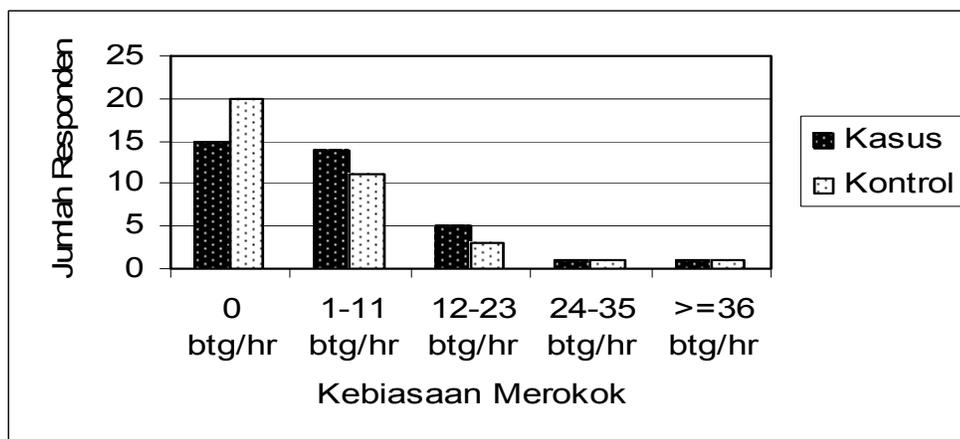
Kadar trigliserida dibagi menjadi 2 kategori berdasarkan kadar trigliserida beresiko menurut PERKENI yaitu kadar trigliserida tidak terkontrol (≥ 150 mg/dl) dan kadar trigliserida terkontrol (< 150 mg/dl)³.

Hasil penelitian menunjukkan rasio kadar trigliserida tidak terkontrol (≥ 150 mg/dl) pada kasus : kontrol adalah 2 : 1, sedangkan kadar trigliserida terkontrol (< 150 mg/dl) mempunyai rasio 1 : 3,5.

7. Kebiasaan merokok

Kebiasaan merokok terbanyak baik pada kasus maupun kontrol adalah 0 batang per hari, pada kasus 15 responden (41,7%) dan kontrol 20 responden (55,6 %). Responden yang merokok 1-11 batang per hari, pada kasus 15 responden (38,9 %) dan kontrol 11 responden (30,6%). Responden yang merokok 12-23 batang per hari, pada kasus 5 responden (13,9%) dan kontrol 3 responden (8,3%). Responden yang merokok 23-35 batang per hari dan ≥ 36 batang perhari baik pada kasus maupun kontrol masing-masing 1 responden

(2,8%). Untuk lebih jelasnya distribusi kebiasaan merokok responden dapat dilihat pada grafik 12.1.



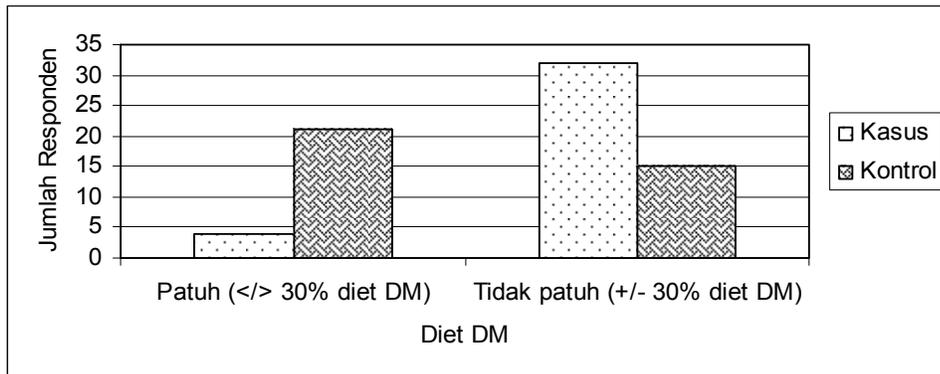
Gr

afik 12.1. Distribusi kebiasaan merokok subyek penelitian faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

Kebiasaan merokok dalam analisis dikategorikan menjadi 0 btg per hari sebagai referensi, < 12 batang per hari dan merokok \geq 12 batang per hari. Hasil penelitian menunjukkan rasio merokok \geq 12 batang per hari pada kasus : kontrol adalah 1: 1,2, sedangkan merokok < 12 batang per hari mempunyai rasio 1,6 : 1, dan merokok 0 batang perhari mempunyai rasio 1: 1,3.

8. Diet DM

Diet DM tidak patuh yaitu jumlah kalori, komposisi dan jenis makanan tidak sesuai diet DM (</ >30% diet DM) pada kasus 32 responden (88,9%) dan kontrol 15 responden (41,7%). Sedangkan Diet DM patuh yaitu jumlah kalori, komposisi dan jenis makanan sesuai diet DM (\pm 30% diet DM) pada kasus 4 responden (11,1%) dan kontrol 21 responden (58,3%). Untuk lebih jelasnya distribusi diet DM responden dapat dilihat pada grafik 13.1.



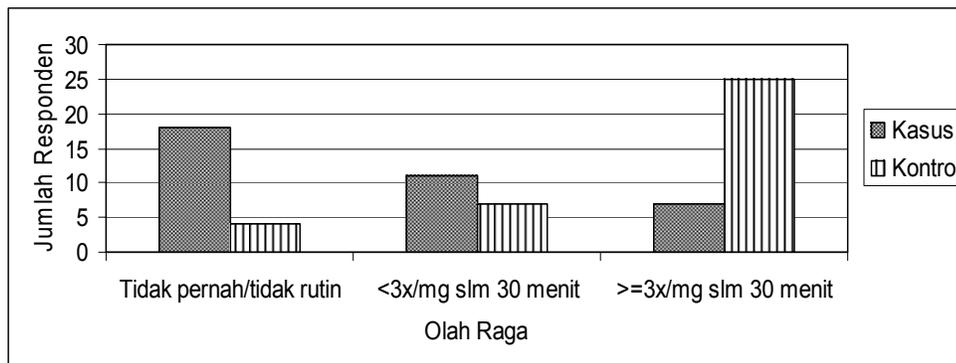
Gra

fik 13.1. Distribusi diet DM subyek penelitian faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta

Kepatuhan diet DM dibagi menjadi 2 kategori yaitu tidak patuh diet DM (</> 30 % diet DM) dan patuh diet DM (\pm 30 % diet DM)³. Hasil penelitian menunjukkan rasio tidak patuh diet DM (</> 30 % diet DM) pada kasus : kontrol adalah 2,1 : 1, sedangkan patuh diet DM (\pm 30 % diet DM) mempunyai rasio 1 : 5,2.

9. Latihan fisik (olah raga)

Aktivitas fisik responden yang melakukan olah raga \geq 3 kali perminggu selama 30 menit pada kasus adalah 7 responden (19,4%) dan kontrol 25 responden (69,4%). Aktivitas responden yang melakukan olah raga < 3 kali perminggu selama 30 menit pada kasus adalah 11 responden (30,6%) dan kontrol 7 responden (19,4%), sedangkan responden tidak melakukan olah raga atau tidak olah raga rutin pada kasus adalah 18 responden (50%) dan kontrol 4 responden (11,1%). Untuk lebih jelasnya distribusi aktivitas olah raga dapat dilihat pada grafik 14.1.



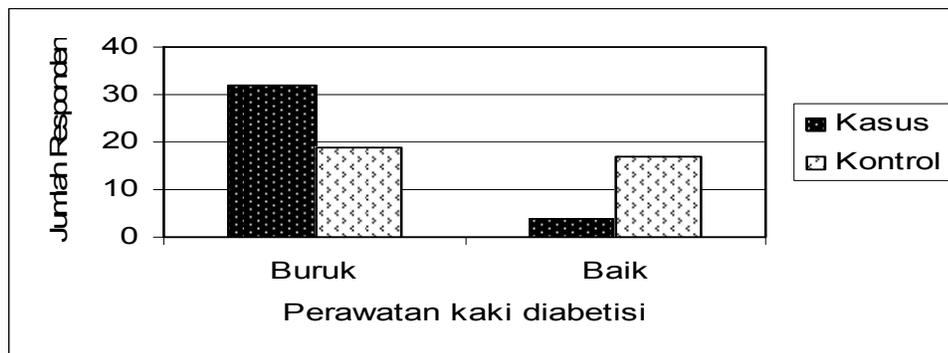
Grafik 14.1. Distribusi Latihan Fisik subyek penelitian faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

Latihan fisik dibagi menjadi 2 kategori yaitu “cukup” jika responden melakukan olah raga ≥ 3 kali seminggu selama 30 menit dan “kurang” jika responden melakukan olah raga < 3 kali seminggu selama 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan rasio latihan fisik kurang pada kasus dan kontrol adalah 2,6 : 1, sedangkan latihan fisik cukup mempunyai rasio 1 : 3,6.

10. Perawatan kaki diabetisi

Perawatan kaki diabetisi yang terbanyak pada kasus maupun kontrol adalah buruk pada kasus 32 responden (88,9%) dan kontrol 19 responden (52,8%). Perawatan kaki diabetisi yang baik pada kasus 4 responden (11,1%) dan kasus 17 responden (29,2%). Perawatan kaki dibagi menjadi 2 kategori dengan menggunakan batasan hasil skoring terhadap 10 butir pertanyaan (jumlah jawaban benar) dibagi 2, batasan tingkat “buruk” jika skor ≤ 5 dan “baik” jika skor > 5 . Hasil penelitian menunjukkan rasio perawatan kaki buruk

pada kasus : kontrol adalah 1,7 : 1, sedangkan perawatan kaki buruk mempunyai rasio 1 : 4,2. Untuk lebih jelasnya distribusi perawatan kaki diabetisi dapat dilihat pada grafik 15.1.

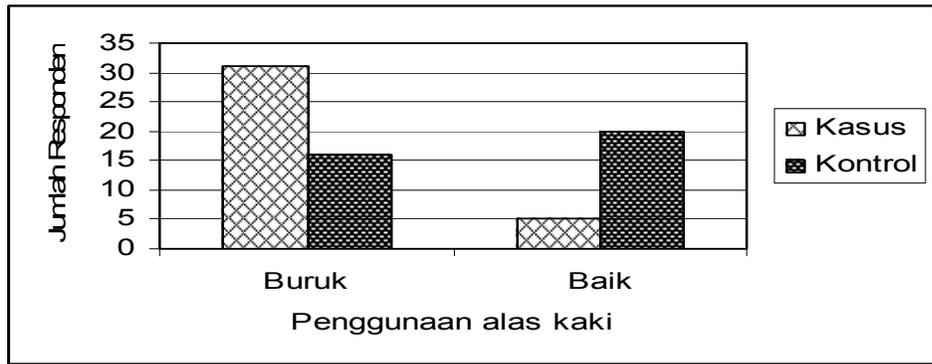


Grafik 15.1. Distribusi perawatan kaki diabetisi subyek penelitian faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

11. Penggunaan alas kaki

Penggunaan alas kaki yang baik pada kasus 5 responden (13,9%) dan kontrol 20 responden (55,6%). Penggunaan alas kaki yang buruk pada kasus 31 responden (86,1%) dan kontrol 16 responden (44,4%).

Penggunaan alas kaki dibagi menjadi 2 kategori dengan menggunakan batasan hasil skoring terhadap 5 butir pertanyaan (jumlah jawaban benar) dibagi 2, batasan tingkat “buruk” jika skor ≤ 3 dan “baik” jika skor > 3 . Hasil penelitian menunjukkan rasio penggunaan alas kaki buruk pada kasus : kontrol adalah 2 : 1, sedangkan penggunaan alas kaki baik mempunyai rasio 1 : 4. Untuk lebih jelasnya distribusi penggunaan alas kaki dapat dilihat pada grafik 16.1.



