

**HUBUNGAN LAMA MENDERITA DM TIPE 2 DENGAN
KETEPATAN CARA PENGGUNAAN INSULIN
(Penelitian Dilakukan di Poli Endokrin Instalasi Rawat Jalan
RSUD Dr. Saiful Anwar Malang)**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi**



Oleh:

Talitha Puspakencana Ainillah

NIM. 125070507111008

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2017

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**HUBUNGAN LAMA MENDERITA DM TIPE 2 DENGAN
KETEPATAN PENGGUNAAN INSULIN
(Penelitian Dilakukan di Poli Endokrin Instalasi Rawat Jalan
RSUD Dr. Saiful Anwar Malang)**

Oleh:

Talitha Puspakencana Ainillah

NIM: 125070507111008

Telah diuji pada

Hari : Selasa

Tanggal : 4 Juli 2017

dan dinyatakan lulus oleh:

Penguji-I

Emma Pristi Yunita, S.Farm., M.Farm.Klin., Apt.

NIK. 2012058602282001

Penguji-II/Pembimbing-I

Penguji-III/Pembimbing-II

Drs. Bambang Sidharta, M.S., Apt.

NIK. 14014623

Anisyah Achmad, S.Si., Apt., Sp.FRS.

NIP. 197712232006042002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Farmasi,

Dr. Dra. Sri Winarsih, Apt., M.Si.

NIP. 195408231981032001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Talitha Puspakencana Ainillah

NIM : 125070507111008

Program Studi : Program Studi Farmasi

Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya aku sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 5 Juli 2017

Yang membuat pernyataan,

Talitha Puspakencana Ainillah
NIM. 125070500111029

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "Hubungan Lama Menderita DM Tipe 2 dengan Ketepatan Penggunaan Insulin (Penelitian Dilakukan di Poli Endokrin Instalasi Rawat Jalan RSUD Dr. Saiful Anwar Malang)".

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara lama menderita DM tipe 2 dengan ketepatan penggunaan insulin di poli endokrin instalasi rawat jalan RSUD Dr. Saiful Anwar Malang.

Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik karena banyaknya dukungan dari berbagai pihak, maka dari itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Dr. dr. Sri Andarini, M.Kes, selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan kesempatan untuk menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
2. Dr. Dra. Sri Winarsih, M.Si., Apt., selaku Ketua Program Studi Farmasi dan Ketua Tim Penguji Tugas Akhir Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan studi dengan baik.
3. Drs. Bambang Sidharta, M.S., Apt., selaku dosen pembimbing pertama yang dengan sabar membimbing untuk bisa menulis dengan baik, dan senantiasa memberi semangat, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Anisyah Achmad, S.Si, Apt., Sp.FRS., selaku dosen pembimbing kedua yang dengan sabar membimbing untuk bisa menulis dengan baik dan senantiasa memberi semangat, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

5. Ema Pristi Yunita, S.Farm., M.Farm.Klin., Apt., selaku penguji yang telah memberikan saran dan pengarahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
6. dr. Restu Kurnia Tjahjani, M.Kes, selaku direktur Rumah Sakit Dr. Saiful Anwar Malang yang telah memberikan ijin melakukan penelitian di rumah sakit untuk penulis demi menyusun Tugas Akhir ini dengan baik.
7. Ayuk Lawuningtyas H., S.Farm., M.Farm., Apt., selaku pembimbing akademik yang senantiasa memberikan bimbingan dan nasihat selama berkuliah di Program Studi Farmasi FKUB .
8. Seluruh dosen pengajar dan administrasi Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah mendidik, membimbing, dan memberikan ilmu pengetahuan, serta semangat.
9. Segenap anggota Tim Pengelola Tugas Akhir FKUB, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Keluarga tercinta Ahmad Fauzan, Kutsia, Airlangga, Efriko, dan Hervina atas segala doa, kasih sayang, bantuan, dukungan, dan semangat.
11. Sahabat-sahabat di bangku perkuliahan Nindy Fitria, Ridzky Ayu, Siti Nurul, Itamah, Neni, Duwi, Hanifa, Essy, Intan Ayu, dan Arni yang telah memberikan motivasi, dukungan, serta semangat.
12. Sahabat-sahabat lama Alga, Devy, Amri, Amirah, Anis, Rizky Amalia, Aini, Salman, Fandri, Montty, dan Anna yang telah memberikan motivasi, dukungan, serta semangat.
13. Teman-teman Farmasi UB angkatan 2012 yang telah memberi dukungan, semangat, dan banyak pengalaman berharga.

14. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam menyelesaikan studi dan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis membuka diri untuk segala saran dan kritik yang membangun.

Akhirnya, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, 3 Juli 2017

Penulis



ABSTRAK

Ainillah, Talitha Puspakencana. 2017. *Hubungan Lama Menderita DM Tipe 2 dengan Ketepatan Penggunaan Insulin (Penelitian Dilakukan di Poli Endokrin Instalasi Rawat Jalan RSUD Dr. Saiful Anwar Malang)*. Tugas Akhir, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Drs. Bambang Sidharta, M.S., Apt. (2) Anisyah Achmad, S.Si., Apt., SpFRS.

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolik kronis akibat pankreas tidak memproduksi cukup insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. Insulin merupakan salah satu obat yang digunakan pada penatalaksanaan DM. Kendala utama dalam penggunaan insulin adalah pemakaiannya dengan cara menyuntik. Beberapa penelitian mengatakan bahwa lama menderita DM tipe 2 dapat mempengaruhi penurunan fungsi kognitif. Fungsi kognitif berperan penting dalam hal ketepatan penggunaan insulin, mengingat insulin merupakan terapi yang cara penggunaannya membutuhkan keterampilan dan pengetahuan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara lama menderita DM tipe 2 dengan ketepatan penggunaan insulin di poli endokrin instalasi rawat jalan RSUD Dr. Saiful Anwar Malang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *cross sectional*. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* sesuai kriteria inklusi. Penelitian ini telah mendapatkan izin penelitian dengan surat laik etik No: 400/163/K.3/302/2016 dan selanjutnya dilakukan pengambilan data pada bulan Mei hingga Juni 2017 dengan mengambil 100 responden. Responden penelitian ini adalah pasien DM tipe 2 yang mendapat resep insulin. Metode analisis yang digunakan adalah uji korelasi *Somers'd*. Hasil uji korelasi menunjukkan $p = 0,011$ dan koefisien korelasi sebesar $-0,164$ sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin lama menderita DM tipe 2 maka semakin rendah ketepatan penggunaan insulin.

Kata kunci: diabetes melitus, insulin, lama menderita, penggunaan

ABSTRACT

Ainillah, Talitha Puspakencana. 2017. *The Correlation Between Duration of Diabetes Mellitus And Correctness of Insulin Administration on Type 2 Diabetes Mellitus Patient (Study was Conducted in Endocrinology Department of Outpatient Installation Dr. Saiful Anwar Malang Regional Public Hospital)*. Final Assignment, Pharmacy Program, Faculty of Medicine, Universitas Brawijaya. Supervisors: (1) Drs. Bambang Sidharta, M.S., Apt., (2) Anisyah Achmad, S.Si., Apt., SpFRS.

Diabetes Mellitus is a chronic metabolic syndrome caused by the pancreas that can not produce enough insulin or the body can not use produced insulin effectively. Insulin is one of the medication used in management of type 2 diabetes mellitus. The main obstacle in the use of insulin is its administration by injecting. Several studies showed that duration of diabetes mellitus affects the decline of cognitive function. Cognitive function plays an important role in terms of the correctness of insulin administration, given that insulin is a therapy that requires personal skill and knowledge. The purpose of this study was to determine the correlation between duration of type 2 diabetes mellitus and correctness of insulin administration on type 2 diabetes mellitus patient in endocrinology department of outpatient installation at Dr. Saiful Anwar Malang regional public hospital. The method used in this study was cross sectional. The respondents was taken by using purposive sampling method according to inclusion criteria. The study has obtained a research permit with ethical clearance letter item 400/163/K.3/302/2016 and was conducted from May to June by taking 100 respondents. The analytical method used was Somers'd correlation test. The result showed that the p-value was 0.011 and correlation coefficient was -0.164 so it can be concluded that there is a very low negative correlation between duration of type 2 diabetes mellitus and correctness of insulin administration.

Keywords: diabetes mellitus, insulin, duration of disease, administration



DAFTAR ISI

Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Pernyataan Keaslian Tulisan	iii
Kata Pengantar	iv
Abstrak	vii
Abstract	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xi
Daftar Lampiran	xii
Daftar Singkatan	xiii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Manfaat Akademik	3
1.4.2 Manfaat Praktis	3

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Diabetes Melitus	4
2.1.1 Definisi Diabetes Melitus	4
2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus	5
2.1.3 Patofisiologi	7
2.1.4 Faktor Resiko	9
2.1.5 Gejala Klinik	10
2.2 Penatalaksanaan Diabetes Melitus	11
2.2.1 Tujuan Terapi	11
2.2.2 Penatalaksanaan Terapi	12
2.2.2.1 Terapi Nonfarmakologi	12
2.2.2.2 Terapi Farmakologi	13

BAB 3 KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konsep	25
3.2 Hipotesis Penelitian	27

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian	28
4.2 Populasi dan Sampel	ix



4.2.1 Populasi.....	28
4.2.2 Sampel.....	28
4.3 Variabel Penelitian.....	
4.3.1 Variabel Bebas.....	30
4.3.2 Variabel Terikat.....	30
4.3 Lokasi Penelitian.....	30
4.4 Bahan dan Alat / Instrumen Penelitian.....	30
4.5 Definisi Istilah / Operasional.....	31
4.6 Pengumpulan Data.....	
4.6.1 Prosedur Kerja.....	32
4.6.2 Skema Kerja.....	34
4.7 Analisis Data.....	35
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA	
5.1 Data Demografi.....	37
5.1.1 Jenis Kelamin.....	37
5.1.2 Usia.....	38
5.1.3 Pendidikan Terakhir.....	39
5.1.4 Status Pekerjaan.....	39
5.1.5 Lama Menderita Diabetes.....	40
5.1.6 Sumber Informasi tentang Insulin yang Didapatkan.....	40
5.2 Hasil Kuesioner.....	42
5.3 Kategori Penilaian Kuesioner.....	43
5.3.1 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Jenis Kelamin.....	43
5.3.2 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Usia.....	44
5.3.3 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Pendidikan Terakhir.....	45
5.3.4 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Status Pekerjaan.....	45
5.3.5 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Lama Menderita Diabetes Melitus.....	46
5.3.6 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Sumber Informasi.....	46
5.4 Uji Korelasi Antara Lama Menderita DM dan Ketepatan Penggunaan Insulin.....	47
BAB 6 PEMBAHASAN	
6.1 Pembahasan Hasil Penelitian.....	49
6.1.1 Deskripsi Kuantitatif.....	49
6.1.2 Deskripsi Kualitatif.....	56
6.2 Implikasi terhadap Bidang Farmasi.....	58
6.3 Keterbatasan Penelitian.....	58
BAB 7 PENUTUP	
7.1 Kesimpulan.....	60
7.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Faktor Risiko untuk DM tipe 2.....	10
Gambar 2.2 Perbedaan Teknik Penyuntikan.....	18
Gambar 3.1 Kerangka Konsep.....	25
Gambar 4.1 Skema Kerja Penelitian.....	34
Gambar 5.1 Jenis Kelamin Responden.....	38
Gambar 5.2 Usia Responden.....	38
Gambar 5.3 Pendidikan Terakhir Responden.....	39
Gambar 5.4 Status Pekerjaan Responden.....	39
Gambar 5.5 Lama Menderita Diabetes Responden.....	40
Gambar 5.6 Sumber Informasi tentang Insulin yang Didapatkan.....	41
Gambar 5.7 Kategori Kuesioner Responden.....	43



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Target Penatalaksanaan Diabetes	12
Tabel 4.1 Kriteria Tingkat Hubungan Antar Variabel	36
Tabel 5.1 Hasil Kuesioner	42
Tabel 5.2 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Jenis Kelamin	44
Tabel 5.3 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Usia	44
Tabel 5.4 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Pendidikan Terakhir	45
Tabel 5.5 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Status Pekerjaan	45
Tabel 5.6 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Lama Menderita Diabetes Melitus	46
Tabel 5.7 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Sumber Informasi	47
Tabel 5.8 Uji Korelasi Lama Menderita DM Tipe 2 dengan Ketepatan Penggunaan Insulin	53



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengantar <i>Informed Consent</i>	67
Lampiran 2. Persetujuan Menjadi Responden.....	68
Lampiran 3. Data Demografi Pasien.....	69
Lampiran 4. Kuesioner Cara Penggunaan Insulin Pasien.....	70
Lampiran 5. <i>Leaflet</i> untuk Responden.....	71
Lampiran 6. Lembar Pengumpul Data Demografi.....	72
Lampiran 7. Lembar Pengumpul Data Kategori Penilaian <i>Kuesioner</i>	73
Lampiran 8. Tabel Frekuensi Lama Menderita DM Tipe 2 dan Ketepatan Penggunaan Insulin.....	74
Lampiran 9. Tabulasi Silang Lama Menderita DM Tipe 2 dan Ketepatan Penggunaan Insulin.....	74
Lampiran 10. Uji Korelasi <i>Somers'd</i> Lama Menderita DM Tipe 2 dengan Ketepatan Penggunaan Insulin.....	74



DAFTAR SINGKATAN

- ADA = *American Diabetes Association*
- DEPKES = Departemen Kesehatan
- DM = Diabetes Melitus
- GLUT = *Glucose Transporter*
- IDF = *International Diabetes Federation*
- OAD = Obat Antidiabetes
- PP = Poli Peptida
- PPARG = *Peroxisome Proliferators-Activated Receptor*
- RI = Republik Indonesia
- RISKESDAS = Riset Kesehatan Dasar
- RSUD = Rumah Sakit Umum Daerah
- RXR = *Retinoid X Receptor*
- SPSS = *Statistical Product and Service Solution*
- WHO = *World Health Organisation*



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak memproduksi cukup insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. Estimasi terakhir dari IDF (*International Diabetes Federation, 2013*), terdapat 382 juta orang yang hidup dengan diabetes di dunia pada tahun 2013. Pada tahun 2035 jumlah tersebut diperkirakan akan meningkat menjadi 592 juta orang. diperkirakan 382 juta orang tersebut, 175 di antaranya belum terdiagnosis, sehingga terancam berkembang progresif menjadi komplikasi tanpa disadari dan tanpa pencegahan (Kemenkes RI, 2014).

Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) pada tahun 2013, prevalensi diabetes melitus terdiagnosis dokter di Indonesia adalah sebesar 1,5%.

Prevalensi di Jawa Timur adalah 2,1%.

Menurut hasil Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes melitus di Indonesia pada tahun 2006, terdapat 4 pilar utama dalam penatalaksanaan Diabetes Melitus tipe 2 yaitu : perencanaan makan (diet), latihan jasmani (olahraga), terapi obat (OAD atau insulin) dan edukasi. Terdapat beberapa permasalahan dalam terapi DM, contohnya adalah penggunaan insulin.

Lamanya menderita DM tipe 2 dapat mempengaruhi penurunan fungsi kognitif (Logroscino *et al.*, 2004). Fungsi kognitif berperan penting dalam hal

ketepatan penggunaan insulin, mengingat insulin merupakan terapi yang cara penggunaannya membutuhkan keterampilan dan pengetahuan.

Obat yang digunakan pada penatalaksanaan DM adalah insulin dan *Oral Anti Diabetic* (OAD). Kendala utama dalam penggunaan insulin adalah pemakaiannya dengan cara menyuntik dan harganya yang relatif mahal (Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia, 2013).

Kesalahan penggunaan insulin sering ditemukan dan menjadi masalah klinis yang penting, bahkan terapi insulin termasuk dalam lima besar “pengobatan berisiko tinggi” bagi pasien di rumah sakit. Sebagian besar kesalahan tersebut terkait dengan kondisi hiperglikemia dan sebagian lagi hipoglikemia. Jenis kesalahan tersebut antara lain disebabkan keterbatasan keterampilan (*skill-based*), cara atau protokol (*rule-based*), dan pengetahuan (*knowledge-based*) dalam hal penggunaan insulin (PERKENI, 2011).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan lama menderita DM tipe 2 dengan ketepatan cara penggunaan insulin pada di poli endokrin instalasi rawat jalan RSUD Dr. Saiful Anwar Malang.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Bagaimana hubungan lama menderita DM tipe 2 dengan ketepatan penggunaan insulin?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan lama menderita DM tipe 2 dengan ketepatan cara penggunaan insulin.

