

**PERBEDAAN ANTARA TERAPI INSULIN BASAL BOLUS DAN
INSULIN MIX TERHADAP INDEKS MASSA TUBUH PADA PASIEN
DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI RUMAH SAKIT ISLAM SULTAN
AGUNG SEMARANG**

Skripsi

Untuk memenuhi persyaratan
Mencapai gelar Sarjana Farmasi



Diajukan Oleh :

Nur Risma Alfiani

33101800064

**PROGRAM STUDI FARMASI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**SKRIPSI
PERBEDAAN ANTARA TERAPI INSULIN BASAL BOLUS DAN
INSULIN MIX TERHADAP INDEKS MASSA TUBUH PADA PASIEN
DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RUMAH SAKIT ISLAM SULTAN
AGUNG SEMARANG**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nur Risma Alfiani

33101800064

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji


Pada tanggal 23 Februari 2023

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I

Anggota Tim Penguji


apt. Farroh Bintang Sabiti, M.Farm


apt. Chilmia Nurul Fatiha, M.Sc

Pembimbing II


dr. Nur Anna C S, Sp.PD-KEMD, FINASIM


apt. Abdur Rosvid, M.Sc

Semarang, 23 Februari 2023
Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran
Universitas Islam Sultan Agung Semarang
Dekan



Dr.dr.H.Setyo Trisnadi, S.H.,Sp.KF

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya :

Nama : Nur Risma Alfiani

NIM : 33101800064

Dengan ini menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul :

“PERBEDAAN ANTARA TERAPI INSULIN BASAL BOLUS DENGAN INSULIN MIX TERHADAP INDEKS MASSA TUBUH PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI RUMAH SAKIT ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG”

Adalah benar karya saya serta penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil sebagian, seluruh hasil karya tulis ilmiah orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari saya terbukti melakukan tindakan plagiat maka saya siap menerima denda atau sanksi termasuk pencabutan gelar sarjana yang telah diberikan.

Semarang, 23 Februari 2023



Nur Risma Alfiani

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Risma Alfiani

NIM : 33101800064

Program Studi : Farmasi

Fakultas : Kedokteran

Dengan ini menyatakan karya ilmiah skripsi saya berjudul :

Perbedaan Antara Terapi Insulin Basal Bolus Dengan Insulin Mix Terhadap Indeks Massa Tubuh Pada Pasien Diabetes Mellitu Tipe 2 Di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang

Dan menyetujinya menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung Semarang serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif untuk disimpan, dialih mediakan, dikelola dalam akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam Karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang berkaitan akan saya tanggung jawab secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung Semarang

Semarang, 23 Februari 2023



Nur Risma Alfiani

PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, dengan segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan baik. Sholawat serta salam semoga selalu dilimpahkan oleh Allah SWT kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya, semoga syafaatnya kelak dapat kita peroleh di yaumul kiyamah. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, dorongan dan bantuan baik material dan spiritual dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada :

1. Allah SWT yang dengan kemurahan hatinya telah memberikan kelancaran kepada hamba untuk bisa menyelesaikan penulisan ini.
2. Prof. Dr. H. Gunarto, SH., M.Hum selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung Semarang
3. Bapak Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, SH., Sp.KF. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
4. apt. Rina Wijayanti, M.Sc, selaku Kepala Prodi Farmasi Universitas Islam Sultan Agung Semarang
5. Ibu apt. Farroh Bintang Sabiti, M. Farm, selaku dosen pembimbing I yang memberikan bimbingan, arahan, saran dan semangat kepada penulis

dengan setulus hati sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.

6. dr. Nur Anna Chalimah Sa'dyah, Sp.PD-KEMD, FINASIM selaku dosen pembimbing II yang memberikan bimbingan, arahan, saran dan semangat kepada penulis dengan setulus hati sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
7. apt. Chilmia Nurul Fatiha, M.Sc., selaku dosen penguji I dan Bapak apt. Abdur Rosyid, M.Sc., selaku dosen penguji II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan kritik dan saran kepada penulis sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Dr. Naniek Widyaningrum M.Sc., Apt., selaku dosen wali yang telah memberikan motivasi serta semangat untuk bisa lulus tepat waktu.
9. Pihak Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang yang telah membantu proses penelitian dalam pengambilan data, yang berguna dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Kedua orang tua saya, Bapak Sulikin dan Ibu Sumiah, terima kasih atas segala doa, semangat, kasih sayang, motivasi selama penyusunan skripsi ini.
11. Sahabat, kerabat serta teman-teman yang membantu dalam penelitian ini.
12. Keluarga besar angkatan 2018 "Formicidae" serta prodi Farmasi Unissula yang telah banyak memberikan kenangan dan ilmu semasa perkuliahan.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas bantuannya dalam penyusunan skripsi ini.

Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan mahasiswa farmasi pada khususnya.

Jazzakumullah Khairan Katsira, Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 23 Februari 2023



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR SINGKATAN	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1. Manfaat Teoritis.....	5
1.4.2. Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Insulin.....	6
2.1.1. Insulin Basal Bolus	9
2.1.2. Insulin Mix	9
2.2. Indeks Massa Tubuh (IMT).....	11
2.2.1. Definisi IMT	11
2.2.2. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT)	11
2.1.1. Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan IMT.....	13
2.2. Diabetes Mellitus (DM).....	15

2.2.1.	Definisi DM	15
2.2.2.	Klasifikasi Diabetes Mellitus	15
2.2.3.	Penatalaksanaan Diabetes Mellitus	18
2.3.	Perbedaan Antara Insulin Basal Bolus Dan Insulin Mix Terhadap IMT	22
2.4.	Kerangka Teori	24
2.5.	Kerangka Konsep	24
2.6.	Hipotesis	24
BAB III METODE PENELITIAN.....		25
3.1.	Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian.....	25
3.2.	Variabel dan Definisi Operasional	25
3.2.1	Variabel.....	25
3.2.2.	Definisi Operasional	25
3.3.	Populasi dan Sampel	27
3.3.1.	Populasi.....	27
3.3.1.	Populasi.....	27
3.3.2.	Sampel	27
3.4.1.	Instrumen Penelitian	29
3.4.2.	Bahan Penelitian.....	29
3.4.	Ethical Clearance.....	29
3.5.	Cara Penelitian	30
3.6.	Tempat dan Waktu	31
3.7.1	Tempat	31
3.7.2.	Waktu.....	31
3.7.	Tahap Pengumpulan Data.....	32
3.8.	Analisis Hasil	32
3.9.1.	Analisis Univariat	32
3.9.2.	Analisis Bivariat	32
BAB IV		34
4.1.	Hasil Penelitian.....	34
4.1.1.	Data Demografi.....	35
4.1.2.	Hasil Analisis.....	38

4.2. Pembahasan	39
BAB V	48
KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	53



DAFTAR SINGKATAN

DM = Diabetes Mellitus

IDF = Federasi Diabetes Internasioanl

DMT 1 = Diabetes Mellitus Tipe 1

DMT 2 = Diabetes Mellitus Tipe 2

BB = Berat Badan

TB = Tinggi Badan

BMI = Berat Massa Indeks

IMT = Indeks Massa Tubuh

FFA = Free Faty Acid



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kerangka Teori.....	24
Gambar 2.2. Kerangka Konsep	24
Gambar 3.1. Cara Penelitian	30
Gambar 4.1. Grafik Perbedaan Terapi Insulin Basal Bolus dan Insulin Mix terhadap IMT sebelum dan sesudah.....	38



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Karakteristik Insulin.....	8
Tabel 2.2. Klasifikasi IMT Berdasarkan Kriteria Asia-Pasifik.....	12
Tabel 2.3. Kaitan IMT, Lingkar Pinggang, Penyakit dan Faktor.....	12
Tabel 2.4. Perbedaan DMT1 dan DMT2	17
Tabel 3.1. Waktu Tahap Penelitian	31
Tabel 4.1. Distribusi Data Demografi Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2.....	35
Tabel 4.2. Distribusi Terapi Insulin Basal Bolus	37
Tabel 4.3. Distribusi Terapi Insulin Mix.....	37
Tabel 4.4. Hasil Uji <i>Paired T Test</i>	38
Tabel 4.5. Hasil Uji <i>T Test Independent</i>	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	54
Lampiran 2. Ethical Clearance	55
Lampiran 3. Hasil Data Demografi Insulin Basal Bolus.....	56
Lampiran 4. Hasil Data Demografi Insulin Mix	58
Lampiran 5. Hasil Distribusi Insulin Basal Bolus.....	60
Lampiran 6. Hasil Distribusi Insulin Mix	62
Lampiran 7. Hasil Uji Normalitas Insulin Basal Bolus	65
Lampiran 8. Hasil Uji Normalitas Insulin Mix	65
Lampiran 9. Hasil Uji <i>Paired T Test</i> Insulin Basal Bolus.....	66
Lampiran 10. Hasil Uji <i>Paired T Test</i> Insulin Mix	67
Lampiran 11. Hasil Uji <i>T Test Independent</i>	68
Lampiran 12. Dokumentasi	69



INTISARI

Diabetes Mellitus secara data Federasi Diabetes Internasional negara Indonesia menempati urutan 6 dibumi tertinggi 10,3 juta nyawa. Terapi insulin diberikan dosis bila melebihi 1 suntikan berdampak volume besar injeksi yang mengganggu penyerapan akibat asupan makanan yang tinggi sehingga berpengaruh terhadap IMT. Mengetahui perbedaan antara terapi kombinasi insulin basal bolus dengan insulin mix terhadap IMT pada penyakit DM Tipe 2 di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang merupakan target pada riset ini.

Bentuk dan desain penelitian yaitu *observasional* analitik dengan teknik penelitian *Cohort Prospektif* yaitu untuk mengklasifikasikan kelompok terapi kombinasi insulin basal bolus dengan insulin mix, kemudian diamati sampai waktu tertentu. Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang adalah tempat implementasi peneliti.

Penelitian ini memakai uji *t test independent* penggunaan terapi insulin basal bolus dan insulin mix terhadap IMT sudah signifikan sebanyak 0,010 yang berarti mendapatkan hasil signifikan $p < 0,05$. Disimpulkan bahwa hasil ini membuktikan ada perbedaan yang signifikan terapi kombinasi insulin basal bolus dan insulin mix terhadap IMT pada pasien DMT2.

Hasil riset memperoleh kesimpulan ditemukan perbedaan yang bermakna antara terapi kombinasi insulin basal bolus dan insulin mix terhadap indeks massa tubuh pada penyakit yang diderita oleh DM Tipe 2 di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

Kata Kunci : Diabetes Mellitus, Insulin Basal Bolus, Insulin Mix, Indeks Massa Tubuh

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Diabetes Mellitus menjadi persoalan dunia semakin memuncak pravelensinya dari tahun ke tahun baik secara global ataupun seluruh Indonesia. Berdasarkan data Federasi Diabetes Internasional, Atlas tahun 2017 edisi ke delapan menunjukkan adanya negara di Indonesia dikala ini menempati urutan ke enam di bumi serta jumlah penderita tertinggi ialah sebesar 10,3 juta nyawa. Di tahun yang akan datang yaitu tahun 2045, jumlah diprediksi semakin tinggi sampai 16,7 juta nyawa di tahun 2045. Hasil Survei Kesehatan Dasar (Riskedas) tahun 2018 menampilkan pravelensi penderita Diabetes Mellitus di tahun meningkat dari 8,5% sampai dengan 6,9% (Perkeni, 2021).