Gra

Grafik 16.1. Distribusi penggunaan alas kaki subyek penelitian faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

Rangkuman hasil distribusi karakteristik responden dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Distribusi karakteristik subyek penelitian faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

N O	Karakteristik	Kasus		Kontrol		Nilai p
		n	%	n	%	
1	Jenis Kelamin					0,157
	- Laki-laki	23	64	15	42	
	- Wanita	13	36	21	58	
2	Lama Pendidikan					0,475

	- <6 th	2	5,6	0	0	
	- 6 th	13	36,1	11	30,6	
	- 9 th	12	33,3	12	33,3	
	- 12 th	7	19,4	8	22,2	
	- >12 th	2	5,6	5	13,9	
3	Pekerjaan					0,679
	- PNS	7	19,4	11	30,6	
	- Swasta	6	16,7	7	19,4	
	- Wiraswasta	2	5,6	3	8,3	
	- Pedagang	5	13,9	4	11,1	
	- Petani	2	5,6	4	11,1	
	- Pensiunan	6	16,7	3	8,3	
	- Tidak bekerja	8	22,2	4	11,1	
4	Umur					
	- <55 tahun	4	11,1	6	16,5	0,026
	- 56-59 tahun	18	50,0	12	33,0	0,810
	- ≥60 tahun	14	38,9	18	50,5	
5	Lama DM					
	- <5 tahun	1	2,8	2	5,6	0,085
	- 5-9 tahun	8	22,2	25	69,4	0,0001
	- ≥10 tahun	27	75,0	9	25,0	
6	IMT					0,034
	- <18,5 kg/m ²	2	5,6	2	5,6	
	- 18,5-22,9 kg/m ²	13	36,1	20	55,6	
	- 23-27 kg/m ²	17	47,2	12	33,3	
	- >27 kg/m ²	4	11,1	2	5,6	
7	Tekanan darah sistolik					0,018
	- ≤ 130 mm Hg	11	30,6	21	58,3	
	- 131-140 mm Hg	11	30,6	7	19,4	
	- > 140 mm Hg	14	38,9	8	22,2	
	Tekanan darah diastolik					0,018
	- ≤ 80 mm Hg	11	30,6	21	58,3	
	- 81-90 mm Hg	11	30,6	7	19,4	
	- > 90 mm Hg	14	38,9	8	22,2	
8	Kadar GDP					0,0001
	- ≤100 mg/dl	3	8,3	13	36,1	
	- 101-125 mg/dl	4	11,1	7	19,4	
	- ≥126 mg/dl	29	80,6	16	44,4	
	Kadar GD2JPP					0,0001
	- ≤144 mg/dl	3	8,3	13	36,1	

	- 145-179 mg/dl	5	13,9	9	25,0	
	- \geq 180 mg/dl	28	77,8	14	38,9	
9	Kadar kolesterol					0,0001
	- \geq 200 mg/dl	32	88,9	10	27,8	
	- < 200 mg/dl	4	11,1	26	72,2	
10	Kadar HDL					0,0001
	- \leq 45 mg/dl	32	88,9	12	33,3	
	- > 45 mg/dl	4	11,1	24	66,7	
11	Kadar trigliserida					0,0001
	- \geq 150 mg/dl	30	83,3	15	41,7	
	- < 150 mg/dl	6	16,7	21	58,3	
12	Kebiasaan Merokok					
	- \geq 12 btg/hr	5	16,6	6	16,9	0,759
	- < 12 btg/hr	16	44,4	10	27,7	0,238
	- 0 btg/hr	15	39,0	20	55,4	
13	Diet DM					0,0001
	- Tidak patuh	32	88,9	15	41,7	
	- Patuh	4	11,1	21	58,3	
14	Latihan fisik (olah raga)					0,0001
	- <3x/mg slm 30 mnt	40	8,6	11	30,5	
	- \geq 3x/mg slm 30 mnt	17	19,4	25	69,5	
15	Perawatan kaki					0,001
	- Buruk	32	88,9	19	52,8	
	- Baik	4	11,1	17	47,2	
16	Penggunaan alas kaki					0,0001
	- Buruk	31	86,1	16	44,4	
	- Baik	5	13,9	20	55,6	

F. Hasil Focus Group Discussion (FGD)

Kegiatan FGD bertujuan untuk menggali data variabel pengobatan secara kualitatif sehingga informasi yang diperoleh lebih akurat dan detail, FGD dilaksanakan 2 kali pada tanggal 21 dan 28 Agustus 2007 di ruang Melati I, dibagi dalam 2 kelompok FGD dan dihadiri oleh masing-masing kelompok penelitian sebanyak 10 responden. Beberapa petikan hasil kegiatan FGD sebagai berikut :

1. Ta, 55 tahun, kelompok kasus.

Apakah saudara tahu tentang obat kencing manis atau obat untuk mencegah luka pada kencing manis ? " Saya.... tidak mengerti tentang obat-obatan untuk mencegah luka pada kencing manis dan saya juga nggak tahu obat-obat untuk kencing manis.

Apakah saudara pernah diberi penjelasan oleh dokter/perawat tentang obat untuk mencegah luka pada kencing manis ? sebenarnya saya juga sudah diberitahu perawat tapi juga tidak begitu jelas ya saya juga lupa.....saya tidak pernah minum obat...kadang kalau pusing ya... beli obat diwarung aja misalnya paramex.... "

2. Su, 63 tahun, kelompok kasus.

" Saya.. jarang kontrol penyakit saya (kencing manis) jadi.... minum obat kencing manis kalau kebetulan periksa pusing sama tekanan darah tinggi terus diberi obat oleh dokter...dan saya juga tidak tahu nama obat itu.....saya juga tidak tahu kalau tidak minum obat kencing manis bisa menjadi luka seperti ini....."

3. Par, 52 tahun, kelompok kasus.

" ... Sebenarnya saya setuju kalau minum obat kencing manis secara teratur , tapi saya malas kalau tiap hari minum obat..., apalagi sejak dulu saya sulit minum obat.... "

4. Tr, 60 tahun, kelompok kasus.

" Saya minum obat ya.... kalau habis periksa ke rumah sakit karena penyakit keju kemeng sama tekanan darah tinggi, terus sama dokter diberi obat kencing manis sekalian, kalau tekanan darah tinggi saya tidak kumat saya ya.. tidak periksa ..jadi tidak minum obat kencing manis juga.... "

5. Wt, 51 tahun, kelompok kasus.

"... Kalau saya sakit misalnya pusing, mag.. saya beli obat diwarung saja lebih murah misalnya promag, bodrex atau paramek.. nanti juga bisa sembuh sendiri... untuk penyakit gula saya tidak pernah minum obat... apalagi obat-obat yang bu rini....sebutkan tadi (antibiotik misalnya amoxcillyn, dll) saya nggak tahu dan nggak minum obat seperti itu...."

6. Ls, 53 tahun, kelompok kasus.

".. Saya sakit kencing manis sejak 5 tahun yang lalu dan saya sejak diketahui menderita kencing manis ya.. saya kontrol tiap bulan dan diberi obat kencing manis teratur tapi ya... masih kena luka seperti ini...saya juga menderita tekanan darah tinggi, saya tidak menderita penyakit TBC"

7. Ta, 48 tahun, kelompok kontrol.

" ... Saya kurang mengetahui tentang obat-obat untuk mencegah luka, kecuali obat-obat untuk kencing manis misalnya glibenklamid, glucodexsaya pernah dijelaskan oleh dokter tentang obat kencing manis supaya tidak terjadi komplikasi tapi saya lupa bu rini.... dan saya teratur tiap bulan kontrol ke rumah sakit dan diberi obat oleh dokter....minum obat kencing manis kadang diminum kadang ya... lupa"

8. Sr, 50 tahun, kelompok kontrol.

" Sangat setuju saya kalau minum obat kencing manis secara teratur agar tidak terjadi komplikasi gula kan banyak misalnya buta, luka tidak lekas sembuh....maka saya juga teratur minum obat yang diberikan oleh dokter, saya tiap bulan kontrol ke sini....."

9. Tr, 48 tahun, kelompok kontrol.

".... Kontrol penyakit gula saya, kadang rajin kadang malas...habis kalau dari rumah sakit diberi obat untuk satu bulan banyak sekali saya malas minum.....karena sejak dulu saya jarang minum obat... kadang kalau kepala saya pusing paling beli obat pusing di apotik saja....."

10. Da, 53 tahun, kelompok kontrol.

" ... Penyakit saya macam-macam bu... ya kencing manis, tekanan darah tinggi, pusing...saya kalau kontrol sekalian minta obat sama dokter untuk penyakit saya...dan obat kencing manis, kadang saya minum kadang juga lupa habis bosan minum obat terus jadi saya minum kalau tubuh rasanya lemas sekali....."

11. Sr, 49 tahun, kelompok kontrol.

"Saya tidak pernah minum obat yang bu rini sebutkan tadi (antibiotik misalnya amoxcilyn), saya minum obat yang diberikan dokter kalau saya kontrol kencing manis tiap bulan "

12. Rd, 43 tahun, kelompok kontrol.

" Penyakit saya ya kencing manis, keju kemeng sama tekanan darah tinggi.... penyakit yang lainnya kayaknya tidak ada apalagi TBC saya tidak sakit itu.... dan tidak pernah minum obat-obat untuk sakit itu..... "

Kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan FGD adalah :

1. Kelompok kasus

- a. Sebagian besar responden tidak mengetahui tentang obat-obat untuk mencegah terjadinya ulkus diabetika dan akibat minum obat DM tidak teratur.
- b. Sebagian besar responden setuju apabila minum obat DM secara teratur.
- c. Sebagian besar responden tidak teratur minum obat DM (glibenklamid, glucodex, dll) secara teratur.
- d. Sebagian besar responden mengatakan tidak minum obat antibiotik (amoxcillin, ampicillin, dll).
- e. Sebagian besar responden mengatakan tidak menderita penyakit TBC sehingga tidak minum obat-obat untuk penyakit tersebut.

2. Kelompok kontrol

- a. Sebagian besar responden kurang mengetahui obat-obat untuk mencegah ulkus diabetika kecuali obat-obat DM dari dokter.
- b. Sebagian besar responden setuju apabila minum obat DM secara teratur.

- c. Sebagian besar responden tidak teratur minum obat DM (Glibeklamid, Glucodex, dll) secara teratur.
- d. Sebagian besar responden mengatakan tidak minum obat antibiotik (amoxcillin, ampicillin, dll).
- e. Sebagian besar responden mengatakan tidak menderita penyakit TBC sehingga tidak minum obat-obat untuk penyakit tersebut.

Dari FGD terungkap bahwa sebagian besar responden kurang mengetahui tentang obat DM dan pencegahan terhadap ulkus diabetika, setuju minum obat teratur, tidak minum obat antibiotik, dan tidak teratur minum obat DM karena bosan dan kurang mengetahui tentang pentingnya minum obat DM.

G. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dalam penelitian digunakan untuk mengetahui berapa besar hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat yang diduga sebagai faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta secara sendiri-sendiri. Adanya hubungan antara faktor risiko dengan terjadinya ulkus diabetika ditunjukkan dengan nilai $p < 0,05$, nilai $OR > 1$ dan nilai 95% CI tidak mencakup < 1 .

Faktor risiko yang dianalisis yaitu faktor risiko tidak dapat diubah dan faktor risiko dapat diubah terhadap kejadian ulkus diabetika.

1. Faktor risiko tidak dapat diubah.
 - a. Umur

Umur dalam analisis dikategorikan menjadi < 55 tahun sebagai referensi, 56-59 tahun dan ≥ 60 tahun untuk mengetahui faktor risiko umur terhadap kejadian ulkus diabetika sesuai dengan teori yang menyatakan umur ≥ 60 tahun merupakan faktor risiko terjadi ulkus diabetika dan Penelitian oleh Robert menunjukkan bahwa umur penderita ulkus diabetika pada usia tua ≥ 60 tahun 3 kali lebih banyak dari usia muda < 55 tahun¹⁵.

Proporsi responden yang berumur ≥ 60 tahun pada kasus (38,9%) dan kontrol (50,5%). Hasil analisis bivariat menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara umur ≥ 60 tahun dengan kejadian ulkus diabetika ($p=0,810$; $OR=1,1$; $95\% CI=0,4-2,9$). Hasil analisis bivariat menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara umur 56-59 tahun dengan kejadian ulkus diabetika ($p=0,026$) dan umur 56-59 tahun merupakan faktor risiko untuk terjadinya ulkus diabetika ($OR=2,2$; $95\% CI = 1,1-5,2$). Hasil selengkapnya ditampilkan pada tabel 8.

Tabel 8. Rangkuman hasil analisis bivariat umur terhadap ulkus diabetika.

NO	Variabel	Kasus		Kontrol		Nilai p	OR	95%CI
		n	%	n	%			
1	Umur							
	- < 55 tahun	4	11,1	6	16,5		1(ref)	
	- 56-59 tahun	18	50,0	12	33,0	0,026	2,2	1,1-5,2
	- ≥ 60 tahun	14	38,9	18	50,5	0,810	1,1	0,4-2,9
	Total	36	100	36	100			

b. Lama DM

Lama menderita DM dalam analisis dikategorikan menjadi lama DM < 5 tahun sebagai referensi, 5-9 tahun, dan ≥ 10 tahun untuk mengetahui faktor risiko umur terhadap kejadian ulkus diabetika sesuai dengan teori bahwa lama menderita ≥ 10 tahun merupakan faktor risiko terjadi ulkus diabetika dan penelitian di USA oleh Boyko menunjukkan bahwa lama DM ≥ 10 tahun merupakan faktor risiko terjadi ulkus diabetika (RR = 3)^{22,44}.

