

***COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS* PENGGUNAAN TERAPI INSULIN
PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 RAWAT JALAN
DI RSUD KOTA MALANG**

SKRIPSI

Oleh :

NABILA AZZAHRA

NIM. 200703110067



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG**

2024

***COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS* PENGGUNAAN TERAPI INSULIN
PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 RAWAT JALAN
DI RSUD KOTA MALANG**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)**

**Oleh :
NABILA AZZAHRA
NIM. 200703110067**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

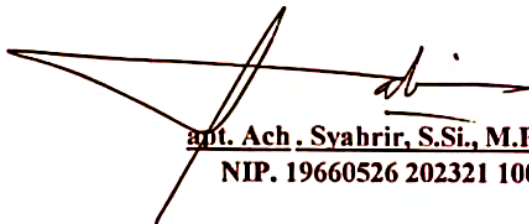
***COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS* PENGGUNAAN TERAPI INSULIN
PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 RAWAT JALAN
DI RSUD KOTA MALANG**

SKRIPSI

Oleh:
NABILA AZZAHRA
NIM. 2007031110067

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 08 Agustus 2024

Pembimbing I



apt. Ach. Syahrir, S.Si., M.Farm
NIP. 19660526 202321 1001

Pembimbing II



apt. Novia Maulina, S.Farm., M.Farm
NIP. 19890305 20191120 2 257

Mengetahui,
Ketua Program studi Farmasi



apt. Abdul Ilakim, M.P.I., M. Farm
NIP. 19761214 200912 1002

***COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS* PENGGUNAAN TERAPI INSULIN
PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 RAWAT JALAN
DI RSUD KOTA MALANG**

SKRIPSI

Oleh:
NABILA AZZAHRA
NIM. 2007031110067

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi Dan Dinyatakan
Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Farmasi (S.Farm):**

Tanggal: 08 Agustus 2024

**Ketua Penguji : apt. Novia Maulina, S.Farm., M.Farm (.....)
NIP. 19890305 20191120 2 257**

Anggota Penguji

- 1. apt. Ach. Syahrir, S.Si., M.Farm (.....)
NIP. 19660526 202321 1001**
- 2. apt. Abdul Hakim, M.P.I., M. Farm (.....)
NIP. 19761214 200912 1002**
- 3. Prof. Dr. apt. Roihatul Muti'ah, M.Kes (.....)
NIP. 19800203 200912 2 003**

Mengesahkan,
Ketua Program studi Farmasi



**apt. Abdul Hakim, M.P.I., M. Farm
NIP. 19761214 200912 1002**

LEMBAR PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam. Rasa syukur tak terhingga atas karunia yang Allah berikan sehingga selalu diberikan kekuatan dan ketabahan dalam setiap langkah saya menyusun skripsi ini. Tidak lupa shalawat serta salam selalu dihaturkan pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, karena syaafatnya lah yang kita tunggu nantinya di hari akhir.

Karya ini saya persembahkan kepada orang-orang yang saya cintai yaitu Bapak Heru Susanto dan Ibu Nurul Harmiyatun. Terimakasih Bapak dan Ibu yang senantiasa mendampingi, membimbingku, mendidikku, dan selalu mendoakan dan memberi restu agar selalu dimudahkan dalam segala hal urusan yang kulewati. Terimakasih selali mencurahkan cinta dan kasih sayangmu.

Perjuanganku tak berarti tanpa ridho dan restumu. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan perlindungan, kesehatan, dan panjang umur untuk mereka. Aamiin. Tidak lupa adikku, Naila Farkhatuzzahrah. Terimakasih untuk adikku tersayang yang selalu menemani dan menjadi salah satu motivasi dalam perjuangan ini.

Terimakasih atas Support-nya selama ini.

Terima kasih juga kepada teman-teman saya yang sampai hari ini masih menemani dan memberikan support selama pengerjakan skripsi. Semoga kalian senantiasa diberikan kemudahan dan kesuksesan kedepannya.

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(Al-Insyirah : 6)

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nabila Azzahra
NIM : 200703110067
Program Studi : Farmasi
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Judul Penelitian : Cost-Effectiveness Analysis Penggunaan Terapi Insulin
Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Rawat Jalan di RSUD
Kota Malang

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 22 Agustus 2024

Yang membuat Pernyataan,


METERAI
TEMPEL
02D1ALX384053612
Nabila Azzahra
200703110067

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahilillahirabbil'alam, segala puji bagi Allah SWT karena atas rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal dengan judul " **Cost-Effectiveness Analysis Penggunaan Terapi Insulin Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Rawat Jalan Di RSUD Kota Malang**". Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya.

Selanjutnya penulis haturkan ucapan terima kasih seiring doa dan harapan *Jazakumullah ahsanul jaza'* kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan proposal penelitian ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. M. Zainuddin,M.A, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. dr. Yuyun Yueniwati P.W,M.Kes,Sp.Rad (K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
3. Bapak apt. Abdul Hakim, M.P.I.,M.Farm, selaku Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus dosen penguji utama karena atas bimbingan, pengarahan dan kesabaran beliau penulisan naskah skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Bapak apt. Ach. Syahrir,S.Si, M.Farm, selaku dosen pembimbing 1, yang telah banyak memberikan ilmu, pengarahan, dan pengalaman yang berharga.
5. Ibu apt. Novia Maulina, S.Farm., M.Farm, selaku dosen pembimbing 2, karena atas bimbingan, pengarahan dan kesabaran beliau, penulisan proposal ini dapat terselesaikan.
6. Segenap Dosen dan Sivitas Akademika Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