1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk mengetahui ketepatan cara penggunaan insulin pada pasien DM tipe 2 yang dilihat dari faktor usia, jenis kelamin, pendidikan terakhir, status pekerjaan, dan sumber informasi tentang insulin yang didapatkan.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

1.4.1 Manfaat Akademik

Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menambah wawasan mahasiswa farmasi mengenai hubungan antara lama menderita DM tipe 2 dengan ketepatan penggunaan insulin pada pasien DM tipe 2 di poli endokrin instalasi rawat jalan RSUD Dr. Saiful Anwar Malang.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis penelitian ini adalah hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan bagi pihak RSUD Dr. Saiful Anwar Malang dalam mengembangkan program untuk meningkatkan pemahaman pasien mengenai cara penggunaan insulin yang tepat.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Diabetes Melitus

2.1.1 Definisi Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) didefinisikan sebagai suatu penyakit atau gangguan metabolisme kronis dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid dan protein sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin. Insufisiensi fungsi insulin dapat disebabkan oleh gangguan atau defisiensi produksi insulin oleh sel-sel beta Langerhans kelenjar pankreas, atau disebabkan oleh kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin (WHO, 2011).

DM merupakan sekumpulan penyakit heterogen dimana presentasi klinis dan perkembangan penyakitnya dapat bervariasi. Klasifikasi sangat penting untuk menentukan terapi, namun pada beberapa individu tidak dapat diketahui secara jelas apakah ia menderita DM tipe 1 atau tipe 2 saat didiagnosis (*American Diabetes Association*, 2016).

Walaupun DM merupakan penyakit kronik yang tidak menyebabkan kematian secara langsung, tetapi dapat berakibat fatal bila pengelolaannya tidak tepat. Pengelolaan DM memerlukan penanganan secara multidisiplin yang mencakup terapi non-obat dan terapi obat (Depkes RI, 2005).

2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus

Klasifikasi Diabetes Melitus mengalami perkembangan dan perubahan dari waktu ke waktu. Dahulu diabetes diklasifikasikan berdasarkan waktu munculnya (time of onset). Diabetes yang muncul sejak masa kanak-kanak disebut "juvenile diabetes", sedangkan yang baru muncul setelah seseorang berumur di atas 45 tahun disebut sebagai "adult diabetes". Namun klasifikasi ini sudah tidak layak dipertahankan lagi, sebab banyak sekali kasus-kasus diabetes yang muncul pada usia 20-39 tahun, yang menimbulkan kebingungan untuk mengklasifikasikannya (Depkes RI, 2005).

1. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes Melitus tipe 1 merupakan diabetes yang dimediasi oleh sistem imun. Jenis diabetes ini sebelumnya diartikan sebagai *insulin-dependent diabetes* yang terjadi karena destruksi sel β pankreas yang dimediasi oleh autoimunitas. Laju destruksi sel β bervariasi pada berbagai individu; cepat pada beberapa individu (umumnya bayi dan anak) dan lambat pada individu lain (umumnya dewasa). Beberapa pasien, khususnya anak dan remaja, dapat nampak sebagai ketoasidosis sebagai manifestasi klinik pertama dari penyakit ini. Individu lain memiliki hiperglikemia puasa sedang yang dapat secara cepat menjadi hiperglikemia berat dan/atau ketoasidosis disertai infeksi atau stress lain. Individu dewasa dapat memiliki fungsi sel β yang sufisien untuk mencegah ketoasidosis selama beberapa tahun; beberapa individu menjadi bergantung pada insulin untuk bertahan hidup dan beresiko ketoasidosis. Pada tahap lanjut penyakit ini, sekresi insulin tidak terdapat atau sangat sedikit, yang nampak dengan kadar rendah atau tidak terdeteksinya C-peptida plasma. Diabetes yang dimediasi imun umumnya

terjadi saat anak-anak dan remaja, namun dapat terjadi juga pada berbagai usia.

Destruksi autoimun sel β memiliki predisposisi genetik dan juga berkaitan dengan faktor lingkungan. Meskipun pasien jarang obesitas pada diabetes jenis ini, keberadaan obesitas tidak sesuai dengan diagnosis. Pasien ini juga rentan terserang penyakit autoimun lain seperti *Graves' Disease*, *Hashimoto's thyroiditis*, hepatitis autoimun, dan *myasthenia gravis* (*American Diabetes Association*, 2011).

2. Diabetes Melitus Tipe 2

Jenis diabetes ini sebelumnya diartikan sebagai *non-insulin dependent diabetes* dimana terjadi resistensi insulin dan biasanya disertai defisiensi insulin relatif. Biasanya pasien ini tidak membutuhkan terapi insulin untuk bertahan hidup. Meskipun etiologi spesifik tidak diketahui, destruksi autoimun sel β tidak terjadi. Umumnya pasien diabetes jenis ini mengalami obesitas, dan obesitas sendiri menyebabkan beberapa derajat resistensi insulin. Pasien yang tidak obesitas dapat mengalami peningkatan presentasi lemak tubuh yang biasanya terdistribusi ke bagian abdominal. Ketoasidosis jarang terjadi pada diabetes jenis ini; jika ada, biasanya disebabkan karena stress atau penyakit lain seperti infeksi.

Jenis diabetes tersebut biasanya tidak terdiagnosis selama beberapa tahun karena hiperglikemia berkembang secara bertahap dan pada tahap awal tidak nampak cukup berat pada pasien untuk menyadari adanya gejala klasik diabetes. Beberapa pasien berada pada resiko tinggi perkembangan komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular. Pasien DM tipe 2 dapat memiliki kadar insulin normal maupun tinggi. Resistensi insulin dapat membaik dengan penurunan berat badan dan/atau pengobatan namun jarang kembali normal. Resiko perkembangan

diabetes jenis ini meningkat dengan usia, obesitas, dan rendahnya aktivitas fisik

(*American Diabetes Association*, 2011).

2.1.3 Patofisiologi

1. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes Melitus tipe 1 merupakan penyakit autoimun kronik yang berkaitan dengan dekstruksi selektif sel β pankreas yang memproduksi insulin. Al Homsni dan Lukic (1992) menjelaskan beberapa karakteristik DM tipe 1 sebagai penyakit autoimun, yaitu:

- a. Adanya sel imuno-kompeten pada islet pankreas terinfiltrasi.
- b. Kaitan kerentanan terhadap penyakit dengan gen kelas II (respon imun) pada kompleks histokompatibilitas.
- c. Adanya sel islet autoantibodi spesifik.
- d. Pengaruh dari imunoregulasi yang termediasi sel T pada kompartemen sel T CD4+.
- e. Keterlibatan monokin dan sel TH1 yang memproduksi interleukin.
- f. Respon pada imunoterapi.
- g. Frekuensi terjadinya penyakit autoimun di organ lain pada individu tersebut.

Patogenesis destruksi sel β dalam islet pada DM tipe 1 sangat sukar ditelaah karena adanya heterogenitas pada lesi pankreatik. Pada onset hiperglikemia, campuran islet pseudoatropik dengan sel yang memproduksi glikogen (sel a), somatostatin (sel d) dan polipeptida pankreas (sel PP), islet normal, dan islet yang mengandung sel b, limfosit, dan monosit dapat terlihat. Infiltrasi limfositik hanya dapat ditemukan pada islet yang mengandung sel β

residual. Kronisitas DM tipe 1 meningkatkan heterogenitas ini pada lesi islet (Ozougwu, *et al.*, 2013).

Destruksi autoimun pada sel β pankreas memicu terjadinya defisiensi sekresi insulin sehingga terjadi kelainan metabolik yang disebut Diabetes Melitus tipe 1. Fungsi sel α juga mengalami abnormalitas dan terjadi sekresi glukagon yang berlebihan pada penderitanya. Secara normal, hiperglikemia memicu penurunan sekresi glukagon, namun pada pasien DM tipe 1 sekresi glukagon tidak ditekan oleh hiperglikemia (Raju dan Raju, 2010).

Defisiensi insulin memicu lipolisis tidak terkontrol dan kenaikan kadar asam lemak bebas di dalam plasma yang dapat menekan metabolisme glukosa di jaringan perifer seperti otot skeletal. Gangguan pemakaian glukosa dan defisiensi insulin ini juga menurunkan ekspresi beberapa gen yang penting untuk respon jaringan target terhadap insulin seperti glukosinase pada liver dan transporter glukosa GLUT 4 pada jaringan adiposa (Raju dan Raju, 2010).

2. Diabetes Melitus Tipe 2

Individu dengan DM tipe 2 mempunyai kadar insulin yang dapat terdeteksi di sirkulasi, tidak seperti DM tipe 1. DM tipe 2 dapat dibagi menjadi 4 jenis yaitu:

- a. Toleransi glukosa normal.
- b. Gangguan toleransi glukosa.
- c. Diabetes dengan hiperglikemia puasa yang minimal (gula darah puasa kurang dari 140 mg/dl).
- d. Diabetes Melitus yang berkaitan dengan hiperglikemia puasa yang jelas (gula darah puasa lebih dari 140 mg/dl).

Individu dengan gangguan toleransi glukosa mengalami hiperglikemia meskipun memiliki kadar insulin plasma yang tinggi, yang mengindikasikan bahwa ia resisten terhadap aksi insulin. Pada perkembangan gangguan toleransi glukosa pada DM, kadar insulin menurun berarti pasien tersebut mengalami penurunan produksi insulin. Resistensi insulin dan defisiensi insulin sangat umum terjadi pada pasien DM tipe 2. Resistensi insulin adalah penyebab utama DM tipe 2, namun beberapa penelitian mengatakan bahwa defisiensi insulin adalah penyebab utama karena derajat moderat resistensi insulin tidak cukup untuk menyebabkan DM tipe 2. Sebagian besar pasien DM tipe 2 mengalami penurunan pada keduanya. Beberapa jenis obat baru yang dapat digunakan untuk meningkatkan sensitivitas tubuh terhadap insulin adalah golongan thiazolidindion. Senyawa tersebut berikatan dan mempengaruhi fungsi reseptor γ yaitu PPAR γ (*peroxisome proliferators-activated receptor*). PPAR γ juga merupakan faktor transkripsi yang apabila teraktivasi akan berikatan dengan faktor transkripsi lain yaitu reseptor retinoid X (RXR). Saat kedua protein ini membentuk kompleks, suatu gen akan teraktivasi. PPAR γ merupakan regulator kunci pada diferensiasi adiposit, senyawa ini dapat menginduksi fibroblas atau sel yang tidak terdiferensiasi lain menjadi sel lemak matang. PPAR γ juga terlibat dalam sintesis senyawa aktif biologis pada sel endotelial vaskuler dan sel-sel imun (Raju dan Raju, 2010).

2.1.4 Faktor Risiko

Rokok berkaitan dengan diabetes dan risiko ini dapat meningkat seiring dengan jumlah penggunaannya dengan menyebabkan stress oksidatif dan inflamatori. Keturunan merupakan faktor risiko utama pada diabetes dimana kontribusinya adalah 60%, begitupun pada penelitian lain yang mengamati tentang

peran hereditas pada diabetes. Hipertensi umumnya muncul dengan diabetes, begitupun sebaliknya. Hal ini dibuktikan oleh fakta bahwa 50% pasien diabetes di India memiliki hipertensi. Terdapat suatu penelitian yang dilakukan di sebuah rumah sakit dimana prevalensi diabetesnya adalah 2,5%; dengan pasien DM tipe 2 sebanyak 79%, mengalami kenaikan prevalensi pada pasien yang berusia di atas 30 tahun. Individu yang berusia di atas 35 tahun yang memiliki keluarga diabetes dan/atau hipertensi disarankan untuk melakukan skrining diabetes dan dilakukan edukasi pada penderita diabetes (Umar, 2016).

Age ≥45 years without other risk factors
CVD or family history of T2D
Overweight or obese ^a
Sedentary lifestyle
Member of an at-risk racial or ethnic group: Asian, African American, Hispanic, Native American (Alaska Natives and American Indians), or Pacific Islander
HDL-C <35 mg/dL (0.90 mmol/L) and/or a triglyceride level >250 mg/dL (2.82 mmol/L)
IGT, IFG, and/or metabolic syndrome
PCOS, acanthosis nigricans, NAFLD
Hypertension (BP >140/90 mm Hg or on therapy for hypertension)
History of gestational diabetes or delivery of a baby weighing more than 4 kg (9 lb)
Antipsychotic therapy for schizophrenia and/or severe bipolar disease
Chronic glucocorticoid exposure
Sleep disorders in the presence of glucose intolerance (A1C >5.7%, IGT, or IFG on previous testing), including OSA, chronic sleep deprivation, and night-shift occupation
Abbreviations: A1C = hemoglobin A1C; BP = blood pressure; CVD = cardiovascular disease; HDL-C = high-density lipoprotein cholesterol; IFG = impaired fasting glucose; IGT = impaired glucose tolerance; NAFLD = nonalcoholic fatty liver disease; OSA = obstructive sleep apnea; PCOS = polycystic ovary syndrome.
^a Testing should be considered in all adults who are obese (BMI ≥30 kg/m ²), and those who are overweight (BMI 25 to <30 kg/m ²) and have additional risk factors. At-risk BMI may be lower in some ethnic groups, in whom parameters such as waist circumference and other factors may be used.

Gambar 2.1 Faktor Risiko untuk DM Tipe 2 (Blonde dan Garber, 2015).

2.1.5 Gejala Klinik

Diabetes seringkali muncul tanpa gejala. Namun demikian ada beberapa gejala yang harus diwaspadai sebagai isyarat kemungkinan diabetes. Gejala tipikal yang sering dirasakan penderita diabetes antara lain poliuria (sering buang air kecil), polidipsia (sering haus), dan polifagia (banyak makan/mudah lapar).

Selain itu sering pula muncul keluhan penglihatan kabur, koordinasi gerak anggota tubuh terganggu, kesemutan pada tangan atau kaki, timbul gatal-gatal yang

seringkali sangat mengganggu (pruritus), dan berat badan menurun tanpa sebab yang jelas (Depkes RI, 2005).

Pada DM Tipe 1 gejala klasik yang umum dikeluarkan adalah poliuria, polidipsia, polifagia, penurunan berat badan, cepat merasa lelah (fatigue), iritabilitas, dan pruritus (gatal-gatal pada kulit). Pada DM Tipe 2 gejala yang dikeluarkan umumnya hampir tidak ada. DM Tipe 2 seringkali muncul tanpa diketahui, dan penanganan baru dimulai beberapa tahun kemudian ketika penyakit sudah berkembang dan komplikasi sudah terjadi. Penderita DM Tipe 2 umumnya lebih mudah terkena infeksi, sukar sembuh dari luka, daya penglihatan makin buruk, dan umumnya menderita hipertensi, hiperlipidemia, obesitas, dan juga komplikasi pada pembuluh darah dan syaraf (Depkes RI, 2005).

2.2 Penatalaksanaan Diabetes Melitus

2.2.1 Tujuan Terapi

- a. Jangka pendek: hilangnya keluhan dan tanda DM, mempertahankan rasa nyaman dan tercapainya target pengendalian glukosa darah.
- b. Jangka panjang: tercegah dan terhambatnya progresivitas penyulit mikroangiopati, makroangiopati dan neuropati. Tujuan akhir pengelolaan adalah turunnya morbiditas dan mortalitas DM.
- c. Untuk mencapai tujuan tersebut perlu dilakukan pengendalian glukosa darah, tekanan darah, berat badan dan profil lipid, melalui pengelolaan pasien secara holistik dengan mengajarkan perawatan mandiri dan perubahan perilaku.

Penatalaksanaan diabetes mempunyai tujuan akhir untuk menurunkan morbiditas dan mortalitas DM, yang secara spesifik ditujukan untuk mencapai 2 target utama, yaitu (Depkes RI, 2005):

1. Menjaga agar kadar glukosa plasma berada dalam kisaran normal
2. Mencegah atau meminimalkan kemungkinan terjadinya komplikasi diabetes

The American Diabetes Association (ADA) merekomendasikan beberapa parameter yang dapat digunakan untuk menilai keberhasilan penatalaksanaan diabetes, yaitu:

Tabel 2.1 Target Penatalaksanaan Diabetes (ADA, 2015)

Parameter	Kadar Ideal yang Diharapkan
A1C	< 7,0%
Kadar glukosa plasma preprandial	80-130 mg/dl (4,1-7,2 mmol/L)
Kadar glukosa plasma puncak postprandial	< 180 mg/dl (< 10,0 mmol/L)
Target individualisasi berdasarkan pada:	<ul style="list-style-type: none"> • Harapan hidup/usia • Kondisi komorbid • Durasi diabetes • Status hipoglikemia • Pertimbangan pasien • Komplikasi

2.2.2 Penatalaksanaan Terapi

2.2.2.1 Terapi Nonfarmakologi

a) Pengaturan diet

Diet yang baik merupakan kunci keberhasilan penatalaksanaan diabetes.