Proporsi responden yang lama menderita DM ≥ 10 tahun pada kasus (75%) lebih besar dibandingkan kontrol (25%). Hasil analisis bivariat menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara lama menderita DM ≥ 10 tahun dengan kejadian ulkus diabetika ($p=0,0001$) dan lama DM ≥ 10 tahun merupakan faktor risiko untuk terjadinya ulkus diabetika (OR=6,0; 95% CI=2,2-16,7), yang artinya bahwa lama DM ≥ 10 tahun mempunyai risiko terjadi ulkus diabetika sebesar 6,0 kali dibandingkan dengan lama DM < 5 tahun. Hasil selengkapnya ditampilkan pada tabel 9.

Lama DM 5-9 tahun hasil analisis bivariat menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara lama DM 5-9 tahun dengan kejadian ulkus diabetika ($p=0,085$, OR=0,6 95% CI=0,5-1,5). Hasil selengkapnya ditampilkan pada tabel 9.

Tabel 9. Rangkuman hasil analisis bivariat lama DM ≥ 10 tahun terhadap ulkus diabetika.

Variabel	Kasus		Kontrol		Nilai p	OR	95%CI
	n	%	N	%			
Lama DM							
- < 5 tahun	1	2,8	2	5,6		1(ref)	
- 5-9 tahun	8	22,2	25	69,4	0,085	0,6	0,5-1,5
- ≥ 10 tahun	27	75,0	9	25,0	0,0001	6,0	2,2-16,7
Total	36	100	36	100			

2. Faktor risiko dapat diubah.

a. Obesitas.

Untuk mengetahui faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetika, maka IMT dibagi menjadi 2 berdasarkan IMT beresiko sesuai teori dan PERKENI yaitu obesitas (IMT, wanita ≥ 23 kg/m² dan pria ≥ 25 kg/m²) dan tidak obesitas (IMT, wanita < 23 kg/m² dan pria < 25 kg/m²)³.

Proporsi responden yang obesitas (IMT wanita ≥ 23 kg/m² dan pria ≥ 25 kg/m²) pada kasus (61,1%) lebih besar dibandingkan kontrol (36,1%). Hasil analisis bivariat menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara obesitas dengan kejadian ulkus diabetika (p=0,034) dan obesitas merupakan faktor risiko untuk terjadinya ulkus diabetika (OR=2,8; 95% CI = 1,1-7,2), yang artinya bahwa obesitas mempunyai risiko terjadi ulkus diabetika sebesar 2,8 kali dibandingkan dengan yang tidak obesitas. Hasil selengkapnya ditampilkan pada tabel 10.

Tabel 10. Rangkuman hasil analisis bivariat obesitas terhadap ulkus diabetika.

Variabel	Kasus		Kontrol		Nilai p	OR	95%CI
	n	%	n	%			
Obesitas					0,034	2,8	1,1-7,2
-Ya (IMT wanita ≥ 23 pria ≥ 25 (kg/m ²))	22	61,1	13	36,1			
-Tidak (IMT wanita < 23 pria < 25 (kg/m ²))	14	38,9	23	63,9			
Total	36	100	36	100			

b. Hipertensi.

Untuk mengetahui faktor risiko tekanan darah terhadap kejadian ulkus diabetika, maka tekanan darah dibagi menjadi 2 berdasarkan tekanan darah berisiko menurut PERKENI yaitu hipertensi (TD>130/80 mm Hg) dan tidak hipertensi (TD \leq 130/80 mm Hg)³.

Proporsi responden yang hipertensi (TD>130/80 mm Hg) pada kasus (69,4%) lebih besar dibandingkan kontrol (30,6%). Hasil analisis bivariat menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara hipertensi dengan kejadian ulkus diabetika (p=0,016) dan hipertensi merupakan faktor risiko untuk terjadinya ulkus diabetika (OR=3,2; 95% CI = 1,2-8,4), yang artinya bahwa hipertensi mempunyai risiko terjadi ulkus diabetika sebesar 3,2 kali dibandingkan dengan yang tidak hipertensi. Hasil selengkapnya ditampilkan pada tabel 11.

Tabel 11. Rangkuman hasil analisis bivariat hipertensi terhadap ulkus diabetika.

Variabel	Kasus		Kontrol		Nilai p	OR	95%CI
	N	%	n	%			
Hipertensi					0,016	3,2	1,2-8,4
-Ya (TD>130/80 mm Hg)	25	69,4	15	41,7			
-Tidak(TD≤130/80mmHg)	11	30,6	21	58,3			
Total	36	100	36	100			

c. Kadar GDP dan GD2JPP

Untuk mengetahui faktor risiko kadar glukosa darah terhadap kejadian ulkus diabetika, maka kadar glukosa darah dibagi menjadi 2 berdasarkan kadar glukosa darah berisiko menurut PERKENI yaitu kadar glukosa darah tidak terkontrol ($GDP \geq 100$ mg/dl, $GD2JPP \geq 144$ mg/dl) dan kadar glukosa darah terkontrol ($GDP < 100$ mg/dl, $GD2JPP < 144$ mg/dl)³.

Proporsi responden yang kadar glukosa darah tidak terkontrol ($GDP \geq 100$ mg/dl, $GD2JPP \geq 144$ mg/dl) pada kasus (91,7%) lebih besar dibandingkan kontrol (63,9%). Hasil analisis bivariat menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara kadar glukosa darah tidak terkontrol dengan kejadian ulkus diabetika ($p=0,005$) dan kadar glukosa darah tidak terkontrol merupakan faktor risiko untuk terjadinya ulkus diabetika ($OR=6,2$; 95% CI = 1,6-24,3), yang artinya bahwa kadar glukosa darah

tidak terkontrol mempunyai risiko terjadi ulkus diabetika sebesar 6,2 kali dibandingkan dengan yang kadar glukosa darah terkontrol. Hasil selengkapnya ditampilkan pada tabel 12.

Tabel 12. Rangkuman hasil analisis kadar glukosa darah terhadap kejadian ulkus diabetika.

Variabel	Kasus		Kontrol		Nilai p	OR	95%CI
	n	%	n	%			
Kadar Glukosa Darah					0,005	6,2	1,6-24,3
- Tidak terkontrol (GDP>100 mg/dl, GD2JPP>144 mg/dl)	33	91,7	23	63,9			
-Terkontrol (GDP≤100 mg/dl, GD2JPP≤144 mg/dl)	3	8,3	13	36,1			
Total	36	100	36	100			

d. Kadar kolesterol

Untuk mengetahui faktor risiko kadar kolesterol terhadap kejadian ulkus diabetika, maka kadar kolesterol dibagi menjadi 2 berdasarkan kadar kolesterol berisiko menurut PERKENI yaitu yang kadar kolesterol tidak terkontrol (≥ 200 mg/dl) dan kadar kolesterol terkontrol (< 200 mg/dl)³.

Proporsi responden yang kadar kolesterol tidak terkontrol (≥ 200 mg/dl) pada kasus (88,9%) lebih besar dibandingkan kontrol (27,8%). Hasil analisis bivariat menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara kadar kolesterol tidak terkontrol dengan kejadian ulkus diabetika ($p=0,0001$) dan kadar kolesterol tidak terkontrol merupakan faktor risiko untuk terjadinya ulkus diabetika (OR=20,8; 95% CI = 5,8-74,1), yang

artinya bahwa kadar kolesterol tidak terkontrol mempunyai risiko terjadi ulkus diabetika sebesar 20,8 kali dibandingkan dengan yang kadar kolesterol terkontrol. Hasil selengkapnya ditampilkan pada tabel 13.

Tabel 13. Rangkuman hasil analisis kadar kolesterol terhadap ulkus diabetika.

Variabel	Kasus		Kontrol		Nilai p	OR	95%CI
	n	%	n	%			
Kadar kolesterol					0,0001	20,8	5,8-74,1
- Tidak terkontrol (≥ 200 mg/dl)	32	88,9	10	27,8			
- Terkontrol (< 200 mg/dl)	4	11,1	26	72,2			
Total	36	100	36	100			

e. Kadar HDL

Untuk mengetahui faktor risiko kadar HDL terhadap kejadian ulkus diabetika, maka kadar HDL dibagi menjadi 2 berdasarkan kadar HDL berisiko menurut PERKENI yaitu kadar HDL tidak terkontrol (≤ 45 mg/dl) dan kadar HDL terkontrol (> 45 mg/dl)³.

Proporsi responden yang kadar HDL tidak terkontrol (≤ 45 mg/dl) pada kasus (88,9%) lebih besar dibandingkan kontrol (33,3%). Hasil analisis bivariat menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara kadar HDL tidak terkontrol dengan kejadian ulkus diabetika ($p=0,0001$) dan kadar kolesterol tidak terkontrol merupakan faktor risiko untuk terjadinya ulkus diabetika (OR=16,0; 95% CI = 4,6-55,8), yang artinya bahwa kadar HDL tidak terkontrol mempunyai risiko terjadi ulkus diabetika sebesar

16,0 kali dibandingkan dengan yang kadar HDL terkontrol. Hasil selengkapnya ditampilkan pada tabel 14.

Tabel 14. Rangkuman hasil analisis bivariat kadar HDL terhadap ulkus diabetika.

Variabel	Kasus		Kontrol		Nilai p	OR	95%CI
	n	%	n	%			
Kadar HDL					0,0001	16,0	4,6-55,8
- Tidak terkontrol (≤ 45 mg/dl)	32	88,9	12	33,3			
- Terkontrol (> 45 mg/dl)	4	11,1	24	66,7			
Total	36	100	36	100			

f. Kadar trigliserida

Untuk mengetahui faktor risiko kadar trigliserida terhadap kejadian ulkus diabetika, maka kadar trigliserida dibagi menjadi 2 berdasarkan kadar trigliserida beresiko menurut PERKENI yaitu kadar trigliserida tidak terkontrol (≥ 150 mg/dl) dan kadar trigliserida terkontrol (< 150 mg/dl)³.

Proporsi responden yang kadar trigliserida tidak terkontrol (≥ 150 mg/dl) pada kasus (83,3%) lebih besar dibandingkan kontrol (41,7%). Hasil analisis bivariat menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara kadar trigliserida tidak terkontrol dengan kejadian ulkus diabetika ($p=0,0001$) dan kadar kolesterol tidak terkontrol merupakan faktor risiko

untuk terjadinya ulkus diabetika (OR=7,0; 95% CI = 2,3-21,0), yang artinya bahwa kadar trigliserida tidak terkontrol mempunyai risiko terjadi ulkus diabetika sebesar 7,0 kali dibandingkan dengan yang kadar trigliserida terkontrol. Hasil selengkapnya ditampilkan pada tabel 15.

Tabel 15. Rangkuman hasil analisis bivariat kadar trigliserida terhadap ulkus diabetika.

Variabel	Kasus		Kontrol		Nilai p	OR	95%CI
	n	%	n	%			
Kadar trigliserida					0,0001	7,0	2,3-21,0
- Tidak terkontrol (≥ 150 mg/dl)	30	83,3	15	41,7			
-Terkontrol (< 150 mg/dl)	6	16,7	21	58,3			
Total	36	100	36	100			

g. Kebiasaan merokok

Untuk mengetahui faktor risiko kebiasaan merokok terhadap kejadian ulkus diabetika dalam analisis dikategorikan menjadi 0 btg per hari sebagai referensi, < 12 batang per hari dan merokok ≥ 12 batang.

Proporsi responden yang merokok < 12 btg/hr pada kasus (44,4%) lebih besar dibandingkan kontrol (27,7%). Hasil analisis bivariat menunjukkan ($p=0,238$; OR=1,7; 95% CI=0,7-4,4) yang artinya tidak ada hubungan yang bermakna antara merokok (< 12 btg/hr) dengan kejadian ulkus diabetika. Hasil selengkapnya ditampilkan pada tabel 16.

Proporsi responden yang merokok (≥ 12 btg/hr) pada kasus (16,6%) setara dengan kontrol (16,9%). Hasil analisis bivariat menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara merokok (≥ 12 btg/hr) dengan kejadian ulkus diabetika ($p=0,759$; $OR=1,2$; $95\% CI = 0,4-4,0$). Hasil selengkapnya ditampilkan pada tabel 16.

Tabel 16. Rangkuman hasil analisis bivariat kebiasaan merokok terhadap ulkus diabetika.

No	Variabel	Kasus		Kontrol		Nilai p	OR	95%CI
		n	%	n	%			
1	Kebiasaan merokok							
	- 0 btg/hr	15	39,0	20	55,4		1(ref)	
	- <12 btg/hr	16	44,4	10	27,7	0,238	1,7	0,7-4,4
	- ≥ 12 btg/hr	5	16,6	6	16,9	0,759	1,2	0,4-4,0
	Total	36	100	36	100			

h. Diet DM

Untuk mengetahui faktor risiko Diet DM terhadap kejadian ulkus diabetika, maka Diet DM dibagi menjadi 2 yaitu tidak patuh diet DM (</> 30 % diet DM) dan diet DM patuh (+/- 30 % diet DM)³.