7. RSUD Kota Malang yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk melakukan penelitian.
8. Orang tua dan saudara penulis yang senantiasa memberikan doa dan restunya kepada penulis dalam menuntut ilmu.
9. Teman teman angkatan 2020 (Zonula) yang telah memberikan semangat dan motivasi selama penulis mengerjakan proposal hingga selesai.
10. Teman-teman seperjuangan skripsi dengan saya Mega Amanda Putri, Alif Kammaliyyah, Rini Armythalia, Farhana Rezi, Diana Dwi H, Muhfida dan teman-teman lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Akhir kata, penulis berharap semoga karya sederhana ini dapat bermanfaat dan dapat menjadi inspirasi bagi peneliti lain serta menambah khasanah ilmu pengetahuan bagi semua elemen masyarakat, Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Batu, 6 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

COVER

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
MOTTO	v
HALAMAN PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
مستخلص البحث.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Manfaat Penelitian.....	8
1.5 Batasan Masalah.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Diabetes Melitus.....	10
2.2 Definisi Diabetes Melitus Tipe 2.....	11
2.3 Etiologi dan Patofisiologi Diabetes Melitus Tipe 2	12
2.4 Patogenesis Diabetes Melitus Tipe 2.....	13
2.5 Gejala Diabetes Melitus Tipe 2	17
2.6 Komplikasi Diabetes Melitus Tipe 2	18
2.7 Diagnosis Diabetes Melitus Tipe 2.....	19
2.8 Penatalaksanaan Diabetes Melitus Tipe 2	20

2.8.1 Terapi Non-Farmakologi Diabetes Melitus 2	22
2.8.2 Terapi Farmakologi Diabetes Melitus Tipe 2	23
2.9 Farmakoekonomi	36
2.9.1 Definisi Farmakoekonomi	36
2.9.2 Biaya dan <i>Outcome</i> Farmakoekonomi	37
2.9.3 Perspektif Farmakoekonomi	40
2.9.4 Metode Analisis Farmakoekonomi	41
2.9.5 Cost Effectiveness Analysis (CEA)	45
2.10 Profil Rumah Sakit Umum Daerah Kota Malang	51
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL	52
3.1 Kerangka Konsep	52
3.2 Uraian Kerangka Konseptual	53
BAB IV METODE PENELITIAN	54
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	54
4.2 Waktu dan Tempat Penelitian	54
4.3 Populasi dan Sampel Penelitian	54
4.3.1 Populasi Penelitian	54
4.3.2 Sampel Penelitian	55
4.4 Teknik Pengambilan Sampel	56
4.5 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	56
4.5.1 Variabel Penelitian	56
4.5.2 Definisi Operasional	56
4.6 Alat dan Bahan Penelitian	57
4.6.1 Alat	57
4.6.2 Bahan	57
4.7 Prosedur Penelitian	58
4.8 Analisis Data	58
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	61
5.1 Hasil dan Pembahasan Penelitian	61
5.2 Profil Pasien Pengguna Terapi Insulin	62
5.2.1 Jenis Kelamin	62
5.2.2. Usia	63

5.2.3 Diagnosa Pasien.....	65
5.3 Gambaran Penggunaan Obat Antidiabetes.....	69
5.4 Efektivitas Penggunaan Obat Antidiabetes	72
5.5 Biaya Medis Langsung Terapi Insulin	79
5.6 <i>Cost-Effectiveness Analysis</i> (CEA)	83
5.6.1 Perhitungan ACER (<i>Average Cost-Effectiveness Ratio</i>)	83
5.6.2 Analisis Menggunakan <i>Cost-Effectiveness Grid</i>	86
5.6.3 Perhitungan ICER (<i>Incremental Cost-Effectiveness Ratio</i>).....	91
5.7 Integrasi Dalam Al-Quran	96
BAB VI PENUTUP	101
6.1 Kesimpulan.....	101
6.2 Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA	103

ABSTRAK

Azzahra, Nabila. 2024. *Cost-Effectiveness Analysis* Penggunaan Terapi Insulin Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Rawat Jalan di RSUD Kota Malang. Skripsi. Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Pembimbing I : apt. Ach. Syahrir, S.Si, M.Farm; Pembimbing II : apt. Novia Maulina, S.Farm., M.Farm; Penguji Utama : apt. Abdul Hakim, M.P.I., M.Farm.

Diabetes melitus merupakan penyakit dengan gangguan metabolisme tubuh karena adanya kelainan produksi ataupun kerja insulin. Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) penyumbang besar dari total populasi pasien diabetes melitus dengan angka 90%. Pasien diabetes melitus memerlukan terapi jangka panjang yang menyebabkan besarnya biaya pengobatan. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis dan mengetahui efektivitas biaya penggunaan terapi insulin pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD Kota Malang. Penelitian ini merupakan penelitian dekriptif observasional dengan metode retrospektif dengan data yang dibutuhkan yaitu data rekam medis dan biaya pengobatan pasien DMT2 RSUD Kota Malang selama bulan Januari-Desember 2023. Parameter yang digunakan yaitu kadar gula darah puasa (GDP), biaya medis langsung meliputi biaya obat, biaya konsultasi, biaya laboratorium, dan biaya farmasi klinis. Analisis efektivitas biaya terapi dilakukan menggunakan rumus *Average Cost-Effectiveness Ratio* (ACER) dan *Incremental Cost Effectiveness Ratio* (ICER). Pasien yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 62 pasien. Pengguna terapi insulin tunggal sebanyak 17 pasien sedangkan pasien insulin kombinasi sebanyak 45 pasien. Terapi insulin tunggal yang paling *cost-effective* adalah Insulin Levemir ® dengan nilai efektivitas terapi sebesar 42% dengan nilai ACER sebesar Rp7.852 dan nilai ICER Rp37.787. Terapi insulin kombinasi yang paling *cost-effective* adalah kombinasi Insulin Apidra dan Metformin dengan nilai efektivitas terapi 33,33%, nilai ACER sebesar Rp10.439 dan nilai ICER sebesar Rp20.751.