Penderita diabetes mellitus memiliki 2 jenis tipe awalan yaitu DM Tipe 1 yang awal mula lantaran keburukan sel β yang berdampak defisiensi injeksi yang mutlak, serta diabetes mellitus tipe 2 lantaran oleh insulin resisten (reseptor insulin rusak). Kekurangan relatif atau sekresi insulin karena efek samping dan resistensi insulin (Nadrati et al., 2020). Salah satu jenis tipe diabetes mellitus adalah DM tipe 2, yaitu jenis tipe DM yang disebabkan oleh daya tahan tubuh terhadap pengaruh insulin (Badrujamaludin et al., 2021). Kesalahan pengobatan terkait suntikkan insulin yaitu suatu kesalahan dalam jenis dan dosis insulin. Semakin bertambah kejadian yang dilaporkan sampai lebih dari 52%, terdapat peluang penderita menerima atau diberikan dosis dan

jenis yang salah, sehingga menimbulkan gejala hiperglikemia (Rukminingsih, 2021).

Menurut (Davidson, 2015) banyak dari pasien sangat gemuk dengan mengakibatkan resistensi insulin yang parah dan sering membutuhkan lebih banyak insulin dalam dosis daripada yang diberikan dalam satu jarum suntik (100 unit). Terapi insulin basal diberikan dua kali sehari ketika dosis melebihi satu suntikan karena volume besar injeksi mengganggu penyerapan, karena pemulihan massa otot dan lemak yang menyebabkan asupan makan yang lebih akibat terjadinya hipoglikemia dapat berpengaruh pada Indeks Massa Tubuh (IMT) seseorang. Akumulasi lemak yang berlebih pada pasien yang berlebihan pada pasien berat badan memiliki dampak langsung pada metabolisme dan perubahan pada sekresi adipokin. Glikotoksisitas bersama sel lipotoksisitas, terpenting pankreas sel yang disebabkan oleh peningkatan jumlah adipokin dan menyebabkan resistensi insulin yang mempengaruhi cara tubuh memetabolisme kadar gula. Indeks Massa Tubuh (IMT) yaitu indikator yang sangat direkomendasikan keperluan sebagai menilai berat tubuh terhadap anak kecil sampai dengan usia yang dewasa. Hal ini karena skor IMT tidak hanya mudah dan murah, tetapi juga terkait dengan lemak tubuh dan faktor risiko diabetes mellitus tipe 2 (Putri & Riyanto, 2015).

Menurut penelitian (Cahyaningtyas & Werdiningsih, 2022) menemukan bahwa penggunaan insulin memiliki efek samping ialah pembengkakan pada kaki, yang menyebabkan risiko amputasi dan kematian yang tinggi. Prevalensi kaki bengkak paling tinggi pada orang tua sebesar

41%. Kaki bengkak pada penderita diabetes menyebabkan memar sebanyak lebih dari 50%. Kehilangan sensasi menyebabkan hilangnya rasa sakit dan dapat disertai dengan kerusakan kulit baik dari trauma atau tekanan dari sandal dan sepatu yang dapat berkembang menjadi lesi dan infeksi. Disamping itu, infeksi juga mengganggu gula darah. Kadar gula darah yang tinggi akan berdampak kondisi infeksi serta memengaruhi indeks massa tubuh penderita.

Penelitian (Boucher-Berry et al., 2016) telah menunjukkan bahwa penggunaan insulin basal bolus cenderung menghasilkan penambahan berat badan yang lebih sedikit dibandingkan dengan insulin mix. Dalam Insulin mix kenaikan berat badan adalah sebesar 0,67 kg dengan persentase (95%) dan konsumsi insulin lebih banyak. Keuntungan dari terapi insulin basal bolus adalah fleksibilitas yang besar dalam rencana makan dan variasi dosis sesuai dengan kandungan karbohidrat yang berbeda dari rutinan makanan untuk menurunkan berat badan (Lukito, 2020).

Menurut penelitian (Profil et al., 2011) menunjukkan penderita diabetes mellitus tipe 2, seperti defisiensi suntikkan insulin eksaserbasi, atau untuk pasien yang baru didiagnosis dengan hiperglikemia berat, dapat diberikan terapi langsung dengan insulin basal bolus dan insulin mix. Berdasarkan studi pendahuluan kombinasi insulin basal bolus dan insulin mix digunakan sebagai pengobatan terapi penyakit DM Tipe 2 dibagian rawat jalan Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. Ada beberapa jenis diantaranya terapi kombinasi insulin glargine dan insulin aspart, Neutral Protomine Hagedoin

(NPH) dan Regular Human Insulin (RHI). Berdasarkan data dan kondisi tersebut maka peneliti tertarik untuk menganalisis Perbedaan Antara Terapi Kombinasi Insulin Basal Bolus Dan Insulin Mix Terhadap Indeks Massa Tubuh pada penderita DMT2 Di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana perbedaan antara terapi kombinasi insulin basal bolus dan insulin mix terhadap indeks massa tubuh (IMT) pada pasien penyakit DMT2 di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan terapi pengobatan kombinasi insulin basal bolus dan insulin mix terhadap Indeks Massa Tubuh pasien penyakit diabetes mellitus tipe 2 di rumah sakit islam sultan agung semarang.

1.3.2. Tujuan Khusus

1.3.2.1. Mengetahui data demografi (usia, jenis kelamin, status perkawinan, kategori insulin, lama terapi, lama menderita dan kategori IMT) pada sampel penelitian.

1.3.2.2. Mengetahui perbedaan penggunaan terapi kombinasi insulin basal bolus dengan insulin mix terhadap indeks massa tubuh (IMT) pasien diabetes mellitus tipe 2 di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Diharapkan dalam riset bisa berguna buat memperjelas tentang perbedaan antara terapi kombinasi insulin basal bolus dengan insulin mix terhadap Indeks Massa Tubuh pada pasien DMT2.

1.4.2. Manfaat Praktis

Diharapkan penelitian ini mampu menyampaikan gambaran tentang perbedaan pengaplikasian pengobatan terapi kombinasi insulin basal bolus dengan insulin mix terhadap IMT orang sakit diabetes mellitus tipe 2 sehingga mengurangi morbiditas pasien diabetes mellitus.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Insulin

Insulin adalah dipeptide asam 51-amino yang memiliki rantai A serta rantai B 2 jalinan disulfida yang berasal dari residu sistein. Manfaat dari insulin merupakan untuk mempertahankan kisaran kandungan glukosa darah yang konstan dengan memicu pengambilan glukosa di jaringan yang menargetkan insulin, contohnya otot rangka serta jaringan adiposa, dan membatasi keluaran glukosa dari hati (Rachdaoui, 2020).

Terdapat sebagian berbagai injeksi (insulin) di Indonesia, yang digolongkan bersumber pada 3 perihal ialah peran insulin terhadap pemantauan glukosa darah, kategori insulin dan berdasarkan bentuk farmakokinetiknya.

1. Berdasarkan Peran Pemantauan Glukosa Darah.

A. Insulin Prandial

Berperan untuk mengendalikan peningkatan kandungan gula darah pasca makan (*post-prandial*). Insulin ini diberikan saat sebelum makan (*pre-meal*). Golongan insulin ini merupakan suntikkan insulin yang mempunyai *short working time* ataupun kerja cepat (Perkeni, 2021).

B. Insulin Basal

Bisa diberikan sebesar 1 ataupun diberikan satu kali sehari. Ialah waktu hingga malam serta larut malam dan menyesuaikan buatan gula darah hepatic endogen. Bersumber pada bentuk farmakokinetiknya,

Insulin yang tercantum klasifikasi ini merupakan insulin kerja menengah ataupun kerja lama (Perkeni, 2021).

2. Berdasarkan Kategori Insulin

- A. Insulin Manusia (*Human Insulin*)
- B. Subkelompok insulin manusia (*Insulin Analog*)
- C. Suntikkan *Biosimilar Insulin*

3. Berdasarkan Bentuk Farmakokinetiknya

Dengan karakteristik yang dimilikinya, tiap insulin bisa diseleksi serta digunakan sesuai dengan kebutuhan penderita DM.

Pada penderita DM2 terdapat sebagian gejala yang bisa menimbulkan dimulainya pengobatan suntikkan terapi insulin. Berikut di antaranya adalah:

1. Tidak mencukupi sasaran gula darah dan terapi kombinasi obat anti-diabetes.
2. Sedang mengandung (hamil)
3. Dekompensasi metabolik (GDP lebih besar 250 mg/dl dan GDS lebih besar 300 g/dL, tes pemeriksaan HbA1c lebih dari 9%, serta keton yang berpositif).
4. Dosis tinggi pada terapi steroid.
5. Operasional
6. Penyakit lainnya seperti TBC, penyakit hati kronis serta gagal ginjal kronis.

(Fatimah, 2015)

Tabel 2. 1 Karakteristik Insulin

<i>Insulin</i>	<i>Jenis Insulin</i>	<i>Onset</i>	<i>Puncak Efek</i>	<i>Lama Kerja</i>	<i>Waktu Pemberian</i>
<i>Basal</i>	Human Insulin				
	Kerja menengah	1,5-4 jam	4-10 jam	5-12 jam	Tidak tergantung waktu makan, biasanya pada malam hari
	Kerja Panjang	1-3 jam	Tidak ada	12-24 jam	Tidak tergantung waktu makan, biasanya pada malam hari
	Analog Ultralong				
	Degludec	< 29-60 menit	Tidak ada	48 jam	Tidak tergantung waktu makan, biasanya pada malam hari
	Glargine	1- 3 jam	Tidak ada	>24 jam	Tidak tergantung waktu makan, biasanya pada malam hari
<i>Prandial</i>	Insulin Analog Biosimiler (Kerja Panjang)				
	Glargrine	1-2 jam	Tidak ada	24 jam	Tidak tergantung waktu makan, biasanya pada malam hari
	Human Insulin (Reguler)				
<i>Premixed</i>	Kerja pendek	30-45 menit	2-4 jam	6-8 jam	30 menit sebelum makan
	Analog				
	Kerja Cepat	5-15 menit	1-2 jam	4-6 jam	Sesaat sebelum makan, saat makan, atau sesaat sesudah makan
	Human Insulin				
<i>Premixed</i>	Humulin	30-60 jam	3-12 jam	14-24 jam	Tidak tergantung waktu makan, biasanya pada malam hari
	Analog				
	Humalog	15 -> 30 menit	1 -> 4 jam	4 -> 6 jam	Sesaat sebelum makan, saat makan, atau sesaat sesudah makan
	Co-formulation degludec-Aspart	9 -> 14 menit	72 -> 80 menit	24 jam	-

(Perkeni, 2021)

2.1.1. Insulin Basal Bolus

Insulin basal bolus ialah penyerahan insulin bolus (*insulin long acting*) atau medium secara terpisah dicampurkan dengan suntikkan insulin terkait makan (*insulin short acting*) ataupun cepat pada setiap kali makan. Sel beta mengeluarkan Insulin dalam keadaan puasa (basal) untuk mengatur gula darah puasa atau GDS. Insulin basal adalah insulin *long acting* yang digunakan sebagai memenuhi kebutuhan metabolisme tubuh akan insulin basal bolus (untuk mengatur produksi glukosa di hati) dan sebagai persiapan insulin pertama untuk pasien dengan diabetes mellitus tipe 2. Dosis pertama tergantung pada berat tubuh (5 sampai 10 unit per hari atau dengan 0,1 sampai 0,2 unit/kg berat badan per hari). Contoh alternatif insulin yaitu NPH kerja menengah sekali atau dua kali sehari dan insulin glargine sebanyak 100 unit ataupun sampai dengan 300 unit, sekali atau degludeg sebanyak 100 unit ataupun sampai dengan suntikan 200 unit. Orang dengan diabetes mellitus tipe 2 membutuhkan injeksi insulin saat sebelum makan sebagai tambahan insulin basal. Dosis aklimitisasi dijumlah sesuai dengan pemantauan gula darah. Jika insulin prandial digunakan secara ekstensif, terutama pada makan malam hingga dipertimbangkan untuk mengurangi dosis insulin basal (Perkeni, 2021).