Proporsi responden yang diet DM tidak patuh pada kasus (88,9%) lebih besar dibandingkan kontrol (41,7%). Hasil analisis bivariat menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara diet DM dengan

kejadian ulkus diabetika ($p=0,0001$) dan diet DM tidak patuh merupakan faktor risiko untuk terjadinya ulkus diabetika ($OR=11,2$; $95\% CI = 3,2-38,4$), yang artinya bahwa diet DM tidak patuh mempunyai risiko terjadi ulkus diabetika sebesar 11,2 kali dibandingkan dengan yang diet DM Patuh. Hasil selengkapnya ditampilkan pada tabel 17.

Tabel 17. Rangkuman hasil analisis bivariat diet DM terhadap ulkus diabetika.

Variabel	Kasus		Kontrol		Nilai p	OR	95%CI
	n	%	N	%			
Diet DM					0,0001	11,2	3,2-38,4
- Tidak patuh	32	88,9	15	41,7			
- Patuh	4	11,1	21	58,3			
Total	36	100	36	100			

i. Latihan fisik (olah raga)

Untuk mengetahui faktor risiko latihan fisik (olah raga) terhadap kejadian ulkus diabetika, maka latihan fisik dibagi menjadi 2 yaitu “cukup” jika responden melakukan olah raga ≥ 3 kali seminggu selama 30 menit dan “kurang” jika responden melakukan olah raga < 3 kali seminggu selama 30 menit.

Proporsi responden yang latihan fisik (olah raga) kurang pada kasus (80,6%) lebih besar dibandingkan kontrol (30,6%). Hasil analisis bivariat

menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara latihan fisik (olahraga) dengan kejadian ulkus diabetika ($p=0,0001$) dan latihan fisik (olahraga) kurang merupakan faktor risiko untuk terjadinya ulkus diabetika ($OR=9,4$; $95\% CI = 3,2-27,9$), yang artinya bahwa latihan fisik (olahraga) kurang mempunyai risiko terjadi ulkus diabetika sebesar 9,4 kali dibandingkan dengan yang latihan fisik (olahraga) cukup. Hasil selengkapnya ditampilkan pada tabel 18.

Tabel 18. Rangkuman hasil analisis bivariat latihan fisik (olahraga) terhadap ulkus diabetika.

Variabel	Kasus		Kontrol		Nilai p	OR	95%CI
	n	%	N	%			
Latihan fisik (olahraga)					0,0001	9,4	3,2-27,9
- Kurang ($<3x/mgg$ lm 30 mnt)	29	80,6	11	30,6			
- Cukup ($\geq 3x/mgg$ lm 30 mnt)	7	19,4	25	69,4			
Total	36	100	36	100			

j. Perawatan kaki

Untuk mengetahui faktor risiko perawatan kaki terhadap kejadian ulkus diabetika, maka perawatan kaki dibagi menjadi 2 kategori dengan menggunakan batasan hasil skoring terhadap 10 butir pertanyaan (jumlah jawaban benar) dibagi 2, batasan tingkat “buruk” jika skor ≤ 5 ($\leq 50\%$) dan “baik” jika skor > 5 ($> 50\%$).

Proporsi responden yang perawatan kaki buruk pada kasus (88,9%) lebih besar dibandingkan kontrol (52,8%). Hasil analisis bivariat menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara perawatan kaki dengan kejadian ulkus diabetika ($p=0,001$) dan perawatan kaki buruk merupakan faktor risiko untuk terjadinya ulkus diabetika ($OR=7,2$; 95% CI = 2,1-24,4), yang artinya bahwa perawatan kaki buruk mempunyai risiko terjadi ulkus diabetika sebesar 7,2 kali dibandingkan dengan yang perawatan kaki baik. Hasil selengkapnya ditampilkan pada tabel 19.

Tabel 19. Rangkuman hasil analisis bivariat perawatan kaki terhadap ulkus diabetika.

Variabel	Kasus		Kontrol		Nilai p	OR	95%CI
	n	%	N	%			
Perawatan kaki					0,001	7,2	2,1-24,4
- Buruk	32	88,9	19	52,8			
- Baik	4	11,1	17	47,1			
Total	36	100	36	100			

k. Penggunaan alas kaki

Untuk mengetahui faktor risiko penggunaan alas kaki terhadap kejadian ulkus diabetika, maka penggunaan alas kaki dibagi menjadi 2 kategori dengan menggunakan batasan hasil skoring terhadap 5 butir pertanyaan (jumlah jawaban benar) dibagi 2, batasan tingkat “buruk” jika skor ≤ 3 ($\leq 50\%$) dan “baik” jika skor > 3 ($> 50\%$).

Proporsi responden yang penggunaan alas kaki buruk pada kasus (86,1%) lebih besar dibandingkan kontrol (44,4%). Hasil analisis bivariat

menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara penggunaan alas kaki dengan kejadian ulkus diabetika ($p=0,0001$) dan penggunaan alas kaki buruk merupakan faktor risiko untuk terjadinya ulkus diabetika ($OR=7,7$; $95\% CI = 2,5-24,5$), yang artinya bahwa penggunaan alas kaki buruk mempunyai risiko terjadi ulkus diabetika sebesar 7,7 kali dibandingkan dengan penggunaan alas kaki baik. Hasil selengkapnya ditampilkan pada tabel 20.

Tabel 20. Rangkuman hasil analisis bivariat penggunaan alas kaki terhadap ulkus diabetika.

Variabel	Kasus		Kontrol		Nilai p	OR	95%CI
	n	%	n	%			
Penggunaan alas kaki					0,0001	7,7	2,5-24,5
- Buruk	31	86,1	16	44,4			
- Baik	5	13,9	20	55,6			
Total	36	100	36	100			

Rangkuman hasil uji bivariat variabel bebas terhadap ulkus diabetika ditampilkan pada tabel 21

Tabel 21. Rangkuman hasil uji bivariat variabel bebas terhadap ulkus diabetika.

No	Variabel	Nilai p	OR	95% CI
1	Umur 55-59 tahun	0,026	2,2	1,1-8,7
2	Umur ≥ 60 tahun	0,0810	1,1	0,4-2,9
3	Lama DM 5-9 tahun	0,085	0,6	0,5-1,6
4	Lama DM ≥ 10 tahun	0,0001	6,0	1,1-5,2

5	Obesitas	0,034	2,8	1,1-7,2
6	Hipertensi	0,018	3,2	1,2-8,4
7	Kadar glukosa darah tidak terkontrol	0,005	6,2	1,6-24,3
8	Kadar kolesterol tidak terkontrol	0,0001	20,8	5,8-74,1
9	Kadar HDL tidak terkontrol	0,0001	16,0	4,6-55,8
10	Kadar trigliserida tidak terkontrol	0,0001	7,0	2,3-21,0
11	Kebiasaan merokok < 12 btg/hr	0,238	2,1	0,9-4,4
12	Kebiasaan merokok \geq 12 btg/hr	0,759	1,2	0,4-4,0
13	Ketidakpatuhan diet DM	0,0001	11,2	3,3-38,4
14	Kurang latihan fisik (olah raga)	0,0001	9,4	3,2-27,9
15	Perawatan kaki diabetisi tidak teratur	0,001	7,2	2,1-24,4
16	Penggunaan alas kaki tidak tepat	0,0001	7,7	2,4-24,5

H. Analisis Multivariat

Analisis multivariat dilaksanakan dengan tujuan mengetahui variabel bebas apa saja yang dapat menjadi faktor risiko terjadinya ulkus diabetika setelah dianalisis bersama-sama. Dalam penelitian ini analisis *Multiple Logistic Regresion* dilakukan melalui tahap-tahap sebagai berikut :

1. Pemilihan variabel penting/variabel kandidat multivariat

Variabel yang telah dilakukan uji *chi square* dan memiliki nilai $p \leq 0,25$ dapat dijadikan sebagai variabel kandidat untuk dimasukkan sebagai variabel penting dalam analisis multivariat. Variabel kandidat yang masuk analisis multivariat dapat dilihat pada tabel 22.

Tabel 22. Variabel penting yang dapat masuk ke dalam uji *Multiple Logistic Regresion*.

No	Variabel Penting	Nilai p	OR	95% CI
1	Umur 55-59 tahun	0,026	2,2	1,1-8,7
2	Lama DM \geq 10 tahun	0,0001	6,0	2,2-16,7
3	Obesitas (IMT \geq 23 kg/m ² pada wanita dan \geq 25 kg/m ² pada pria)	0,034	2,8	1,1-7,2

4	Hipertensi (TD > 130/80 mm Hg)	0,018	3,2	1,2-8,4
5	Tidak terkontrol kadar glukosa darah GDP>100 dan GD2JPP >144 (mg/dl)	0,005	6,2	1,6-24,3
6	Kadar kolesterol \geq 200 mg/dl	0,0001	20,8	5,8-74,1
7	Kadar HDL \leq 45 mg/dl	0,0001	16,0	4,6-55,8
8	Kadar trigliserida \geq 150 mg/dl	0,0001	7,0	2,3-21,0
9	Ketidakpatuhan diet DM	0,0001	11,2	3,3-38,4
10	Kurang latihan fisik (OR kurang dari 3 x dalam seminggu lama 30 menit)	0,0001	9,4	3,2-27,9
11	Perawatan kaki diabetisi tidak teratur	0,001	7,2	2,1-24,4
12	Penggunaan alas kaki tidak tepat	0,0001	7,7	2,4-24,5

2. Pemilihan variabel untuk model

Semua variabel terpilih sebagai kandidat multivariat dianalisis secara bersama-sama, dengan menggunakan metode *forward stepwise* diperoleh variabel yang signifikan/berpengaruh terhadap kejadian ulkus diabetika dapat dilihat pada tabel 23.

Tabel 23. Hasil model akhir uji *Multiple Logistic Regression* terhadap kejadian ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

No	Variabel terpilih dalam model	B	Uji Wald	Nilai p	OR Adjusted	95% CI
1	Lama DM \geq 10 tahun	3,987	4,694	0,005	11,3	2,3-47,7
2	Kadar kolesterol \geq 200 mg/dl	3,450	4,014	0,017	7,4	1,1-26,1
3	Kadar HDL \leq 45 mg/dl	3,506	4,614	0,015	8,3	2,4-20,9
4	Ketidakpatuhan diet DM	3,417	4,393	0,002	12,5	1,2-36,9
5	Kurang latihan fisik (kebiasaan OR kurang dari 3 x seminggu lama 30 mnt)	2,840	4,747	0,023	5,4	2,4-42,4

6	Perawatan kaki diabetisi tidak teratur	2,075	4,416	0,011	7,9	1,2-51,7
7	Penggunaan alas kaki tidak tepat	2,170	4,046	0,013	6,2	1,4-42,7

Variabel kandidat yang nilai $p > 0,05$ dikeluarkan dari model adalah umur 55-59 tahun ($p=0,675$), obesitas ($p=0,801$), hipertensi ($p=0,730$), kadar gula darah tidak terkontrol ($p=0,985$), dan kadar trigliserida ≥ 150 mg/dl ($p=0,328$).

Analisis multivariat menghasilkan model persamaan regresi sebagai berikut :

$$P = \frac{1}{1 + e^{-Z}}$$

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(-9,924+3,987+3,450+3,506+3,417+2,840+2,075+2,170)}}$$

$$P = 99,9 \%$$

Hal ini berarti, apabila penderita DM dengan lama DM ≥ 10 tahun, kadar kolesterol total ≥ 200 mg/dl, kadar HDL ≤ 45 mg/dl, diet DM tidak patuh, latihan fisik kurang yaitu kebiasaan olah raga kurang dari 3 kali dalam seminggu selama 30 menit, perawatan kaki diabetisi tidak teratur dan

penggunaan alas kaki tidak tepat akan memiliki probabilitas atau risiko terjadi
ulkus diabetika sebesar 99,9 %.

BAB VI

PEMBAHASAN

A. Faktor risiko terjadinya ulkus diabetika

Berdasarkan hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa dari 12 variabel yang dianalisis secara bersama-sama terdapat 7 variabel yang terbukti merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika.

1. Variabel yang terbukti merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika.
 - a. Lama DM \geq 10 tahun.

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa lama DM \geq 10 tahun merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika ($p=0,005$; OR=11,3; 95% CI=2,3-47,7). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian di USA oleh Boyko pada 749 penderita Diabetes mellitus dengan hasil bahwa lama menderita DM \geq 10 merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika dengan RR-nya sebesar 3 (95 % CI : 1,2 – 6,9)²².

Proporsi lama DM \geq 10 tahun pada kasus sebesar 75% dan kontrol 25%. Berdasarkan teori, penderita Ulkus diabetika terutama terjadi pada penderita Diabetes mellitus yang telah menderita 10 tahun atau lebih apabila kadar glukosa darah tidak terkontrol, karena akan muncul komplikasi berhubungan dengan vaskuler sehingga mengalami makroangiopati-mikroangiopati yang akan terjadi vaskulopati dan

neuropati yang mengakibatkan menurunnya sirkulasi darah dan adanya robekan/luka pada kaki penderita diabetik yang sering tidak dirasakan^{13,14,49}.

b. Kadar kolesterol ≥ 200 mg/dl.