Kata Kunci : *Diabetes melitus tipe 2, Insulin, Cost-Effectiveness Analysis, ACER, ICER*

ABSTRACT

Azzahra, Nabila. 2024. Cost-Effectiveness Analysis of Insulin Therapy in Outpatients with Type 2 Diabetes Melitus at RSUD Kota Malang. Thesis. Pharmacy Study Program, Faculty of Medicine and Health Sciences, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang, Supervisor I : apt. Ach. Syahrir, S.Si, M.Farm; Supervisor II : apt. Novia Maulina, S.Farm., M.Farm; Advisor I : apt. Abdul Hakim, M.P.I., M.Farm.

Diabetes mellitus is a disease characterized by metabolic disorders due to impaired production or function of insulin. Type 2 diabetes mellitus (T2DM) contributes significantly to the total population of diabetes mellitus sufferers, accounting for 90%. Diabetes mellitus patients require long-term therapy, it's leading to high treatment costs. This study aims to analyze and determine the cost-effectiveness of using insulin therapy in type 2 diabetes mellitus patients at RSUD Kota Malang. This study is a descriptive observational study with a retrospective method, utilizing medical record data and treatment costs for T2DM patients at Malang City Hospital during January-December 2023. The parameters used were fasting blood sugar levels (GDP) and direct medical costs, including drug costs, consultation costs, laboratory costs, and clinical pharmacy costs. The analysis of the cost-effectiveness of therapy was conducted using the Average Cost-Effectiveness Ratio (ACER) and Incremental Cost-Effectiveness Ratio (ICER) formulas. There were 62 patients who met the inclusion criteria. Users of single insulin therapy were 17 patients, while patients with combination insulin therapy were 45 patients. The most cost-effective single insulin therapy was Insulin Levemir® with a therapeutic effectiveness value of 42%, an ACER value of Rp7,852, and an ICER value of Rp37,787. The most cost-effective combination insulin therapy was a combination of Insulin Apidra and Metformin, with a therapeutic effectiveness value of 33.33%, an ACER value of Rp10,439, and an ICER value of Rp20,751.

Keywords : *Type 2 Diabetes Melitus, Insulin, Cost-Effectiveness Analysis, ACER, ICER*

مستخلص البحث

الزهرة، نبيلة. 2024. تحليل فعالية التكلفة لاستخدام العلاج بالأنسولين لدى مريض داء السكري من النمط 2 في العيادة الخارجية في مستشفى المقاطعة العامة مدينة مالانج. البحث الجامعي. قسم الصيدلة، كلية الطب والعلوم الصحية، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج، المشرف الأول: الصيدلي أحمد شهرير الماجستير؛ المشرف الثاني: الصيدلي نوفيا مولينا الماجستير؛ الممتحن الرئيسي: الصيدلي عبد الحكيم الماجستير.

داء السكري هو مرض باضطرابات الاستقلاب في الجسم بسبب خلل في إنتاج الأنسولين أو عمله. يصبح داء السكري من النمط 2 (DMT2) مساهمًا كبيرًا في إجمالي عدد مرضى داء السكري بنسبة 90%. يحتاج مرضى داء السكري إلى علاج طويل الأمد مما يسبب التكاليف الطبية المرتفعة. يهدف هذا البحث إلى تحليل فعالية التكلفة لاستخدام العلاج بالأنسولين لدى مريض داء السكري من النمط 2 في العيادة الخارجية في مستشفى المقاطعة العامة مدينة مالانج ووصفها. هذا البحث هو بحث الملاحظة الوصفي بالطريقة الاسترجاعية مع البيانات المطلوبة، وهي بيانات السجل الطبي وتكاليف العلاج لمرضى DMT2 في مستشفى المقاطعة العامة مدينة مالانج خلال الفترة من يناير إلى ديسمبر 2023. المعلومات المستخدمة هي مستويات السكر في الدم أثناء الصيام (GDP)، التكاليف الطبية المباشرة بما في ذلك تكاليف الأدوية ورسوم الاستشارة وتكاليف المختبرات وتكاليف الصيدلة السريرية. تم إجراء تحليل فعالية تكلفة العلاج باستخدام صيغ نسبة متوسط فعالية التكلفة (ACER) ونسبة فعالية التكلفة الإضافية (ICER). كان هناك 62 مريضًا الذين استوفوا معايير الاشتغال. كان هناك 17 مريضًا يستخدمون العلاج بالأنسولين الفردي، بينما كان هناك 45 مريضًا يستخدمون الأنسولين المركب. العلاج بالأنسولين الفردي الأكثر فعالية من حيث التكلفة هو أنسولين ليفيمير® بقيمة فعالية علاجية تبلغ 42% وقيمة ACER تبلغ 7,852 روبية إندونيسية وقيمة ICER تبلغ 37,787 روبية إندونيسية. العلاج بالأنسولين المركب الأكثر فعالية من حيث التكلفة هو مزيج من أنسولين أبيترا والميتفورمين بقيمة فعالية علاجية تبلغ 33.33%، وقيمة ACER تبلغ 10,439 روبية إندونيسية وقيمة ICER تبلغ 20,751 روبية إندونيسية.

الكلمات الرئيسية: داء السكري من النمط 2، الأنسولين، تحليل فعالية التكلفة، ACER، ICER

