

## EVALUASI PENGGUNAAN INSULIN PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 PADA PASIEN RAWAT JALAN RUMAH SAKIT IMANUEL WAY HALIM

Martianus Perangin Angin<sup>1\*</sup>, Risha Wulandari<sup>2</sup>, Nofita<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Malahayati

[\*Email korespondensi: [martinpharmacist@gmail.com](mailto:martinpharmacist@gmail.com)]

**Abstract: Evaluation of Insulin Use In Patients With Type 2 Diabetes Mellitus in Outpatients at Imanuel Way Halim Hospital.** *Diabetes mellitus is one of the main problem diseases in the world and Indonesia ranks 6th in the number of people with diabetes mellitus. The purpose of this study was to describe the use of insulin at Immanuel Way Halim Hospital and evaluate the use of insulin in patients with diabetes mellitus with the parameters of the right diagnosis, the right indication, the right drug, the right patient, the right way to use the drug, and the right time interval for administration. This research was conducted using a descriptive observational method using a purposive sampling research design. The data were obtained from the medical records of type 2 diabetes mellitus patients using outpatient insulin at Imanuel Way Halim Hospital. The results showed that out there were 70 patients who used insulin and met the inclusion criteria as research objects, the most widely used type of insulin was a combination of rapid-acting and long-acting insulin (40%), long-acting insulin (28, 57%), rapid-acting insulin (22.85%), premixed insulin (8.57%), while short-acting and intermediate-acting insulin (0%). The rationality of using insulin is based on the right diagnosis (100%), the right indication (100%), the right dose (72.85%), the right patient (100%), the right way of administering the drug (100%), the right time interval for administration (95, 71%). The use of insulin in patients with type 2 diabetes mellitus at the outpatient installation at the Immanuel Way Halim Hospital has been largely rational.*

**Keywords:** *Diabetes Mellitus, Outpatients, Evaluation Of Insulin Use.*

**Abstrak: Evaluasi Penggunaan Insulin Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Pasien Rawat Jalan Rumah Sakit Imanuel Way Halim.** *Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit masalah utama di dunia dan Indonesia menempati urutan ke-6 terbesar dalam jumlah penderita diabetes melitus. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran penggunaan insulin di rumah sakit Imanuel Way Halim dan mengevaluasi penggunaan insulin pada pasien diabetes melitus dengan parameter tepat diagnosis, tepat indikasi, tepat obat, tepat pasien, tepat cara penggunaan obat, dan tepat interval waktu pemberian. Penelitian ini dilakukan dengan cara deskriptif observasional menggunakan rancangan penelitian *purposive sampling*, data diperoleh dari rekam medik pasien diabetes melitus tipe 2 yang menggunakan insulin rawat jalan di Rumah Sakit Imanuel Way Halim. Hasil menunjukkan bahwa ada 70 pasien yang menggunakan insulin dan memenuhi kriteria inklusi sebagai objek penelitian, jenis insulin yang paling banyak digunakan adalah kombinasi dari insulin *rapid-acting* dengan *long-acting* (40%), insulin *long acting* (28,57%), insulin *rapid acting* (22,85%), *premixed* insulin (8,57%), sedangkan insulin *short-acting* dan *intermediet-acting* (0%). Rasionalitas penggunaan insulin berdasarkan tepat diagnosa (100%), tepat indikasi (100%), tepat dosis (72,85%), tepat pasien (100%), tepat cara pemberian obat (100%), tepat interval waktu pemberian (95,71%). Penggunaan insulin pada pasien diabetes melitus tipe 2 di instalasi rawat jalan rumah sakit Imanuel Way Halim sebagian besar sudah rasionalitas.*