2.1.2. Insulin Mix

Insulin Mix (kombinasi) merupakan insulin dengan komponen basal dan makanan untuk memenuhi kebutuhan basal dan makanan

dalam sekali suntikkan. Ada tiga jenis injeksi insulin mix termasuk premix regular/NPH insulin dan IDegAp. NPH/premixed regular mengandung sebanyak 70% NPH insulin dan sebanyak 30% regular insulin 2 kali sehari sebelum sarapan beserta makan malam. Dosisnya 5 – 10 unit sebanyak 2 kali sehari dosis insulin nya sebanyak 0,1 sampai 0,2 unit per kg berat badan dipakai 2 kali sehari. IDegAsp adalah insulin campuran yang *long acting* sebanyak 70% atau pada analog insulin dan insulin *short acting* dengan insulin aspart sebesar 30% atau analog insulin. Insulin ini disuntikkan secara subkutan sekali atau dua kali sehari pada dosis 10 unit atau sebanyak 0,1 sampai 0,2 unit per kg sekali sehari dengan pemakaian injeksi sebelum makan. Pada dosis disesuaikan selama dilakukan 3 hari sampai 4 hari menggunakan tata cara penyuntikkan algoritma 2-0-2 atau dengan tambahkan sebanyak 2 unit jika tidak memenuhi GDS atau sebelum makan tidak tercapai, jika angka nol memenuhi target, kurangi sebanyak 2 unit apabila terjadi hipoglikemik (Perkeni, 2021).

Analog insulin mix mencampur dengan insulin tetap kerja cepat dan protamin insulin dalam rasio tetap untuk membuat komponen prandial dan komponen basal menjadi bentuk formulasi tunggal dan biasanya diberikan dua kali sehari. Insulin mix yang umum termasuk jenis insulin yang *biphasic* insulin sebesar 30/70, yang mengandung 30% insulin Aspart kerja cepat dan 70% aspart protamine kerja

menengah, serta insulin lispro sebesar 25/75 yang mengandung 25% lispro insulin suntik dan 75% lispro protamine insulin (Perkeni, 2021).

2.2. Indeks Massa Tubuh (IMT)

2.2.1. Definisi IMT

Dapat didefinisikan IMT yaitu rasio obesitas ke tinggi standar dan sering dimanfaatkan sebagai ukuran umum di bidang kesehatan. Pembagian IMT pada BB atau obesitas satuan (kg) dengan kuadrat TB atau Tinggi Badan satuan (m) merupakan dalam menentukan seberapa besar IMT seseorang. Ada beberapa satuan dalam indeks massa tubuh (IMT) yaitu BB disingkat dengan (kg) kemudian dibagi dengan tinggi badan (TB) selama meter persegi (m²). IMT melambangkan indeks obesitas secara global dan efisien pada orang dewasa (S. Pratiwi, I. Prihandhani, 2020).

2.2.2. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT)

IMT ialah ciri penanda sering digunakan sebagai pengukuran status gizi dan mengkaji risiko seseorang individu mengidap terhadap penyakit. Berikut merupakan rumus perhitungan IMT: (Fathonah, M.Kes., 2020)

$$IMT = \frac{BB \text{ (kg)}}{TB \text{ (m)}^2}$$

Gambar 1 1. Rumus IMT

Tabel 2. 2 Klasifikasi IMT berdasarkan kriteria Asia-Pasifik

<i>Klasifikasi</i>	<i>IMT (kg/m²)</i>	<i>Risiko Morbiditas</i>
<i>Kelemahan BB</i>	< 18,5	Rendah
<i>Berat Ideal</i>	18,5 – 25	Sedang
<i>Kegemukan Bobot</i>	≥ 23	
<i>Pra-Obesitas</i>	23 – 24,9	Tinggi
<i>Obese derajat I</i>	25 – 29,9	Menengah
<i>Obese derajat II</i>	≥ 30	Kronis

(Fathonah, M.Kes., 2020)

Tabel 2. 3 Kaitan IMT, Lingkar Pinggang, Penyakit dan Faktor Risiko

<i>IMT</i>	<i>Lingkar Pinggang</i>	<i>Penyakit dan Faktor Risiko</i>
<i>IMT > 30 menunjukkan perlunya perawatan</i>	<i>> 35 inci pada perempuan dan laki-laki</i>	- Penyakit kardiovaskuler
<i>IMT 25 hingga dari satu penyakit atau factor risiko, seperti penyakit diabetes menunjukkan perlunya perawatan</i>	<i>40 inci pada laki-laki</i>	- Profil lipid darah yang menunjukkan risiko CVD
<i>IMT 25 hingga 29,9 tanpa factor risiko lain menunjukkan kebutuhan untuk berhenti mendapatkan bobot</i>		- Diabetes Mellitus Tipe 2 atau Pradiabetes

(Fathonah, M.Kes., 2020).

2.1.1. Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan IMT

Risiko faktor penderita DM Tipe 2 dipastikan dengan perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT). Kegemukan bobot merupakan kontributor utama perkembangan DMT2 yang mencakup beberapa faktor, diantara lain :

A. Jenis Kelamin

Keperluan energi makanan harian basal adalah 25 kal/kg untuk perempuan, dan 30 kal/kg untuk laki-laki (Perkeni, 2021).

B. Umur

- 1.) Kebutuhan kalori pasien dewasa diatas usia 40 tahun menurun sebanyak 5% di setiap sepuluh tahun diantara usia 39 dan 60 tahun.
- 2.) Penderita umur dewasa antara 59 dan 70 tahun bisa minim <10%.
- 3.) Penderita diatas umur 71 tahun bisa minim <20% (Perkeni, 2021).

C. Pola Diet

Keterbatasan diet pada pasien DM berarti penurunan asupan gula dan lemak. Hal ini mengurangi masuknya glukosa ke dalam tubuh, sehingga penggunaan energi dalam tubuh menggunakan simpanan energi. Menurunkan gula darah saat menggunakan glukosa dapat diubah menjadi energi. Sumber makanan dan minuman yang harus di jauhi pada penderita DM khususnya

minuman manis, kaya akan gula, tinggi gula, sirup tinggi, berbagai kue dan gula tinggi gikemik dan peningkatan kadar glukosa darah tingkat. Pemberian sehat yang solid diharapkan dapat bekerja pada rutinitas makan pasien DM. Rutinitas makan yang layak dimana energi yang dikonsumsi relatif terhadap pekerjaan aktif yang dilakukan. Nutrisi yang berlebihan pada pasien DM dapat menyebabkan kegemukan (Ardiani et al., 2021).

D. Aktivitas Fisik

Kerja aktif menyebabkan masuknya energi dengan mengubah glukosa selama pencernaan, menurunkan kadar gula darah. Mengenai usia, kekambuhan, kekuatan, waktu dan jenis aktivitas, pekerjaan yang normal sebenarnya, terutama melalui olahraga dapat membantu mengendalikan kadar glukosa. Beberapa olahraga dapat direkomendasikan kepada penyakit yang diderita diabetes antara lain seperti jalan-jalan pagi, olahraga berat, latihan kekuatan, kemampuan beradaptasi dan keseimbangan (Ardiani et al., 2021).

E. Berat Badan

1.) Penderita diabetes yang kelebihan berat badannya membutuhkan kebutuhan kalorinya sebanyak 20 sampai 30 % kalori, namun bergantung pada derajat berat badan seseorang.

2.) Penderita diabetes yang kekurangan berat badan membutuhkan kalori yang ditambah sebanyak 20 sampai 30 % kalori sesuai dengan kebutuhan pertambahan berat badan.

3.) Jumlah kalori yang disarankan setidaknya adalah 1000 sampai 1200 kal per hari untuk perempuan dan untuk laki-laki setidaknya sekitar 1200 sampai 1600 kal per hari. (Perkeni, 2021).

Semakin Besar IMT dan semakin banyak penyakit dan factor risiko yang ada, semakin besar urgensi untuk mengendalikan berat badan.

2.2. Diabetes Mellitus (DM)

2.2.1. Definisi DM

DM merupakan masalah metabolisme disebabkan karena hiperglikemia akibat efek pelepasan insulin yang tidak normal, dan aktivitas insulin (Gamayanti et al., 2018). Hiperglikemia karena Diabetes Mellitus (DM) berhubungan dengan disfungsi organ beserta disfungsi pada organ jaringan, termasuk retina, ginjal, saraf, jantung serta vena (Alam et al., 2014).

2.2.2. Klasifikasi Diabetes Mellitus

Berdasarkan survei *American Diabetes Association* tahun 2014, Diabetes Mellitus Terbagi menjadi 3 diantara lain :

1. Diabetes mellitus tipe 1

DMT1 menggambarkan penderita yang disebabkan karena autoimun yang dimediasi dari penghancuran sel beta di pankreas. Diabetes mellitus 1 berkembang karena sistem imun pada inisiasi respon proinflamasi dan antigen sel beta. Sesudah itu, antigen sel β respon kronis terhadap sistem kekebalan menyebabkan regulasi respons imunologis yang tidak efisien, mengakibatkan penghancuran sel β melalui pada mekanisme fisiologis yang mengakomodasi pembebasan pada antigen dan penobatan respon imun terhadap sel beta lainnya. (Saberzadeh-Ardestani et al., 2018).

2. Diabetes Mellitus Tipe 2

DMT2 yaitu komplikasi akibat dari masalah metabolisme yang ditandai dengan peningkatan glukosa karena berkurangnya pelepasan injeksi insulin kepada sel β pankreas ataupun resistensi injeksi insulin (Madelina et al., 2018). Penyakit gangguan fungsi loop terhadap kerja injeksi insulin dan insulin sekresi mendapatkan kandungan gula darah yang tinggi secara abnormal. Fungsi sel bertanggung jawab untuk produksi insulin disintesis sebagai pra-proinsulin. Dalam proses pematangan, pre-proinsulin diatasi dengan memodifikasi konformasi protein didalam retikulum endoplasma yang dapat membantu sehingga menghasilkan proinsulin. Kemudian proinsulin bermigrasi dari RE ke *Apparatus Golgi* (GA) dimana GA diambil oleh sekretorik

vesikel yang belum matang dan terdegradasi menjadi *C-peptida* dan insulin. Selain itu, injeksi diletakkan dalam butiran sampai insulin dilepaskan. Pemecahan injeksi dipengaruhi sebagai respon pada kenaikan kadar gula. Protein dibawa oleh zat yang terlarut bertindak pada gula darah ke dalam sel. Gula darah kemudian diaktifkan, menyebabkan frekuensi potasium yang tergantung pada ATP di membran plasma yang menutup. (Galicia-Garcia et al., 2020)

3. Diabetes lainnya

Jenis diabetes tipe spesifik rata-rata sebagaimana *deviasi genetic* di sel beta, fungsi insulin genetik, komplikasi pankreas eksokrin (*Fibrosis Kristik*) serta efek dari bahan kimia atau (di bawah pengobatan HIV/AIDS ataupun sesudah transplantasi organ) dan DM gestasional.

Tabel 2. 4 Perbedaan DMT 1 dan DMT2

<i>Karakteristik</i>	<i>DMT1</i>	<i>DMT2</i>
<i>Umur</i>	< 40 tahun	> 40 tahun
<i>Pengobatan</i>	Insulin, obat	Diet, Olahraga, pengobatan Insulin
<i>Samaran alias</i>	DM Juvenil	DM umur matang
<i>Keadaan Klinis</i>	Tinggi	Rendah
<i>Taraf Injeksi</i>	Tidak ada insulin	Menengah
<i>Kegemukan</i>	Kurang bobot	Berat sedikit/Normal

(Kementrian Kesehatan Republik I, 2015).

2.2.3. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus

Diberikan dengan makan dan berolahraga. Terapi perawatan obat dibagi menjadi 2 terapi yaitu, terapi obat oral anti hipoglikemia dan terapi kombinasi.

1. Terapi oral obat antihiperqlikemia

Berikut ini adalah beberapa cara kerja dari terapi oral obat antidiabetik, antara lain :

A. Tindakan untuk meningkatkan insulin sekresi (*Secretagogue Insulin*)

1.) Terapi obat sulfonilurea

Efek utamanya yaitu sekresi insulin yang melambung pada pankreas sel beta. Sulfonilurea memiliki efek samping utama yaitu hipoglikemia serta penambahan berat tubuh.