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1.Kadar Tes Laboratorium Darah Untuk Diagnosis Diabetes dan Prediabetes (PERKENI, 2021).....	20
Tabel 2. 2 Karakteristik Insulin (PERKENI, 2021).....	32
Tabel 2. 3. Kajian Farmakoekonomi.....	41
Tabel 2. 4 Tabel Efektivitas-Biaya.....	48
Tabel 4.1 Tabel Definisi Operasional.....	56
Tabel 4.2 Tabel Instrumen Penelitian.....	56
Tabel 5. 1 Gambaran Pengguna Terapi Insulin.....	69
Tabel 5. 2 Tabel Data GDP Pasien DM tipe 2 Terapi Insulin Tunggal.....	73
Tabel 5. 3 Persentase Efektivitas Terapi Insulin Tunggal.....	73
Tabel 5. 4 Tabel Data GDP Pasien DM tipe 2 Terapi Insulin Kombinasi.....	74
Tabel 5. 5 Persentase efektivitas Terapi Insulin Kombinasi.....	76
Tabel 5. 6 Rerata Biaya Terapi Insulin <i>Tunggal</i>	79
Tabel 5. 7 Rerata Biaya Terapi Insulin Kombinasi.....	80
Tabel 5. 8 Data Hasil perhitungan ACER terapi insulin <i>tunggal</i>	84
Tabel 5. 9 Data hasil perhitungan ACER terapi Insulin Kombinasi.....	85
Tabel 5. 10 Cost-Effectiveness Grid Terapi Insulin <i>Tunggal</i>	87
Tabel 5. 11 Cost-Effectiveness Grid Terapi Insulin Kombinasi.....	88
Tabel 5. 12 Data Hasil Perhitungan ICER Terapi Insulin <i>Tunggal</i>	92
Tabel 5. 13 Data Hasil Perhitungan Terapi Insulin Kombinasi.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Patofisiologi Diabetes Melitus Tipe 2	13
Gambar 2. 2. Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus	19
Gambar 2. 3. Algoritma Penatalaksanaan DM Tipe 2	21
Gambar 2. 4. Diagram Efektifitas Biaya.....	50
Gambar 3. 1. Bagan Kerangka Konseptual.....	52
Gambar 4. 1 Bagan Prosedur Penelitian.....	58
Gambar 5.1 Kurva Jenis Kelamin Pasien.....	62
Gambar 5. 2 Grafik Berdasarkan Kelompok Usia.....	64
Gambar 5. 3 Grafik berdasarkan kelompok usia.....	66
Gambar 5. 4 Grafik berdasarkan kategori diagnosa pasien.....	67
Gambar 5. 5 Cost-effectiveness plane terapi insulin tunggal.....	93
Gambar 5. 6 Cost-effectiveness plane insulin kombinasi	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Pengumpulan Data.....	109
Lampiran 2. Data Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Kota Malang.....	110
Lampiran 3. Efektivitas Penggunaan Obat Antidiabetes.....	125
Lampiran 4. Profil Biaya Pengobatan.....	128
Lampiran 5. Perhitungan ICER.....	137
Lampiran 6. Surat Permohonan Izin Penelitian.....	139
Lampiran 7. Surat Kode Etik.....	140
Lampiran 8. Surat Izin Penelitian RSUD Kota Malang.....	141

DAFTAR SINGKATAN

ACER	: <i>Average Cost-Effectiveness Ratio</i>
CBA	: <i>Cost-Benefit Analysis</i>
CEA	: <i>Cost-Effectiveness Analysis</i>
CMA	: <i>Cost-Minimization Analysis</i>
CUA	: <i>Cost-Utility Analysis</i>
DM	: Diabetes melitus
DMT2	: Diabetes melitus tipe 2
DPP-4	: Dipeptidyl Peptidase-4
GDPT	: Glukosa Darah Puasa Terganggu
GLUT-4	: Glucose Transporter Type 4
ICER	: <i>Incremental Cost Effectiveness Ratio</i>
IDF	: <i>International Diabetes Federation</i>
PERKENI	: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia
QALY	: <i>Quality-Adjusted Life-Year</i>
Riskesdas	: Riset Kesehatan Dasar
SGLT-2	: Sodium Glucose co-Transporter 2
WHO	: <i>World Health Organization</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit yang menjadi masalah serius dunia. Diabetes melitus menjadi salah satu penyakit yang dapat mengancam kesehatan global karena dengan bertambahnya waktu angka penderita diabetes melitus terus meningkat. WHO menyebutkan bahwa diabetes melitus berada pada peringkat ke-4 dengan jumlah kematian terbanyak kategori penyakit tidak menular lainnya yaitu mencapai angka 2 juta kematian di dunia pertahunnya (WHO, 2022). Dari data organisasi International Diabetes Federation (IDF) tahun 2019 diperkirakan terdapat 463 juta orang di dunia mengidap diabetes melitus dengan usia 20 – 79 tahun atau setara dengan angka prevalensi penderita DM di dunia sebesar 9,3 persen dari total penduduk pada usia yang sama (IDF, 2019). Jumlah penderita diabetes melitus pada tahun 2021 mengalami peningkatan dengan jumlah penderita 536,6 juta orang dengan rentang usia 20-79 tahun atau setara dengan angka prevalensi sebesar 10 persen (IDF, 2021).

Pada tahun 2019 Indonesia menduduki peringkat ke-7 dengan jumlah penderita diabetes melitus terbanyak di dunia sebanyak 10,7 juta (IDF, 2019). Kemudian meningkat pada tahun 2021 menjadi peringkat ke-5 dengan jumlah 19.5 juta. Jumlah penderita diabetes melitus di Indonesia diprediksi akan meningkat dengan jumlah 28,6 juta pada tahun 2030 (IDF, 2021). Dari hasil data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2018 terjadi peningkatan prevalensi diabetes melitus berdasarkan pemeriksaan darah pada penduduk usia

≥ 15 tahun, data tahun 2013 menunjukkan 6,9 % dan pada tahun 2018 meningkat menjadi 8,5%. (Kemenkes RI, 2018). Berdasarkan data Riskesdas Tahun 2018, Provinsi Jawa Timur berada pada peringkat 5 dengan prevalensi diabetes melitus terbanyak. Berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk umur ≥ 15 tahun, prevalensi penderita diabetes melitus di Provinsi Jawa Timur meningkat dari tahun 2013 dengan prevalensi 2,1% menjadi 2,6% di tahun 2018. Dengan kategori yang sama di tahun 2018, Kota Malang memiliki prevalensi yang lebih tinggi dari prevalensi Provinsi Jawa Timur yaitu 2,62% (Kemenkes RI, 2018).