**Kata Kunci :** *Diabetes Melitus, Pasien Rawat Jalan, Evaluasi Penggunaan Insulin.*

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu penyakit masalah utama di dunia, dan banyak diderita di Indonesia. Indonesia menempati urutan ke-6 terbesar dalam jumlah penderita DM (WHO, 2020). Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, didapatkan bahwa hasil dari proporsi penderita DM sebanyak 10,9%, hasil ini meningkat dibandingkan dengan Riskesdas tahun 2013 sebesar 8,5%. Hal ini menunjukkan bahwa, penyakit DM ini merupakan masalah kesehatan yang sangat penting (Riskesdas, 2018). Menurut data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas 2018), prevalensi DM berdasarkan diagnosis sebesar 1,5% dari jumlah penduduk semua umur di Indonesia. Provinsi dengan prevalensi DM berdasarkan diagnosa tertinggi yaitu DKI Jakarta 2,6%, Daerah Istimewa Yogyakarta 2,4%, sedangkan provinsi Nusa Tenggara Timur merupakan provinsi dengan prevalensi DM dengan diagnosa terendah ialah 0,6%. Prevalensi penyakit DM di provinsi Lampung, kasus DM untuk rawat jalan pada tahun 2009 mencapai 373 orang dan mengalami peningkatan pada tahun 2010 sejumlah 1.103 orang, sedangkan pada tahun 2011 sebanyak 4.248, tahun 2013 6,9%, tahun 2018 10,9%.

Menurut data Riskesdas 2018, provinsi Lampung memiliki angka prevalensi diabetes melitus sebesar 1,0% berdasarkan diagnosa dari jumlah penduduk semua umur. Namun prevalensi diabetes melitus berdasarkan diagnosa dari penduduk umur  $\geq 15$  tahun sebesar 1,4% dengan karakteristik kelompok umur 15 sampai 24 tahun (0,1%), 25 sampai 34 tahun (0,2%), 35 sampai 44 tahun (1,1%), 45 sampai 54 tahun (3,9%), 55 sampai 64 tahun (6,3%), 65 sampai 74 tahun (6,0%), >75 tahun (3,3%). Berdasarkan data epidemiologi penyakit DM didapatkan bahwa kasusnya lebih banyak ditemukan di wilayah perkotaan dibandingkan dengan wilayah pedesaan. Hasil Riskesdas (2018), didapatkan prevalensi DM di perkotaan sebanyak 2,6% dibandingkan pedesaan sebanyak 1,4%. Ada hal yang cukup menarik, Proporsi

Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT) dan Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) pada penduduk pedesaan lebih tinggi dibandingkan dengan perkotaan 3,7% dan 5,4%. Hal tersebut menunjukkan bahwa penduduk di pedesaan lebih berisiko terkena DM tipe 2 jika tidak dilakukan intervensi (Riskesdas, 2018).

Insulin merupakan hormon yang terbentuk secara alami dan diproduksi oleh pankreas. Insulin diperlukan untuk mengangkut gula di dalam darah dan dibawa ke sel-sel tubuh yang nantinya digunakan untuk menghasilkan energi. Insulin diinjeksikan secara *subcutan* (didalam kulit). Lokasi injeksi yang biasanya di perut, paha, bokong, dan lengan bagian atas. Dengan beruntun lokasi injeksi, penderita dapat menghindari lipohipertropi, adalah peningkatan pertumbuhan atau juga ukuran sel-sel lemak di dalam kulit. Ketika terjadi lipohipertropi, lokasi di bawah kulit pada tempat di injeksi menjadi berlemak. Sebab itu sangat penting untuk menggilir area injeksi insulin (Satriawibawa dan Saraswati, 2014). Indonesia tersedia berbagai jenis insulin yang dapat dikelompokkan berdasarkan asalnya yaitu insulin manusia dan insulin analog, serta dapat dikelompokkan berdasarkan lama kerjanya. Kedua insulin ini memiliki efikasi sama dalam hal pencapaian kendali glukosa darah. Keuntungan sederhana dari insulin analog untuk penderita DM tipe 2 diantaranya adalah berkurangnya risiko hipoglikemia dan fleksibilitas waktu penggunaan. Keunggulan yang dimiliki oleh insulin analog ini menyebabkan tingginya penggunaannya dibandingkan oleh insulin manusia (Rismayanthi C, 2010).

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – April tahun 2023 di Rumah Sakit Imanuel di Way Halim tentang penggunaan insulin pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 menggunakan jenis penelitian observasional deskriptif. Pengumpulan data dilakukan secara retrospektif yaitu mengumpulkan data dari 70 rekam medis pasien rawat jalan Rumah Sakit Imanuel Way Halim.

Kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu antara lain pasien rawat jalan dengan diagnosis diabetes melitus tipe 2 yang menggunakan insulin, pasien diabetes melitus tipe 2 usia >18 tahun. Pasien yang terdiagnosis penyakit diabetes melitus tipe 2 baik yang disertai penyakit penyerta ataupun tidak. Kriteria eksklusi meliputi pasien yang DM yang tidak menggunakan insulin, pasien DM tipe 2 rawat inap dan pasien DM tipe 2 <18 tahun. Teknik pengumpulan data dalam

penelitian ini menggunakan Lembar Pengumpulan Data (LPD) yang berisi data pasien seperti nama, usia, jenis kelamin, kadar gula darah, diagnosa pasien, terapi insulin, jenis insulin, dosis, dan obat, menggunakan rancangan penelitian *purposive sampling*, data yang diambil yaitu data rekam medik pasien pada bulan Desember 2022 – Februari 2023. yang diambil dari data rekam medis.

### HASIL

Data hasil penelitian terhadap penggunaan insulin pada pasien diabetes melitus di Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Imanuel Way

Halim Bandar Lampung periode Desember 2022 – Februari 2023. Berdasarkan jenis kelamin, usia, penyakit penyerta dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Karakteristik Pasien Berdasarkan Jenis Kelamin, Usia, dan Penyakit**

Karakteristik Pasien		Jumlah	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	34	48,57
	Perempuan	36	51,42
Total		70	100
Usia	(17-25 tahun)	1	1,42
	(26-35 tahun)	4	5,71
	(36-45 tahun)	7	10
	(46-55 tahun)	23	32,85
	(56-65 tahun)	18	25,71
	(>65 tahun)	17	24,28
Total		70	100
Penyakit Penyerta	CKD	2	2,85
	HT	16	22,85
	CKD+HT	3	4,28
	ISPA	1	1,42
	CKD+ISK	1	1,42
	CKD+HT+Hiperlipidemia+OA	1	1,42
	HT+Hiperlipidemia	4	5,71
	TB	6	8,57
	CKD+Adema	1	1,42
	HT+Hiperurisemia	2	2,85
	Hiperurisemia	1	1,42
	Hiperlipidemia	1	1,42
	Stroke	1	1,42
	HT+PPOK	1	1,42
	CKD+HT+Hiperlipidemia+Hiperurise mia	1	1,42
	CHF	1	1,42
	CKD+Hiperurisemia	1	1,42
	CKD+Hiperlipidemia	1	1,42
	CKD+Stroke	1	1,42
	Hiperlipidemia+Hiperurisemia	23	32,85
Total		70	100
Tanpa Penyerta			

Ket : CKD : *Chronic Kidney Disease*  
 HT : Hipertensi  
 ISPA : Infeksi Saluran Pernapasan Akut  
 ISK : Infeksi Saluran Kemih  
 OA : *Osteoarthritis*  
 TB : *Tuberculosis*  
 PPOK : Penyakit Paru Obstruksi Kronik  
 CHF : *Congestive Heart Failure*

Data hasil penelitian terhadap penggunaan insulin pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Imanuel Way Halim Bandar

Lampung periode Desember 2022 – Februari 2023. Berdasarkan karakteristik terapi insulin dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Penggolongan Insulin Sesuai Dengan Golongan atau Jenis Insulin**

Jenis insulin	Jumlah Pasien (n)	Persentase (%)
<i>Long-Acting</i>	20	28,57
<i>Rapid-Acting</i>	16	22,85
<i>Long-Acting+ Rapid-Acting</i>	28	40
<i>Short-Acting</i>	0	0
<i>Intermediet-Acting</i>	0	0
<i>Premixed Insulin</i>	6	8,57
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

**Tabel 3. Rasionalitas Penggunaan Obat**

No.	Parameter Penelitian	Persentase (%)
1.	Tepat diagnosa	100
2.	Tepat indikasi	100
3.	Tepat obat	100
4.	Tepat dosis	72,85
5.	Tepat pasien	100
6.	Tepat cara pemberian obat	100
7.	Tepat interval waktu pemberian	95,71

## PEMBAHASAN

Dari tabel 1 dapat dilihat hasil penelitian di Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Imanuel Way Halim Bandar Lampung periode Desember 2022 – Februari 2023 dapat diketahui bahwa pasien yang paling banyak menderita diabetes melitus tipe 2 yaitu pasien yang berjenis kelamin wanita yaitu sebanyak 36 pasien (51,42%). Hal ini disebabkan karena perempuan memiliki kolesterol yang lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki dan juga terdapat perbedaan dalam melakukan semua aktivitas dan gaya hidup sehari-hari yang sangat mempengaruhi kejadian diabetes melitus tipe 2. Enzim yang mempengaruhi aktivitas fisik adalah enzim *adenosin monophosphate kinasie* (AMPK) merupakan enzim yang mengatur pembentukan energi dengan mengubah