Diet yang dianjurkan adalah makanan dengan komposisi yang seimbang dalam hal karbohidrat, protein dan lemak, sesuai dengan kecukupan gizi baik. Penurunan

berat badan telah dibuktikan dapat mengurangi resistensi insulin dan memperbaiki respons sel-sel β terhadap stimulus glukosa. Dalam salah satu penelitian dilaporkan bahwa penurunan 5% berat badan dapat mengurangi kadar HbA1c sebanyak 0,6% (HbA1c adalah salah satu parameter status DM), dan setiap

kilogram penurunan berat badan dihubungkan dengan 3-4 bulan tambahan waktu

harapan hidup (Depkes RI, 2005).

b) Olahraga

Berolah raga secara teratur dapat menurunkan dan menjaga kadar gula darah tetap normal. Saat ini ada dokter olah raga yang dapat dimintakan

nasihatnya untuk mengatur jenis dan porsi olah raga yang sesuai untuk penderita diabetes. Prinsipnya, tidak perlu olah raga berat, olah raga ringan asal dilakukan

secara teratur akan sangat bagus pengaruhnya bagi kesehatan. Beberapa contoh

olah raga yang disarankan, antara lain jalan atau lari pagi, bersepeda, berenang,

dan lain sebagainya. Olahraga aerobik ini paling tidak dilakukan selama total 30-

40 menit per hari didahului dengan pemanasan 5-10 menit dan diakhiri

pendinginan antara 5-10 menit. Olah raga akan memperbanyak jumlah dan

meningkatkan aktivitas reseptor insulin dalam tubuh dan juga meningkatkan

penggunaan glukosa (Depkes RI, 2005).

2.2.2.2 Terapi Farmakologi

a) Insulin

Insulin merupakan hormon pankreas yang secara esensial terdapat dalam regulasi darah dan glukosa, serta memiliki peran penting dalam metabolisme

protein dan lipid. Terdapat tiga tipe insulin yaitu *human insulin*, *porcine insulin*,

bovine insulin. *Porcine insulin* memiliki rumus molekul $C_{256}H_{381}N_{65}O_{76}S_6$. *Human*

insulin memiliki rumus molekul $C_{257}H_{383}N_{65}O_{77}S_6$. *Bovine insulin* memiliki rumus

molekul $C_{254}H_{377}N_{65}O_{75}S_6$ (Sambamurthy, 2006).

Untuk terapi, ada berbagai jenis sediaan insulin yang tersedia, yang terutama berbeda dalam hal mula kerja (*onset*) dan masa kerjanya (*duration*).

Sediaan insulin untuk terapi dapat digolongkan menjadi 4 kelompok, yaitu:

1. Insulin masa kerja singkat (*rapid-acting*), disebut juga insulin reguler, contohnya yaitu aspart, lispro, dan glulisin.
2. Insulin masa kerja sedang (*Intermediate-acting*), contohnya yaitu humulin N dan novolin N.
3. Insulin masa kerja panjang (*long-acting*), contohnya yaitu lantus dan levemir.

Tujuan utama dari terapi insulin pada pasien DM tipe 2 adalah pencegahan komplikasi akut dan kronis diabetes serta meningkatkan kualitas hidup. Beberapa penelitian skala besar pada pasien DM tipe 2 mengindikasikan bahwa terapi insulin intensif menghasilkan kontrol gula darah yang meningkat dan penurunan risiko komplikasi mikro dan makrovaskular kronik. Pada pasien DM tipe 2, terapi insulin menurunkan lipolisis, meregulasi metabolisme ester kolesterol di makrofag sehingga memiliki efek menguntungkan pada dislipidemia aterogenik (Sourij *et al.*, 2011).

Hipoglikemia merupakan efek samping yang paling umum dan paling serius pada insulin. Analisis epidemiologik *post-hoc* mengindikasikan bahwa risiko hipoglikemia berat secara signifikan lebih tinggi pada pasien neuropati, dengan durasi diabetes yang panjang dan dengan serum kreatinin di atas 88,4 $\mu\text{mol/l}$.

Penelitian membandingkan analog insulin kerja panjang dengan NPH pada DM tipe 2, hasilnya adalah insulin glargine dan detemir memicu penurunan risiko hipoglikemia simptomatis dan nokturnal dibandingkan NPH (Horvath *et al.*, 2007).

Peningkatan berat badan merupakan tantangan pada pasien DM tipe 2

dengan terapi insulin dan penyebab dari penundaan inisiasi terapi insulin.

Beberapa penelitian jangka panjang mengindikasikan bahwa pasien dengan terapi insulin intensif memiliki laju lebih tinggi pada peningkatan berat badan

dibandingkan dengan pasien dengan terapi insulin konvensional. Di sisi lain,

penelitian mengatakan terapi insulin intensif menyebabkan berat badan sedang

dan tidak ada perubahan pada distribusi lemak tubuh maupun lemak liver pada

pasien obesitas dengan DM tipe 2. Pada pasien dengan terapi insulin,

menurunkan asupan kalori perhari, optimasigaya hidup dan meningkatkan

frekuensi *monitoring* mandiri terhadap glukosa darah untuk mendeteksi

hipoglikemia merupakan pilihan potensial untuk pencegahan peningkatan berat

badan (Shah *et al.*, 2011).

Risiko kanker merupakan perhatian utama pada pasien DM tipe 2 dengan

terapi insulin. Beberapa penelitian epidemiologik dan meta analisis

mengindikasikan adanya peningkatan risiko kanker pada pasien DM tipe 2 yang

dapat berkaitan dengan paparan jangka panjang kenaikan kadar insulin sebagai

hasil dari resistensi insulin atau administrasi insulin eksogen. Penelitian

eksperimental telah menyatakan adanya hubungan positif antara kadar insulin dan

risiko kanker (Belfiore dan Malaguarnera, 2011).

Manajemen konservatif DM tipe 2 adalah modifikasi gaya hidup diikuti

dengan obat antidiabetes (OAD). Inisiasi terapi insulin pada pasien DM tipe 2

masih menjadi pertanyaan. Pada DM tipe 2, terapi insulin secara jelas

mengindikasikan adanya kegagalan terapi OAD dengan dosis maksimal yang

tertoleransi, kontraindikasi OAD (adanya gangguan ginjal atau hepar), rendahnya

toleransi atau alergi terhadap OAD, adanya stress metabolik akut (infeksi,

abdomen akut, infark miokard, stroke, dll), komplikasi akut diabetes (diabetik ketoasidosis, hiperglikemia hiperosmolar), kehamilan dan laktasi, pre-, intra-, dan post operasi (Bianchi dan DelPrato, 2007).

Injeksi insulin mengandung antidiabetikum khas yang diperoleh dari pankreas mamalia dan gliserol. Potensi tidak kurang dari 90% dan tidak lebih dari 125% dari jumlah yang tertera pada etiket. Pemerianya yaitu cairan, tidak berwarna atau hampir tidak berwarna, bebas dari kekeruhan dan endapan yang terjadi selama penyimpanan. Insulin memiliki keasaman yaitu pH 3,0 hingga 3,5. Dalam dosis ganda, insulin disimpan pada suhu antara 2° dan 10° C (Farmakope Indonesia, 1979).

Penelitian mengatakan bahwa terapi insulin awal dapat menginduksi penyembuhan fungsi sel β dan remisi diabetes pada subyek yang baru terdiagnosis DM tipe 2. Terapi insulin jangka pendek dapat memicu respon yang lebih baik pada intervensi dengan OAD dan berkaitan dengan optimisasi gaya hidup pada pasien tanpa terapi dengan kadar glukosa tinggi saat diagnosis DM tipe 2. Biasanya pasien ini telah memiliki diabetes selama waktu pendek dan dapat mencapai kadar glukosa normal dengan terapi insulin. Beberapa pasien yang baru terdiagnosis DM tipe 2 mungkin telah memiliki diabetes selama beberapa tahun sehingga terapi insulin tunggal atau kombinasi dengan OAD dapat menjadi pilihan (Saisho *et al.*, 2011).

Pada DM tipe 2, penurunan secara gradual sekresi insulin seiring waktu membutuhkan penambahan insulin pada terapi OAD untuk menjaga kontrol glukosa. Strategi terapi insulin ideal saat penggantian insulin secara eksogen dapat menyerupai sekresi insulin basal dan prandial. Pada DM tipe 2, terdapat tiga

strategi insulin: insulin basal dengan OAD, kombinasi insulin basal dan prandial, dan insulin *premixed* (Popa *et al.*, 2016).

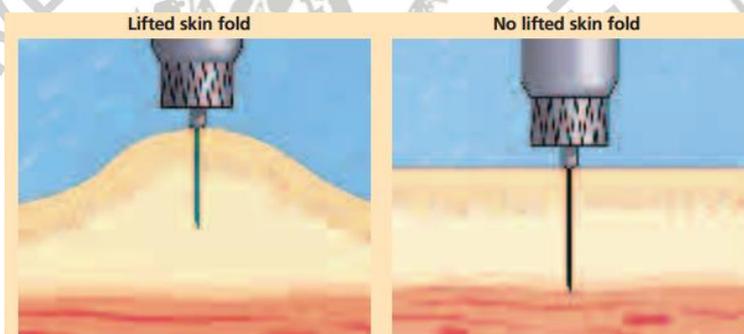
Surendranath (2013) melakukan penelitian mengenai pengetahuan dan praktik penggunaan insulin mandiri pada pasien DM tipe 2. Penelitian ini merupakan desain noneksperimental deskriptif. Sebanyak 60 pasien DM tipe 2 diambil sebagai sampel. Hasilnya adalah 68% dari sampel memiliki pengetahuan yang tidak adekuat dan sisanya (32%) memiliki pengetahuan yang moderat tentang penggunaan mandiri insulin.

Stacciarini *et al.* (2009) melakukan penelitian *cross-sectional* untuk mendeskripsikan teknik yang paling sering benar dan tidak benar pada penggunaan insulin menggunakan penyuntik sekali pakai. Total sebanyak 169 pasien diseleksi dengan sistem *simple random sampling*. Hasilnya menunjukkan semua pasien melakukan kesalahan pada beberapa langkah teknik penggunaan insulin. Skor rata-ratanya yaitu 61% teknik yang dilakukan benar dan secara statistik tidak terdapat hubungan antara skor rata-rata dan variabel sosiodemografik dan klinik.

Untuk memastikan absorpsi yang paling reliabel dan konsisten pada insulin, injeksi sebaiknya diberikan pada jaringan adiposa subkutan daripada secara intradermal, intramuskular, atau intraperitoneal. Beberapa penelitian menunjukkan perbedaan laju absorpsi dan durasi dari berbagai jenis insulin saat diinjeksikan pada lemak subkutan dan otot. Injeksi intramuskular mempercepat absorpsi dan dapat memicu hipoglikemia yang tidak diinginkan dimana pada pasien yang sangat muda dan sangat tua dapat berisiko fatal. Hipoglikemia dapat memicu kejang gangguan kognitif. *Uptake* insulin kerja cepat dan intermediet meningkat setidaknya 50% pada injeksi intramuskular dibandingkan injeksi

subkutan pada paha, dimana jika pada abdomen perbedaannya tidak terlalu signifikan (Hanas, 2008).

Faktor lain yang berpengaruh, seperti olahraga dan suhu tubuh, memiliki pengaruh yang lebih besar pada laju absorpsi apabila insulin disuntikkan pada jaringan otot daripada lemak subkutan sebagai akibat dari kenaikan aliran darah lokal. Injeksi intradermal (yang sangat superfisial) dapat memicu keluarnya insulin dari tempat tusukan, pembengkakan, lebih nyeri, dan meningkatkan reaksi imun terhadap insulin karena stimulasi limfosit, oleh karena itu hal-hal tersebut harus dihindari (Strauss, 2002).



Gambar 2.2 Perbedaan Teknik Penyuntikan Insulin

Faktor yang signifikan pada penggunaan insulin adalah panjang jarum. Hingga saat ini, panjang jarum yang disarankan berfokus pada indeks massa tubuh, jenis kelamin, dan usia pasien. Pasien dewasa telah disarankan untuk menyuntikkan dengan posisi tegak lurus (90°) terhadap permukaan kulit menggunakan teknik "pencubitan" dengan dua jari untuk menaikan permukaan kulit dari lapisan otot di bawahnya untuk meningkatkan peluang injeksi subkutan. Pencubitan kulit sebaiknya ditahan hingga jarum dilepaskan dari kulit (King, 2007).

Lokasi penyuntikan insulin yang disarankan adalah perut (abdomen), paha, dan pantat. Di samping itu, beberapa pasien menggunakan lengan atas sebagai lokasi penyuntikan karena lokasi tersebut merupakan yang paling nyaman apabila pasien itu menyuntik di tempat publik, namun sulit dilakukan karena hanya bisa menggunakan satu tangan untuk menyuntik, dimana lapisan lemak di lengan atas tipis sehingga perlu pencubitan pada bagian kulitnya (Strauss, 2002).

Absorpsi yang paling cepat terletak di abdomen, dan lebih lambat pada lengan atas. Bagian pantat memiliki laju absorpsi yang paling lambat. Oleh karena itu, disarankan bahwa insulin kerja cepat digunakan pada perut atau paha.

Sementara itu, tidak terdapat perbedaan laju absorpsi insulin kerja lama di berbagai lokasi penyuntikan. Permasalahan injeksi pada pantat adalah individu cenderung menyuntik pada area yang sama karena sulitnya mencapai area tersebut (Owens, 2002).

Jaringan lemak di abdomen semakin tipis dari umbilikus menuju ke arah lateral sehingga meningkatkan risiko injeksi intramuskular atau intraperitoneal.

Absorpsi menjadi lebih cepat saat injeksi berada di atas umbilikus daripada di bawah atau tepat di umbilikus. Bagaimanapun, tenaga medis sebaiknya menyarankan pasien untuk menggunakan seluruh permukaan abdominal anterior, di atas maupun di bawah pinggang. Apabila pasien menyuntik di area yang sama selama berulang-ulang, akan memicu timbulnya benjolan lemak yang disebut lipohipertropi (King, 2007).

Karena absorpsi bervariasi dari lokasi ke lokasi, injeksi pada waktu tertentu sebaiknya selalu diberikan pada lokasi anatomi yang sama agar memudahkan pasien memprediksi efek yang diberikan pada dosis tertentu. Penting untuk merotasi pada suatu lokasi tiap hari, memindahkan lokasi sepanjang satu jari dari

lokasi sebelumnya, atau sebagai alternatif memindahkan dari kiri ke kanan, untuk mencegah timbulnya lipohipertropi (Hanas, 2008).

Lipohipertropi disebabkan oleh efek *growth factor* dari insulin itu sendiri dan oleh *growth factor* lokal yang diinduksi oleh trauma karena jarum yang tumpul.

Karena area lipohipertropi menimbulkan efek yang kurang nyeri saat disuntik, pasien terkadang lebih memilih menginjeksi di area tersebut. Bagaimanapun, absorpsi insulin pada area lipohipertropi dapat melambat dan tidak menentu sehingga dapat memicu peningkatan kebutuhan insulin perhari dan gangguan kontrol glukosa darah. Hipoglikemia biasanya terjadi saat injeksi yang diberikan pada area hipertropi masuk ke jaringan lemak subkutan normal (Strauss, 2002).

Ketidaknyamanan saat injeksi dapat diminimalisasi saat jarum yang digunakan adalah baru, tajam, pendek dan saat insulin digunakan pada suhu kamar (Hanas, 2008). Suatu jarum dapat kehilangan ketajamannya dan lubrikasi pada silikonnya saat proses penyuntikan pada kulit. Saat digunakan berulang kali, ujung jarum akan membengkok dan dapat merusak jaringan di bawah kulit. Maka dari itu, untuk mencegah nyeri yang berlebihan dan lipohipertropi, jarum tidak boleh digunakan secara berulang (Strauss, 2002).

Penelitian menunjukkan bahwa penting untuk naik-turunkan pen untuk menghomogenkannya minimal sebanyak 20 kali. Langkah ini penting terutama saat menggunakan produk baru atau setelah *catridge* disimpan beberapa lama.

Teknik homogenisasi yang tidak tepat menyebabkan terbentuknya gumpalan saat diinjeksikan sehingga dosis yang diberikan tidak akurat. Homogenisasi insulin pen yang tidak tepat sangat sering terjadi di klinis. Penting untuk diingat pula bahwa proses homogenisasi lebih tepat dilakukan pada suhu kamar. Pen yang telah

digunakan sebaiknya disimpan di suhu ruang, tidak disimpan di dalam lemari es

(Wood, 2002).