Diabetes melitus merupakan gangguan metabolisme tubuh karena adanya kelainan produksi ataupun kerja insulin. Karakteristik dari penyakit diabetes melitus yaitu adanya peningkatan kadar gula dalam darah atau hiperglikemia (Dipiro, 2020). Diabetes melitus diklasifikasikan menjadi DM tipe 1, DM tipe 2, DM Gestasional, dan DM tipe lain. Seseorang masuk dalam kategori diabetes melitus yaitu ketika memiliki kadar Gula Darah Puasa ≥ 126 mg/dL (PERKENI, 2021).

Berdasarkan data *International Diabetic Federation* (2021) DM tipe 2 sendiri menyumbang 90% penderita diantara tipe diabetes melitus lain. Hal ini dikarenakan gaya hidup masyarakat saat ini yang serba cepat dan mudah membuat terbentuk kebiasaan masyarakat yang kurang aktivitas fisik. Didukung juga pada hasil penelitian (Nurayati dkk, 2017) bahwa terdapat hubungan antara aktifitas fisik dengan kadar gula darah puasa dari responden penderita diabetes melitus tipe 2. Dalam jangka waktu yang panjang, tingginya kadar gula yang tidak terkontrol dapat menyebabkan komplikasi pada organ lain. Komplikasi

pada pasien diabetes melitus dapat juga dibagi menjadi 2 bagian yaitu komplikasi mikrovaskuler dan komplikasi makrovaskuler. Komplikasi mikrovaskuler terdiri retinopati, nefropati, dan neuropati. Komplikasi makrovaskuler terdiri dari penyakit kardiovaskular, stroke, dan penyakit vaskuler lainnya (Kemenkes RI, 2019). Hal ini perlu menjadi perhatian khusus karena dengan diagnosis sedini mungkin dapat mencegah terjadinya komplikasi yang dapat membebani perawatan secara klinis serta menambah biaya terapi hingga dapat menyebabkan kematian dini (IDF, 2021).

Penatalaksanaan terapi penyakit diabetes melitus tipe 2 dilakukan secara nonfarmakologis dan farmakologis.. Terapi farmakologi yang digunakan dapat melalui oral dan parenteral. Terapi melalui oral diklasifikasikan menjadi tujuh golongan dan rute parenteral berupa suntikan insulin. Setiap pasien akan mendapatkan kombinasi terapi obat yang berbeda-beda bergantung pada hasil analisis gula darah (PERKENI, 2021). Tujuh golongan terapi antidiabetes oral terdiri dari golongan biguanid atau metformin, thiazolidinedione, glinid, sulfonilurea, penghambat DPP-4, penghambat alfa-glukosidase dan golongan penghambat SGLT-2. Terapi melalui parenteral menggunakan insulin, GLP-1 RA dan kombinasi insulin dan GLP-1 RA (PERKENI, 2021). Terapi farmakologi juga perlu diimbangi dengan terapi non-farmakologi. Secara non-farmakologi pasien diharuskan untuk melakukan pola hidup sehat, mengatur asupan gizi dari makanan yang akan dikonsumsi serta menambah intensitas kegiatan jasmani atau olahraga secara rutin. (Kemenkes RI, 2019)

Tujuan terapi dari diabetes melitus yaitu untuk mengontrol gula darah pasien sehingga mengurangi risiko adanya komplikasi jangka pendek dan jangka panjang (Kemenkes RI, 2019). Terapi lini pertama pada pasien diabetes melitus yaitu antidiabetes oral. Namun pada saat ini pasien dengan penggunaan terapi antidiabetes oral memiliki kecenderungan lamban dalam peningkatan kondisi klinis yang menyebabkan hiperglikemia yang tidak terkontrol dan berkepanjangan. Maka dari itu penggunaan terapi insulin secara dini dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan kontrol kadar glukosa dalam darah dan dapat mempengaruhi hasil klinis dalam jangka panjang bagi pasien DM tipe 2 (Owens, 2013).

Diabetes melitus tipe 2 merupakan kelompok penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif merupakan kondisi kesehatan yang menurun karena bertambahnya usia yang diikuti dengan pola hidup yang tidak sehat (Budiman, 2022). Penyakit degeneratif dapat menyebabkan kualitas hidup seseorang menjadi menurun dan meningkatkan potensi mortalitas. Maka dari itu, dalam penanganan diabetes melitus perlu adanya terapi seumur hidup untuk menjaga tubuh melakukan metabolisme lebih baik. Terapi jangka panjang yang dilakukan para penderita diabetes melitus ini menyebabkan besarnya biaya pengobatan yang harus dikeluarkan (Ernawati dkk, 2020). Potensi dari meningkatnya prevalensi penyakit diabetes melitus juga dapat mengakibatkan kerugian pada sistem kesehatan dan ekonomi terutama di negara berkembang (Sherif dkk, 2015).

Berdasarkan data *International Diabetic Federation*, terjadi peningkatan biaya medis langsung yang dikeluarkan oleh pasien maupun pemerintah untuk penanganan diabetes melitus. Pada tahun 2007 biaya yang dikeluarkan yaitu USD 232 miliar dan meningkat pada tahun 2021 menjadi sebesar USD 966 miliar dan akan terus meningkat setiap tahunnya. IDF memperkirakan pengeluaran biaya kesehatan diabetes melitus mencapai USD 1,03 triliun pada tahun 2030. Menurut data *International Diabetes Federation*, biaya penanganan diabetes di Indonesia meningkat hingga 33% pada 2045. Tercatat, biaya pengobatan diabetes melitus sebesar pada tahun 2021 sebesar US\$ 323,8 per orang dan akan meningkat pada tahun 2030 menjadi US\$ 370,6. (IDF, 2021).

Mengacu pada data BPJS yang dipaparkan oleh Deputi Direksi Bidang Jaminan Pembiayaan Kesehatan Primer Ari Dwi Aryani, pembiayaan pelayanan diabetes melitus terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2017 untuk layanan primer dan rujukan biaya layanan diabetes melitus yang dikeluarkan yaitu Rp84 triliun. Kemudian meningkat pada tahun 2019 menjadi Rp108 triliun. Hasil dari biaya yang dikeluarkan tiap tahun, didapatkan rata-rata kenaikan sebesar Rp. 2 triliun pada tahun 2017 sedangkan pada tahun 2019 meningkat menjadi Rp. 2,5 triliun (Harsono, 2020).