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa kadar kolesterol ≥ 200 mg/dl merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika ($p=0,017$ OR=7,4; 95% CI=1,1-26,1). Hasil penelitian ini senada dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian kasus kontrol oleh Pract pada penderita DM dengan kolesterol total tidak terkontrol mempunyai risiko ulkus diabetika 3 kali lebih tinggi dari pada kadar kolesterol terkontrol²⁰.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian *cross sectional* di RS Dr. Kariadi oleh Yudha dkk. menunjukkan bahwa penderita ulkus diabetika 84,62 % terdapat dislipidemia, kejadian ulkus diabetika pada penderita DM tipe 2 dengan dislipidemia lebih tinggi dibandingkan tanpa dislipidemia, dan kadar kolesterol ($p=0,045$) lebih tinggi secara bermakna pada penderita ulkus diabetika dengan dislipidemia³².

Proporsi kadar kolesterol ≥ 200 mg/dl pada kasus sebesar 88,9% dan kotrol 27,8%. Sesuai dengan teori, kadar kolesterol pada penderita Diabetes mellitus meningkat, apabila kadar kolesterol ≥ 200 mg/dl akan mengakibatkan buruknya sirkulasi ke sebagian besar jaringan dan menyebabkan hipoksia serta cedera jaringan, merangsang reaksi peradangan dan merangsang terjadinya aterosklerosis¹².

c. Kadar HDL \leq 45 mg/dl.

Hasil analisis multivariat menunjukkan kadar HDL \leq 45 mg/dl merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika ($p=0,015$; OR=8,3; 95% CI=2,4-20,9). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian kasus kontrol oleh Pract, pada penderita DM dengan kadar HDL tidak terkontrol mempunyai risiko ulkus diabetika 3 kali lebih tinggi dari pada kadar HDL normal²⁰.

Proporsi kadar HDL \leq 45 mg/dl pada kasus sebesar 88,9% dan kontrol 33,3%. Sesuai dengan teori, penderita Diabetes mellitus sering dijumpai adanya penurunan konsentrasi HDL (*high-density-lipoprotein*) sebagai pembersih plak biasanya rendah (\leq 45 mg/dl) sehingga merangsang adanya arteosklerosis. Konsekuensi adanya aterosklerosis adalah penyempitan lumen pembuluh darah yang akan menyebabkan gangguan sirkulasi jaringan sehingga suplai darah ke pembuluh darah menurun ditandai dengan hilang atau berkurangnya denyut nadi pada arteri dorsalis pedis, tibialis dan poplitea, kaki menjadi atrofi, dingin dan kuku menebal. Kelainan selanjutnya terjadi nekrosis jaringan sehingga timbul ulkus yang biasanya dimulai dari ujung kaki atau tungkai^{12,14,45}.

d. Ketidakpatuhan diet DM.

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa ketidakpatuhan diet DM merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika ($p=0,002$;

OR=12,5; 95% CI=1,2-36,9). Hasil penelitian ini senada dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian kasus kontrol di Texas oleh David dihasilkan ada hubungan antara ketidakpatuhan diet dengan ulkus diabetika dengan *odds ratio* sebesar 16 (95 % CI : 8,3 – 21,6)²⁴.

Proporsi diet DM tidak patuh pada kasus sebesar 88,9% dan kontrol 41,76%. Sesuai dengan teori, kepatuhan diet DM merupakan upaya yang sangat penting dalam pengendalian kadar glukosa darah, kolesterol, dan trigliserida mendekati normal sehingga dapat mencegah komplikasi kronik, seperti ulkus diabetika³. Kepatuhan Diet DM mempunyai fungsi yang sangat penting yaitu mempertahankan berat badan normal, menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik, menurunkan kadar glukosa darah, memperbaiki profil lipid, meningkatkan sensitivitas reseptor insulin dan memperbaiki sistem koagulasi darah³.

- e. Kurangnya latihan fisik yaitu kebiasaan olah raga kurang dari 3 kali dalam seminggu selama 30 menit.

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa kurangnya latihan fisik yaitu kebiasaan olah raga kurang dari 3 kali dalam seminggu selama 30 menit merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika ($p=0,028$; OR=5,4; 95% CI=2,4-42,4). Hasil penelitian ini senada dengan penelitian di Swiss oleh Rocher dikutip oleh Wibisono pada penderita DM dengan neuropati, hasil penelitian olah raga tidak teratur akan terjadi Ulkus diabetika lebih tinggi 4 kali dibandingkan dengan olah raga yang teratur²⁷.

Proporsi kurangnya latihan fisik yaitu kebiasaan olah raga kurang dari 3 kali dalam seminggu selama 30 menit pada kasus sebesar 80,6% dan kontrol 30,6%. Sesuai dengan teori, aktivitas fisik (olah raga) sangat bermanfaat untuk meningkatkan sirkulasi darah, menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas terhadap insulin, sehingga akan memperbaiki kadar glukosa darah. Dengan kadar glukosa darah terkendali maka akan mencegah komplikasi kronik Diabetes mellitus. Olah raga rutin (lebih 3 kali dalam seminggu selama 30 menit) akan memperbaiki metabolisme karbohidrat, berpengaruh positif terhadap metabolisme lipid dan sumbangan terhadap penurunan berat badan⁴¹.

f. Perawatan kaki diabetisi tidak teratur.

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa perawatan kaki tidak teratur merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika ($p=0,011$; $OR=7,9$; $95\% CI=1,2-51,7$). Hasil penelitian ini senada dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian di Spain yang dilakukan oleh Calle dkk. pada 318 diabetisi dengan neuropati dilakukan edukasi perawatan kaki kemudian diikuti selama 3-6 tahun dihasilkan kelompok yang tidak melakukan perawatan kaki 13 kali risiko terjadi ulkus diabetika dibandingkan kelompok yang melakukan perawatan kaki secara teratur²⁵.

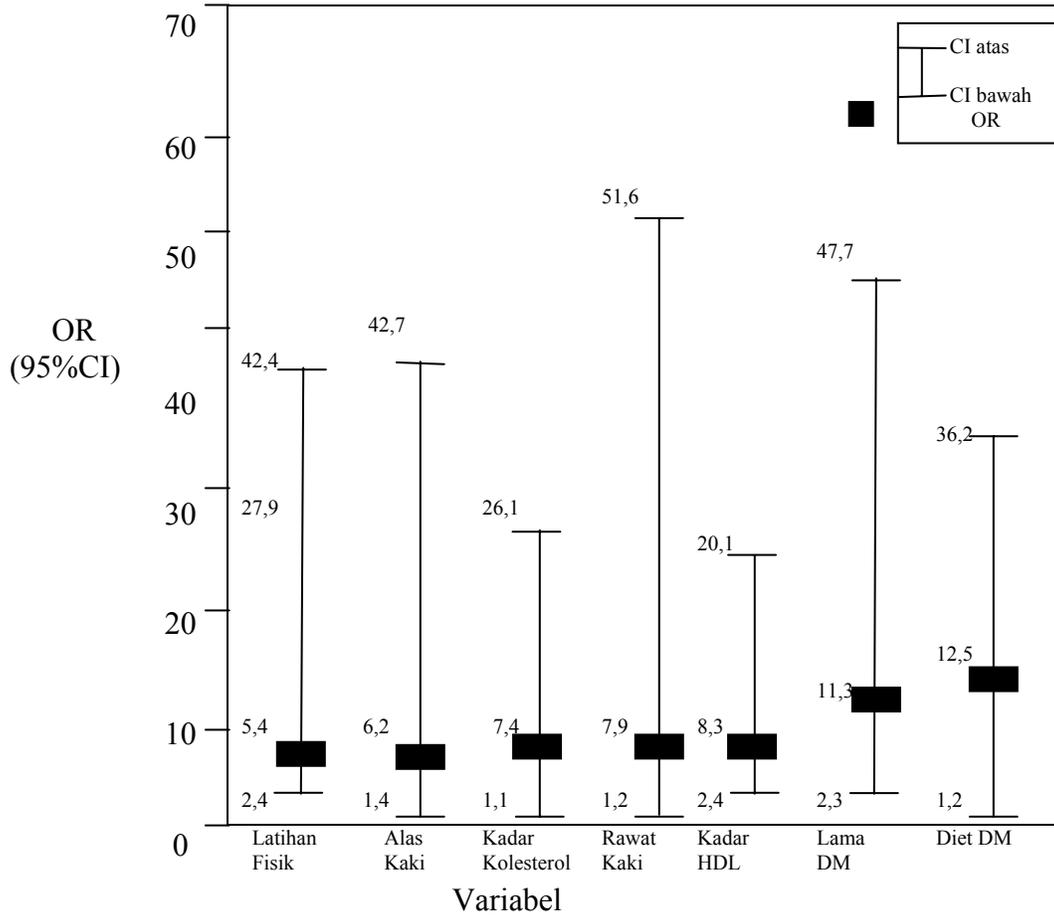
Proporsi perawatan kaki diabetisi tidak teratur pada kasus sebesar 88,9% dan kontrol 52,8%. Sesuai dengan teori, perawatan kaki diabetisi

yang teratur akan mencegah atau mengurangi terjadinya komplikasi kronik pada kaki³.

g. Penggunaan alas kaki tidak tepat.

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa penggunaan alas kaki tidak tepat merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika ($p=0,013$; $OR=6,2$; $95\% CI=1,4-42,7$). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian eksperimental oleh Gayle tentang tekanan pada kaki karena penggunaan alas kaki yang tidak tepat dengan kejadian ulkus diabetika, menghasilkan bahwa penggunaan alas kaki tidak tepat menyebabkan tekanan yang tinggi pada kaki sehingga risiko terjadi ulkus diabetika 3 kali dibandingkan dengan penggunaan alas kaki yang tepat²⁶.

Proporsi penggunaan alas kaki tidak tepat pada kasus sebesar 86,1% dan kontrol 44,4%. Berdasarkan teori, diabetisi tidak boleh berjalan tanpa alas kaki karena tanpa menggunakan alas kaki yang tepat memudahkan terjadi trauma yang mengakibatkan ulkus diabetika, terutama apabila terjadi neuropati yang mengakibatkan sensasi rasa berkurang atau hilang¹⁶. Hasil analisis multivariat selengkapnya pada grafik 17.1.



Grafik 17.1. Hasil analisis multivariat faktor risiko ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

Hasil penelitian pada saat melakukan indepth interview dan FGD terungkap tentang variabel pengobatan menunjukkan bahwa sebagian besar responden kurang mengetahui tentang obat DM dan pencegahan terhadap ulkus diabetika, setuju minum obat teratur, tidak minum obat antibiotik, dan tidak teratur minum obat DM karena bosan dan kurang mengetahui tentang pentingnya minum obat DM. Pengobatan rutin pada penderita Diabetes mellitus tipe I, menurut hasil penelitian di USA dikutip oleh Minadiarly

didapatkan bahwa pengobatan intensif akan dapat mencegah dan menghambat timbulnya komplikasi khronik (ulkus diabetika)¹².

2. Variabel yang tidak terbukti merupakan faktor risiko ulkus diabetika.
 - a. Obesitas (IMT wanita ≥ 23 kg/m² dan pria ≥ 25 kg/m²) dengan nilai (p=0,801).

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa obesitas mempunyai risiko terjadi ulkus diabetika sebesar 2,8 kali dibandingkan dengan yang tidak obesitas (p=0,034; OR=2,8; 95% CI = 1,1-7,2), sedangkan dengan analisis multivariat mendapatkan hasil bahwa Obesitas (IMT wanita ≥ 23 kg/m² dan pria ≥ 25 kg/m²) tidak terbukti sebagai faktor risiko terjadinya ulkus diabetika. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian kohort prospektif yang dilakukan di USA oleh Boyko, obesitas berhubungan dengan komplikasi kronik ulkus diabetika dengan RR sebesar 3 (95% CI : 2,3 – 4,6)²².

Obesitas dengan IMT ≥ 23 kg/m² pada wanita dan IMT ≥ 25 kg/m² pada pria atau BBR lebih dari 120 % akan lebih sering terjadi resistensi insulin. Apabila kadar insulin melebihi 10 μ U/ml keadaan ini menunjukkan hiperinsulinemia yang dapat menyebabkan aterosklerosis yang berdampak pada vaskulopati sehingga terjadi gangguan sirkulasi darah sedang/besar pada tungkai yang menyebabkan tungkai akan mudah terjadi ulkus/ganggren diabetika⁵⁴.

Pada penelitian ini obesitas ($IMT \geq 23 \text{ kg/m}^2$ pada wanita dan $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ pada pria) tidak terbukti sebagai faktor risiko terjadinya ulkus diabetika karena dipengaruhi oleh variabel lain yang lebih kuat pada waktu dianalisis bersama-sama.

b. Hipertensi ($TD > 130/80 \text{ mm Hg}$) dengan nilai ($p=0,730$).