*adenosin trifosfat* (ATP) menjadi *adenosin monofosfat* (AMP). AMPK berperan sebagai penghasil energi yang digunakan dalam proses transkripsi protein yang dibutuhkan untuk menghasilkan adipokin pada jaringan adiposa ataupun sitokin yang dihasilkan oleh makrofag. AMPK diketahui sebagai pemegang kunci kemampuan sel untuk keseimbangan energi yang negatif. Reduksi energi seluler yang dicerminkan oleh peningkatan AMP dan reduksi ATP menyebabkan fosforilasi dan aktivasi AMPK yang mempengaruhi ambilan makanan disentral dan merupakan penginderaan bahan yang terlibat dalam pengaturan homeostasis glukosa dan lipid serta peningkatan sensitivitas insulin serta oksidasi asam lemak perifer (Lumeng, 2007).

Karakteristik usia pasien dikelompokkan berdasarkan Depkes RI 2018 (Departemen Kesehatan Republik Indonesia). Berdasarkan tabel 1 didapatkan hasil terbanyak penderita diabetes melitus tipe 2 yaitu pada usia 46-55 tahun sebanyak 23 pasien (32,85%). Hal ini terjadi karena orang yang berusia  $\geq 45$  tahun mempunyai risiko 9 kali untuk terjadinya DM tipe 2 dibandingkan dengan orang yang berusia  $< 45$  tahun dan secara statistik bermakna. Seseorang yang berusia 46-55 tahun yaitu pada masa lansia awal memiliki peningkatan risiko terhadap terjadinya DM dan intoleransi glukosa oleh karena faktor degeneratif yaitu menurunnya fungsi tubuh untuk metabolisme glukosa. Namun kondisi ini ternyata tidak hanya disebabkan oleh faktor usia saja, tetapi juga pada lamanya penderita bertahan pada kondisi tersebut (Suastika *et al.*, 2012). WHO menyebutkan bahwa setelah seseorang mencapai umur 40 tahun maka kadar glukosa darah naik 1-2 mg% per tahun pada saat puasa dan akan naik sekitar 5,6-13 mg% pada 2 jam setelah makan. Berdasarkan hal tersebut tidaklah mengherankan apabila faktor usia merupakan faktor utama terjadinya kenaikan prevalensi diabetes melitus khususnya tipe 2 serta gangguan toleransi glukosa (Isselbacher *et al.*, 2000 dalam Fanani, 2020).

Penyakit penyerta adalah penyakit lain yang dialami pasien dari penyakit utamanya. Dari hasil penelitian berdasarkan tabel 1 diperoleh hasil pasien diabetes melitus mempunyai penyakit hipertensi sebagai penyerta paling banyak sebanyak 16 kasus (22,85%). Hal ini disebabkan karena hubungan antara penyakit diabetes melitus tipe 2 dan hipertensi. Salah satu faktor yang berpengaruh dalam naik turunnya tekanan darah adalah gula darah. Hiperglikemia merupakan salah satu faktor resiko terjadinya hipertensi, dislipidemia, obesitas, disfungsi endotel, dan faktor protrombotik yang kesemuanya itu akan memicu dan memperberat komplikasi kardiovaskular (Tanto *et al.*, 2014). Dari tabel 2 dapat dilihat hasil penelitian yang telah

dilakukan di Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Imanuel Way Halim Bandar Lampung periode Desember 2022 – Februari 2023. Bahwa insulin yang paling banyak digunakan yaitu insulin kombinasi berupa insulin *rapid-acting* dengan *long-acting*, dikarenakan kombinasi dua insulin tersebut dapat memberikan onset kerja yang lebih cepat dengan durasi kerja yang lebih panjang sehingga lebih dapat meniru profil insulin normal tubuh. Hal inilah yang menjadi dasar pemilihan kombinasi ini dibandingkan dengan kombinasi insulin lainnya (Kartika *et al.*, 2013).