Rasa nyeri yang ditimbulkan saat nyeri dapat diminimalisasi dengan menyimpan insulin pada suhu kamar. Insulin dapat bertahan dengan baik pada suhu ruang tanpa kehilangan efektifitasnya. Karena insulin merupakan partikel solid yang tenggelam pada bagian bawah *cartridge*, larutan inaktif akan keluar dari jarum apabila pen disimpan dalam keadaan menghadap ke atas, sehingga sisa insulin tersebut akan lebih pekat. Memindahkan pen dari tempat yang hangat ke tempat yang lebih dingin akan menyebabkan kontraksi pada isi *cartridge* dan saluran udara di sepanjang jarum. Dengan adanya gelembung udara dalam *cartridge* saat injeksi, waktu penyuntikan akan menjadi lebih lama. Gelembung udara tidak membahayakan pasien yang diinjeksi, namun dosis yang diberikan akan lebih sedikit. Insulin akan tetap mengalir dari jarum selama 10 detik sebelum jarum dilepaskan dari kulit (Strauss, 2002).

Menurut Kennedy *et al.* (2010), batas maksimum penyimpanan insulin di suhu ruang untuk Humalog, Novorapid, Apidra, dan Lantus adalah 28 hari; Levemir adalah 42 hari; Novomix adalah 14 hari; dan Humalog Mix 25 adalah 10 hari.

Pasien diabetes yang bergantung pada insulin harus diinstruksikan cara penyimpanannya yang tepat. Pen atau penyuntik harus selalu diposisikan vertikal dan jarum menghadap ke atas untuk mencegah partikel insulin agar tidak menyumbat aliran jarum (American Diabetes Association, 2002).

b) Obat Antidiabetes Oral

Obat-obat antidiabetes oral terutama ditujukan untuk membantu penanganan pasien DM Tipe 2. Pemilihan obat antidiabetes oral yang tepat sangat menentukan keberhasilan terapi diabetes. Bergantung pada tingkat keparahan penyakit dan kondisi pasien, farmakoterapi antidiabetes oral dapat dilakukan dengan menggunakan satu jenis obat atau kombinasi dari dua jenis obat.

Pemilihan dan penentuan rejimen antidiabetik yang digunakan harus mempertimbangkan tingkat keparahan diabetes (tingkat glikemia) serta kondisi kesehatan pasien secara umum termasuk penyakit-penyakit lain dan komplikasi yang ada (Depkes RI, 2005). Beberapa contoh obat antidiabetes oral adalah sebagai berikut:

1. Sulfonilurea

Merupakan obat hipoglikemik oral yang paling dahulu ditemukan. Sampai beberapa tahun yang lalu, dapat dikatakan hampir semua obat hipoglikemik oral merupakan golongan sulfonilurea. Obat hipoglikemik oral golongan sulfonilurea merupakan obat pilihan (drug of choice) untuk penderita diabetes dewasa baru dengan berat badan normal dan kurang serta tidak pernah mengalami ketoasidosis sebelumnya. Senyawa-senyawa sulfonilurea sebaiknya tidak diberikan pada penderita gangguan hati, ginjal dan tiroid (Depkes RI, 2005).

Obat-obat kelompok ini bekerja merangsang sekresi insulin di kelenjar pankreas, oleh sebab itu hanya efektif apabila sel-sel β Langerhans pankreas masih dapat memproduksi. Penurunan kadar glukosa darah yang terjadi setelah pemberian senyawa-senyawa sulfonilurea disebabkan oleh perangsangan sekresi insulin oleh kelenjar pancreas. Sifat perangsangan ini berbeda dengan perangsangan oleh glukosa, karena ternyata pada saat glukosa (atau kondisi

hiperglikemia) gagal merangsang sekresi insulin, senyawa-senyawa obat ini masih mampu meningkatkan sekresi insulin. Oleh sebab itu, obat-obat golongan sulfonilurea sangat bermanfaat untuk penderita diabetes yang kelenjar pankreasnya masih mampu memproduksi insulin, tetapi karena sesuatu hal terhambat sekresinya. Pada penderita dengan kerusakan sel-sel β Langerhans kelenjar pancreas, pemberian obat-obat hipoglikemik oral golongan sulfonilurea tidak bermanfaat. Pada dosis tinggi, sulfonilurea menghambat degradasi insulin oleh hati (Depkes RI, 2005).

Efek samping obat hipoglikemik oral golongan sulfonilurea umumnya ringan dan frekuensinya rendah, antara lain gangguan saluran cerna dan gangguan susunan syaraf pusat. Gangguan saluran cerna berupa mual, diare, sakit perut, hipersekresi asam lambung dan sakit kepala. Gangguan susunan syaraf pusat berupa vertigo, bingung, ataksia dan lain sebagainya (Depkes RI, 2005).

2. Biguanida

Obat hipoglikemik oral golongan biguanida bekerja langsung pada hati (hepar), menurunkan produksi glukosa hati. Senyawa-senyawa golongan biguanida tidak merangsang sekresi insulin, dan hampir tidak pernah menyebabkan hipoglikemia. Satu-satunya senyawa biguanida yang masih dipakai sebagai obat hipoglikemik oral saat ini adalah metformin. Metformin masih banyak dipakai di beberapa negara termasuk Indonesia, karena frekuensi terjadinya asidosis laktat cukup sedikit asal dosis tidak melebihi 1700 mg/hari dan tidak ada gangguan fungsi ginjal dan hati. Efek samping yang sering terjadi adalah mual,

muntah, kadangkadang diare, dan dapat menyebabkan asidosis laktat (Depkes RI, 2005).

3. Tiazolidindion

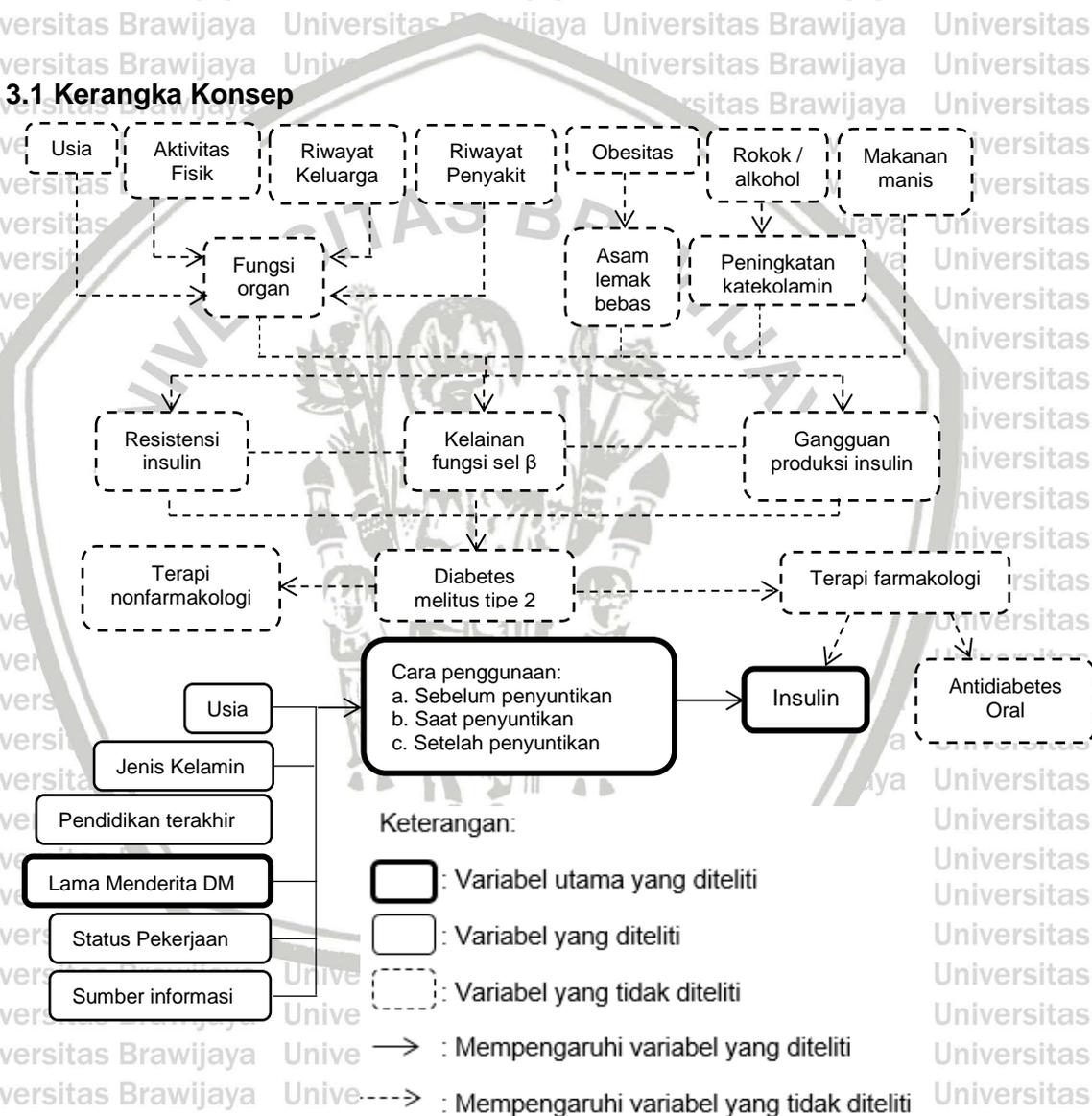
Senyawa golongan tiazolidindion bekerja meningkatkan kepekaan tubuh terhadap insulin dengan jalan berikatan dengan PPAR γ (peroxisome proliferator activated receptor-gamma) di otot, jaringan lemak, dan hati untuk menurunkan resistensi insulin. Senyawa-senyawa TZD juga menurunkan kecepatan glikoneogenesis. Obat yang termasuk dalam golongan ini di antaranya adalah rosiglitazone dan pioglitazone (Depkes RI, 2005).

4. Penghambat α -Glukosidase

Senyawa-senyawa penghambat α -glukosidase bekerja menghambat enzim alfa glukosidase yang terdapat pada dinding usus halus. Enzim-enzim α -glukosidase (maltase, isomaltase, glukomaltase dan sukrase) berfungsi untuk menghidrolisis oligosakarida, pada dinding usus halus. Inhibisi kerja enzim ini secara efektif dapat mengurangi pencernaan karbohidrat kompleks dan absorpsinya, sehingga dapat mengurangi peningkatan kadar glukosa post prandial pada penderita diabetes. Senyawa inhibitor α -glukosidase juga menghambat enzim α -amilase pankreas yang bekerja menghidrolisis polisakarida di dalam lumen usus halus. Obat ini merupakan obat oral yang biasanya diberikan dengan dosis 150-600 mg/hari. Obat ini efektif bagi penderita dengan diet tinggi karbohidrat dan kadar glukosa plasma puasa kurang dari 180 mg/dl (Depkes RI, 2005).

BAB 3

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

Beberapa faktor pencetus maupun yang memperparah diabetes mellitus tipe 2 di antaranya adalah usia, aktivitas fisik, riwayat keluarga, riwayat penyakit, obesitas, rokok, alkohol, dan makanan manis. Mekanisme obesitas sebagai faktor risiko DM tipe 2 dikaitkan dengan seiring bertambahnya usia maka fungsi organ semakin menurun. Rendahnya aktivitas fisik juga dikaitkan dengan penurunan fungsi organ. Riwayat keluarga dan riwayat penyakit seperti hipertensi juga menjadi faktor pencetus adanya penurunan fungsi organ. Penurunan fungsi organ ini akan mempengaruhi tubuh dalam memetabolisme glukosa sehingga terjadi resistensi insulin. Pada individu obesitas ditemukan kadar asam lemak bebas tinggi yang berperan pada terjadinya resistensi insulin. Rokok (nikotin) dan alkohol memicu pelepasan katekolamin lalu memberikan pengaruh negatif pada kerja insulin. Makanan manis secara langsung meningkatkan kadar glukosa darah yang dapat menyebabkan resistensi insulin. Adanya resistensi insulin ini akan menyebabkan tingginya kadar glukosa darah yang disebut diabetes mellitus tipe 2. Resistensi insulin akan meningkatkan gula darah dan menyebabkan ketidakmampuan sel β untuk mengatur laju sekresi insulin. Penurunan laju sekresi insulin ini juga berpengaruh pada kenaikan gula darah.

Pasien diabetes mellitus tipe 2 akan mendapatkan terapi farmakologi berupa insulin dan/atau obat antidiabetes. Penelitian ini berfokus pada pasien yang menerima insulin sebagai terapinya. Selanjutnya akan dilakukan wawancara pada pasien tersebut mengenai cara penggunaan insulin sebelum, saat, dan setelah penyuntikan. Cara penggunaan insulin tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti usia, jenis kelamin, pendidikan terakhir, status pekerjaan, lama menderita, dan sumber informasi tentang insulin yang didapatkan. Penelitian ini

berfokus pada hubungan lama menderita DM tipe 2 dengan ketepatan cara penggunaan insulin.

3.2 Hipotesis Penelitian

Terdapat hubungan negatif antara lama menderita DM tipe 2 dengan ketepatan cara penggunaan insulin.



BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian observasional analitik dan menggunakan metode *cross sectional*. Data diperoleh secara prospektif.

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang diteliti (Notoatmodjo, 2010). Populasi pada penelitian ini adalah pasien diabetes melitus tipe 2 yang datang ke Poli Endokrin Instalasi Rawat Jalan RSUD Dr. Saiful Anwar Malang.

4.2.2 Sampel

Sampel adalah himpunan bagian atau sebagian yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi dengan memberikan informasi yang akurat dan diambil dengan metode yang tepat (Notoatmodjo, 2010). Sampel pada penelitian ini adalah pasien yang menerima terapi insulin di poli endokrin instalasi rawat jalan RSUD Dr. Saiful Anwar Malang.

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *non random sampling* yaitu *purposive sampling* karena jumlah pasien yang mendapat insulin jumlahnya tidak pasti setiap harinya dan dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan. Pengambilan sampel ini dilakukan setiap hari Selasa, Rabu, dan

kamis. Agar karakteristik sampel tidak menyimpang dari populasinya, maka sebelum dilakukan pengambilan sampel perlu ditentukan kriteria inklusi dan eksklusif. Kriteria inklusi adalah kriteria yang harus dipenuhi oleh setiap anggota populasi yang dapat diambil sebagai sampel, sedangkan kriteria eksklusif adalah kriteria anggota populasi yang tidak dapat diambil sebagai sampel.

Dalam penelitian ini, kriteria inklusi meliputi:

- a. Semua pasien DM tipe 2 yang datang ke poli endokrin instalasi rawat jalan RSUD Dr. Saiful Anwar Malang dan mendapat resep insulin yang dilihat melalui rekam medik.
- b. Pasien yang berusia minimal 18 tahun yang dilihat melalui rekam medik.
- c. Pasien yang bersedia mengisi *inform consent*.
- d. Pasien yang telah menggunakan insulin minimal satu bulan.
- e. Dapat berkomunikasi dalam bahasa Indonesia.

Kriteria eksklusif dari penelitian ini meliputi:

- a. Pasien yang tidak mampu berkomunikasi secara lisan maupun tertulis.
- b. Pasien dengan gangguan kejiwaan.
- c. Pasien yang tidak dapat menggunakan insulin secara mandiri.

Jumlah sampel yang diambil dalam penelitian ini ditentukan menggunakan rumus *Lemeshow* karena jumlah populasi tidak diketahui atau tidak terhingga.

Berikut rumus *Lemeshow* yaitu:

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2})^2 P (1-P)}{d^2}$$

Dengan menetapkan $(Z_{1-\alpha/2}) = 1,96$; $P = 0,5$; dan $d = 0,1$ maka didapatkan jumlah sampel minimal yaitu sebagai berikut:

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,5 (1-0,5)}{0,1^2}$$

$$n = \frac{3,84 \times 0,5 \times 0,5}{0,01}$$

$$n = 96,04$$

Diperoleh nilai n sebesar 96,04 sehingga dapat ditetapkan besar sampel minimal adalah sebanyak 97 sampel (Notoadmodjo, 2010). Pada penelitian ini, jumlah responden yang diambil adalah 100 responden.

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas penelitian ini adalah lama menderita DM tipe 2.

4.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat penelitian ini adalah ketepatan penggunaan insulin.

4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah poli endokrin instalasi rawat jalan RSUD Dr. Saiful Anwar Malang pada bulan Mei hingga Juni 2017. Waktu dapat disesuaikan hingga jumlah sampel yang diperlukan terpenuhi.

4.5 Bahan dan Alat / Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar penilaian berisi pertanyaan-pertanyaan terstruktur yang akan diajukan kepada subjek kemudian peneliti menilai jawaban yang diberikan pasien tersebut. Alat bantu yang dapat digunakan adalah boneka (*phantom*) dan sediaan kosong insulin sebagai alat peraga.

4.6 Definisi Istilah / Operasional

Definisi operasional adalah uraian tentang batasan variabel yang dimaksud, atau tentang apa yang diukur oleh variabel bersangkutan. Definisi operasional ini penting dan diperlukan agar pengukuran variabel atau pengumpulan data konsisten antara responden yang satu dengan responden yang lain (Notoatmodjo, 2011).