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa hipertensi mempunyai risiko terjadi ulkus diabetika sebesar 3,2 kali dibandingkan dengan yang tidak hipertensi ($p=0,016$; $OR=3,2$; $95\% \text{ CI} = 1,2-8,4$), sedangkan analisis multivariat mendapatkan hasil bahwa hipertensi ($TD > 130/80 \text{ mm Hg}$) tidak terbukti sebagai faktor risiko terjadinya ulkus diabetika. Hasil penelitian tidak senada dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian studi kasus kontrol oleh Robert di Iowa menghasilkan bahwa riwayat hipertensi akan lebih besar 4 X terjadi ulkus diabetika dengan tanpa hipertensi pada DM¹⁵.

Hipertensi ($TD > 130/80 \text{ mm Hg}$) pada penderita Diabetes mellitus karena adanya viskositas darah yang tinggi akan berakibat menurunnya aliran darah sehingga terjadi defisiensi vaskuler, selain itu hipertensi yang tekanan darah lebih dari $130/80 \text{ mm Hg}$ dapat merusak atau mengakibatkan lesi pada endotel. Kerusakan pada endotel akan berpengaruh terhadap makroangiopati melalui proses adhesi dan agregasi trombosit yang berakibat vaskuler defisiensi sehingga dapat terjadi hipoksia pada jaringan yang akan mengakibatkan terjadinya ulkus¹².

Pada penelitian ini status hipertensi ($TD > 130/80$ mm Hg) tidak terbukti sebagai faktor risiko terjadinya ulkus diabetika karena dipengaruhi oleh variabel lain yang lebih kuat pada waktu dianalisis secara bersamaan.

- c. Kadar glukosa darah tidak terkontrol ($GDP \geq 100$ mg/dl, $GD2JPP \geq 144$ mg/dl) dengan nilai ($p=0,985$).

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa kadar glukosa darah tidak terkontrol mempunyai risiko terjadi ulkus diabetika sebesar 6,2 kali dibandingkan dengan yang kadar glukosa darah terkontrol ($p=0,005$; $OR=6,2$; $95\% CI = 1,6-24,3$), sedangkan analisis multivariat mendapatkan hasil bahwa kadar glukosa darah tidak terkontrol ($GDP \geq 100$ mg/dl, $GD2JPP \geq 144$ mg/dl) tidak terbukti sebagai faktor risiko terjadinya ulkus diabetika. Hasil penelitian ini berbeda dengan Penelitian *Case Control* di USA oleh Pract, ulkus diabetika terjadi lebih banyak pada kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dengan OR sebesar 7 ($95\% CI : 3,6 - 9,4$)²⁰.

Kadar glukosa darah tidak terkontrol ($GDP > 100$ mg/dl dan $GD2JPP > 144$ mg/dl) akan mengakibatkan komplikasi kronik jangka panjang, baik makrovaskuler maupun mikrovaskuler salah satunya yaitu ulkus diabetika¹⁰.

Variabel kadar glukosa darah tidak terkontrol ($GDP \geq 100$ mg/dl, $GD2JPP \geq 144$ mg/dl) hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa kadar glukosa darah tidak terkontrol mempunyai risiko terjadi ulkus diabetika

sebesar 6,2 kali dibandingkan dengan yang kadar glukosa darah terkontrol tetapi setelah dianalisis secara multivariat tidak terbukti sebagai faktor risiko terjadinya ulkus diabetika karena dipengaruhi oleh variabel lain yang lebih kuat dalam analisis penelitian ini dan dalam penelitian ini batasan kadar glukosa darah yang digunakan adalah terkontrol baik (GDP : 100 mg/dl, GD2JPP : 144 mg/dl) dan kemungkinan akan berbeda hasilnya apabila digunakan batasan terkontrol buruk (GDP : 126 mg/dl, GD2JPP : 180 mg/dl).

- d. Kadar trigliserida ≥ 150 mg/dl ($p=0,328$).

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa kadar trigliserida tidak terkontrol mempunyai risiko terjadi ulkus diabetika sebesar 7,0 kali dibandingkan dengan yang kadar trigliserida terkontrol ($p=0,000$; $OR=7,0$; $95\% CI = 2,3-21,0$), sedangkan analisis multivariat mendapatkan hasil bahwa kadar trigliserida ≥ 150 mg/dl tidak terbukti sebagai faktor risiko terjadinya ulkus diabetika. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian kasus kontrol oleh Pract, pada penderita DM dengan kadar trigliserida tidak terkontrol mempunyai risiko ulkus diabetika 3 kali lebih tinggi dari pada kadar trigliserida normal²⁰.

Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian *cross sectional* di RS Dr. Kariadi oleh Yudha dkk. bahwa kejadian ulkus diabetika pada penderita DM tipe 2 dengan dislipidemia lebih tinggi dibandingkan tanpa dislipidemia dan trigliserida ($p=0,002$) lebih tinggi secara bermakna pada

penderita ulkus diabetika dengan dislipidemia³². Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian pada tahun 2002 oleh Waspadji menghasilkan bahwa kadar trigliserida merupakan faktor risiko terjadi penyakit pembuluh darah perifer yang dapat mengakibatkan terjadinya ulkus diabetika¹¹.

Kadar trigliserida ≥ 150 mg/dl akan mengakibatkan buruknya sirkulasi ke sebagian besar jaringan dan menyebabkan hipoksia serta cedera jaringan, merangsang reaksi peradangan dan merangsang terjadinya aterosklerosis¹².

Variabel kadar trigliserida ≥ 150 mg/dl tidak terbukti sebagai faktor risiko terjadinya ulkus diabetika, hal ini disebabkan karena pengaruh dari variabel lain yang lebih kuat dalam analisis penelitian ini.

- e. Umur ≥ 60 tahun ($p=0,810$; OR =1,1; 95% CI=0,4-2,9).

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara umur ≥ 60 tahun dengan kejadian ulkus diabetika ($p=0,810$; OR =1,1; 95% CI=0,4-2,9). Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan teori menurut Lipsky bahwa umur ≥ 60 tahun merupakan faktor risiko ulkus diabetika¹³. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian kasus kontrol di Iowa oleh Robert yang menghasilkan bahwa umur penderita ulkus diabetika pada usia tua ≥ 60 tahun 3 kali lebih banyak dari usia muda < 55 tahun¹⁵.

Umur ≥ 60 tahun berkaitan dengan terjadinya ulkus diabetika karena pada usia tua, fungsi tubuh secara fisiologis menurun karena

proses *aging* terjadi penurunan sekresi atau resistensi insulin sehingga kemampuan fungsi tubuh terhadap pengendalian glukosa darah yang tinggi kurang optimal²³.

Tidak adanya hubungan antara umur ≥ 60 tahun dengan kejadian ulkus diabetika karena adanya kesetaraan proporsi paparan pada kasus dan kontrol. Proporsi umur ≥ 60 tahun pada kasus 48,9% dan kontrol 50,5%, sedangkan rata-rata umur pada kasus adalah 58,4 tahun dan 56,3 pada kontrol. Hasil penelitian ini tidak senada dengan penelitian di Swiss dikutip oleh Suwondo bahwa penderita ulkus diabetika 74% pada usia ≥ 60 tahun dan 6% pada usia < 55 tahun⁴².

Pada umur 55-59 tahun pada analisis bivariat baru menunjukkan kemaknaan hubungan dengan kejadian ulkus diabetika ($p=0,026$; $OR=2,2$; $95\% CI=1,1-5,2$), sedangkan analisis multivariat mendapatkan hasil bahwa umur 55-59 tahun tidak terbukti sebagai faktor risiko terjadinya ulkus diabetika ($p=0,675$). Variabel umur 55-59 tahun tidak terbukti sebagai faktor risiko terjadinya ulkus diabetika, hal ini disebabkan karena pengaruh dari variabel lain yang lebih kuat dalam analisis penelitian ini.

f. Merokok ≥ 12 batang per hari

Analisis bivariat menunjukkan tidak ada hubungan antara merokok ≥ 12 batang per hari dengan kejadian ulkus diabetika ($p=0,759$; $OR=1,2$; $95\% CI=0,4-4,0$). Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian *case control* di California oleh Casanno dikutip oleh WHO pada

penderita Diabetes mellitus yang menghasilkan bahwa merokok ≥ 12 batang per hari mempunyai risiko 3 X untuk menjadi ulkus diabetika dibandingkan dengan penderita DM yang tidak merokok²³.

Kebiasaan merokok akibat dari nikotin yang terkandung di dalam rokok akan dapat menyebabkan kerusakan endotel kemudian terjadi penempelan dan agregasi trombosit yang selanjutnya terjadi kebocoran sehingga lipoprotein lipase akan memperlambat *clearance* lemak darah dan mempermudah timbulnya aterosklerosis. Aterosklerosis berakibat vaskuler *Insusifiency* sehingga aliran darah ke arteri dorsalis pedis, poplitea, dan tibialis juga akan menurun²³.

Tidak terdapatnya hubungan merokok ≥ 12 batang per hari dengan kejadian ulkus diabetika karena adanya kesetaraan proporsi paparan pada kasus maupun kontrol. Proporsi merokok ≥ 12 batang per hari pada kasus sebesar 16,6% dan kontrol 16,9%.

B. Keterbatasan penelitian

Keterbatasan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bias Seleksi.

Bias seleksi pada kasus dan kontrol juga mungkin terjadi, untuk mengatasi peneliti melakukan konfirmasi diagnosis ulkus diabetika dan Diabetes mellitus ulang yang dilakukan oleh dokter spesialis penyakit dalam atau residen penyakit ilmu penyakit dalam di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Hasil

konfirmasi ulang menunjukkan bahwa pemilihan subyek sebagai kasus dan kontrol adalah akurat.

2. Bias Informasi.

a. Bias mengingat kembali (*recall bias*).

Desain penelitian yang digunakan *case control study* (retrospektif) sehingga *recall bias* sangat mungkin terjadi karena keterbatasan daya ingat responden, subyek penelitian adalah penderita ulkus diabetika dan Diabetes mellitus yang merupakan penyakit kronik dimana kejadian atau perjalanan penyakit sudah berlangsung dalam waktu yang lama dan sering terjadi keterlambatan menentukan diagnosis penderita Diabetes mellitus. Peneliti mencoba meminimalkan *recall bias* dengan cara melakukan cek ulang data melalui catatan medik responden dan cross-cek dengan anggota keluarga.

b. Interviewer bias.

Kesalahan pada saat melakukan wawancara. Kesalahan ini terjadi apabila pewawancara kurang jelas dalam memberikan pertanyaan. Cara untuk mengatasinya dengan mengulangi pertanyaan atau menjelaskan yang tidak jelas tersebut dengan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti oleh responden tanpa merubah isi pertanyaan tersebut.

c. Bias pewawancara.

Bias yang terjadi akibat kesalahan pewawancara karena pewawancara mengumpulkan, mencatat, dan menginterpretasikan informasi tentang

faktor risiko subyek penelitian secara berbeda antara kasus dan kontrol dan perbedaan ini dipengaruhi status paparan, pewawancara cenderung

mendapatkan jawaban positif atau pemeriksa cenderung mendapat hasil positif, dan teknik wawancara belum dikuasai oleh pewawancara. Untuk mengatasinya dengan memberikan penjelasan dan latihan kepada petugas wawancara dan penerapan pembutaan wawancara dengan membatasi wawancara tidak mengetahui hipotesis penelitian tentang hubungan faktor risiko dengan kejadian yang dimaksud.

d. Bias non respon

Bias non respon terjadi karena responden menolak untuk diwawancarai, untuk mengatasi hal tersebut diganti dengan responden cadangan/pengganti yaitu pasien lain yang masih satu ruang.

3. *Prevalence-incidence bias*

Variabel lama menderita DM dapat terjadi *prevalence-incidence bias* karena keterlambatan penegakan diagnosa DM atau ketidaktepatan menentukan awal timbulnya penyakit DM karena penderita sering tidak menyadari bahwa dirinya sebenarnya sudah menderita DM dan diagnosa DM baru ditegakkan oleh dokter jauh setelah penyakit DM timbul.

4. Nilai 95% CI yang lebar

Hasil analisis ditemukan ada variabel yang memiliki nilai 95% CI yang lebar sehingga presisi penaksiran parameter menjadi kurang baik, karena masih ada

variabel lain yang belum diteliti sehingga tidak dimasukkan dalam analisis penelitian ini.