Di Indonesia umumnya pasien memiliki BPJS untuk meringankan pembiayaan pengobatan tetapi hal ini tetap akan memberi beban pada pemerintahan Indonesia dan intansi rumah sakit sehingga perlu adanya analisis biaya yang berhubungan dengan *outcome* terapi. Maka dari itu, terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan terhadap analisis efektifitas biaya

terapi insulin tunggal dan kombinasi pada pasien diabetes melitus tipe 2 yang sedang melakukan perawatan rawat jalan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Putra (2017) di RSUP Sanglah Kota Denpasar pada tahun 2017 menunjukkan bahwa terapi insulin yang paling *cost effective* yaitu terapi kombinasi insulin glargine dan metformin dengan diperoleh nilai *ACER* sebesar Rp4.319,-. Penelitian lain juga dilakukan oleh Udayani (2022) di RS X di Kabupaten Gianyar dengan mendapatkan hasil penelitian berupa terapi insulin yang paling *cost-effective* yaitu kombinasi insulin glargine dan glulisin dengan nilai *ACER* Rp11.749. Didapatkan juga dari hasil penelitian Simamora (2022) bahwa hasil analisis efektifitas biaya di salah satu Rumah Saakit di Kota Palembang yaitu terapi insulin jenis aspart dengan nilai *ACER* Rp5.457.- .

Berdasarkan hasil analisis efektivitas biaya yang ada, Allah berfirman pada surah Al-Furqan ayat 67 yang berbunyi :

وَالَّذِينَ إِذَا أَنْفَقُوا لَمْ يُسْرِفُوا وَلَمْ يَقْتُرُوا وَكَانَ بَيْنَ ذَلِكَ قَوَامًا

Artinya : “ *Dan orang-orang yang apabila membelanjakan (harta), mereka tidak berlebihan, dan tidak (pula) kikir, dan adalah (pembelanjaan itu) di tengah-tengah antara yang demikian.*”

Dalam ayat tersebut dijelaskan bahwa dalam membelanjakan harta yang dimiliki baiknya tidak berlebihan ataupun kikir. Ekonomi dalam Islam memiliki tujuan untuk mewujudkan dan menciptakan kehidupan yang seimbang baik secara material maupun spiritual (Tarigan, 2012). Maka dari itu penting sekali menerapkan kajian farmakoekonomi dalam bidang pelayanan kesehatan karena dapat menimalisir pengeluaran biaya pengobatan yang berlebihan. Dengan

adanya kajian farmakoekonomi diharapkan dapat membantu dalam pemilihan obat yang rasional serta dapat memberikan tingkat kemanfaatan yang tinggi. Sehingga biaya pengobatan yang dikeluarkan lebih efisien dan ekonomis serta sesuai dengan yang dibutuhkan (Kemenkes RI, 2013).

Berdasarkan uraian tersebut maka penting sekali untuk melakukan analisis efektivitas biaya pengobatan terapi insulin untuk menjamin pasien diabetes melitus tipe 2 mendapatkan pengobatan dengan hasil yang efektif dan biaya yang terjangkau. Pemilihan RSUD Kota Malang sebagai tempat penelitian karena rumah sakit ini merupakan fasilitas penyedia layanan kesehatan yang dikelola oleh pemerintah yang menjadi rujukan masyarakat Kota Malang. Serta RSUD Kota Malang merupakan Rumah Sakit tingkat 2 yang menjadi rujukan para pasien DMT2 yang meningkatkan terapi dari terapi antidiabetes oral menjadi insulin. Maka dari itu, diharapkan dengan dilakukan evaluasi mengenai efektivitas biaya pengobatan dapat menjamin pasien diabetes melitus tipe 2 memperoleh pengobatan yang efektif dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini, sebagai berikut :

1. Bagaimana gambaran penggunaan terapi insulin tunggal dan kombinasi pada pasien diabetes melitus tipe 2 rawat jalan di RSUD Kota Malang?
2. Berapa persentase dari efektivitas terapi insulin tunggal dan kombinasi pada pasien diabetes melitus tipe 2 rawat jalan di RSUD Kota Malang?
3. Terapi insulin tunggal dan kombinasi manakah yang lebih *Cost-Effective* pada pasien diabetes melitus tipe 2 rawat jalan RSUD Kota Malang

berdasarkan *Average Cost Effectiveness Ratio* (ACER) dan *Incremental Cost Effectiveness Ratio* (ICER) ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui gambaran penggunaan terapi insulin tunggal dan kombinasi pada pasien diabetes melitus tipe 2 rawat jalan di RSUD Kota Malang.
2. Untuk mengetahui persentase dari efektivitas terapi insulin tunggal dan kombinasi pada pasien diabetes melitus tipe 2 rawat jalan di RSUD Kota Malang.
3. Untuk mengetahui terapi insulin tunggal dan kombinasi pada pasien rawat jalan penderita diabetes melitus tipe 2 di RSUD Kota Malang yang lebih *Cost-Effective* dengan melihat nilai *Average Cost Effectiveness Ratio* (ACER) dan *Incremental Cost Effectiveness Ratio* (ICER) .