Untuk menghindari perbedaan pandangan atau kesalahpahaman maka diperlukan batasan pengertian dan pengukuran sebagai berikut:

1. Lama menderita DM

Lama menderita DM adalah durasi sejak responden tersebut terdiagnosis Diabetes Melitus hingga waktu pengambilan data penelitian pada responden tersebut.

2. Insulin

Insulin adalah obat injeksi subkutan yang diresepkan oleh dokter kepada pasien dan bertujuan untuk mengontrol glukosa darah agar tetap dalam rentang normal. Pada penelitian ini insulin yang digunakan merupakan semua jenis insulin (insulin kerja cepat, sedang, maupun lambat).

3. Cara penggunaan insulin

Cara penggunaan insulin yang diteliti adalah cara menyuntikkan insulin sebelum, saat, dan setelah penyuntikan termasuk penyimpanan.

4. Responden

Responden pada penelitian ini adalah pasien DM tipe 2 yang menerima resep insulin (dilihat melalui rekam medik).

5. Kuesioner (terlampir)

Kuesioner yang digunakan yaitu kuesioner yang berisi data demografi dan cara penggunaan insulin yang meliputi poin-poin berikut, yaitu mencuci tangan dengan air dan sabun hingga kering, memasang jarum yang baru, mengocok pen, mengecek aliran jarum, mengatur dosis sesuai dengan yang dibutuhkan, memilih bagian tubuh yang akan disuntik, merotasi lokasi penyuntikan tiap kali penggunaan, membuat lipatan kulit di bagian kulit yang akan disuntik, menyuntikkan insulin secara tegak lurus dengan permukaan kulit, menunggu 10 detik sebelum dicabut, melepas jarum, dan menyimpan insulin di ruangan setelah menggunakannya.

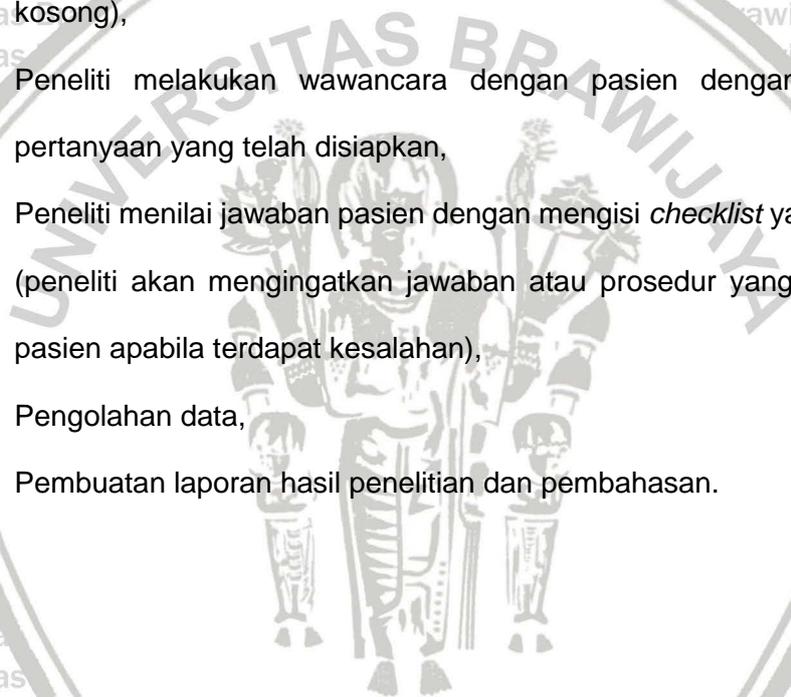
4.7 Pengumpulan Data

4.7.1 Prosedur Kerja

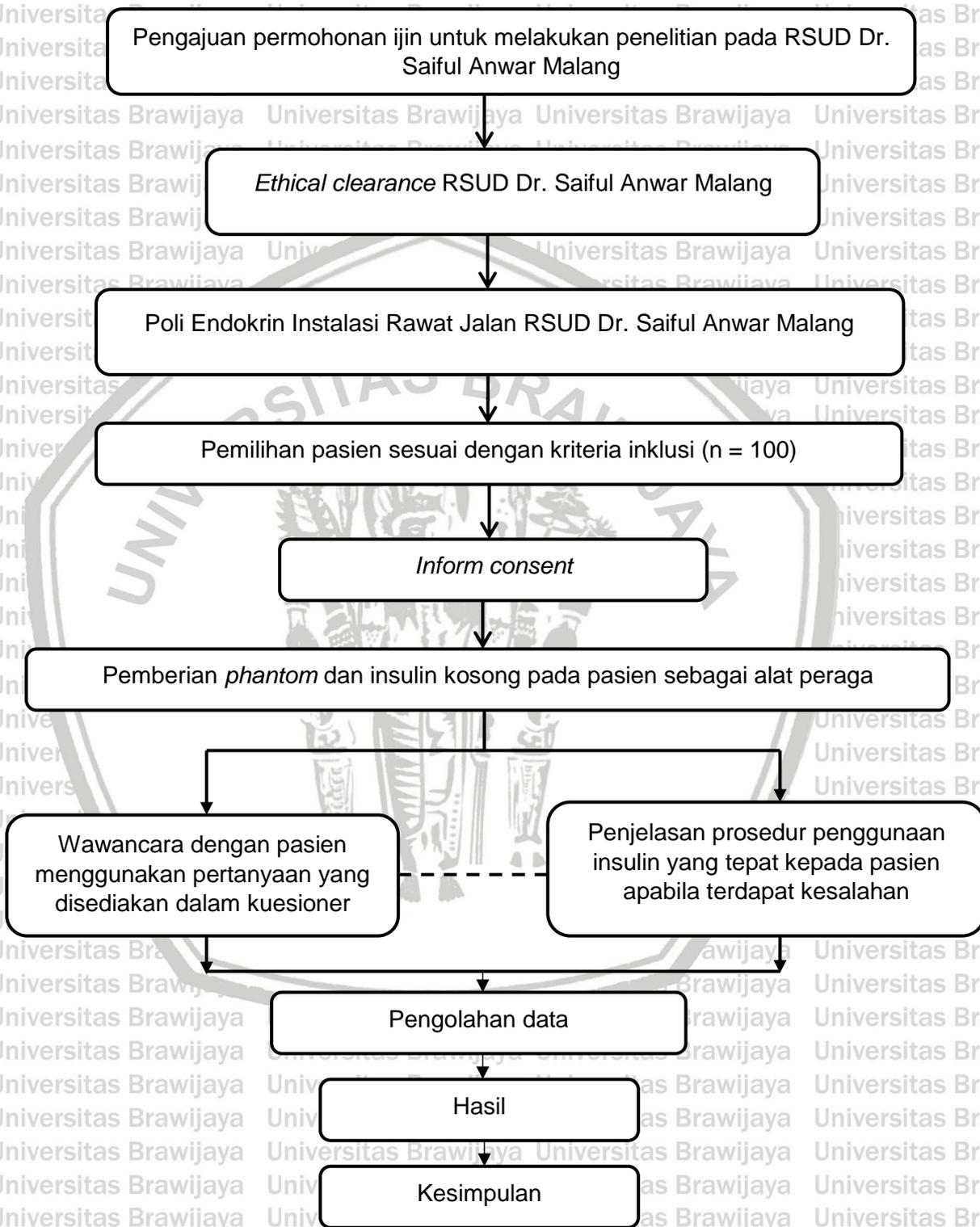
Pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner. Kuesioner berisi *inform consent*, data demografi, dan daftar pertanyaan mengenai cara penggunaan insulin dan diberikan kepada sejumlah sampel (pasien yang mendapat insulin). Pengumpulan data untuk pelaksanaan analisis data penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Peneliti mengajukan permohonan ijin untuk melakukan penelitian pada RSUD Dr. Saiful Anwar Malang,
- b. Peneliti mendapatkan *ethical clearance* dari pihak RSUD Dr. Saiful Anwar Malang,
- c. Peneliti membuat jadwal pengamatan pada lokasi penelitian (Poli Endokrin Instalasi Rawat Jalan RSUD Dr. Saiful Anwar Malang),

- d. Peneliti datang ke lokasi penelitian sesuai jadwal yang telah disepakati oleh kedua belah pihak yaitu peneliti dan, Kepala Bagian Poli Endokrin Instalasi Rawat Jalan RSUD Dr. Saiful Anwar Malang,
- e. Peneliti memilih pasien sesuai dengan kriteria inklusi,
- f. Peneliti mendatangi pasien tersebut untuk meminta persetujuan menjadi subjek penelitian,
- g. Peneliti memberikan alat bantu yang disediakan (*phantom* dan insulin kosong),
- h. Peneliti melakukan wawancara dengan pasien dengan mengajukan pertanyaan yang telah disiapkan,
- i. Peneliti menilai jawaban pasien dengan mengisi *checklist* yang disediakan (peneliti akan mengingatkan jawaban atau prosedur yang tepat kepada pasien apabila terdapat kesalahan),
- j. Pengolahan data,
- k. Pembuatan laporan hasil penelitian dan pembahasan.



4.7.2 Skema Kerja



Gambar 4.1 Skema Kerja

4.8 Analisis Data

Untuk analisis data, hal yang dilakukan yaitu menggolongkan lama menderita DM responden yang terbagi menjadi beberapa golongan yaitu < 1 tahun, 1-2 tahun, 2-3 tahun, 3-4 tahun, 4-5 tahun, dan > 5 tahun. Setelah itu dilakukan perhitungan skor ketepatan cara penggunaan insulin yang dilihat berdasarkan wawancara dan peragaan dari responden. Kriteria ketepatan cara penggunaan insulin mengacu pada pengkategorian seperti yang dipaparkan oleh Budiman dan Riyanto (2013):

- a. Kategori baik jika nilai jawaban benar $\geq 75\%$ dari seluruh pertanyaan.
- b. Kategori cukup jika nilai jawaban benar 56-74% dari seluruh pertanyaan.
- c. Kategori kurang jika nilai jawaban $\leq 55\%$ dari seluruh pertanyaan.

Berdasarkan kriteria tersebut, peneliti mengkategorikan penilaian sebagai berikut:

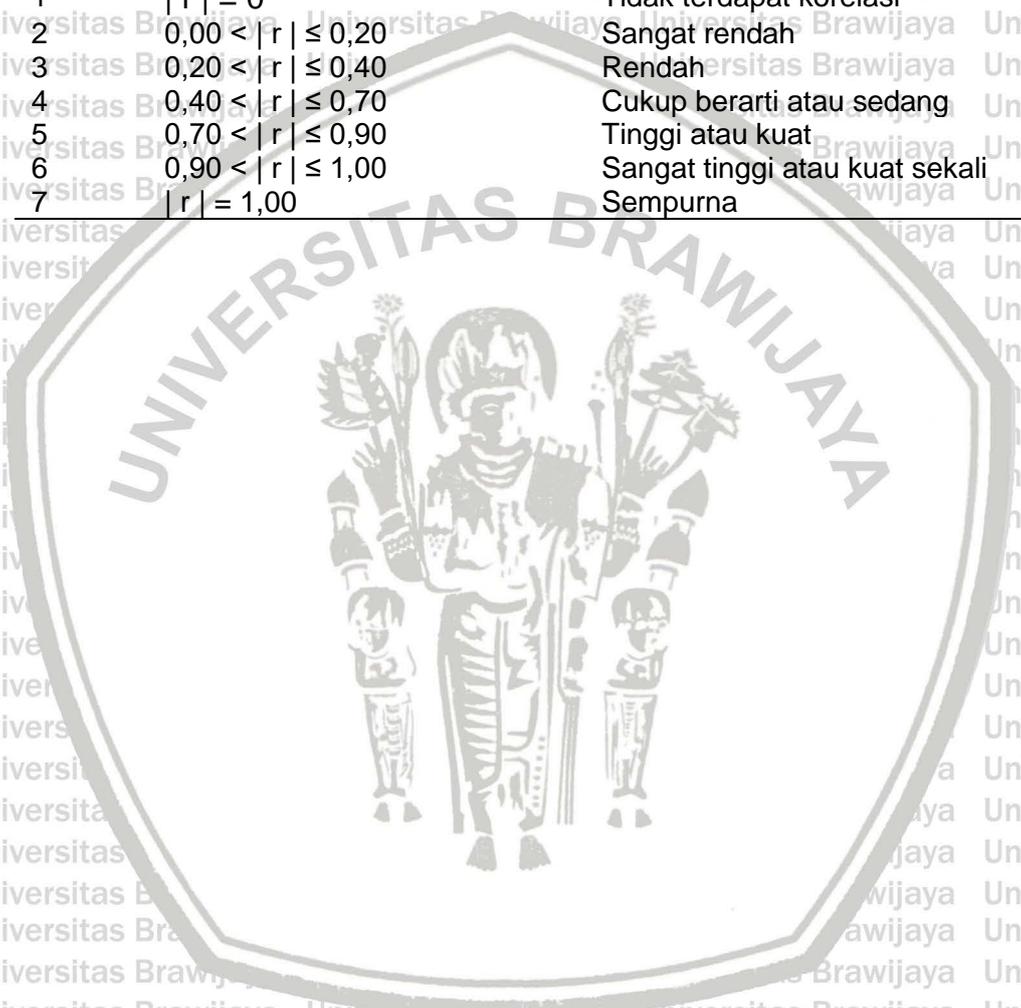
- i. Baik: apabila responden melakukan 9-12 langkah-langkah penggunaan insulin secara tepat.
- ii. Cukup: apabila responden melakukan 5-8 langkah-langkah penggunaan insulin secara tepat.
- iii. Kurang: apabila responden melakukan 1-4 langkah-langkah penggunaan insulin secara tepat.

Setelah data diolah, hasil data akan dianalisa dengan metode korelasi Somers'd. Korelasi Somers'd yaitu korelasi non parametrik yang tepat digunakan untuk menganalisis suatu hubungan diantara dua variabel yang mempunyai skala data ordinal. Koefisien korelasi menunjukkan kekuatan hubungan linear. Lambang koefisien korelasi yaitu "r". Kriteria tingkat hubungan (koefisien korelasi) antar variable yaitu $\pm 0,00$ hingga $\pm 1,00$. Tanda (+) menggambarkan korelasi positif dan

tanda (-) menggambarkan korelasi negative. Kriteria penafsirannya yakni sebagai berikut: (Kriesniati *et al.*, 2013).

Tabel 4.1 Kriteria Tingkat Hubungan Antar Variabel (Kriesniati *et al.*, 2013)

No.	Interval Nilai	Kekuatan Hubungan
1	$ r = 0$	Tidak terdapat korelasi
2	$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah
3	$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
4	$0,40 < r \leq 0,70$	Cukup berarti atau sedang
5	$0,70 < r \leq 0,90$	Tinggi atau kuat
6	$0,90 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi atau kuat sekali
7	$ r = 1,00$	Sempurna



BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

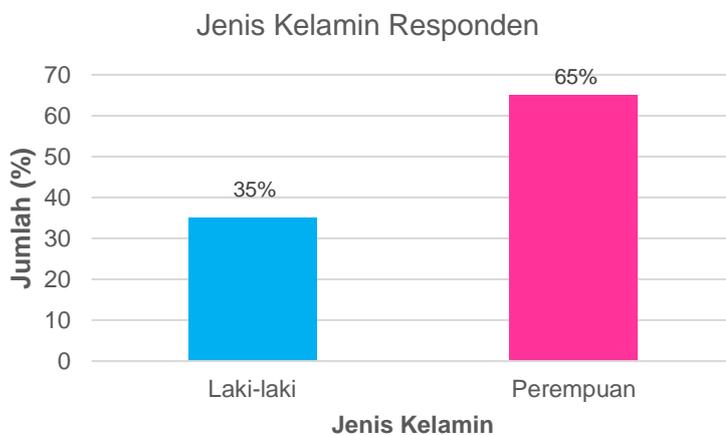
Responden pada penelitian ini adalah pasien yang menerima terapi insulin di poli endokrin instalasi rawat jalan RSUD Dr. Saiful Anwar Malang yang dipilih menggunakan metode *purposive sampling* sesuai dengan kriteria inklusi. Jumlah responden pada penelitian ini adalah 100 responden. Instrumen penelitian yang digunakan adalah Kuesioner Cara Penggunaan Insulin yang diisi dengan melakukan wawancara pada responden. Alat bantu yang dapat digunakan adalah boneka (*phantom*) dan insulin *pen* sebagai alat peraga.

5.1 Data Demografi

Pada penelitian ini, data demografi responden yang diperoleh adalah jenis kelamin, usia, pendidikan terakhir, status pekerjaan, lama menderita diabetes, dan sumber informasi yang didapatkan tentang insulin.