Peringatan untuk hati-hati saat mengkonsumsi obat sulfonilurea terhadap penderita yang berisiko tinggi

hipoglikemia (lanjut usia, gangguan pada fungsi hati serta gangguan ginjal). Beberapa contoh obat sulfonilurea antara lain, yaitu glibenclamid, gliquidon, glipizid, glimepirid, dan gliclazid (Perkeni, 2021).

2.) Obat glinid

Didefinisikan sebagai sistem terapi obat yang dapat bekerja sama dengan obat sulfonilurea, namun terdapat

tempat reseptor yang berbeda, menghasilkan peningkatan sekresi insulin fase pertama. Efek samping obat glinide adalah hipoglikemia (Perkeni, 2021).

B. Peningkatan kepekaan terhadap insulin (Insulin Sensitizers)

1.) Metformin

Tindakan utamanya adalah untuk menekan proses dari produksi *glukoneogenesis* atau glukosa hati, serta dapat meningkatkan penyerapan di jaringan perifer glukosa. Obat metformin yaitu terapi pilihan primer untuk kalangan orang sakit Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2). Penggunaan dosis dari obat metformin dapat dikurangi pada penderita dengan gagal ginjal pada *General Fertility Rate* (GFR) antara nilai 30 sampai 60 ml per menit sebesar 1,73 m². Terapi obat metformin sebaiknya digunakan sesuai dalam kondisi seperti, *General Fertility Rate* kurang dari 30 ml per menit sebesar 1,73 m². Biasanya terdapat efek samping yang sering ditemui, antara lain adalah diare, dispepsia, dan lain sebagainya (Perkeni, 2021).

2.) Terapi obat tiazolidinedion (TZD)

Adalah gamma agonis reseptor yang diaktifkan dari proliferasi peroksisom (Gamma-PPAR), dalam inti reseptor dapat ditemukan diantara lemak, hati dan sel otot, namun terdapat efek samping TZD adalah pengurangan insulin

resisten yang bisa menambah peningkatan total protein yang ditranspor oleh glukosa dalam perifer jaringan. Perhatian yang harus dilakukan pada gagal hati dan jika ada, fungsi hati harus dipantau secara teratur selama pemberian obat. Salah satu obat yang termasuk ke dalam kelompok obat TZD yaitu obat pioglitazon (Perkeni, 2021).

C. Penghambat Alfa-Glukosidase

Cara kerja obat penghambat Alfa-Glukosidase yaitu dengan cara menghalangi aktivitas enzim *alfa-glukosidas* dalam pencernaan yang dapat mencegah penyerapan absorpsi glikemik pada usus kecil. Penghambat *alfa-glukosidase* tidak dapat digunakan apabila dalam keadaan GFR lebih dari 30 ml per min sebesar 1,73 m², yang berisiko gagal hati, atau sindrom iritasi usus besar (IBS). Efek samping yang terjadi adalah perut kembung (terbentuknya gas di usus) terjadi sebagai efek samping, sehingga sering terjadi perut kembung. Terdapat dari efek samping penghambat *alfa-glukosidase* yaitu biasanya dengan pemakaian dalam dosis kecil terlebih dahulu (Perkeni, 2021).

D. Penghambat Enzim Dipeptidil Peptidase-4 (DPP-4)

Didefinisikan sebagai protease serin yang dapat ditranspor melebar di dalam organ manusia. Enzim dipeptidil

peptidase 4 dapat membelah bagian asam dari amino, dan dalam kandungan peptida alanin ataupun prolin di sebagian dari ujung kedua N-Peptida. Enzim dipeptidil peptidase 4 diekspresikan dalam banyak organ tubuh, termasuk membran batas di dalam usus dan didalam ginjal, hepatosit, vili kapiler, vaskuler endotelium, serta dalam bentuk larut dalam plasma yang menyebabkan penghambat dari dipeptidil peptidase 4 adalah oral agen, kelas ini yang termasuk dalam kelompoknya yaitu alogliptin, linagliptin, saxagliptin, sitagliptin dan vildagliptin (Perkeni, 2021).

- E. Penghambat dari Enzim Co-Transporting 2 natrium glukosa
- Didefinisikan dengan cara kerja yang dapat mencegah terjadinya reabsorpsi glukosa ditubulus proksimal dan meningkatkan sekresi glukosa dalam urin. Hal ini dapat berguna sebagai penurunan BB dan pada tekanan darah. Kemungkinan terjadinya efek samping yang termasuk pada saluran di kemih beserta infeksi kelamin. Hati-hati, karena obat ini juga bisa memicu ketoasidosis (Perkeni, 2021).

2. Terapi Kombinasi

Pengaturan pola makan dan aktivitas fisik adalah penatalaksanaan DM yang diharus diterapkan, jika perlu bisa dengan cara bersamaan dalam pemakaian obat glukosa tunggal ataupun campuran dan kombinasi dari usia kecil jika diperlukan. Pada terapi obat kombinasi

dengan hipoglikemik oral dapat digunakan dengan dipisah maupun dalam terapi obat yang di kombinasi dengan dosis tetap yaitu jenis dua antihyperglykemi harus digunakan, pemberian dalam kombinasi dua obat antihyperglykemia dengan insulin. Kombinasi oral hipoglikemik suntikkan insulin dapat diberikan, kombinasi oral antidiabetes dengan suntikkan injeksi diawali bersamaan penggunaan terapi insulin basal. *Intermediate acting* insulin harus diberikan pada saat mau tidur malam, sedangkan *long acting* insulin dapat diberikan pada malam hari sebelum tidur ataupun diminum pada pagi hari, tergantung pada preferensi penderita. Terdapat dosis pertama yang digunakan insulin basal campuran sebesar 0,1 sampai 0,2 unit per kg. Penilaian terus digunakan untuk pengukuran nilai GDP di hari paginya (Perkeni, 2021).

2.3. Perbedaan Antara Insulin Basal Bolus Dan Insulin Mix Terhadap IMT

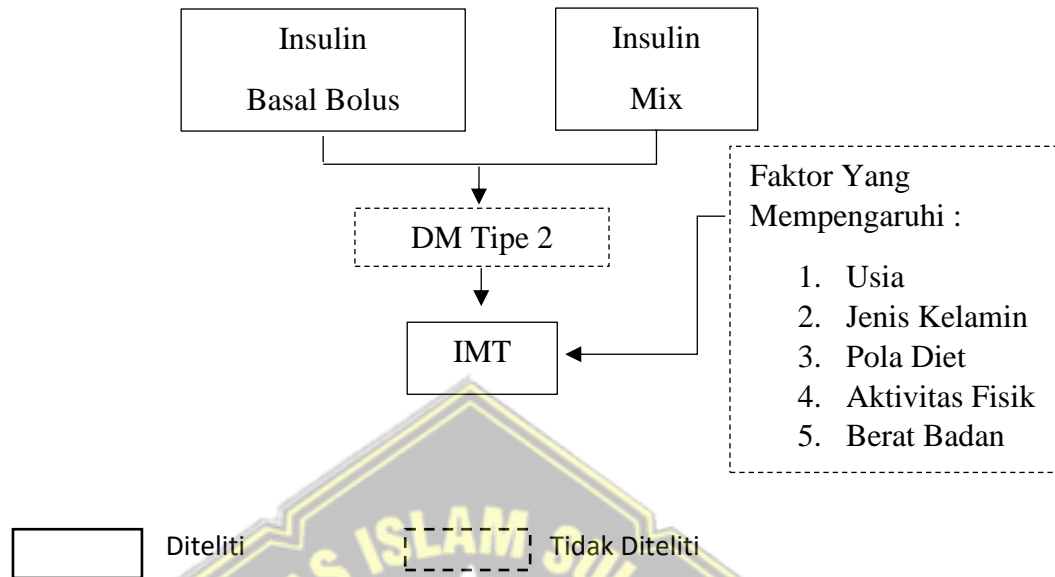
Orang sakit diabetes mellitus tipe 2, nilai gula tidak mencapai target sesudah diberikan obat metformin oral atau tiga rangkaian insulin basal, dengan atau tanpa obat hipoglikemik oral. Ketika kontrol glikemik seperti itu tidak tercapai gagal mencapai kontrol gula darah tersebut. Penelitian (Widjaja, 2022) menyatakan bahwa ketika keseimbangan gula darah tidak dicapai, disarankan untuk meningkatkan insulin basal bolus, yaitu peningkatan insulin waktu makan secara bertahap dan insulin mix.

Menurut penelitian (Widjaja, 2022) perbedaan antara terapi kombinasi insulin basal bolus dan insulin mix adalah terapi insulin basal bolus biasanya

digunakan untuk melengkapi terapi insulin basal ketika sasaran glikemik tidak terpenuhi. Insulin cepat atau short-acting digunakan sebagai insulin basal bolus. Pada dosis insulin basal bolus tidak mencukupi kriteria dalam glukosa. Selain suntikan sering dilakukan berkali-kali, resiko dalam kenaikan berat badan bisa mempengaruhi IMT. Sedangkan pada insulin mix pada umumnya digunakan banyak wilayah, namun terdapat hipoglikemia dan peningkatan pada berat tubuh yang tambah besar daripada insulin basal bolus. Di rekomendasikan terapi insulin mix campuran yang lebih sederhana. Menurut databes penelitian menunjukkan bahwa hampir 80% telah memulai insulin mix yang masih memiliki kadar gula darah yang buruk sesudah 6 bulan pengobatan terapi, yang bisa mempengaruhi IMT orang tersebut.

Menurut penelitian (Lukito, 2020) menyatakan bahwa lebih efektivitas, keamanan dan kualitas kepuasan terapi dengan analog insulin mix dibandingkan insulin premixed manusia pada 3.264 (53,58%) pasien wanita dengan penderita DM Tipe 2. Sebanyak 2.493 pasien (62,77%) pada gabungan 1 dialihkan dari analog insulin premixed ke menjadi insulin mix dan 771 pasien (37,23%) gabungan 2 terus menerima analog insulin mix. Studi penelitian ini, dosis insulin pada kelompok 1 secara signifikan lebih tinggi. Namun, efek hipoglikemi ataupun IMT tidak terpengaruh. Kepuasan dengan pengobatan diabetes meningkat pada akhir penelitian dan terdapat bukti yang jauh lebih baik pada insulin mix lebih efektif dan lebih aman (Lukito, 2020).

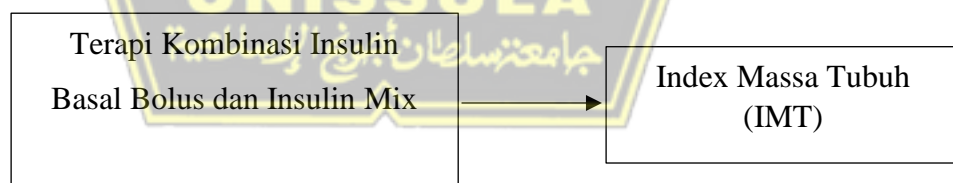
2.4. Kerangka Teori



Gambar 2. 1. Kerangka Teori

2.5. Kerangka Konsep

Yaitu dapat menggambarkan Perbedaan Antara Terapi Kombinasi Insulin Basal Bolus dengan Insulin Mix terhadap Indeks Massa Tubuh (IMT) pasien DMT2 di rumah sakit islam sultan agung semarang.



Gambar 2. 2. Kerangka Konsep

2.6. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini yaitu terdapat perbedaan antara terapi kombinasi insulin basal bolus dan insulin mix terhadap indeks massa tubuh.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Tipe dan rancangan riset disini yaitu analitik observasional yang menggunakan metode *Cohort Prospektif* yaitu untuk mengklasifikasikan kelompok terapi kombinasi insulin basal bolus dengan insulin mix, kemudian diamati sampai waktu tertentu. Riset ini dilakukan di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

3.2. Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1 Variabel

3.2.1.1. Variabel Bebas

Penelitian dalam variabel bebas ini yaitu Insulin Basal Bolus dan Insulin Mix.