Tepat diagnosis merupakan ketetapan penentuan jenis penyakit dengan cara memeriksa pasien yang dilihat dari pemeriksaan laboratorium (kadar GDS, GDP, GD2PP, dan HbA1c). Insulin dan obat harus diberikan untuk diagnosis yang tepat, jika diagnosis tidak ditegakkan dengan benar, maka pemilihan obat dan insulin akan mengacu pada diagnosa yang keliru. Dilihat pada tabel 3. penegakan diagnosa pada pasien diabetes melitus rawat jalan sudah tepat 100% yaitu menggunakan tes laboratorium. Namun ada beberapa pasien yang mempunyai kadar GDS  $< 200$  mg/dL tetapi pemeriksaan kadar GDS tersebut bukan pertama kali pemeriksaan, mereka memang mempunyai riwayat diabetes melitus sebelumnya dengan nilai kadar GDS  $> 200$  mg/dL (Rismayanthi C, 2010).

Evaluasi penggunaan obat kategori tepat indikasi dilakukan dengan cara dilihat berdasarkan pemberian obat diindikasikan untuk pasien yang menderita diabetes dalam hal ini apakah terapi insulin yang diberikan sudah sesuai dengan diagnosis penyakit. Insulin *long-acting* digunakan untuk mengcover kadar gula darah selama 24 jam. Insulin *rapid-acting* digunakan pada saat makan baik itu setelah atau sebelum makan karena pada saat makan kadar gula dalam darah menumpuk untuk menghindari penumpukan yang tiba-tiba maka digunakanlah *rapid-acting*. *Premixed* insulin digunakan untuk mengcover insulin selama tidak makan. Tidak ada kriteria tertentu untuk penggunaan insulin pada tepat indikasi,

pasien diberikan insulin yang berbeda-beda karena *individual dose* oleh sebab itu untuk setiap pasien tidak bisa diberikan insulin yang sama (Astuti CM, Setiarini A., 2013). Hasil penelitian terkait evaluasi ketepatan penggunaan obat kategori indikasi penyakit dapat dilihat dari tabel 3 tepat indikasi penyakit sudah tepat 100%.

Tepat obat adalah upaya terapi yang diambil sesuai dengan diagnosa agar obat yang dipilih dapat menimbulkan efek terapi yang sesuai dengan penyakit tersebut. Berdasarkan penelitian dapat dilihat pada tabel 3 menggunakan pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 2021 (Perkeni, 2021) bahwa pemilihan obat yang berdasarkan tepat pemilihan obat sudah 100%. Penderita diabetes melitus tipe 2 umumnya juga membutuhkan suntik insulin dikarenakan tubuhnya tidak mampu memproduksi insulin yang cukup atau insulin tidak berfungsi dengan baik (Romadhon, 2020). Pasien yang diberikan terapi insulin merupakan pasien yang memiliki kadar gula darah sewaktu >200 mg/dL. Menurut Perkeni 2021 menyatakan bahwa pasien yang diberikan insulin dengan kombinasi disertai obat antidiabetik oral atau kombinasi dari dua insulin merupakan pasien yang didiagnosa pasien DM lama.

Tepat dosis adalah penggunaan obat yang harus sesuai dengan *range* terapi obat, dosis juga harus disesuaikan dengan kondisi pasien tersebut. Ketetapan dosis sangat diperlukan dalam keberhasilan terapi jika dosis atau frekuensi obat kurang dapat menyebabkan terapi yang tidak optimal begitupun sebaliknya, jika dosis berlebih akan menyebabkan efek toksik. Dosis pemberian insulin tergantung kadar gula darah:

- a. Gula darah <60 mg/dL : 0 unit/ml
- b. Gula darah <200 mg/dL : 5-8 unit/ml
- c. Gula darah 200-250 mg/dL : 10-12 unit/ml
- d. Gula darah 250-300 mg/dL : 15-16 unit/ml
- e. Gula darah 300-350 mg/dL : 20 unit/ml

f. Gula darah >350 mg/dL : 20-24 unit/ml

Kriteria tepat pasien, pemberian insulin dan obat diabetes melitus dilihat berdasarkan kesesuaian obat dan insulin yang diberikan kepada pasien dengan kondisi klinis pasien. Pada penelitian ini dilakukan evaluasi penggunaan obat terkait kondisi pasien yang dilihat dari catatan rekam medik, hasil pemeriksaan laboratorium berpengaruh dalam menilai ketepatan penggunaan obat dan insulin terkait kondisi pasien. Data pada table 3 diperoleh ketepatan pasien sebesar 100%.