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat menjadi bentuk pengaplikasian ilmu yang sudah dipelajari oleh peneliti mengenai ilmu farmakoekonomi dalam hal ini CEA. Serta diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi atau bahan acuan untuk penelitian selanjutnya dalam menerapkan ilmu farmakoekonomi terutama mengenai CEA

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini dapat menjadi sumber informasi bagi Rumah Sakit Umum Daerah Kota Malang untuk membuat kebijakan penggunaan terapi insulin tunggal dan kombinasi pada pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan hasil analisis efektivitas biaya agar dapat memberikan pilihan terapi yang lebih efektif dan efisien bagi pasien. Penelitian ini diharapkan menjadi media informasi untuk kalangan masyarakat terutama bagi pasien diabetes melitus tipe 2.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Data rekam medis dan data biaya pasien diabetes melitus tipe 2 rawat jalan yang mendapatkan terapi insulin tunggal dan kombinasi yang sama selama menjalani perawatan minimal 3 bulan di RSUD Kota Malang.
2. Pasien dengan usia ≥ 15 tahun
3. Pasien menjalani pelayanan rawat jalan pada bulan Januari-Desember Tahun 2023

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus

Diabetes melitus adalah kondisi kronis yang disebabkan oleh gangguan metabolisme yang ditandai dengan kekurangan insulin sebagai akibat dari gangguan sekresi insulin ataupun kerja dari insulin. Karakteristik klinisnya yang khas adalah intoleransi glukosa simptomatik yang mengakibatkan hiperglikemia dan perubahan metabolisme lipid disertai protein. Dalam jangka panjang, kelainan metabolisme ini berkontribusi pada terjadinya komplikasi yang dapat terjadi meliputi gangguan kardiovaskular, retinopati, nefropati, neuropati, dan peningkatan risiko terkena kanker (Alldredge, 2012.).

Diabetes melitus diklasifikasikan menjadi DM tipe 1, DM tipe 2, DM Gestasional dan DM tipe lain (PERKENI, 2021). DM tipe 1 terjadi karena adanya kerusakan pada sel β pancreas yang menyebabkan kenaikan kadar gula dalam darah karena sel tidak dapat memproduksi insulin. DM tipe 2 merupakan tipe diabetes dengan gangguan sekresi insulin dan resistensi terhadap aksi insulin (Koda-Kimble et al, 2013). Diabetes gestasional adalah kondisi hiperglikemia dengan nilai gula darah di atas normal yang terjadi selama kehamilan. Wanita dengan diabetes gestasional memiliki risiko komplikasi selama kehamilan dan saat melahirkan. Serta berisiko tinggi mengalami diabetes melitus tipe 2 di masa mendatang (WHO, 2023). DM tipe lain memiliki penyebab yang berbeda seperti karena adanya pengaruh dari obat atau zat kimia, atau karena penyakit esokrin pankreas (PERKENI, 2021). Berdasarkan data IDF (2021) diabetes melitus tipe 2 menyumbang sebagian besar

populasi penderita diabetes melitus yaitu dengan prevalensi jumlah penderita sebesar 90% dari penderita diabetes melitus tipe lain.

2.2 Definisi Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 adalah penyakit diabetes yang disebabkan oleh terjadinya resistensi terhadap insulin. Namun dalam perjalanan penyakit dapat terjadi gangguan sekresi insulin yang lebih progresif (Kemenkes RI, 2020). Diabetes melitus tipe 2 memiliki kondisi yang ditandai dengan defisiensi sekresi insulin oleh sel β pankreas, resistensi insulin dan respon sekresi insulin yang tidak adekuat. Sejalan dengan berkembangnya penyakit membuat sekresi insulin tidak dapat mempertahankan homeostatis glukosa sehingga mengakibatkan terjadinya hiperglikemia.

Sebagian besar pasien diabetes melitus tipe 2 ditandai dengan obesitas atau memiliki persentase lemak tubuh yang lebih tinggi dengan ciri didistribusikan secara dominan pada bagian perut. Dalam kondisi tersebut jaringan adiposa membantu terjadinya resistensi insulin melalui mekanisme inflamasi termasuk dalam peningkatan pelepasan asam lemak bebas dan deregulasi adipokin (Galicia-Garcia et al., 2020). Faktor utama pendorong meningkatnya penderita diabetes melitus tipe 2 yaitu obesitas, gaya hidup tidak sehat, diet dengan tinggi kalori dan penuaan populasi (Galicia-Garcia et al., 2020). Didukung dari hasil penelitian (Murtiningsih,dkk. 2021) didapatkan bahwa gaya hidup yang tidak sehat seperti sering mengonsumsi *fast food*, *jank food*, karbohidrat tinggi dan minuman manis serta aktivitas fisik yang kurang dapat meningkatkan risiko mengalami diabetes melitus tipe 2.

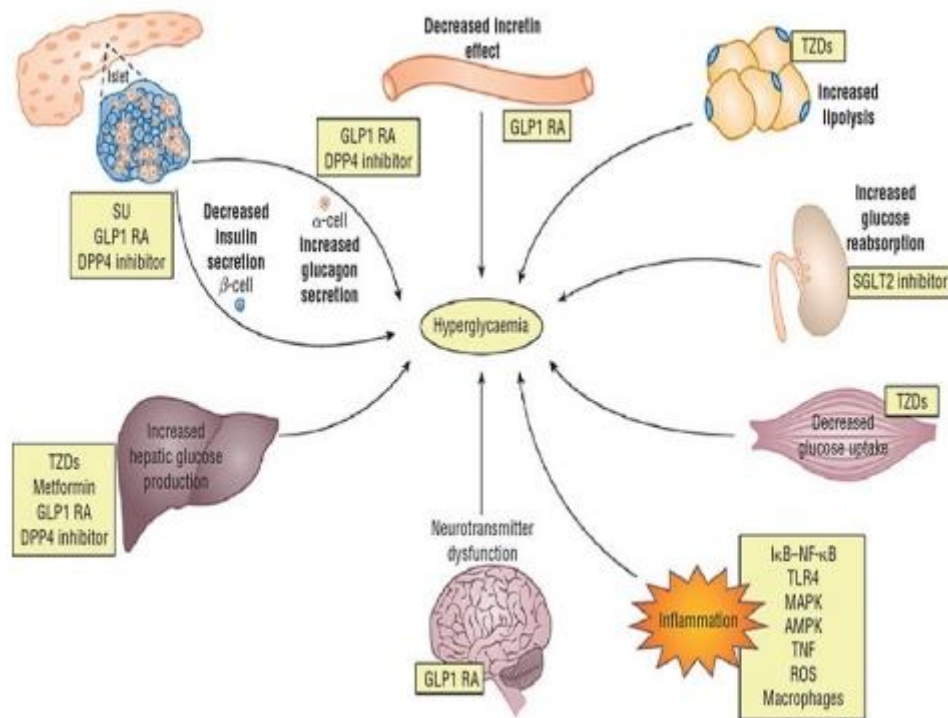
2.3 Etiologi dan Patofisiologi Diabetes Melitus Tipe 2