5.1.1 Jenis Kelamin

Berdasarkan data yang diperoleh, jenis kelamin responden ditunjukkan pada grafik berikut ini:

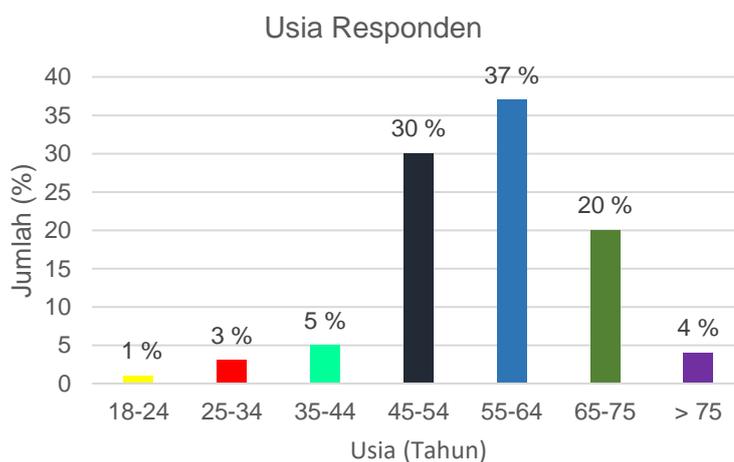


Gambar 5.1 Jenis Kelamin Responden

Menurut Gambar 5.1, jenis kelamin responden sebagian besar adalah perempuan yaitu sebanyak 65 responden (65%).

5.1.2 Usia

Berdasarkan data yang diperoleh, usia responden ditunjukkan pada grafik berikut ini:

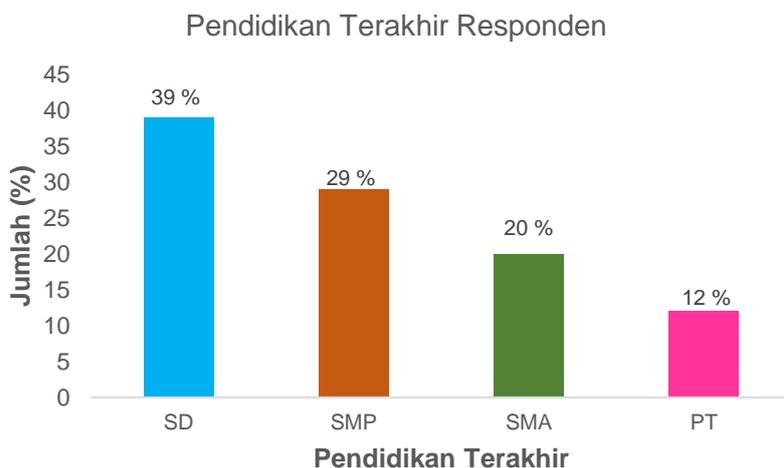


Gambar 5.2 Usia Responden

Menurut Gambar 5.2, usia responden sebagian besar adalah berusia 55-64 tahun yaitu sebanyak 37 responden (37%).

5.1.3 Pendidikan Terakhir

Berdasarkan data yang diperoleh, pendidikan terakhir responden ditunjukkan pada grafik berikut ini:

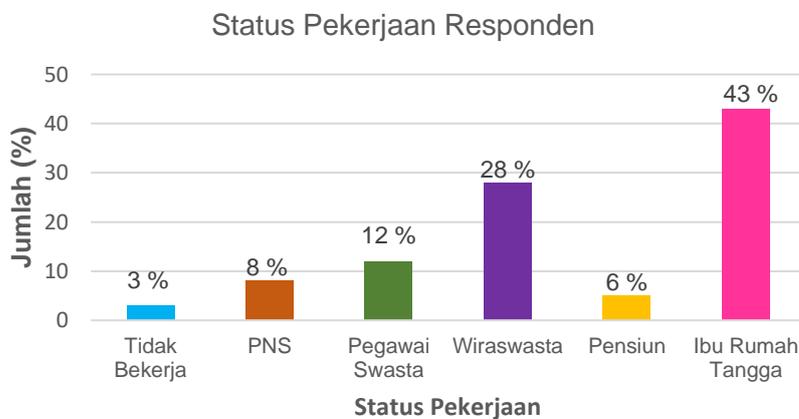


Gambar 5.3 Pendidikan Terakhir Responden

Menurut Gambar 5.3, pendidikan terakhir responden sebagian besar adalah SD yaitu sebanyak 39 responden (39%).

5.1.4 Status Pekerjaan

Berdasarkan data yang diperoleh, status pekerjaan responden ditunjukkan pada grafik berikut ini:

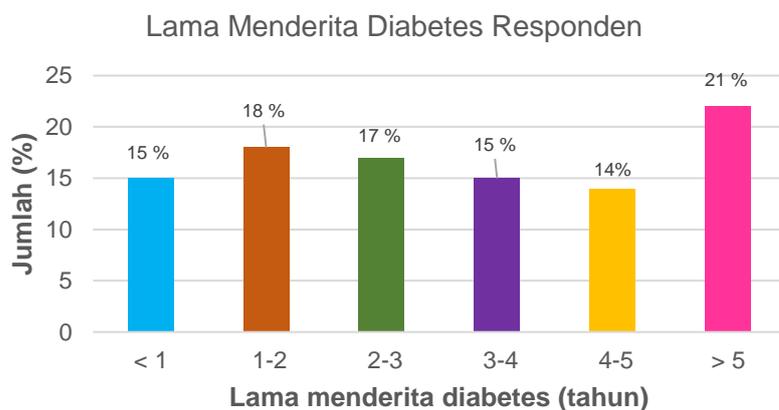


Gambar 5.4 Status Pekerjaan Responden

Menurut gambar 5.4, status pekerjaan responden sebagian besar adalah ibu rumah tangga yaitu sebanyak 43 responden (43%).

5.1.5 Lama Menderita Diabetes

Berdasarkan data yang diperoleh, lama menderita diabetes yang dialami responden ditunjukkan pada grafik berikut ini:



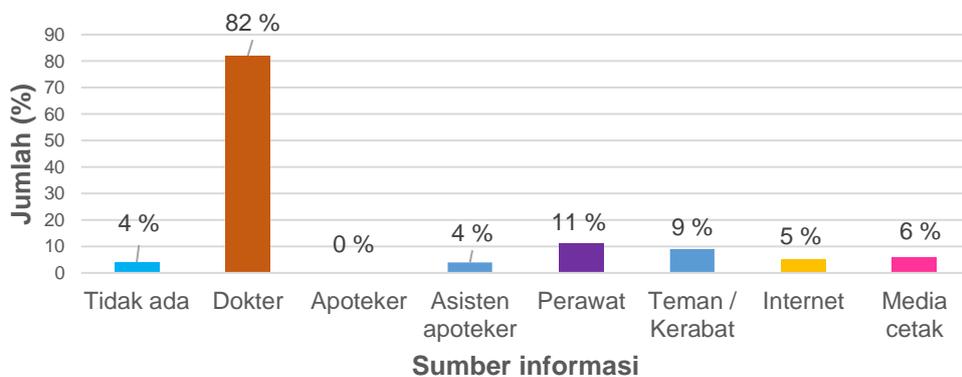
Gambar 5.5 Lama Menderita Diabetes Responden

Menurut gambar 5.5, lama menderita diabetes responden sebagian besar adalah selama lebih dari 5 tahun yaitu sebanyak 21 responden (21%).

5.1.6 Sumber Informasi tentang Insulin yang Didapatkan

Berdasarkan data yang diperoleh, sumber informasi tentang insulin yang didapatkan oleh responden ditunjukkan pada grafik berikut ini:

Sumber Informasi tentang Insulin yang Didapatkan Responden



Gambar 5.6 Sumber Informasi tentang Insulin yang Didapatkan

Menurut gambar 5.6, sumber informasi tentang insulin yang didapatkan oleh responden sebagian besar adalah dokter yaitu sebanyak 82 responden (82%).



5.2 Hasil Kuesioner

Berdasarkan Kuesioner Cara Penggunaan Insulin diperoleh data hasil yang ditunjukkan pada tabel berikut:

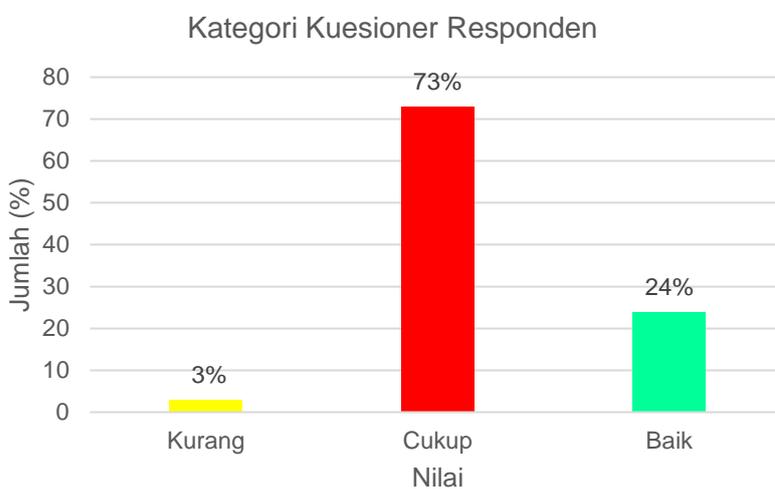
Tabel 5.1 Hasil Kuesioner

No.	Langkah Penggunaan Insulin	Ya		Tidak		
		Total Responden	Jumlah responden	Persentase (%)	Jumlah responden	Persentase (%)
Sebelum penyuntikan						
1.	Mencuci tangan dengan air dan sabun hingga kering	100	89	89	11	11
2.	Memasang jarum yang baru	100	4	4	96	96
3.	Mengocok pen dengan mengarahkan ke atas dan ke samping secara berulang hingga 10 kali dan menggulung-gulung pen di telapak tangan sebanyak 10 kali	100	28	28	72	72
4.	Mengecek aliran jarum	100	45	45	55	55
5.	Mengatur dosis sesuai dengan yang dibutuhkan	100	96	96	4	4
6.	Memilih bagian tubuh yang akan disuntik (triseps, perut, paha, atau pantat)	100	100	100	0	0
7.	Merotasi lokasi penyuntikan tiap kali penggunaan	100	100	100	0	0
Saat penyuntikan						
8.	Membuat lipatan kulit di bagian kulit yang akan disuntik	100	64	64	36	36
9.	Menyuntikkan insulin secara tegak lurus dengan permukaan kulit	100	92	92	8	8
10.	Menunggu selama 10 detik sebelum jarum dicabut	100	78	78	22	22
Setelah penyuntikan						
11.	Melepas jarum dan membuangnya	100	4	4	96	96
12.	Menyimpan insulin di ruangan setelah menggunakannya	100	68	68	32	32



5.3 Kategori Penilaian Kuesioner

Secara keseluruhan, hasil penilaian kuesioner ketepatan cara penggunaan insulin pada pasien DM tipe 2 di poli endokrin instalasi rawat jalan RSUD Dr. Saiful Anwar Malang ditunjukkan pada Gambar 5.7. Metode penilaian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengkategorian yang dipaparkan oleh Budiman dan Riyanto (2013) yang telah dijelaskan pada bab 4 dengan memberi poin 1 untuk setiap jawaban benar dan poin 0 untuk setiap jawaban salah.



Gambar 5.7 Kategori Kuesioner Responden

Menurut Gambar 5.7, sebagian besar responden memiliki hasil penilaian cukup yaitu sebanyak 73 responden (73%).

5.3.1 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan data yang diperoleh, persebaran data jenis kelamin dengan hasil penilaian ditunjukkan pada tabel tabulasi silang berikut ini:

Tabel 5.2 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis kelamin	Kategori			Total
	Kurang	Cukup	Baik	
Laki-laki	0 (0%)	29 (29%)	6 (6%)	35 (35%)
Perempuan	3 (3%)	44 (44%)	18 (18%)	65 (65%)
Total	3 (3%)	73 (73%)	24 (24%)	100 (100%)

Menurut Tabel 5.11, sebagian besar responden laki-laki yaitu sebanyak 29 responden (29%) memperoleh hasil penilaian cukup. Sementara itu, sebagian besar responden perempuan yaitu sebanyak 44 responden (44%) juga memperoleh hasil penilaian cukup.

5.3.2 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Usia

Berdasarkan data yang diperoleh, persebaran data usia dengan hasil penilaian ditunjukkan pada tabel tabulasi silang berikut ini:

Tabel 5.3 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Usia

Usia	Kategori			Total
	Kurang	Cukup	Baik	
18-24	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)
25-34	0 (0%)	1 (1%)	2 (2%)	3 (3%)
35-44	0 (0%)	2 (2%)	3 (3%)	5 (5%)
45-54	0 (0%)	21 (21%)	9 (9%)	30 (30%)
55-64	1 (1%)	30 (30%)	6 (6%)	37 (37%)
65-75	1 (1%)	16 (16%)	3 (3%)	20 (20%)
> 75	1 (1%)	3 (3%)	0 (0%)	4 (4%)
Total	3 (3%)	73 (73%)	24 (24%)	100 (100%)

Menurut Tabel 5.12, sebagian besar usia responden berada pada rentang 55-64 tahun yaitu sebanyak 37 responden (37%) dan pada usia tersebut 30 responden (30%) memperoleh hasil penilaian cukup.

5.3.3 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Pendidikan Terakhir

Berdasarkan data yang diperoleh, persebaran data pendidikan terakhir dengan hasil penilaian ditunjukkan pada tabel tabulasi silang berikut ini:

Tabel 5.4 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Pendidikan Terakhir

Pendidikan Terakhir	Kategori			Total
	Kurang	Cukup	Baik	
SD	2 (2%)	33 (33%)	4 (4%)	39 (39%)
SMP	1 (1%)	21 (21%)	7 (7%)	29 (29%)
SMA	0 (0%)	13 (13%)	7 (7%)	20 (20%)
PT	0 (0%)	6 (6%)	6 (6%)	12 (12%)
Total	3 (3%)	73 (73%)	24 (24%)	100 (100%)

Menurut Tabel 5.13, sebagian besar responden memiliki pendidikan terakhir SD dan hasil penilaian cukup yaitu sebanyak 33 responden (33%).

5.3.4 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Status Pekerjaan

Berdasarkan data yang diperoleh, persebaran data status pekerjaan dengan hasil penilaian ditunjukkan pada tabel tabulasi silang berikut ini:

Tabel 5.5 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Status Pekerjaan

Status Pekerjaan	Kategori			Total
	Kurang	Cukup	Baik	
Tidak Bekerja	1 (1%)	1 (1%)	1 (1%)	3 (3%)
PNS	0 (0%)	2 (2%)	6 (6%)	8 (8%)
Pegawai swasta	0 (0%)	9 (9%)	3 (3%)	12 (12%)
Wiraswasta	0 (0%)	24 (24%)	4 (4%)	28 (28%)
Pensiun	0 (0%)	5 (5%)	1 (1%)	6 (6%)
Ibu rumah tangga	2 (2%)	32 (32%)	9 (9%)	43 (43%)
Total	3 (3%)	73 (73%)	24 (24%)	100 (100%)



Menurut Tabel 5.14, sebagian besar status pekerjaan responden adalah ibu rumah tangga dan memiliki hasil penilaian cukup yaitu sebanyak 32 responden (32%).

5.3.5 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Lama Menderita DM Tipe 2

Berdasarkan data yang diperoleh, persebaran data lama menderita DM tipe 2 dengan hasil penilaian ditunjukkan pada tabel tabulasi silang berikut ini:

Tabel 5.6 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Lama Menderita DM Tipe 2

Lama Menderita	Kategori			Total
	Kurang	Cukup	Baik	
< 1 tahun	0 (0%)	6 (6%)	9 (9%)	15 (15%)
1-2 tahun	1 (1%)	13 (13%)	4 (4%)	18 (18%)
2-3 tahun	1 (1%)	12 (12%)	4 (4%)	17 (17%)
3-4 tahun	0 (0%)	14 (14%)	1 (1%)	15 (15%)
4-5 tahun	1 (1%)	11 (10%)	2 (3%)	14 (14%)
> 5 tahun	0 (0%)	17 (17%)	4 (4%)	21 (21%)
Total	3 (3%)	73 (72%)	24 (25%)	100 (100%)

Menurut Tabel 5.15, sebagian besar responden menderita DM tipe 2 sejak lebih dari 5 tahun dan memiliki hasil penilaian cukup yaitu sebanyak 17 responden (17%).