5. Ulkus diabetika berkaitan dengan pengobatan yang digunakan oleh penderita DM sehingga *counfounder* perlu dipertimbangkan, untuk mengatasi dilakukan diskusi (FGD) dengan responden untuk mengetahui pengobatan yang dilakukan oleh responden untuk memperoleh data kualitatif.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Prevalensi penderita ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta pada tahun 2005 sebesar 2,6% dan meningkat pada tahun 2006 menjadi 3,2%.
2. Faktor tidak dapat diubah yang terbukti sebagai faktor risiko ulkus diabetika adalah lama menderita DM ≥ 10 tahun ($p=0,010$; OR=21,3; 95% CI=2,3-37,7)
3. Faktor dapat diubah yang terbukti sebagai faktor risiko ulkus diabetika adalah kadar kolesterol ≥ 200 mg/dl ($p=0,045$ OR=14,4; 95% CI=1,1-54,1), kadar HDL ≤ 45 mg/dl ($p=0,032$; OR=19,3; 95% CI=2,4-44,9), ketidakpatuhan diet DM ($p=0,036$; OR=17,5; 95% CI=1,2-46,9), kurangnya latihan fisik yaitu kebiasaan olah raga kurang dari 3 kali dalam seminggu selama 30 menit ($p=0,028$; OR=18,4; 95% CI=2,4-42,4), perawatan kaki tidak teratur ($p=0,042$; OR=16,9; 95% CI=1,2-51,7) dan penggunaan alas kaki tidak tepat ($p=0,043$; OR=15,2; 95% CI=1,4-50,7) dengan memberikan sumbangan secara bersama-sama terhadap ulkus diabetika sebesar 99,9 %.
4. Faktor dapat diubah yang tidak terbukti sebagai faktor risiko ulkus diabetika adalah obesitas (IMT wanita ≥ 23 kg/m² dan pria ≥ 25 kg/m²) ($p=0,801$), Hipertensi (TD>130/80 mm hg) ($p=0,730$), merokok ≥ 12 batang per hari ($p=0,759$), kadar glukosa darah tidak terkontrol ((GDP ≥ 100 mg/dl,

GD2JPP \geq 144 mg/dl) (p=0,985), kadar trigliserida \geq 150 mg/dl (p=0,328), kadar glukosa darah tidak terkontrol (GDP \geq 100 mg/dl, GD2JPP \geq 144 mg/dl) (p=0,985) dalam analisis bivariat bermakna atau merupakan faktor risiko.

5. Faktor tidak dapat diubah yang tidak terbukti sebagai faktor risiko ulkus diabetika adalah umur \geq 60 tahun (p=0,810).
6. Sebagian besar responden tidak teratur minum obat-obat DM karena bosan dan kurang mengetahui tentang pentingnya minum obat DM.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan pada penelitian ini, dapat kami sarankan :

1. Institus Kesehatan (Dinas Kesehatan, Rumah sakit).
 - a. Meningkatkan *awareness* dalam mencegah atau menanggulangi kejadian ulkus diabetika dengan mengambil *policy* melalui program kerja rumah sakit/dinas kesehatan terkait dengan faktor-faktor risiko ulkus diabetika.
 - b. Meningkatkan komunikasi, informasi, dan edukasi (KIE) tentang faktor-faktor risiko ulkus diabetika pada penderita DM kepada tenaga medis, paramedis, kader kesehatan, dan masyarakat. Penyebarluasan KIE tentang faktor-faktor risiko ulkus diabetika dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung melalui media informasi yang sudah ada.
 - c. Meningkatkan kerja sama dengan PERSADIA dalam rangka menekan kejadian ulkus diabetika terkait pencegahan faktor-faktor risiko ulkus diabetika pada penderita DM melalui program kerja lembaga tersebut.

- d. Monitoring prevalensi ulkus diabetika secara berkesinambungan melalui kegiatan skrining atau survei prevalensi ulkus diabetika.
- e. Meningkatkan pelayanan kesehatan untuk menekan kejadian ulkus diabetika dengan melalui usaha pencegahan berbagai macam faktor risiko terjadinya ulkus diabetika.

2. Masyarakat.

- a. Meningkatkan informasi tentang pencegahan berbagai macam faktor risiko kejadian ulkus diabetika pada penderita Diabetes mellitus.
- b. Melaksanakan pencegahan terhadap kejadian ulkus diabetika :

1) Melaksanakan *regular check up* (kontrol kesehatan dan laboratorium secara teratur) setiap 3 bulan sekali dalam kondisi normal atau masyarakat bersama dokter merencanakan untuk menentukan kapan perlu *check up* kembali.

- a) Memeriksa kadar kolesterol.
- b) Memeriksa kadar HDL.

Walaupun analisis multivariat menunjukkan bahwa kadar glukosa darah, trigliserida dan tekanan darah bukan merupakan faktor risiko ulkus diabetika tetapi analisis bivariat merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan :

- a) Kadar glukosa darah.
- b) Kadar trigliserida.
- c) Tekanan darah.

2) Melakukan olah raga dengan memperhatikan prinsip latihan jasmani bagi diabetisi :

a) Frekwensi : olah raga secara teratur minimal 3 kali perminggu.

b) Durasi : lama olah raga 30 menit.

c) Intensitas : 60-70 % Maximum Heart Rate (MHR = 220 - umur).

d) Jenis latihan jasmani :

(1) Pemanasan : selama 10 menit aktivitas aerobik (berjalan, mengayuh, dll).

(2) Latihan inti : selama 10 menit dan diusahakan mencapai 60-70 % Maximum Heart Rate.

(3) Pendinginan : selama 10 menit untuk menurunkan frekuensi jantung ke tingkat sebelum olah raga.

Bagi diabetisi dapat bersama dokter untuk merencanakan olah raga yang tepat.

3) Melaksanakan diet DM secara patuh.

4) Melaksanakan perawatan kaki secara teratur.

5) Menggunakan alas kaki yang tepat.

BAB VIII

RINGKASAN

Mengingat tingginya prevalensi dan biaya perawatan penderita ulkus diabetika yang menghabiskan dana 3 kali lebih banyak dibandingkan tanpa ulkus dan diperkirakan memerlukan biaya sebesar Rp. 1,3 juta - Rp. 1,6 juta perbulan dan Rp. 43,5 juta per tahun per penderita, maka perlu adanya upaya untuk pencegahan dan penanggulangan penyakit tersebut. Ulkus diabetika merupakan sebab perawatan di rumah sakit terbanyak sebesar 80% untuk penderita DM. Ulkus diabetika apabila tidak segera mendapatkan perawatan maka mudah terjadi infeksi lebih lanjut memerlukan tindakan amputasi. Untuk mencegah dan menanggulangi timbulnya ulkus diabetika maka masyarakat maupun pemerintah perlu mengetahui faktor-faktor risiko ulkus diabetika.

Penelitian *case control* oleh Pract bahwa faktor risiko yang dapat diubah berhubungan dengan terjadinya ulkus diabetika meliputi tidak terkontrolnya kadar glukosa darah, kolesterol total, HDL, dan trigliserida. Penelitian *case control* oleh Toton Suryatono bahwa neuropati merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika. Penelitian *Prospective* oleh Boyko bahwa lama DM ≥ 10 tahun dan obesitas berhubungan dengan terjadinya ulkus diabetika. Penelitian oleh Cassano bahwa merokok merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika. Penelitian oleh David bahwa ketidakpatuhan diet merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika. Penelitian oleh Rocher, Calle, dan Gayle bahwa kurang aktivitas fisik, perawatan kaki

tidak teratur, dan penggunaan alas kaki tidak tepat merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika. Penelitian oleh Robert bahwa umur ≥ 60 tahun dan hipertensi merupakan faktor risiko terjadinya ulkus diabetika.

Tujuan penelitian ini adalah membuktikan faktor yang tidak dapat diubah dan dapat diubah merupakan faktor risiko terhadap kejadian ulkus diabetika pada penderita Diabetes mellitus.

Jenis penelitian adalah observasional analitik, dengan desain *case control study*. Penelitian kasus kontrol disebut juga dengan studi retrospektif karena subyek dipilih berdasarkan outcome atau penyakit tertentu, kemudian ditelusur kebelakang tentang riwayat status paparan.

Populasi studi dikelompokkan menjadi dua yaitu kasus dan kontrol. Kasus yaitu penderita ulkus diabetika yang di rawat inap dan rawat jalan di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Kontrol yaitu penderita Diabetes mellitus yang dirawat inap dan rawat jalan yang tidak menderita ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Jumlah sampel 72 orang terdiri 36 kasus dan 36 kontrol.

Variabel penelitian terdiri variabel terikat adalah kejadian ulkus diabetika pada penderita DM dan variabel bebas adalah umur, lama penderita DM, obesitas, hipertensi, kadar glukosa darah, kadar kolesterol, kadar HDL, kadar trigliserida, diet DM, latihan fisik (olah raga), kebiasaan merokok, perawatan kaki diabetisi, dan penggunaan alas kaki.

Tahap-tahap analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis univariat untuk menggambarkan deskriptif karakteristik subyek penelitian, analisis bivariat untuk mengetahui besar risiko/*odds ratio* paparan terhadap kasus secara sendiri-sendiri, dan analisis multivariat untuk mengetahui paparan secara bersama-sama dari beberapa faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian ulkus diabetika. Uji statistik yang digunakan adalah *Multiple Logistic Regresion*.

Jumlah penderita ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta pada tahun 2005 sebanyak 362 orang dan meningkat pada tahun 2006 menjadi 487 orang, sehingga penderita ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta pada tahun 2006 meningkat 25 % dibandingkan pada tahun 2005. Prevalensi ulkus diabetika di RSUD Dr. Moewardi Surakarta pada tahun 2005 sebesar 2,6% meningkat pada tahun 2006 menjadi 3,2%. Sedangkan jumlah penderita ulkus diabetika pada bulan Januari-Agustus 2007 terdapat 402 orang. Selama periode penelitian bulan Juli-Agustus terdapat 102 kasus dan 2783 kontrol kemudian sampel diambil secara *simple random sampling* yaitu 72 responden terdiri 36 kasus dan 36 kontrol.

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa faktor yang tidak dapat diubah dan dapat diubah terbukti sebagai faktor risiko terjadinya ulkus diabetika adalah umur 55-59 tahun ($p=0,026$; $OR=2,2$; 95% $CI=1,1-5,2$), lama DM ≥ 10 tahun ($p=0,0001$; $OR=6,0$; 95% $CI = 2,2-16,7$), obesitas ($p=0,034$; $OR=2,8$; 95% $CI = 1,1-7,2$), hipertensi ($p=0,016$; $OR=3,2$; 95% $CI = 1,2-8,4$), kadar glukosa darah tidak terkontrol ($p=0,005$; $OR=6,2$; 95% $CI = 1,6-24,3$), kadar kolesterol tidak terkontrol ($p=0,0001$; $OR=20,8$; 95% $CI = 5,8-74,1$), kadar HDL tidak terkontrol ($p=0,0001$;

OR=16,0; 95% CI = 4,6-55,8), kadar trigliserida tidak terkontrol ($p=0,0001$; OR=7,0; 95% CI = 2,3-21,0), diet DM tidak patuh ($p=0,0001$; OR=11,2; 95% CI = 3,2-38,4), latihan fisik kurang ($p=0,0001$; OR=9,4; 95% CI = 3,2-27,9), perawatan kaki tidak teratur ($p=0,001$; OR=7,2; 95% CI = 2,1-24,4) dan penggunaan alas kaki tidak tepat ($p=0,0001$; OR=7,7; 95% CI = 2,5-24,5).

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa faktor tidak dapat diubah dan dapat diubah yang secara bersama-sama terbukti sebagai faktor risiko terjadinya ulkus diabetika adalah lama DM ≥ 10 tahun (OR=11,3; 95%CI=2,3-47,7)), kadar kolesterol ≥ 200 mg/dl (OR=7,4; 95%CI=1,1-26,1), kadar HDL ≤ 45 mg/dl (OR=8,3; 95%CI=2,4-20,9), ketidakpatuhan diet DM (OR=12,5; 95%CI=1,2-36,9), kurangnya latihan fisik (OR=5,4; 95%CI=2,4-42,4), perawatan kaki tidak teratur (OR=7,9; 95%CI=1,2-51,7) dan penggunaan alas kaki tidak tepat (OR=6,2; 95%CI=1,4-42,7).

Hasil penelitian pada saat melakukan indepth interview dan FGD terungkap tentang variabel pengobatan menunjukkan bahwa sebagian besar responden kurang mengetahui tentang obat DM dan pencegahan terhadap ulkus diabetika, setuju minum obat teratur, tidak minum obat antibiotik, dan tidak teratur minum obat DM karena bosan dan kurang mengetahui tentang pentingnya minum obat DM.

Kesimpulan pada penelitian ini adalah faktor tidak dapat diubah dan dapat diubah yang secara bersama-sama terbukti sebagai faktor risiko terjadinya ulkus diabetika adalah lama DM ≥ 10 tahun, kadar kolesterol ≥ 200 mg/dl, kadar

HDL \leq 45 mg/dl, ketidakpatuhan diet DM, kurangnya latihan fisik, perawatan kaki tidak teratur dan penggunaan alas kaki tidak tepat dengan memberikan sumbangan secara bersama-sama terhadap ulkus diabetika sebesar 99,9 %.