3.2.1.2. Variabel Tergantung

Penelitian dalam variabel tergantung ini yaitu indeks massa tubuh (IMT).

3.2.2. Definisi Operasional

3.2.2.1. Terapi Kombinasi Insulin Basal Bolus

Insulin basal bolus adalah pemberian insulin bolus (insulin kerja panjang atau menengah) yang dikombinasikan secara

terpisah dengan suntikan insulin waktu (insulin kerja pendek atau kerja cepat) pada setiap kali makan. Alat pengukuran dalam penelitian ini yaitu data rekam medik. Skala dalam penelitian ini yaitu dengan skala nominal.

3.2.2. Terapi Insulin Mix

Terapi Insulin Mix yaitu kombinasi insulin *intermediate* dan *fast acting* insulin dalam jumlah spesifik per insulin. Alat pengukuran penelitian ini adalah rekam medik. Skala dalam penelitian ini adalah dengan skala nominal.

3.2.2.2. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Didefinisikan dalam suatu indikator dalam menilai risiko seseorang yang terkena suatu penyakit. Peneliti mengukur IMT menggunakan data berat badan dan tinggi badan. Alat pengukuran penelitian ini yaitu rekam medik. Skala pada penelitian yang dipakai ini menggunakan skala numerik. Adapun klasifikasi dari IMT dapat dikategorikan kekurangan berat badan (kurus) ialah $<18,5$, berat badan normal ialah $18,5 - 24,9$ dan obesitas kelas 1 ialah $25-29,9$ serta obesitas kelas 2 ialah ≥ 30 .

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Populasi adalah semua yang diperiksa. Penelitian menggunakan semua penderita diabetes mellitus tipe 2 di RSI Sultan Agung Semarang.

3.3.1. Populasi

Populasi adalah semua yang diperiksa. Penelitian menggunakan semua penderita diabetes mellitus tipe 2 di RSI Sultan Agung Semarang.

3.3.2. Sampel

Sampel yakni siapa saja pemeriksaan dalam populasi maupun mempunyai individual tertentu. Cara teknik untuk pengutipan representatif penelitian ini yang diambil yaitu proses pengutipan representatif non acak yaitu cara *purposive sample* berdasarkan observasi yang mencukupi target inklusi dan eksklusi.

3.3.2.1. Kriteria inklusi

1. Orang sakit DMT2 mendapatkan terapi kombinasi insulin basal bolus dan insulin mix di RSI Sultan Agung Semarang.
2. Pasien DMT2 yang mendapatkan terapi kombinasi insulin basal bolus dan insulin mix dosis antara 30-70 unit.
3. Usia > 30 tahun
4. Catatan Rekam Medik lengkap

5. Lama menderita > 6 bulan
6. Lama terapi > 6 bulan

3.3.2.2. Kriteria eksklusi

1. Orang sakit DMT2 yang menjalani masalah kesehatan seperti komplikasi akut dan kronik yang menyebabkan pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 tidak sehat atau tidak mungkin dalam berkomunikasi.

2. Data rekam medis yang tidak lengkap

Besar spesimen yang diperlukan berdasarkan perkiraan besaran sampel menurut penelitian adalah:

$$N_1 = n_2 = \left[\frac{(Z\alpha + Z\beta)S}{X_1 - X_2} \right]^2$$

$$= \left[\frac{(1,28 + 1,03)40}{20} \right]^2 = 21,3$$

Keterangan :

n = Besaran spesimen rendah yang dibutuhkan

Z α = Penyimpangan varietas I 10% = 1,28

Z β = Penyimpangan varietas II 15% = 1,03

X₁ X₂ = Rata-rata yang dianggap bermakna

S = Variasi data variabel yang diteliti

Sampel ini menggunakan rumus Analitik numerik berpasangan, dimana minimal nilai sampel adalah 21,3 sehingga besar sampel menjadi minimal 21,3 responden.

3.4.1. Instrumen Penelitian

Penelitian dalam instrumen ini yaitu catatan hasil dibuat dari data rekam medis oleh peneliti di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

3.4.2. Bahan Penelitian

Bahan riset ini yaitu orang sakit diabetes mellitus tipe 2 yang memakai terapi kombinasi dengan insulin basal bolus dan insulin mix di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

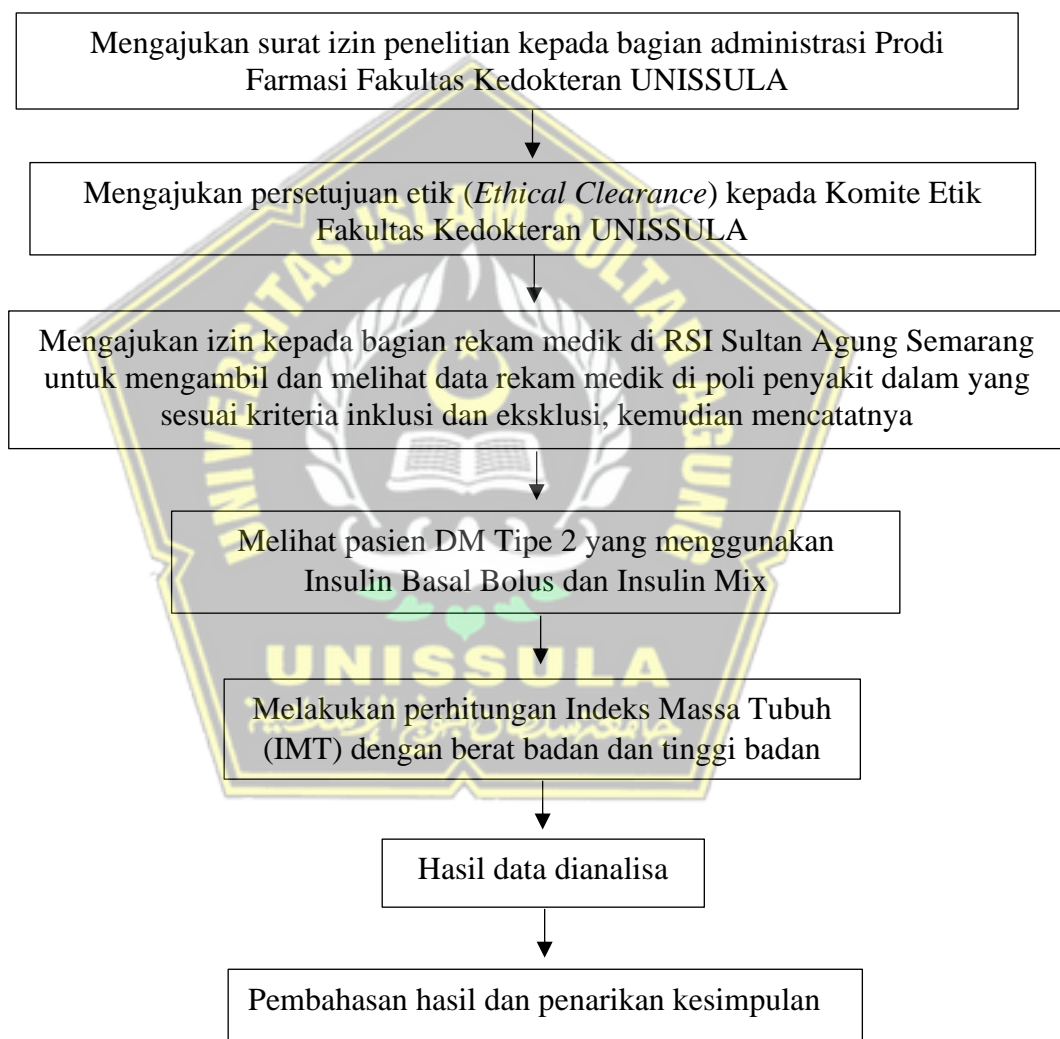
3.4. Ethical Clearance

Riset ini dilaksanakan sesudah memperoleh kesepakatan etik dari Komisi Bioetika Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Laporan etika (*Ethical Clearance*) No. 88/KEPK-RSISA/VIII/2022 yang telah disetujui oleh *Medical Research Bioethics Committee* Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Peneliti berkenan demi dipertimbangkan dan perlindungan yang sinkron terhadap kebijakan hak asasi manusia dari *American Nurses Association (ANA)*, yang mencakup *Informed consent* yang dikomunikasikan diberikan serta diucapkan bukti nyata terhadap pasien untuk melindungi informasi data pasien. Pemeriksa (peneliti) juga diwajibkan untuk menyerahkan Surat Pernyataan Pra Otorisasi (PSP) di register pasien kepada pihak rekam medis Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. Dalam hal *Anomity* yaitu peneliti tidak mencantumkan nama dalam formulir pendataan,

hanya nomor atau inisial responden yang cukup untuk menjaga kerahasiaan pasien. Kerahasiaan dilakukan secara *Confidentially* yaitu kerahasiaan hasil atau data yang sudah digabung dari pasien dilindungi kerahasiaan oleh peneliti dan hanya kelompok tertentu yang diidentifikasi dalam penelitian.

3.5. Cara Penelitian



Gambar 3. 1. Cara Penelitian

3.6. Tempat dan Waktu

3.7.1 Tempat

RSI Sultan Agung Semarang merupakan tempat yang dilaksanakan oleh peneliti. Tempat ini adalah salah satu rumah sakit Islam yang mendukung penelitian dan pengembangan, dan pengaruh terapi kombinasi insulin basal bolus dengan insulin mix terhadap Indeks Massa Tubuh (IMT) pada pasien diabetes mellitus tipe 2. Adapun waktu penelitian akan dilakukan pada bulan September 2022.

3.7.2. Waktu

Berikut adalah waktu tahap pelaksanaan observasi ini bisa diamati tabel 3.1

Tabel 3. 1 Waktu tahap penelitian

Kegiatan	Januari sampai Juni 2022	Juli 2022	Agustus 2022	September sampai Desember 2022	Januari sampai Februari 2023
Pembuatan dan Bimbingan Proposal					
Ujian dan Revisi Proposal					
Perizinan dan Penelitian					
Pembahasan Hasil dan Penarikan Kesimpulan Ujian Hasil Skripsi					

3.7. Tahap Pengumpulan Data

Saat mengumpulkan data observasi, didapatkan dari rekam medis orang sakit DMT2 memakai pengobatan kombinasi insulin basal bolus dan terapi insulin mix di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang pada bulan September 2022 sampai bulan Desember 2022. Kemudian, data rekam medis yang diterima dianalisis menggunakan analisis terstruktur. Sebelum itu, peneliti memberikan persetujuannya kepada pendaftar medis dan persetujuan pertama (PSP) terlebih dahulu.