5.3.6 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Sumber Informasi

Berdasarkan data yang diperoleh, persebaran data sumber informasi tentang insulin dengan hasil penilaian ditunjukkan pada tabel tabulasi silang berikut ini:



Tabel 5.7 Kategori Penilaian Kuesioner Berdasarkan Sumber Informasi

Sumber Informasi	Kategori			Total
	Kurang	Cukup	Baik	
Tidak ada	0 (0%)	4 (4%)	0 (0%)	4 (4%)
Dokter	2 (2%)	60 (60%)	20 (20%)	82 (82%)
Apoteker	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Asisten apoteker	0 (0%)	3 (3%)	1 (1%)	4 (4%)
Perawat	2 (2%)	7 (7%)	3 (3%)	12 (12%)
Teman/Kerabat	0 (0%)	6 (6%)	3 (3%)	9 (9%)
Internet	0 (0%)	2 (2%)	3 (3%)	5 (5%)
Media cetak	0 (0%)	1 (1%)	5 (5%)	6 (6%)

Menurut Tabel 5.16, sebagian besar sumber informasi responden adalah dokter dan memiliki hasil penilaian cukup yaitu sebanyak 60 responden (60%).

5.4 Uji Korelasi Antara Lama Menderita DM dan Ketepatan Penggunaan

Insulin

Pada penelitian ini dilakukan uji untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara lama menderita DM tipe 2 dan ketepatan penggunaan insulin responden. Uji dilakukan dengan menggunakan analisa *Somers' d* menggunakan bantuan program SPSS IBM 16. Kedua variabel dikatakan memiliki hubungan positif apabila $p\text{-value} < \text{koefisien alpha}$, yaitu sebesar 0,05. Dari analisis ini dapat juga dilihat kekuatan hubungan antara kedua variabel yang dinyatakan dalam koefisien korelasi. Pada penelitian ini digunakan dua variabel yaitu lama menderita DM tipe 2 (variabel bebas) dan ketepatan penggunaan insulin (variabel terikat).

Tabel 5.8 Uji Korelasi Lama Menderita DM Tipe 2 dengan Ketepatan Penggunaan Insulin

		Lama menderita DM tipe 2
Ketepatan penggunaan insulin	r	-0,164
	p	0,011
	n	100

Dari hasil korelasi bivariat diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar -0,164 dengan *p-value* sebesar 0,011 ($p < 0,05$) sehingga terdapat hubungan signifikan antara lama menderita DM tipe 2 dengan ketepatan penggunaan insulin. Tingkat keeratan korelasi yang didapatkan dari hasil tersebut yakni sangat rendah ($0,00 < |r| \leq 0,20$). Koefisien korelasi yang bertanda negatif menunjukkan bahwa bentuk hubungan antara lama menderita DM tipe 2 dengan adalah berlawanan arah artinya yaitu semakin lama responden tersebut menderita DM tipe 2 maka semakin rendah ketepatan penggunaan insulin.

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Pembahasan Hasil Penelitian

6.1.1 Deskripsi Kuantitatif

Penelitian ini dilakukan di poli endokrin instalasi rawat jalan RSUD Dr.

Saiful Anwar Malang selama bulan Mei hingga Juni 2017 dan telah mendapatkan izin penelitian dengan surat laik etik No: 400/163/K.3/302/2016. Responden pada penelitian ini yaitu pasien diabetes melitus tipe 2 yang dipilih dengan metode *purposive sampling* sesuai dengan kriteria inklusi. Jumlah responden yang diperoleh pada penelitian ini yaitu 100 responden.

Jenis kelamin responden pada penelitian ini sebagian besar adalah perempuan yaitu sebanyak 65 responden (65%). Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Riskesdas (2014) yang menyatakan bahwa proporsi diabetes mellitus tipe 2 lebih tinggi pada perempuan daripada laki-laki. Perempuan lebih berisiko mengidap diabetes karena secara fisik perempuan memiliki peluang peningkatan indeks massa tubuh yang lebih besar. Menurut Ekpenyong *et al.* (2012), perempuan mengalami peningkatan berat badan terutama saat kehamilan, yang tidak sepenuhnya menurun setelah melahirkan. Selain itu, perempuan memiliki proporsi tubuh dan distribusi lemak yang berbeda dengan laki-laki karena adanya efek hormon estrogen pada metabolisme lemak. Laki-laki lebih aktif beraktifitas fisik daripada perempuan, sehingga sensitivitas insulin lebih meningkat pada laki-laki daripada perempuan. Aktivitas fisik yang kurang berkaitan secara

signifikan dengan insiden diabetes melitus. Hal ini menjelaskan mengapa lebih banyak perempuan yang menderita diabetes melitus dan mendapatkan terapi insulin daripada laki-laki.

Usia responden pada penelitian ini sebagian besar adalah berusia 55-64 tahun yaitu sebanyak 37 responden (37%), diikuti oleh usia 45-54 tahun yaitu sebanyak 30 responden. Hasil ini sesuai dengan penelitian oleh Wild *et al.* (2004) yang menyatakan bahwa pada negara berkembang, populasi terbesar penderita diabetes melitus berada pada usia 45 hingga 64 tahun. Begitu pula menurut Riskesdas (2013), proporsi diabetes melitus disertai glukosa darah puasa terganggu paling tinggi berada pada usia 55-64 tahun dan menurun pada kelompok usia selanjutnya. Menurut Kesavadev *et al.* (2003), glukosa darah puasa meningkat sebanyak 1-2 mg/dl per dekade dan glukosa darah 2-jam postprandial meningkat 8-20 mg/dl per dekade setelah usia 30 hingga 40 tahun. Semakin bertambahnya usia, massa tubuh tanpa lemak menurun dan persentase adiposa meningkat. Hal ini menyebabkan hilangnya kekuatan otot dan berkontribusi pada ketidakmampuan lansia untuk beraktivitas sehari-hari. Mekanisme utama insulin adalah memfasilitasi ambilan glukosa oleh otot. Penurunan massa tubuh tanpa lemak berarti terjadi ketidakmampuan untuk mengatur kadar glukosa. Penurunan massa jaringan tanpa lemak yang aktif secara metabolik dan penurunan aktifitas fisik pada lansia memicu terjadinya obesitas yang merupakan faktor risiko diabetes melitus. Peningkatan berat badan yang paling sering terjadi antara dekade keempat dan ke-tujuh di masa hidup berkontribusi pada resistensi insulin, khususnya adanya akumulasi lemak pada abdomen. Akumulasi jaringan lemak dapat mengganggu kerja insulin sehingga menyebabkan resistensi insulin.

Pendidikan terakhir responden pada penelitian ini sebagian besar adalah SD yaitu sebanyak 39 responden (39%). Hasil ini sesuai dengan Riskesdas (2013) yang menyatakan bahwa proporsi penderita diabetes mellitus cenderung lebih tinggi pada kelompok dengan tingkat pendidikan rendah. Alemu (2015) telah melakukan penelitian untuk mengetahui hubungan antara tingkat pendidikan dengan keterampilan dan pengetahuan, dimana hasilnya adalah tingkat pendidikan memiliki hubungan signifikan dengan keterampilan dan pengetahuan.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa sebagian besar pasien DM tipe 2 memiliki tingkat pendidikan yang rendah. Tingkat pendidikan berkaitan dengan ketertarikan untuk mengasah ilmu. Hal ini dikarenakan individu yang memiliki tingkat pendidikan tinggi memiliki kesempatan lebih baik untuk memodifikasi gaya hidup dan kesehatan mereka dengan cara menemukan berbagai cara alternatif untuk menjaga kesehatan mereka.

Status pekerjaan responden pada penelitian ini sebagian besar adalah ibu rumah tangga yaitu sebanyak 43 responden (43%). Berdasarkan pengamatan penelitian, sebagian besar responden perempuan memiliki tingkat pendidikan lebih rendah daripada laki-laki, yang kemungkinan terjadi karena adanya pengaruh sosial dan budaya. Di Indonesia, khususnya sebelum era modernisasi, perempuan memiliki sedikit harapan untuk menerima pendidikan yang lebih tinggi, mereka lebih diharapkan untuk bekerja di rumah sebagai ibu rumah tangga dan mengurus keluarga lansia dan anak-anak. Tanpa memiliki pendidikan dan pekerjaan yang cukup, perempuan biasanya bergantung pada pendapatan dari suami dan memiliki pengetahuan yang terbatas tentang kesehatan, sehingga pengaturan pola makan dan gaya hidup mereka kurang terkendali. Selain itu, ibu rumah tangga cenderung

memiliki aktifitas fisik yang rendah dimana hal ini merupakan salah satu faktor risiko terjadinya diabetes melitus tipe 2.

Lama menderita diabetes responden pada penelitian ini sebagian besar adalah selama lebih dari 5 tahun yaitu sebanyak 22 responden (22%). Hal ini dikarenakan diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang terjadi kronis sepanjang hidup sehingga banyak dari pasien yang sudah sejak lama menderita diabetes melitus.

Sumber informasi tentang insulin yang didapatkan oleh responden pada penelitian ini sebagian besar adalah dokter yaitu sebanyak 82 responden (82%).

Dapat dikatakan bahwa sebanyak 18 responden tidak mendapatkan informasi tentang insulin yang diterimanya saat melakukan pemeriksaan rutin pada dokter.

Menurut pengamatan dan wawancara saat penelitian, 3 responden mengatakan bahwa pemeriksaan dilakukan secara terburu-buru mengingat adanya waktu yang terbatas dan banyaknya antrean pasien di lokasi penelitian dalam satu hari pada jam kerja. Selain itu juga terdapat 2 responden pada waktu menjelang jam kerja poli endokrin tersebut berakhir, pasien sudah merasa lelah setelah sekian lama mengantre sehingga tidak sempat bertanya tentang cara penggunaan insulin yang tepat pada dokter tersebut.

Menurut hasil penelitian, didapatkan pula jumlah pasien yang tidak menerima informasi tentang insulin dari sumber manapun sebanyak 4 responden (4%). Insulin merupakan obat yang memerlukan perlakuan khusus dalam penggunaannya sehingga diharapkan pasien dan tenaga kesehatan lebih dapat bekerja sama dalam hal edukasi tentang cara penggunaan insulin agar dapat mencapai target terapi yang diharapkan. Dari gambar tersebut juga dapat diketahui bahwa tidak ada responden yang mendapatkan informasi tentang insulin

dari apoteker. Menurut Depkes RI (2005), terdapat tiga aspek pelayanan kesehatan komprehensif yaitu pelayanan medik, pelayanan kefarmasian, dan pelayanan keperawatan. Aspek pelayanan kefarmasian nampak tertinggal dibandingkan dengan dua aspek lainnya. Keadaan ini merupakan suatu kerugian bagi pelayanan pasien. Apoteker diharapkan melakukan pergeseran paradigma di bidang kefarmasian dari "drug oriented" menjadi "patient oriented". Apoteker diharapkan mampu berkontribusi secara nyata dalam memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat.

Menurut Tabel 5.1 poin 1, sebanyak 11 responden (11%) tidak mencuci tangan dengan air dan sabun hingga kering. Dari hasil wawancara, 2 responden mengatakan bahwa beliau terlalu malas untuk mencuci tangan. Selain itu, 1 responden mengatakan bahwa beliau tidak tahu apabila sebelum melakukan injeksi insulin diperlukan cuci tangan terlebih dahulu. Menurut WHO (2009), penting untuk dilakukan pencucian tangan terlebih dahulu sebelum melakukan injeksi karena tangan merupakan jalur utama transmisi kuman dalam memberikan perlakuan medis, sehingga higienitas tangan merupakan hal terpenting untuk mencegah transmisi kuman yang berbahaya dan mencegah infeksi.

Menurut Tabel 5.1 poin 2, hanya terdapat 4 responden (4%) yang memasang jarum yang baru setiap kali pemakaian insulin. Dari hasil wawancara, 4 responden mengatakan bahwa beliau hanya boleh diberikan 15 hingga 20 jarum untuk setiap resep insulin yang ditebusnya oleh apotek tempat beliau menebus resep meskipun jarum insulin dapat diberikan secara gratis pada pasien. Ada pula 2 responden yang mengatakan bahwa dokter memberitahukan bahwa setiap jarum dapat digunakan untuk 2 hingga 4 kali pemakaian. Ada pula 2 responden yang beranggapan bahwa tidak masalah untuk menggunakan jarum untuk

beberapa kali pemakaian asalkan jarum tersebut hanya digunakan pada individu itu sendiri. Menurut WHO (2015), penggunaan jarum suntik secara berulang sangat tidak direkomendasikan karena penggunaan jarum suntik secara berulang menyebabkan risiko tinggi terjadinya transmisi infeksi. Menurut Torrance (2008), beberapa penelitian seperti yang dilakukan oleh Thomas *et al.* (1989), Islam *et al.* (1990), dan Schuler *et al.* (1992), ketiga penelitian tersebut setuju tentang penggunaan jarum insulin secara berulang dan melaporkan bahwa tidak ada efek samping yang terjadi, namun terdapat penelitian terdahulu yang menemukan adanya laju infeksi yang tinggi pada penggunaan jarum suntik secara berulang. Pabrik pembuat jarum insulin juga menyarankan untuk menggunakan jarum suntik hanya untuk satu kali pemakaian saja.

Strauss (2002) mengatakan bahwa penggunaan jarum insulin berulang menyebabkan trauma mikro dan makro pada ujung jarum, sehingga menyebabkan bentuk ujung jarum seperti pengait yang dapat menyayat jaringan sekitarnya. Sayatan ini dapat meninggalkan fragmen mikroskopik jarum di jaringan lemak sehingga mempotensiasi *growth factors* untuk memicu respon imun dan terjadinya lipohipertropi. Selain itu, terjadi pengurangan pelubrikan silikon pada tepi jarum yang dapat menyebabkan jarum tersebut lebih susah menembus kulit dan memicu rasa sakit pada individu yang menggunakannya, dimana rasa sakit yang timbul ini dapat mempengaruhi kepatuhan pasien dalam menggunakan insulin. Oleh karena itu, sangat penting bagi tenaga kesehatan untuk mengedukasikan kepada pasien agar menggunakan jarum insulin hanya untuk sekali pakai saja, sehingga pasien dapat terhindar dari efek samping yang merugikan dan meningkatkan kepatuhan pasien.

Sebagian besar responden yaitu 73 responden (73%) memiliki hasil penilaian cukup, sedangkan untuk hasil penilaian baik sebanyak 24 responden (24%) dan hasil penilaian buruk sebanyak 3 responden (3%). Menurut Hawthorne *et al.* (1999), perlu ditekankan bahwa perbedaan hasil penilaian bukan berarti individu tersebut memiliki intelegensi yang berbeda, namun disebabkan karena kurangnya pendidikan yang diterima di masa lalu, kurangnya pelayanan kesehatan dan edukasi kesehatan.

Terdapat 3 responden yang memiliki hasil penilaian kurang dan seluruhnya berjenis kelamin perempuan. Menurut hasil pengamatan, hal ini disebabkan karena responden perempuan cenderung memiliki tingkat pendidikan yang rendah. Hal ini berhubungan dengan yang ditunjukkan pada Tabel 5.13. Pendidikan merupakan sebuah proses dimana individu memperoleh pengetahuan, pemahaman dan cara berperilaku. Pendidikan berpengaruh pada perilaku, gaya hidup, dan motivasi pasien untuk melakukan terapinya secara tepat dan mencapai target yang diharapkan.

Responden pada rentang usia 55-64 tahun, 65-75 tahun, dan >75 tahun masing-masing terdapat 1 responden yang memiliki hasil penilaian kurang. Hal ini dapat disebabkan karena pada usia lanjut, individu cenderung mengalami penurunan fungsi kognitif. Jika dibandingkan dengan usia muda, usia muda lebih mudah mengingat dan lebih tertarik untuk mengasah pengetahuan mengenai terapi yang diterimanya.

Terdapat 2 responden berstatus pekerjaan ibu rumah tangga yang memiliki hasil penilaian kurang dan terdapat 1 responden yang tidak bekerja yang memiliki hasil penilaian kurang. Hal ini dapat disebabkan karena tingkat pendidikan yang diterima responden tersebut rendah seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.

Terdapat 9 responden yang memiliki hasil penilaian baik dari kelompok lama menderita diabetes melitus kurang dari 1 tahun. Hal ini dapat disebabkan karena pada kelompok yang menderita diabetes melitus kurang dari 1 tahun lebih merasa waspada mengingat mereka baru mendapatkan diagnosis demikian sehingga mereka lebih terpicu untuk menghindari perkembangan penyakit yang memburuk. Namun pada kelompok dengan lama menderita DM tipe 2 1-2 tahun dan 2-3 tahun terdapat responden yang memiliki hasil penilaian buruk. Hal ini dapat disebabkan karena selama jangka waktu tersebut responden belum mendapatkan edukasi yang memadai dan tepat tentang terapi insulin yang diterimanya.