Tepat cara pemberian adalah rute yang harus diberikan sesuai dengan kebutuhan pasien karena merupakan salah satu faktor keberhasilan kesembuhan pasien. Data pada tabel 3 yang diperoleh dari penelitian didapatkan pemberian insulin pada pasien rawat jalan sudah tepat 100%, yaitu dengan pemberian injeksi. Hal ini dikarenakan agar tidak terjadi penumpukan gula di dalam darah, cara kerja insulin suntik sama dengan insulin alami, yaitu membuat gula dapat diserap oleh sel dan bisa diolah menjadi energi (Kemenkes RI, 2020).

Berdasarkan data tabel 3 bahwa penggunaan insulin pada pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan tepat interval waktu pemberian yaitu sebanyak 95,71%, terdapat sejumlah 3 pasien yang tidak tepat interval waktu pemberian yaitu pada nomor 23, 24, dan 31 hal tersebut dikarenakan insulin yang digunakan oleh pasien tersebut yaitu jenis *premixed* insulin tidak sesuai dengan pedoman menurut PERKENI 2021 yang menyatakan bahwa insulin dengan golongan *long-acting* diberikan pada malam hari, *rapid-acting* diberikan pada waktu 15 menit sebelum atau setelah makan, *premixed* insulin diberikan 2 atau 3 kali sehari pada waktu sebelum makan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa insulin yang paling banyak digunakan oleh pasien diabetes melitus tipe 2 di rumah sakit Rumah Sakit Imanuel Way Halim Bandar

Lampung yaitu kombinasi dari insulin *rapid-acting* dengan *long-acting* yaitu sebesar (40%), insulin *long-acting* (28,57%), insulin *rapid-acting* (22,85%), *premixed* insulin (8,57%), sedangkan insulin *short-acting* dan *intermediet-acting* (0%).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Astuti CM, Setiarini A. 2013. Faktor-faktor yang berhubungan dengan pengendalian kadar glukosa darah pasien diabetes melitus tipe 2 rawat jalan di poliklinik penyakit dalam RSJ. Prof. dr. Soerojo Magelang tahun 2013. FKM UI. Jakarta.
- Depkes, 2018, *Pharmaceutical Care untuk Penyakit Diabetes Melitus*, Ditjen Bina Farmasi & Alkes, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Iseelbacher *et al.* 2000. *Horison: Prinsip-Prinsip Ilmu Penyakit Dalam*. Edisi ke 13. Jakarta: EGC
- Kartika, I. G. A, Lestari, A. A. and Swastini, D. A. 2015. 'Perbandingan Profil Penggunaan Terapi Kombinasi Insulin Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Unit Rawat Inap Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah', *Jurnal Farmasi Udayana*
- Kemenkes RI. 2020. *Infodatin 2020 Diabetes Melitus Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI Dan Pencegahan Diabetes melitus tipe 2 Di Indonesia 2021*. Indonesia. Jakarta.
- Lumeng CN, Bodzin JL, Saltiel AR. 2007. *Obesity induces a phenotypic switch in adipose tissue macrophage polarization. J Clin Invest.*
- PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia). 2021. *Pedoman Pengobatan Dan Pencegahan Diabetes melitus tipe 2 Di Indonesia 2021*. Indonesia. Jakarta.
- Riskesdas. 2018. Riset kesehatan dasar riskesdas 2018, badan penelitian dan pengembangan kesehatan Kesehatan Kementerian RI. *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*
- Rismayanthi, C., 2010. *Terapi Insulin Sebagai Alternatif Pengobatan Bagi Pengobatan Diabetes*, Fakultas Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi, UI, Jakarta.
- Romadhon, R. (2020). Kepatuhan Terhadap Pengobatan Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Jakarta Timur. *Jurnal Farmasi Galenika*, 6(1), 94–103.
- Satriawibawa IWE, Saraswati MR. 2014. Prevalensi komplikasi akut dan kronis pasien diabetes melitus tipe 2 di poliklinik penyakit dalam RSUP sanglah. *E J Medika Udayana*. 2014; 3(10): 9-12.
- Suastika, K. D. 2012. Efek Kopi Terhadap Kadar Gula Darah Post Prandial Pada Mahasiswa Semester VII Fakultas Kedokteran USU tahun 2012. *E-Jurnal: FK USU*.
- Tanto, C. Hustrini, N.M. 2014. Hipertensi, dalam: *Kapita Selekta Kedokteran, Jilid II, Edisi IV*. Jakarta: Media Aesculapius 2016.
- WHO. 2020. *Global Report On Diabetes*. France: World Health Organization.