3.8. Analisis Hasil

Dalam analisis hasil observasi menggunakan kajian univariat dan kajian bivariat yaitu :

3.9.1. Analisis Univariat

Dibuat sebagai gambaran distribusi dan frekuensi analisis deskriptif, seperti usia, jenis kelamin, status perkawinan, kategori insulin, lama terapi dan lama menderita pasien DMT2 di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

3.9.2. Analisis Bivariat

Pada penelitian ini untuk mencari perbedaan antara variabel bebas yaitu insulin basal bolus dan insulin mix dan variabel terikat yaitu indeks massa tubuh (IMT). Analisis ini dilakukan dengan menggunakan uji normalitas + uji tidak berpasangan, yaitu :

a. Uji Normalitas

Dalam uji riset ini, akan memahami sebaran data tersebut normal atau tidak, uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro Wilk* atau *kolmogorov-Smirnov*, interpretasi hasil data yaitu jika data berdistribusi normal ialah $p > 0.05$ dan data tidak berdistribusi normal ialah $p < 0.05$.

b. Uji t tidak berpasangan (*T Test Independent*)

Untuk mengetahui perbedaan antara dua kelompok berpasangan atau variabel yang sama merupakan uji t tidak berpasangan (*T Test Independent*), ketika data berdistribusi normal maka ada perbedaan antara terapi insulin basal bolus dengan insulin mix terhadap IMT orang sakit DMT 2 di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

Interpretasi hasil semisal sig. (p value) < 0.05 (5%) yaitu diterima (H_1) dan ditolak (H_0), lalu secara statistik ada perbedaan rerata IMT yang signifikan pemberian terapi kombinasi insulin basal bolus dengan insulin mix di rumah sakit islam sultan agung semarang. Sebaliknya jika signifikan $p \geq 0.05$ (5%) jika ditolak (H_1) dan diterima (H_0) bahwa tidak ada perbedaan rerata IMT yang bermakna pemberian terapi kombinasi insulin basal bolus dan insulin mix di rumah sakit islam sultan agung semarang.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – Desember tahun 2022 di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. Pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu menggunakan data rekam medis pada pasien baru penyakit diabetes mellitus tipe 2 yang memakai terapi Insulin Basal Bolus dan Insulin Mix. Kemudian diukur secara Indeks Massa Tubuh (IMT) sebelum dan IMT sesudah dengan cara menghitung berat badan (kg) dan tinggi badan (m^2) pada pasien. Setelah diukur IMT sebelum dan IMT sesudah kemudian dilakukan dalam pengumpulan lembar data dan dicatat hasil sesudah perhitungan IMT. Dalam perhitungan IMT, dikelompokkan dalam beberapa kategori, di antara lain IMT dengan kekurangan berat badan (kurus), berat badan normal dan obesitas kelas 1 serta obesitas kelas 2.

Hasil penelitian pada penggunaan terapi insulin basal bolus mendapatkan sampel 28 pasien, dan pada penggunaan terapi insulin mix mendapatkan sampel 43 pasien. Hasil penelitian terapi insulin basal bolus dan insulin mix didapatkan total sampel keseluruhan adalah sebanyak 71 pasien. Adapun dari tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan antara terapi kombinasi insulin basal bolus dengan insulin mix terhadap indeks massa tubuh pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

4.1.1. Data Demografi

1. Karakteristik Demografi Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2

Tabel 4. 1. Distribusi Data Demografi Pasien DM Tipe 2

Karakteristik Demografi	Jumlah	Persentase %
Jenis Kelamin		
Laki- Laki	23	32,4 %
Perempuan	48	67,6 %
Status Perkawinan		
Menikah	71	100 %
Belum Menikah	0	0%
Usia (55,12±8.03)		
31 – 40 tahun	2	2,84%
41 – 50 tahun	15	21,12%
51 – 60 tahun	39	54,92%
61 – 70 tahun	12	16,90%
>70 tahun	3	4,22%
Lama Terapi		
> 6 bulan	53	74,6 %
> 2 tahun	7	9,9 %
> 5 tahun	11	15,5 %
Lama Menderita		
> 6 bulan	53	74,6 %
> 2 tahun	13	18,3 %
> 5 tahun	5	7,0 %
Kategori Insulin		
Insulin Basal Bolus	28	39,4 %
Insulin Mix	43	60,6 %
IMT Sebelum dan Sesudah Insulin Basal Bolus		
Kekurangan BB	1	3,6%
Normal	28	54%
Kelebihan BB	20	72%
Obesitas kelas I	6	21%
Obesitas kelas II	0	0%
IMT Sebelum dan Sesudah Insulin Mix		
Kekurangan BB	3	6,9%
Normal	39	89,7%
Kelebihan BB	33	75,9%
Obesitas kelas I	9	20,7%
Obesitas kelas II	2	4,6%

Berdasarkan hasil penelitian data demografi pada orang sakit diabetes mellitus tipe 2 terdiri dari jenis kelamin pasien laki-laki sebanyak 23 (32,4%) pasien, sedangkan pasien wanita sebanyak 48 (67,6%). Status perkawinan pasien sebanyak 71 atau 100 %, dimana semua pasien DM Tipe 2 sudah menikah (Berkeluarga). Kemudian rerata usia adalah 56 tahun dengan rentang 51-60 tahun sebesar 54,92%. Lama Terapi paling tinggi yaitu > 6 bulan sebanyak 53 (74.6 %) pasien, sedangkan lama terapi yang paling sedikit yaitu > 2 tahun sebanyak 7 (9,9%) pasien. sedangkan pada lama menderita paling tinggi yaitu > 6 bulan sebanyak 53 (74.6 %) pasien, sedangkan lama menderita yang paling sedikit yaitu > 5 tahun sebanyak 5 (7,0 %) dan orang sakit DMT2 memakai insulin basal bolus sejumlah 28 pasien atau sebesar 39,4 % dan yang menggunakan insulin mix sebanyak 43 (60,6 %).

Hasil penelitian IMT sebelum dan sesudah pada terapi insulin basal bolus dalam kategori IMT kekurangan BB yaitu mendapatkan hasil 1 (3,6%) pasien, IMT normal sebanyak 28 (54%) pasien, IMT kelebihan BB sebanyak 20 (72%) pasien, IMT obesitas kelas I sebanyak 6 (21%) pasien dan IMT obesitas kelas II sebanyak 0 (0%) pasien. Sedangkan pada penggunaan terapi insulin mix dalam kategori IMT kekurangan BB yaitu mendapatkan hasil 3 (6,9%) pasien, IMT normal sebanyak 39 (89,7%) pasien, IMT kelebihan BB sebanyak 33 (75,9%) pasien, IMT obesitas kelas I sebanyak 9 (20,7%) pasien dan IMT obesitas kelas II sebanyak 2 (4,6%) pasien

2. Karakteristik Terapi Insulin Basal Bolus Dan Insulin Mix Terhadap Indeks Massa Tubuh (IMT)

Tabel 4. 2. Distribusi Terapi Insulin Basal Bolus

IMT (kg)	Sebelum		Sesudah	
	Jumlah	%	Jumlah	%
< 24.9	17	61,2 %	13	47 %
> 25.0	11	39,6 %	15	53 %
Total	28	100	28	100

Berdasarkan hasil tabel diatas, kategori penggunaan terapi Insulin Basal Bolus terhadap IMT pada penderita diabetes mellitus tipe 2 atas golongan IMT sebelum < 24.9 sebanyak 17 (61,2 %) pasien. Sedangkan IMT sesudah < 24.9 sebanyak 13 (46,8%) pasien. Dan IMT Sebelum atau > 25,0 sebanyak 11 (39,6%) pasien, sedangkan IMT sesudah atau > 25.0 sebanyak 14 (50,4%).

Tabel 4. 3. Distribusi Terapi Insulin Mix

IMT (kg)	Sebelum		Sesudah	
	Jumlah	%	Jumlah	%
< 24.9	16	37,5 %	26	60,1 %
> 25.0	27	62,5 %	17	39,9 %
Total	43	100	43	100

Berdasarkan hasil tabel 4.3. Kategori penggunaan terapi insulin mix terhadap IMT pada pasien DM Tipe 2 berdasarkan golongan IMT sebelum < 24.9 sebanyak 16 (37,5 %) pasien. Sedangkan IMT sesudah < 24.9 sebanyak 26 (60,1%) pasien. Dan IMT Sebelum atau > 25,0 sebanyak 27 (62,5%) pasien, sedangkan IMT sesudah atau > 25.0 sebanyak 17 (39,9%).

4.1.2. Hasil Analisis

1. Perbedaan Terapi Insulin Basal Bolus Dan Insulin Mix Terhadap IMT Sebelum dan Sesudah

Tabel 4. 4. Hasil Uji *Paired T Test*

	Mean (Min-Maks)	Nilai <i>P</i>
Insulin Basal Bolus		
IMT Sebelum (n=28)	24.1350 (2.0 – 0.3)	0.005
IMT Sesudah (n=28)	25.3325 (2.0 – 0.3)	
Insulin Mix		
IMT Sebelum (n=43)	26.3758 (0.1 – 2.9)	0.032
IMT Sesudah (n=43)	24,8302 (0.1 – 2.9)	

Dari hasil uji *paired t test* terapi insulin basal bolus dan insulin mix mendapatkan hasil *p value* ($p < 0,05$). Demikian dari hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa ditemukan perbedaan yang signifikan terhadap Indeks Massa Tubuh (IMT) sebelum dan sesudah penggunaan terapi insulin basal bolus dan insulin mix.

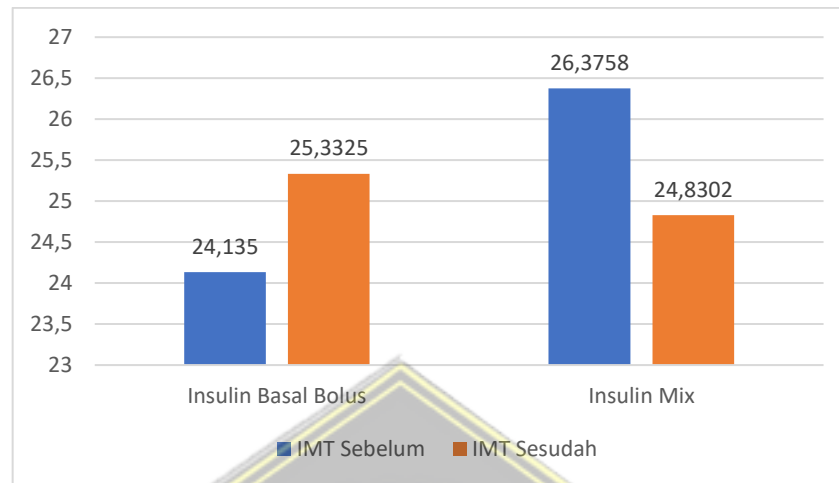
2. Perbedaan Terapi Insulin Basal Bolus dan Insulin Mix Terhadap IMT Sesudah

Tabel 4. 5. Hasil Uji *T Test Independent*

	Mean (Min-Maks)	Nilai <i>p</i>
Insulin Basal Bolus dan Insulin Mix		
IMT Sesudah	2.0732 (0.5 – 3.6)	0.010

Dari hasil uji *t test independent* data IMT sesudah pada pasien terapi insulin basal bolus dan insulin mix mendapatkan hasil *p value* ($p < 0,05$). Demikian dari hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa ditemukan perbedaan yang signifikan terhadap Indeks Massa Tubuh (IMT) sesudah penggunaan terapi insulin basal bolus dan insulin mix.

Gambar 4. 1. Grafik Perbedaan Terapi Insulin Basal Bolus dan Insulin Mix terhadap IMT Sebelum dan Sesudah



4.2. Pembahasan

Hasil penelitian ini dengan pengambilan data di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang sekitar 4 bulan, yaitu dimulai pada bulan September - Desember tahun 2022, mendapatkan data pasien orang sakit DM Tipe 2 yang menggunakan terapi insulin basal bolus dan insulin mix sebanyak 71 pasien. Bahan dalam penelitian dikumpulkan berdasarkan teknik *purposive sampling*. Pengambilan teknik sampel tersebut tidak secara acak, jangkauan dan level, tetapi harus fokus pada tujuan penelitian dan penilaian sesuai inklusi sampel (Subakti et al., 2021). Sasaran dalam riset ini untuk memahami perbedaan pengobatan terapi kombinasi insulin basal bolus dengan insulin mix terhadap IMT pada pasien DM Tipe 2 di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang yang dilakukan secara sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*). Dalam mendapatkan hasil pengukuran pada pasien dilaksanakan dengan mengukur BB dan TB terhadap pasien, dan dihitung jumlah IMT

sebelum (*Pre-test*) satu bulan. Setelah dilakukan *pre-test*, serta dilakukan IMT setelah (*Post-test*) bulan berikutnya.