Sebagian besar responden sudah mendapatkan informasi tentang insulin dari dokter dan sebagian besar di antaranya memiliki hasil penilaian cukup, namun masih terdapat 2 responden yang memiliki hasil penilaian kurang. Pada kelompok yang mendapatkan informasi dari media cetak, terdapat 5 responden yang memiliki hasil penilaian baik. Hal ini dapat disebabkan media cetak dianggap lebih praktis sebagai sumber informasi karena pasien dapat lebih fokus saat melihat dan membaca sehingga informasi dapat tersampaikan secara tepat. Selain itu, apabila masih menyimpannya, pasien dapat mengingat kembali informasi dalam media cetak tersebut apabila lupa dengan melihat dan membaca kembali media cetak tersebut.

6.1.2 Deskripsi Kualitatif

Uji korelasi yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara lama menderita DM tipe 2 dengan ketepatan penggunaan insulin pada penelitian ini adalah uji korelasi *Somers'd*. Berdasarkan uji *Somers'd* yang dilakukan, tingkat keeratan dua variabel tersebut adalah sangat rendah atau lemah tapi pasti karena

nilai koefisien korelasi yang diperoleh berada pada rentang $0,00 < |r| \leq 0,20$.

Selain itu, nilai koefisien korelasi yang diperoleh adalah negatif. Hal ini menunjukkan bahwa kedua variabel tersebut memiliki hubungan yang berlawanan arah yaitu semakin lama menderita DM tipe 2 maka semakin rendah ketepatan penggunaan insulin. Penelitian yang dilakukan oleh Roberts *et al.* (2008) mengatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lama menderita DM tipe 2 dan gangguan kognitif.

Penelitian yang dilakukan oleh Omorogieva dan Brooke (2015) mengatakan bahwa lama menderita DM tipe 2 memiliki hubungan dengan penurunan kognitif dan demensia. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Feil *et al.* (2011) mengatakan bahwa gangguan kognitif dan demensia memiliki hubungan dengan hipoglikemia, kontrol diabetes yang tidak adekuat, dan buruknya kewaspadaan terhadap diri sendiri. Penelitian tersebut juga menyatakan bahwa demensia dan gangguan kognitif merupakan faktor risiko hipoglikemia terutama pada pasien yang menerima terapi insulin. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Grober *et al.* (2011) mengatakan bahwa gangguan memori memiliki hubungan dengan kontrol diabetes yang tidak adekuat. Menurut Lin dan Sheu (2013), gangguan kognitif dapat memicu kemungkinan manajemen diri yang buruk yang dapat menyebabkan risiko komplikasi termasuk kontrol diabetes yang tidak adekuat, hipoglikemia, dan hiperglikemia. Insulin merupakan obat yang dalam penggunaannya membutuhkan keterampilan dan pengetahuan tentang cara penggunaan yang tepat sehingga fungsi kognitif sangat berperan penting bagi pasien yang menerima terapi insulin.

Meskipun sebagian besar responden memiliki hasil penilaian cukup, bukan berarti hasil demikian adalah hasil yang memuaskan. Insulin merupakan obat yang

memiliki teknik perlakuan khusus dalam penggunaannya, sehingga lebih sering terjadi kesalahan yang dapat merugikan penggunaannya. Pada setiap poin kuesioner yang diberikan, apabila terdapat satu saja kesalahan, hal ini dapat menimbulkan hal-hal yang tidak diinginkan sehingga target terapi kurang tercapai. Pada saat penelitian, banyak responden yang mengeluhkan rasa tidak nyaman saat penyuntikan karena metode yang dilakukan kurang tepat. Hal ini perlu diperhatikan oleh tenaga kesehatan karena rasa tidak nyaman ini merugikan responden sebagai pasien.

Teknik injeksi insulin yang tepat dapat memberikan kenyamanan pada pasien sehingga dapat lebih diterima oleh pasien dan lebih mudah untuk mencapai kontrol glukosa darah yang diinginkan. Sangat penting bagi tenaga kesehatan untuk membimbing pasien tentang cara penggunaan insulin yang tepat, *reassessment* secara berkala tentang teknik penyuntikan, dan pengoreksian kesalahan dari teknik tersebut untuk mencapai target terapi yang optimal pada insulin.

6.2 Implikasi terhadap Bidang Farmasi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai cara penggunaan insulin pada pasien diabetes melitus tipe 2 sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan bagi tenaga kefarmasian untuk meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan khususnya dalam memberikan konseling dan edukasi kepada pasien agar terhindar dari hal-hal yang merugikan pasien dan dapat mencapai target terapi yang optimal.

6.3 Keterbatasan Penelitian

Selama penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan yang dialami yaitu:

a. Penelitian ini tidak dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas kuesioner

sehingga tidak dapat diketahui apakah kuesioner yang digunakan telah valid untuk mengukur hal yang diukur dan dapat dipercaya.

b. Terdapat beberapa pasien yang terlihat lelah dan jenuh saat diwawancarai

sehingga kemungkinan mereka menjawab pertanyaan dari peneliti kurang tepat dan kurang memperhatikan edukasi yang diberikan oleh peneliti.



BAB 7**PENUTUP****7.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Semakin lama menderita DM tipe 2, semakin rendah ketepatan penggunaan insulin.
- b. Dilihat dari faktor jenis kelamin, kelompok laki-laki sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup dan kelompok perempuan sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup.
- c. Dilihat dari faktor usia, kelompok usia 18-24 tahun sebagian besar memiliki hasil penilaian baik, kelompok usia 25-34 tahun sebagian besar memiliki hasil penilaian baik, kelompok usia 35-44 tahun sebagian besar memiliki hasil penilaian baik, kelompok usia 45-54 tahun sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup, kelompok usia 55-64 tahun sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup, kelompok usia 65-75 tahun sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup, dan kelompok usia > 75 tahun sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup.
- d. Dilihat dari faktor pendidikan terakhir, kelompok SD sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup, kelompok SMP sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup, kelompok SMA sebagian besar memiliki hasil

penilaian cukup, dan kelompok PT sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup dan baik dengan persentase yang sama.

e. Dilihat dari faktor status pekerjaan, kelompok PNS sebagian besar memiliki hasil penilaian baik, kelompok pegawai swasta sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup, kelompok wiraswasta sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup, kelompok pensiun sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup, dan kelompok ibu rumah tangga sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup.

f. Dilihat dari faktor lama menderita diabetes melitus, kelompok <1 tahun memiliki hasil penilaian baik, kelompok 1-2 tahun sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup, kelompok 2-3 tahun sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup, kelompok 3-4 tahun sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup, kelompok 4-5 tahun sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup, dan kelompok > 5 tahun sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup.

g. Dilihat dari faktor sumber informasi, kelompok internet sebagian besar memiliki hasil penilaian baik, kelompok media cetak memiliki hasil penilaian baik, kelompok dokter sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup, kelompok asisten apoteker sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup, kelompok perawat sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup, kelompok teman/kerabat sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup, dan kelompok tidak ada sumber informasi sebagian besar memiliki hasil penilaian cukup.

7.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk melakukan uji validitas dan uji realibilitas kuesioner terlebih dahulu. Selain itu, disarankan pula kepada peneliti untuk menggali informasi lebih dalam pada responden agar dapat mengidentifikasi penyebab adanya ketidaktepatan penggunaan insulin pada responden. Untuk tenaga kesehatan khususnya apoteker, disarankan untuk lebih berperan aktif pada pelayanan kesehatan terutama dalam hal konseling dan edukasi kepada pasien.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR PUSTAKA

American Diabetes Association. 2004. Position Statements. Insulin Administration. *Diabetes Care*. 27:106-S107.

American Diabetes Association. 2011. *Standard of Medical Care in Diabetes Mellitus*. *Diabetes Care*; 34: 4-10.

American Diabetes Association. 2015. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, 38: 8-16.

Belfiore, A., Malaguarnera, R. 2011. The Insulin Receptor and Cancer. *Endocr relat Cancer*. 18: 125-147.

Bianchi, C., Del Prato S. 2007. Insulin Therapy for Type 2 Diabetes Mellitus. *La Terapia Insulinica*. 1:28-39.

Birkebaek, N.H., Solvig, J., Hansen, B. 2008. A 4-Mm Needle Reduces The Risk Of Intramuscular Injections Without Increasing Backflw To Skin Surface In Lean Diabetic Children And Adults. *Diabetes Care*. 31: 65.

Blonde, L., Garber, A.J. 2015. AACE Task Force for Developing A Diabetes Comprehensive Care Plan Writing Committee. *Endocr Pract*. 21:1-60.

Brown, A., Steel, J.M., Duncan, C., Duncun, A. 2004. An assessment of the adequacy of suspension of insulin in pen injectors. *Diabet Med*: 21: 604-608.

Budiman, Riyanto A., 2013. *Pengetahuan dan Sikap Dalam Penelitian Kesehatan*, Salemba Medika, Jakarta.

Clare-salzler, M.J., Crawford, J.M., Kumar, V. 2007. Pankreas. Buku Ajar Patologi Robbins, EGC, Jakarta.

Depkes RI. 1979. *Farmakope Indonesia*, Edisi Ketiga, Depkes RI, Jakarta.

Depkes RI. 2005. *Pharmaceutical Care untuk Penyakit Diabetes Mellitus*, Depkes RI, Jakarta.

Ekpenyong, C.E., Akpan, U.P., Ibu, J.O., Nyebuk, D.E. 2012. Gender and Age Specific Prevalence and Associated Risk Factors of Type 2 Diabetes Mellitus. *Diabetologia Croatia*. 41: 18-28.

Feil, D.G., Rajan, M., Soroka, O., Tseng, C.-L., Miller, D.R., Pogach, L.M. 2011. Risk of hypoglycaemia in older veterans with dementia and cognitive impairment: Implications for practice and policy. *J. Am. Geriatr. Soc*. 59: 2263-2272.

Grober, E., Hall, C.B., Hahn, S.R., Lipton, R.B. 2011. Memory impairment and executive dysfunction are associated with inadequately controlled diabetes in older adults. *J. Prim. Care Community Health*. 2: 229-232.

Hanas, R. 2008. Insulin-Dependent Diabetes in Children, Adolescents and Adults. *Nursing Standard*. 17: 45-52.

Horvath, K., Jeitler, K., Berghold, A. 2007. Long-Acting Insulin Analogues Versus NPH insulin for Type 2 Diabetes Mellitus. *Cochrane Database Syst Rev*. 2: 54-78.

Islam, M.S., Ali, S.M. 1990. Multiple reuse of disposable insulin syringes for injection systems associated with higher risk of cutaneous complications. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 14: 202-12.

Kemenkes RI. 2014. *Situasi dan Analisis Diabetes*. Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI, Jakarta.

Kesavadev, J.D., Short, K.R., Nair, K.S. 2003. Diabetes in Old Age: An Emerging Epidemic. *JAPI*. 51: 1083-1094.

Kriesniati, P., Yuniarti, Nohe. 2013. *Analisis Korelasi Somers'd pada Data Tingkat Kenyamanan Siswa-Siswi SMP Plus Melati Samarinda*. Universitas Mulawarman (online). <http://ejournal.unpatti.ac.id>. (diakses pada 5 Juli 2017).

Lin, C.H., Sheu, W.H. 2013. Hypoglycaemic episodes and risk of dementia in diabetes mellitus: 7 year follow up study. *J. Intern. Med*. 273: 102-110.

Logroscino, G., Kang, J. H., Grodstein, F. 2004. Prospective study of type 2 diabetes and cognitive decline in women aged 70-81 years. *British Medical Journal*. 129: 22-6.

Notoatmodjo, S. 2007. *Pendidikan dan Perilaku Kesehatan*, Rineka Cipta, Jakarta.

Notoatmodjo, S., 2011. *Kesehatan Masyarakat Ilmu dan Seni*, Rineka Cipta, Jakarta.

Omorogieva, O., Brooke, J. Evaluating the Association between Diabetes, Cognitive Decline and Dementia. 2015. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 12: 8281-8294.

Owens, D. 2002. Limitations Of Current Basal Insulins: Have We A Solution?. *Diabetes Digest*. 1: 4-43.

Ozougwu, J.C., Obimba, K.C., Belonwu, C.D., Unakalamba, C.B. 2013. The Pathogenesis and Pathophysiology of Type 1 and Type 2 Diabetes Mellitus. *J Physiol. Pathophysiol*. 4: 46-57

Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia. 2013. *Mengenal Diabetes Mellitus*, (Online), (<http://www.pbpapdi.org/papdi.php>, diakses 4 Januari 2016).

PERKENI. 2008. *Petunjuk Praktis Terapi Insulin pada Pasien Diabetes Mellitus*, Penerbit PERKENI, Jakarta.

PERKENI, 2011. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*, Penerbit PERKENI, Jakarta.

Permenkes No. 35 tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Apotek. 2014. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.

Permenkes No. 58 tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Rumah Sakit. 2014. Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Popa, S.G., Popa, A., Mota, M. 2016. Insulin Initiation in Type 2 Diabetes – Why, When and How. *Rom J Diabetes Nutr Metab Dis*. 23:87-94.

Priyatno, Dwi, 2009. *SPSS untuk Analisis Korelasi, Regresi, dan Multivariat*, Gava Media, Yogyakarta.

Raju, S.M., Raju B. 2010. Illustrated Medical Biochemistry. *J P Med Pub*. 2: 345-374

Rantucci, M.J., 2007. *Pharmacist Talking with Patient: A Guide to Patient Counseling*, Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia.

RISKESDAS. 2013. *Riset Kesehatan Dasar*, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.

Riskesdas, 2014. *Situasi dan Analisis Diabetes*, Kemenkes RI, Jakarta.

Roberts, R.O., Yonas, E., David, S.K., Christianson, B.S., Pankratz, V.S., Boeve, B.F., Vella, A., Rocca, W.A., Peterson, R.C. 2008. Association of Duration and Severity of Diabetes Mellitus With Mild Cognitive Impairment. *Arch Neurol*. 8: 1066-1073.

Saisho, Y., Kou, K., Tanaka, K. 2011. Postprandial Serum C-Peptide To Plasma Glucose Ratio As A Predictor Of Subsequent Insulin Treatment In Patients With Type 2 Diabetes. *Endocr J*. 58: 315-322.

Sambamurthy, K. 2006. *Pharmaceutical Biotechnology*, New Age International Publisher, India.

Schuler, G., Pelz, K., Kerp, L. 1992. Is The Reuse Of Needles For Insulin Injection Systems Associated With A Higher Risk Of Cutaneous Complications? *Diabetes Research and Clinical Practice*. 16: 209–12

Soegondo, S., dkk. 2005. *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*, Penerbit FKUI, Jakarta.

Shah, P.K., Mudaliar, S., Chang, A.R. 2011. Effects Of Intensive Insulin Therapy Alone And In Combination With Pioglitazone On Body Weight, Composition, Distribution And Liver Fat Content In Patients With Type 2 Diabetes. *Diabetes Obes Metab*. 13: 505-510.

Sourij H., Schmoelzer I., de Campo, A. 2011. Non-glycemic Effects of Insulin Therapy: A Comparison Between Insulin Aspart and Regular Human Insulin During Two Consecutive Meals in Patients with Type 2 Diabetes. *Eur J Endocrinol*. 165:269-274.

Stacciarini, T.S.G., Pace, A.E., Haas, V.J. 2009. Insulin Self-Administration Technique With Disposable Syringe Among Patients With Diabetes Mellitus Followed By The Family Health Strategy. *Saude Publica*. 6: 1314-1322.

Strauss, K. 2002. A Pan-European Epidemiologic Study Of Insulin Injection Technique In Patients With Diabetes. *Practical Diabetes International*. 3: 71-76.

Strauss, K. 2002. An unexpected hazard of insulin injection. *Practical Diabetes International* 19: 63.

Sujarweni, V. Wiratna. 2012. *Statistika untuk Penelitian*, PT Graha Ilmu, Yogyakarta.

Surendranath, A. 2013. Study To Assess The Knowledge And Practice Of Insulin Self-Administration Among Patients With Diabetes Mellitus. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 5: 63-66.

Thomas, D.R., Fischer, R.G., Nicholas, W.C. 1989. Disposable Insulin Syringes Reuse And Aseptic Practices In Diabetic Patients. *Journal of Internal Medicine*. 4: 97-100.

Torrance, T. 2008. Effect of Insulin Needle Reuse, Size, and Site of Injection on the Risk of Bending and Breaking. *Journal of Diabetes Nursing*. 12: 29-33.

Umar, U.I. 2016. Prevalence of Diabetes and Its Associated Risk Factor In South-Western Uganda. *The African Journal of Diabetes Medicine*. 24: 18-26.

WHO. 2009. Hand Hygiene: Why, How and When? *Patient Safety*. 56:1-7.

WHO. 2011. *Diabetes*, Department of Sustainable Development and Healthy Environments, Regional Office for South-East Asia.

Wild, S., Roglic, G., Green, A., et al. 2004. Global prevalence of diabetes. *Diabetes Care*. 27: 1047-1053.

Wood, L. 2002. Administration of Insulin by Injection. *Practical Diabetes International*. 19: 51-54.