Saran bagi institusi kesehatan agar monitoring prevalensi ulkus diabetika dan meningkatkan informasi kepada masyarakat tentang upaya pencegahan berbagai macam faktor risiko kejadian ulkus diabetika, dan meningkatkan kerjasama dengan PERSADIA. Bagi masyarakat agar meningkatkan informasi tentang faktor-faktor risiko ulkus diabetika dan melaksanakan upaya pencegahan terhadap berbagai macam faktor risiko terjadinya ulkus diabetika.

DAFTAR PUSTAKA

1. Suyono S. *Masalah Diabetes di Indonesia*. Dalam : Noer, dkk, editors, Ilmu Penyakit Dalam, Jilid I, Edisi ketiga, Penerbit FK UI, Jakarta, 1999.
2. Bustan MN. *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular*, Rineka Cipta, Jakarta,1999.
3. PERKENI. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*, 2006.
4. Hadisaputro S, Setyawan H. *Epidemiologi dan Faktor-Faktor Risiko Terjadinya Diabetes Mellitus tipe 2*. Dalam : Darmono, dkk, editors. Naskah Lengkap Diabetes mellitus Ditinjau dari Berbagai Aspek Penyakit dalam dalam rangka Purna Tugas Prof Dr.dr.RJ Djokomoeljanto. Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang, 2007. p.133-154.
5. Soegondo S. *Penatalaksanaan Pasien Diabetes Mellitus*, Penerbit FK UI, Jakarta,1998.
6. Darmono. *Pola Hidup Sehat Penderita Diabetes Mellitus*. Dalam : Darmono, dkk, editors. Naskah Lengkap Diabetes Mellitus Ditinjau dari Berbagai Aspek Penyakit dalam dalam rangka Purna Tugas Prof Dr.dr.RJ Djokomoeljanto. Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang,2007. p.15-30.
7. [Peter J. *Prevalence of Diabetes Worldwide*](http://www.who.int/entists/diabetes/facts/en), diakses tanggal 07 Juni 2007.
8. Dep.kes. RI. *Diabetes mellitus merupakan masalah kesehatan yang Serious*, diakses tanggal 08 Agustus 2007. <http://www.depkes.go.id/index.php>.
9. Tjokroprawiro A. *Angiopati Diabetik : Makroangiopati-Mikroangiopati*. Dalam : Noer, dkk, editors, Ilmu Penyakit Dalam, Jilid I, Edisi ketiga, Penerbit FK UI, Jakarta,1999.
10. Waspadji S. *Komplikasi kronik Diabetes : Mekanisme Terjadinya, Diagnosis dan Strategi pengelolaan*. Dalam : Aru W, dkk, editors, Ilmu Penyakit Dalam, Jilid III, Edisi keempat, Penerbit FK UI, Jakarta, 2006.
11. Waspadji S. *Kaki Diabetes*. Dalam : Aru W, dkk, editors, Ilmu Penyakit Dalam, Jilid III, Edisi keempat, Penerbit FK UI, Jakarta 2006.

12. Misnadiarly. *Diabetes Mellitus : Ulcer, Infeksi, Ganggren*. Penerbit Populer Obor, Jakarta, 2006.
13. Riyanto B. *Infeksi pada Kaki Diabetik*. Dalam : Darmono, dkk, editors. Naskah Lengkap Diabetes Mellitus Ditinjau dari Berbagai Aspek Penyakit dalam dalam rangka Purna Tugas Prof Dr.dr.RJ Djokomoeljanto. Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang, 2007. p.15-30.
14. Djokomoeljanto. *Tinjauan Umum tentang Kaki Diabetes*. Dalam: Djokomoeljanto dkk, editor, *Kaki Diabetik Patogenesis dan Penatalaksanaannya*, Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang, 1997.
15. Frykberb Robert G. *Risk Factor, Pathogenesis and Management of Diabetic Foot Ulcers*, Des Moines University, Iowa, 2002.
16. William C. *The Diabetic Foot*, In (Ellenberg, Rifkin's, eds), *Diabetes Mellitus*, Sixth Edision, USA, 2003.
17. Dinkes. Kota Surakarta. *Profil Kesehatan Kota Surakarta Tahun 2005*, Surakarta, 2005.
18. Dinkes. Kota Surakarta. *Profil Kesehatan Kota Surakarta Tahun 2006*, Surakarta, 2006.
19. RSUD Dr. Moewardi Surakarta. *Profil dan Informasi Layanan RSUD Dr. Moewardi Surakarta tahun 2006*, Surakarta, 2006.
20. Pract. *Risk Factors of Diabetic Foot Ulcer a Case Control Study*. Journal of Family Practise, USA, 2000.
21. Suryatono T. *Hubungan Neuropati Diabetik dengan Ulkus Diabetika pada Pasien Rawat Inap di RSCM*. Penyakit Dalam FK UI, Jakarta, 1997.
22. Boyko. *A Prospective Study of Risk factor For Diabetic Foot ulcer*. The Seattle Diabetic Foot Study, Departement of Medicine of Washington, Seattle, USA, 1999.
23. WHO. *Pencegahan Diabetes Mellitus (Laporan Kelompok Studi WHO)*, alih bahasa dr. Arisman, Cetakan I, Penerbit Hipokrates, Jakarta, 2000.
24. David G. *Risk Factors Diabetic Foot Ulcers and Prevention, Diagnosis, and Classification*, University of Texas Health Science Center at San Antonio and the Diabetic foot Research Group, San Antoni, Texas, 1998.

25. Calle, Pascual, Duran A, et al. *Reduction in Foot Ulcer Incidence, Diabetes Care*, Spain, 2001.
26. Gayle ER. *Footwear used by individuals with diabetes and a history of foot ulcer*, Departments of Health Services, Joslin Diabetes Center at Swedish Medical Center, Seattle, 2002.
27. Wibisono T. *Olah Raga dan Diabetes Mellitus*. Dalam : Deka Media, No. 2, Vol.17. SMF Penyakit Dalam RS Adi Husada Undaan Surabaya, 2004.
28. Handayani SA, Hadisaputro S, Setyawan H. *Faktor-Faktor Risiko DM Tipe 2 di Semarang*. Program Pasca Sarjana UNDIP Semarang, 2003. (*unpublished*).
29. Arsono S, Hadisaputro S, Chasani S. *Diabetes mellitus sebagai faktor risiko kejadian gagal ginjal terminal di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto*. Program Pasca Sarjana UNDIP Semarang, 2005. (*unpublished*).
30. Jatmiko AB. *Kecemasan pada pasien Diabetes mellitus dengan komplikasi ulkus diabetika yang dirawat inap di RSUD DR. Moewardi Surakarta*. Fakultas Kedokteran Surakarta, 2000. (*unpublished*).
31. Kusuma AW. *Hubungan antara terjadinya neuropati diabetika dengan lamanya menderita DM di RSUD DR. Moewardi Surakarta*. Fakultas Kedokteran Surakarta, 2000. (*unpublished*).
32. Yudha, Suhartono T. *Kejadian Ulkus Diabetes pada penderita DM tipe 2 dengan dan tanpa dislipidemia di RSUP Dr. Kariadi Semarang*. Fakultas Kedokteran Undip Semarang, 2005.
33. ADA. *Clinical Practice Recommendations : Report of the Expert Commite on the Diagnosis and Classifications of Diabetes Mellitus Diabetes Care*, USA, 2007. p.S4-S24.
34. Gustaviani R. *Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes melitus*. Dalam : Aru W, dkk, editors, Ilmu Penyakit Dalam, Jilid III, Edisi keempat, Penerbit FK UI, Jakarta, 2006.
35. Darmono. *Dianosis dan Klasifikasi Diabetes Mellitus*. Dalam : Noer, dkk, editors, Ilmu Penyakit Dalam, Jilid I, Edisi ketiga, Penerbit FK UI, Jakarta, 1999.
36. Tjokroprawiro A. *Diabetes Mellitus : Klasifikasi, diagnosis dan Terapi*, Edisi ketiga, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1999.

37. Tjokroprawiro A. *Diabetes Mellitus Aspek Klinik dan Epidemiologi*, Airlangga University Presss, Surabaya, 1998.
38. Manaf A. *Insulin : Mekanisme Sekresi dan Aspek Metabolisme*. Dalam : Aru W, dkk, editors, *Ilmu Penyakit Dalam*, Jilid III, Edisi keempat, Penerbit FK UI, Jakarta, 2006.
39. WHO. *Prevention of Diabetes Mellitus*. Technical Report Series 844, Geneva, 2000.
40. Tjokroprawiro A. *Hidup Sehat dan Bahagia Bersama Diabetes*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2000.
41. Yunir EM. *Terapi Non Farmakologis pada Diabetes Melitus*. Dalam : Aru W, dkk, editors, *Ilmu Penyakit Dalam*, Jilid III, Edisi keempat, Penerbit FK UI, Jakarta, 2006.
42. Soewondo P. *Ketoasidosis Diabetik*. Dalam : Aru W, dkk, editors, *Ilmu Penyakit Dalam*, Jilid III, Edisi keempat, Penerbit FK UI, Jakarta, 2006.
43. Waspadji S. *Komplikasi Kronik Diabetes Mellitus : Pengenalan dan Penanganan*. Dalam : Noer, dkk, editors, *Ilmu Penyakit Dalam*, Jilid I, Edisi ketiga, Penerbit FK UI, Jakarta, 1999.
44. Green RJ. *Pathology and Theurapeutic for Pharmacits : a Basic for Clinical Pharmacy Practice*. Chapman and Hill, London, 1997.
45. Reynold FJ. *The Diabetic Food*, ABC of Diabetic diakses tanggal 9 Januari 2007. [http://www. Japmoonline.org/search.dtl](http://www.Japmoonline.org/search.dtl).
46. Djoko W. *Diabetes Melitus dan Infeksi*. Dalam : Noer, dkk, editors, *Ilmu Penyakit Dalam*, Jilid I, Edisi ketiga, Penerbit FK UI, Jakarta, 1999.
47. Sapico FL. *Food Ulcer in Patients with Diabetes Mellitus*, *Journal of American Podiatric Medical Association*, Vol 79, Issue 482-485, diakses tanggal 12 Januari 2007. <http://www.bmj.com/cgi/feedback>.
48. Prasetyo A. *Permasalahan kaki diabetika dan upaya penanggulangannya*, diakses tanggal 01 Oktober 2007. <http://www.horizon.int/>.
49. Boulton AJ. *The Diabetic Foot*. Blackweel Publising, 2002.

50. Subekti I. *Neuropati Diabetik*. Dalam : Aru W, dkk, editors, Ilmu Penyakit Dalam, Jilid III, Edisi keempat, Penerbit FK UI, Jakarta, 2006.
51. Rochmah W. *Diabetes Melitus Pada Usia Lanjut*. Dalam : Aru W, dkk, editors, Ilmu Penyakit Dalam, Jilid III, Edisi keempat, Penerbit FK UI, Jakarta, 2006.
52. Waspadji S. *Kaki Diabetik : Kaitannya dengan Neuropati diabetik*. Dalam: Djokomoeljanto dkk, editor, Kaki Diabetik Patogenesis dan Penatalaksanaannya, Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang, 1997.
53. Levin ME. *Pathogenesis and General Management of Foot Lesions in the Diabetic Patients*. Dalam : Levin ME, editors. *The Diabetic Foot*, Edisi 6, St Louis, The CV Mosby Company, 2001.
54. Soegondo S. *Obesitas*. Dalam : Aru W, dkk, editors, Ilmu Penyakit Dalam, Jilid III, Edisi keempat, Penerbit FK UI, Jakarta, 2006.
55. Last JM. *A Dictionary Of Epidemiology*. New York : Oxford University Press, Inc, 2001.
56. Leon G. *Epidemiology*, Second Edition, WB. Saundens Company A. Harcourt Health Sceinces Company, Philadelphia London, New York, 2000.p.140-156.
57. Moy CS. *Case Control Design for Clinical Research in Ophthalmology*. Arch Opthamol, 1998. 116 : 661-663.
58. Rothman KJ. *Epidemiology : an Introduction*. New York : Oxford University Press, 2002.
59. Greenberg R. *Medical epidemiology*, Fourth Edition, Mc.Graw-Hill Medical Publising Division, 2005. p.147-169.
60. Sastro S, Ismael S. *Dasar-Dasar Metode Penelitian Klinis*, Penerbit Bina Aksara, Jakarta, 1997. p. 78-93.
61. Lameshow AW. *Besar Sampel Dalam Penelitian*. Diterjemahkan oleh Pramono, Penerbit UGM, Yogyakarta, 2003.
62. Moleong Lexy. *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Penerbit Remaja Rosdakarya, Bandung, 2000.

63. Budiarto E. *Biostatistik untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 2002.