Hasil distribusi data demografi jenis kelamin orang sakit diabetes mellitus tipe 2 yang tertinggi adalah penderita perempuan dibandingkan oleh pasien laki-laki yang lebih sedikit yaitu sebesar 23 (32,4 %) dan jumlah pasien perempuan sebanyak 48 (67,6 %). Dengan demikian, hasil dari penelitian ini telah sinkron pada teori yang menunjukkan bahwa pasien diabetes mellitus tipe 2 dengan seorang perempuan lebih berdampak dengan kenaikan IMT. Sindroma siklus *pascamenopause* (*premenstrual syndrome*), yang memudahkan lemak dalam tubuh berdistribusi menumpuk risiko dari hormon seseorang, pada pasien perempuan dapat berisiko penyakit DM Tipe 2. Zat minyak pada tubuh yang tinggi dapat membawa dampak peningkatan jumlah asam lemak bebas (*free fatty acid*). *Free fatty acid* (FFA) yang meningkat akan melepaskan *transporter* ke *translokasi* plasma di membran, dapat bereaksi terhadap resistensi insulin didalam jejaring adiposa serta jaringan otot (Rasyid et al., 2019).

Berdasarkan aspek distribusi demografi status perkawinan sebanyak 71 (100%) pasien menikah dari perspektif status perkawinan. Responden mendapatkan perhatian dan dorongan dari suami/istri/keluarga. Data informasi demografis tentang kondisi pasien merupakan salah satu penyebab pengaruh dari faktor status perkawinan. Sebagian besar pasien sudah berkeluarga/berpasangan, sehingga keluarga/pasangan pasien selalu mempunyai waktu untuk mendengarkan apa yang dikeluhkan dari pasien,

perhatian, serta motivasi untuk melakukan terapi insulin basal bolus dengan insulin mix orang sakit DMT2 (Mamahit, 2020).

Hasil penelitian usia pasien membuktikan terdapat orang sakit diabetes mellitus tipe 2 memakai terapi Insulin Basal Bolus dengan Insulin Mix di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang tertinggi umur rentang 51-60 tahun yaitu sebanyak 39 pasien dengan persentase 54,92%. Sedangkan usia paling sedikit pada rentang 31-40 tahun yaitu sebanyak 2 (2,84%) pasien. Hasil penelitian ini serupa pada literatur (Udayani et al., 2021) membuktikan terdapat beberapa pasien DM Tipe 2 usia diatas 50 tahun seseorang yang mengonsumsi makanan rendah glukosa dapat mengalami penurunan pankreas sel-sel beta. Beberapa pankreas sel beta masih aktif, namun sekresi di dalam insulin semakin berkurang. Menurut penelitian (Putra et al., 2017) aktivitas fisik menurun seiring bertambah usia dan berbagai perubahan terkait usia remaja sampai dewasa juga dapat menyebabkan perkembangan diabetes terutama pada orangtua. Semakin bertambah tua usia seseorang, semakin sedikit insulin yang dilepaskan dan pertahanan tubuh melemahkan sistem kekebalan.

Berdasarkan data demografi hasil penelitian lama terapi didapatkan paling banyak adalah > 6 bulan sebanyak 53 (74,6 %) pasien. Sedangkan yang paling sedikit adalah > 2 tahun sebanyak 7 (9,9%) pasien. Pemberian terapi insulin kepada pasien ditentukan dengan frekuensi penyuntikan menurut perseorangan, bahkan seringkali memerlukan penyesuaian dosis sebelum kepada pasien. Dari awal pemeriksaan, tahap pemberian insulin diberikan

dengan Insulin Basal Bolus, dan kemudian pemberian Insulin Mix untuk mengobati hiperglikemia setelah makan atau disebut dengan *postprandial*. *Fast Acting* insulin (insulin kerja cepat) digunakan sebelum makan. Dan untuk *moderate acting* (insulin kerja sedang) dalam pemakaian satu kali sehari atau dua kali sehari melalui injeksi kulit (Arenre, 2020).

Hasil penelitian dengan kategori insulin didapatkan pasien yang menggunakan insulin basal bolus sebanyak 28 (39,4 %) pasien. Sedangkan pasien yang menggunakan terapi insulin mix sebanyak 43 (60,6 %) pasien. Terapi insulin basal bolus lebih sedikit dibandingkan dengan terapi insulin mix. Hal ini sesuai berdasarkan hasil penelitian (Gamayanti et al., 2018) bahwa terapi insulin basal bolus adalah terapi yang paling dekat dengan insulin sekresi fisiologis, tetapi beberapa pasien merasa tidak nyaman sebab banyaknya suntikan harian, sehingga dapat dipertimbangkan dengan penggunaan insulin mix sebagai terapi penguat dan jumlah pasien yang lebih besar.

Terapi insulin mix lebih dianjurkan penderita DM Tipe 2 yang tidak ingin kontrol diabetes terlalu ketat, terutama untuk pasien lanjut usia yang membutuhkan bantuan suntikan dalam penelitian. Berdasarkan hasil penelitian (Lukito, 2020) ini menunjukkan bahwa insulin mix efektif karena pasien merasa puas saat pengobatan terapi insulin mix. Sehingga setelah pemeriksaan pengobatan pada pasien mengalami sedikit kenaikan berat badan. Berdasarkan penelitian (Anggriani et al., 2020) pemberian insulin basal bolus merupakan suatu pendekatan dalam pengobatan untuk

memperbaiki glukosa darah sebelum dan sesudah pengobatan. Karena glukosa postprandial adalah kondisi yang mempengaruhi berat badan.

Hasil penggunaan terapi insulin basal bolus terhadap IMT pada penderita DM Tipe 2 dapat diketahui bahwa setelah diukur IMT terjadi penurunan jumlah pasien yang memiliki kategori IMT Normal yaitu < 24.9 kg/m², IMT sebelum sebanyak 17 (61,2 %) pasien. Pasien memiliki kelebihan berat badan (obesitas) paling tinggi yaitu > 25.0 setelah diukur IMT jumlahnya bertambah dari 11 (39,6 %) pasien menjadi 15 (53 %) pasien. Hasil penelitian tersebut dapat diperkuat dengan hasil rerata kategori IMT yaitu minimal 0,3 – 2,0, dimana kategori IMT sebelum dan sesudah terjadi pengurangan sebesar -1,1975.

Hasil terapi insulin basal bolus dapat dibuktikan dengan nilai signifikansi yaitu 0,005 atau p value $< 0,05$. Didapatkan hasil riset tersebut berhasil diketahui bahwa terdapat 13 pasien setelah (*Post-test*) nilai IMT insulin basal bolus menurun, dan 15 pasien mengalami peningkatan berat badan (IMT). Hasil dari penelitian telah sinkron serupa penelitian (Sönmez et al., 2017) yang menyatakan bahwa pasien IMT setelah masa tindak lanjut pada terapi insulin basal bolus, 10 pasien kehilangan lebih dari 10 kg. Satu pasien turun 41 kg (9 pasien) dan satu lagi (22 pasien) yang mengalami peningkatan berat badan. Oleh karena itu terapi insulin basal bolus terhadap IMT dapat berpengaruh dalam peningkatan berat badan (IMT).

Berdasarkan hasil penelitian (Nur et al., 2020) obesitas terjadi jika IMT orang tersebut ≥ 23 . Selain itu, keadaan kelebihan berat badan dapat disebut sebagai pra-obesitas. Penumpukan lemak berlebih pada fisik pasien yang kelebihan berat badan mampu menyebabkan resistensi insulin, dapat memengaruhi glukosa darah pada pasien diabetes. Dalam hal ini, bahwa IMT yang lebih besar dari 25 kg/m^2 termasuk dalam kategori obesitas terutama usia dewasa (orang tua) yang dapat menyebabkan resistensi terhadap insulin pada sel sasaran di dalam tubuh menjadi sensitif.

Berdasarkan hasil penggunaan terapi insulin mix terhadap IMT pada pasien DMT 2 memperoleh hasil sesudah diukur IMT terjadi peningkatan jumlah pasien yang memiliki kategori IMT Normal yaitu $< 24.9 \text{ kg/m}^2$, IMT sebelum sebanyak 16 (37,5 %) pasien. Pasien yang memiliki kelebihan berat badan (obesitas) paling tinggi yaitu > 25.0 setelah diukur IMT jumlahnya berkurang dari 27 (62,5 %) pasien menjadi 17 (39,9 %) pasien. hasil penelitian tersebut dapat diperkuat dengan hasil rerata kategori IMT minimal 0,1 – 2,9, dimana kategori IMT sebelum dan sesudah terjadi pengurangan sebesar 1,5456.

Hasil terapi insulin mix tersebut dapat dibuktikan dengan nilai signifikansi yaitu 0,034 atau nilai *p value* $< 0,05$. Pada hasil tersebut dapat diketahui sebanyak 43 pasien terapi insulin mix setelah diukur nilai IMT mengalami degradasi berat badan, sedangkan 17 pasien terapi insulin mix mengalami peningkatan obesitas dan 26 pasien mengalami penurunan berat badan. Berdasarkan hasil penelitian (Petrovski et al., 2018) menyatakan

bahwa insulin Mix terdapat degradasi kekurangan berat badan yang bermakna dengan rata-rata penurunan berat badan 1,2 kg antara sebelum dan sesudah 6 minggu. IMT masing-masing memiliki hampir 60 % pasien.

Berdasarkan perbedaan hasil rerata dengan uji *paired sample t test* penggunaan terapi kombinasi insulin basal bolus terhadap IMT (Indeks Massa Tubuh) sebelum (*Pre-test*) yaitu sebanyak 24,13 dan sesudah (*Post-test*) yaitu sebanyak 25,33 dengan rata-rata hasil penggunaan terapi insulin mix terhadap IMT (Indeks Massa Tubuh) *Pre-test* sebanyak 26,37 dan *Post-test* sebanyak 24,83. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa terapi insulin basal bolus mengalami peningkatan IMT sebelum dan sesudah. Sedangkan penggunaan terapi insulin mix mengalami penurunan IMT sebelum dan sesudah. Terdapat beberapa faktor IMT yang resiko obesitas. Hal ini karena kadar di lemak bebas yang besar dapat membawa dampak meningkatnya lemak asam sendiri (*free fatty acid*) (Rasyid et al., 2019). Program pencegahan diabetes merekomendasikan pengurangan makanan dapat menimbulkan penambahan berat badan dan peningkatan efektivitas makanan yang berserat tinggi. Selain untuk memelihara tubuh agar IMT tetap normal, mengonsumsi makanan yang berserat tinggi, terutama makanan dengan indeks glikemik rendah seperti biji-bijian atau sereal, kentang, anggur, kacang-kacangan, dapat mencegah penambahan berat badan serta dapat menurunkan nilai glukosa secara ekstrim pada penderita DMT2 (Kistianita et al., 2018).

Hasil terapi insulin basal bolus dan insulin mix terhadap IMT sesudah dengan uji *t test independen* dapat dibuktikan dengan nilai signifikansi yaitu 0,010 atau *p value* < 0,05. Didapatkan hasil riset tersebut berhasil diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara terapi insulin basal bolus dan insulin mix. Hal ini pada hasil uji terapi insulin basal bolus memiliki peningkatan berat badan dibandingkan pada terapi insulin mix yang mendapatkan hasil penurunan berat badan. Hasil dari penelitian telah sinkron serupa penelitian (Sönmez et al., 2017) yang menyatakan bahwa pasien dengan sesudah masa tindak lanjut terhadap BMI signifikan yaitu 0,013 dimana peningkatan berat badan merupakan masalah umum dari terapi insulin. Pada subjek obesitas yang tidak terkontrol, dosis insulin meningkat secara bertahap selama pengobatan, menyebabkan lebih banyak penambahan berat badan. Peningkatan dosis insulin juga meningkatkan resiko hipoglikemia pada pasien obesitas tidak terkontrol dengan penyakit diabetes mellitus tipe 2.

Berdasarkan penelitian (Ubaidillah et al., 2021) IMT yang lebih kecil mencerminkan efek dari malnutrisi, yang telah dikaitkan dengan risiko hipoglikemia yang lebih rendah. Pada pasien diabetes mellitus tipe 2 yang memiliki berat badan kecil, kapasitas sekresi insulin mengalami penurunan. Risiko hipoglikemia berat sedikit meningkat pada kelompok dengan kelas obesitas varietas 2 yaitu lebih dari 30 kg/m² dibandingkan dengan kelas obesitas varietas 1 (IMT 25 sampai 29 kg/m²). IMT yang lebih tinggi berisiko hipoglikemia dan IMT yang lebih rendah sedikit berisiko hipoglikemia

karena pasien memiliki asupan nutrisi yang kurang sehingga pasien mengalami gula darah rendah.

Penelitian menemukan keterbatasan saat mengerjakan penelitian tentang pemberian obat terapi insulin basal bolus dengan insulin mix terutama terhadap indeks massa tubuh (IMT) pada pasien DMT2, sehingga penelitian dirasakan masih kurang sempurna, yaitu pasien yang menggunakan terapi insulin basal bolus masih terbatas dalam lingkup populasi yang melaksanakan pada rawat jalan di Poli Klinik Penyakit Dalam Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang yang menderita DM Tipe 2. Ketika berkas pasien DMT2 didaftarkan, data pribadi serta data pengukuran berat badan dan tinggi badan harus dicatat secara lengkap serta keterbatasan dalam waktu penelitian masih kurang. Harapan untuk penelitian lain supaya hasil dari riset ini langsung ditindaklanjuti dengan mengukur indeks massa tubuh penderita diabetes yang berbeda dalam menentukan jenis penelitian, metode penelitian serta rancangan penelitian antara terapi kombinasi insulin basal bolus dengan insulin mix terhadap indeks massa tubuh pada orang sakit DMT2.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

5.1.1. Diperoleh perbedaan antara terapi Insulin Basal Bolus terhadap Indeks Massa Tubuh (IMT) sebelum (*Pretest*) dan sesudah (*Post-test*) pada pasien.

5.1.2. Diperoleh perbedaan antara terapi Insulin Mix terhadap Indeks Massa Tubuh (IMT) sebelum (*Pretest*) dan sesudah (*Post-test*) pada pasien.

5.1.3. Diperoleh perbedaan yang bermakna antara terapi kombinasi insulin basal bolus dan insulin mix terhadap IMT sesudah yaitu signifikan $< 0,01$ atau nilai sig adalah $< 0,05$.

5.2. Saran

Studi yang lebih berkepanjangan dengan jumlah sampel yang luas dan banyak serta berbagai profil komplikasi pasien yang berbeda seperti gagal ginjal atau gagal jantung diperlukan untuk menentukan tujuan indeks massa tubuh (BMI) individu dan gambaran tentang terapi kombinasi insulin basal bolus dengan insulin mix terhadap IMT pada penderita DM Tipe 2.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, U., Asghar, O., Azmi, S., & Malik, R. A. (2014). General aspects of diabetes mellitus. In *Handbook of Clinical Neurology* (1st ed., Vol. 126). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53480-4.00015-1>
- Anggriani, Y., Rianti, A., Pratiwi, A. N., & Puspitasari, W. (2020). Evaluasi Penggunaan Insulin pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Rawat Jalan di Rumah Sakit X di Jakarta Periode 2016-2017. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 7(1), 52. <https://doi.org/10.25077/jsfk.7.1.52-59.2020>
- Ardiani, H. E., Permatasari, T. A. E., & Sugiatmi, S. (2021). Obesitas, Pola Diet, dan Aktifitas Fisik dalam Penanganan Diabetes Melitus pada Masa Pandemi Covid-19. *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.24853/mjnf.2.1.1-12>
- Arenre, A. R. (2020). *Evaluasi Penggunaan Insulin Pen Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe Ii Rawat Jalan Di Rsup. Dr. M. Djamil Padang*. <http://repo.upertis.ac.id/1666/>
- Badrujamaludin, A., Santoso, M. B., & Nastrya, D. (2021). Hubungan aktivitas fisik dengan kejadian neuropati diabetik pada penderita diabetes mellitus Tipe 2. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 15(2), 176–186. <https://doi.org/10.33024/hjk.v15i2.3624>
- Boucher-Berry, C., Parton, E. A., & Alemzadeh, R. (2016). Excess weight gain during insulin pump therapy is associated with higher basal insulin doses. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, 15(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s40200-016-0271-5>
- Cahyaningtyas, U., & Werdiningsih, R. (2022). Analisis Faktor Lama Penyembuhan Kaki Diabetes/Ulkus Diabetikum Pada Pasien Dm Tipe 2. *Jurnal Media Administrasi*, 7(1), 28–39. <https://doi.org/10.56444/jma.v7i1.61>
- Davidson, M. B. (2015). Insulin therapy: A personal approach. *Clinical Diabetes*, 33(3), 123–135. <https://doi.org/10.2337/diaclin.33.3.123>
- Fathonah, M.Kes., S. (2020). *Literasi Zat Gizi Makro Dan Pemecahan Masalahnya*. Deepublisher. https://www.google.co.id/books/edition/Literasi_Zat_Gizi_Makro_Dan_Pemecahan_Ma/OX4WEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Fatimah, restyana N. (2015). Diabetes Melitus. *Indonesian Journal of Pharmacy*,

4, 93–101.

- G Galicia-Garcia, U., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H., Uribe, K. B., Ostolaza, H., & Martín, C. (2020). Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(17), 1–34. <https://doi.org/10.3390/ijms21176275>
- Gamayanti, V., Ratnasari, N. L. M. N., & Bhargah, A. (2018). Pola penggunaan insulin pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di poli penyakit dalam RSU Negara Periode Juli – Agustus 2018. *Intisari Sains Medis*, 9(3), 68–73. <https://doi.org/10.1556/ism.v9i3.306>
- Kementrian Kesehatan Republik I. (2015). *Petunjuk Teknis Pengukuran Faktor Resiko Diabetes Melitus*.
- Kistianita, A. N., Yunus, M., & Gayatri, R. W. (2018). Analisis Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2 Pada Usia Produktif Dengan Pendekatan Who Stepwise Step 1 (Core/Inti) Di Puskesmas Kendalkerep Kota Malang. *Preventia: The Indonesian Journal of Public Health*, 3(1), 85. <https://doi.org/10.17977/um044v3i1p85-108>
- Lukito, J. I. (2020). Tinjauan atas Terapi Insulin. *Ckd-288*, 47(9), 525–529.
- Madelina, W., Untari, E. K., & Nansy, E. (2018). Efek Perseptif Penggunaan Kombinasi Antidiabetes Oral-Insulin pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Kota Pontianak dan Sekitarnya. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 7(3), 209. <https://doi.org/10.15416/ijcp.2018.7.3.209>
- Mamahit, G. dkk. (2020). Dukungan Keluarga Dengan Kepatuhan Terapi Insulin Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Suparyanto Dan Rosad (2015)*, 5(3), 248–253.
- Nadrati, B., Hadi, M., & Rayasari, F. (2020). Pengaruh Buerger Allen Exercise terhadap sirkulasi ekstremitas bawah bagi penyandang diabetes melitus. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 14(2), 248–256. <https://doi.org/10.33024/hjk.v14i2.2742>
- Nur, M., Esfandiari, F., Anggraeni, S., & Septian, D. (2020). Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Kolesteroltotal Pada Pasien Fktp Diabetes Melitus Tipe Ii Di Praktik Mandiri Dokter K. Hakikiyah Lampung Tengah Agustus 2019. *Jurnal Medika Malahayati*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.33024/jmm.v4i1.2453>
- Perkeni. (2021). *P E N J K P R A K I C O*.
- Petrovski, G., Gjergji, D., Grbic, A., Vukovic, B., Krajnc, M., & Grulovic, N.

- (2018). Switching From Pre-mixed Insulin to Regimens with Insulin Glargine in Type 2 Diabetes: A Prospective, Observational Study of Data From Adriatic Countries. *Diabetes Therapy*, 9(4), 1657–1668. <https://doi.org/10.1007/s13300-018-0467-4>
- Profil, P., Terapi, P., Insulin, K., & Pasien, P. (2011). *Regular Human Insulin*.
- Putra, I. M. A. S., Udayani, N. N. W., & Meriyani, H. (2017). Analisis Efektivitas Biaya Penggunaan Terapi Insulin Dan Insulin Kombinasi Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe Ii Rawat Jalan Di Rsup Sanglah. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 3(2), 97–103. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v3i2.907>
- Putri, P. M., & Riyanto, R. (2015). Pengaruh Indeks Massa Tubuh (Imt) Dan Rasio Lingkar Pinggang Pinggul Terhadap Kadar Gula Darah Puasa Di Kelurahan Ajibarang Kulon Banyumas. *Sainteks*, XII(2), 19–28.
- Rachdaoui, N. (2020). Insulin: The friend and the foe in the development of type 2 diabetes mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(5), 1–21. <https://doi.org/10.3390/IJMS21051770>
- Rasyid, W., Nur, B. M., Irawati, D., & Rayasari, F. (2019). Efektivitas Waktu Injeksi Insulin terhadap Kadar Glukosa Darah 2 Jam Setelah Makan pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 2(2), 39–52. <https://doi.org/10.31539/jks.v2i2.502>
- Rukminingsih, F. (2021). Penggunaan Insulin Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Peserta Jkn Di Instalasi Farmasi Rawat Jalan Rumah Sakit St. Elisabeth Semarang. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 6(1), 79–86. <https://doi.org/10.36387/jiis.v6i1.611>
- S. Pratiwi, I. Prihandhani, I. P. (2020). Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II. *Jurnal Medika Karya Ilmiah Kesehatan Vol 5, No.2. 2020 ISSN :*, 5(2).
- Saberzadeh-Ardestani, B., Karamzadeh, R., Basiri, M., Hajizadeh-Saffar, E., Farhadi, A., Shapiro, A. M. J., Tahamtani, Y., & Baharvand, H. (2018). Type 1 diabetes mellitus: Cellular and molecular pathophysiology at a glance. *Cell Journal*, 20(3), 294–301. <https://doi.org/10.22074/cellj.2018.5513>
- Sönmez, A., Dinç, M., Taşllplnar, A., Aydoğdu, A., Meriç, C., Başaran, Y., Haymana, C., Demir, O., Yllmaz, I., & Azal, Ö. (2017). Add on Exenatide Treatment is Beneficial in Poorly Controlled Obese Type 2 Diabetics under Intensive Insulin Regimens. *Experimental and Clinical Endocrinology and*

Diabetes, 125(4), 256–261. <https://doi.org/10.1055/s-0042-120708>

Subakti, H., Priskusanti, D. ., Fahmi, A., Haryanti, S., Pangesti, A. ., Primasari, A. ., Putri, S. ., Adinata, A. ., Hadi, I., & Firmansyah, H. (2021). *Riset Kualitatif Dan Kuantitatif Dalam Bidang Kesehatan* (A. N. Munandar (ed.); Media Sain).

https://www.google.co.id/books/edition/Riset_Kualitatif_dan_Kuantitatif_dalam_B/73pWEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=purposive+sampling+m enurut+sugiyono&pg=PA74&printsec=frontcover

Ubaidillah, Z., Sari, D. A. P., & Mashfufa, E. W. (2021). Determinan Insiden Hipoglikemia Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2: Studi Literatur: Determinants of Incident Hypoglycemia in Patients with Diabetes type 2: Literature Review. *Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing)*, 7(2), 289–295.

Udayani, N. N. W., Ratnasari, N. L. A. M., Cahyaningsih, E., & Wardani, I. G. A. A. K. (2021). Evaluasi Efek Samping Penggunaan Kombinasi Insulin pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Salah Satu Rumah Sakit Kabupaten Denpasar. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 7(2), 112–117. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v7i2.2178>

Widjaja. (2022). *Kombinasi Insulin Basal dengan GLP-1 RA dalam FRC (IGLARLIXI) Terhadap Pencapaian Target DM Tipe 2*. 3(3), 9–25. <https://doi.org/https://doi.org/10.46799/jhs.v3i3.430>