Etiologi dari diabetes melitus tipe 2 belum diketahui secara pasti karena banyaknya faktor penyebab yang dapat menjadi kemungkinan. Terdapat 2 kelompok faktor risiko yang menjadi fokus yaitu faktor yang tidak dapat diubah seperti faktor genetik dan umur. Berdasarkan faktor genetik dapat memicu gangguan fungsi pancreas, regulasi gula darah, metabolisme lemak dan karbohidrat, dan proses inflamasi dan stress oksidatif. Serta faktor yang dapat diubah seperti pola hidup yang tidak sehat sehingga menyebabkan obesitas, hipertensi, dislipidemia diet tidak sehat, dan pengelolaan stress (Utomo,dkk., 2020). Pasien dari diabetes melitus tipe 2 didominasi oleh individu dengan kelebihan berat badan atau obesitas. Hal ini dikarenakan jaringan adiposa yang ada pada perut menjadi faktor terjadinya resisten insulin yang pada tubuh pasien (Dipiro, 2020).

Diabetes melitus tipe 2 atau yang dapat juga disebut dengan *Non-Insulin Dependent Diabetes* memiliki patofisiologis yaitu adanya disfungsi sel β pancreas dan resistensi insulin. Glukosa yang telah dikonsumsi oleh manusia tidak dapat diproses langsung di dalam tubuh manusia. Agar dapat diproses dibutuhkan hormon pembantu yang diproduksi oleh pancreas yaitu hormon insulin. Dalam kondisi penderita DM tipe 2 tubuh tidak dapat menghasilkan insulin karena adanya kerusakan pada sel β pancreas atau kerja insulin kurang yang disebut dengan resistensi insulin, maka dari itu akan memicu meningkatnya kadar glukosa dalam darah (Kemenkes RI, 2019). Sebagian pasien dengan diabetes melitus tipe 2 mengalami berbagai kerusakan yang mempengaruhi pengaturan glukosa dalam darah, seperti: (1) gangguan dalam produksi insulin; (2) kekurangan dan resistensi

terhadap hormon incretin; (3) resistensi insulin pada sel otot, hati, dan lemak; (4) peningkatan sekresi glukagon; (5) peningkatan produksi glukosa oleh hati; (6) peningkatan regulasi kontransporter natrium-glukosa di ginjal; (7) peradangan sistemik yang muncul; dan (8) berkurangnya sensasi kenyang. (Dipiro, 2020).

2.4 Patogenesis Diabetes Melitus Tipe 2



Gambar 2. 1 Patofisiologi Diabetes Melitus Tipe 2

Patogenesis hiperglikemia pada penderita diabetes melitus tipe 2 disebabkan oleh sebelas hal atau biasa disebut dengan *egregious eleven* yaitu :

a. Gangguan pada sel beta pankreas

Fungsi sel beta pancreas yang sudah mulai menurun sering ditemukan saat diagnosis penderita DM tipe 2. Terapi yang dapat dijadikan pada kondisi ini yaitu obat oral golongan meglitinide, sulfonilurea, agonis GLP-1 RA dan penghambat DPP-4

b. Disfungsi sel alfa pancreas

Sel alfa memiliki fungsi untuk mensintesis glucagon. Dalam kondisi puasa glukosa dalam darah meningkat yang menyebabkan peningkatan produksi glukosa dalam hati. Terapi yang dipilih dalam kondisi disfungsi seperti ini yaitu golongan GLP-1RA, penghambat DPP-4 dan amylin.

c. Sel lemak

Peningkatan lipolisis dan kadar asam lemak bebas (FFA) terjadi karena sel lemak yang resisten terhadap insulin. Peningkatan kadar asam lemak memicu proses glukogenesis serta memicu terjadinya resistensi insulin pada hepar dan otot yang berakibat terganggunya produksi insulin. Gangguan ini disebut dengan lipotoksitas. Terapi yang dapat dipilih dengan gangguan seperti ini yaitu tiazolidindion.

d. Otot

Terjadinya gangguan transport glukosa dalam sel otot karena adanya gangguan dari kerja insulin yang kompleks di intramioseluler dikarenakan adanya gangguan fosforilasi tirosun, Gangguan yang terjadi juga mengakibatkan penurunan sintesis glikegon dan penurunan oksidasi glukosa. Terapi yang dapat dipilih dengan jalur yang sama yaitu metformin dan tiazolidindion.

e. Hepar

Adanya peningkatan proses glukogenesis sehingga meningkatkan kadar glukosa oleh hepar karena terjadinya resistensi insulin yang berat. Obat yang memiliki kerja untuk menghambat proses ini yaitu metformin.

f. Otak

Resistensi insulin yang terjadi pada otak mengakibatkan seorang penderita DM memiliki nafsu makan yang meningkat. Maka dari itu penderita diabetes melitus memiliki risiko obese dengan kondisi hyperinsulinemia yang menjadi mekanisme kompensasi dari resistensi insulin.

g. Kolon/Mikrobiota

Terdapat hubungan antara jumlah mikrobiota dalam kolon terhadap keadaan hiperglikemia. Probiotik dan prebiotik dapat menjadi mediator dalam menangani keadaan hiperglikemia

h. Usus Halus

Efek inkretin merupakan efek yang muncul karena glukosa yang memicu respon insulin. Efek ini dipengaruhi oleh kinerja dari 2 hormon yaitu hormone GLP-1 dan hormone GIP. Kondisi yang terjadi pada penderita DM tipe 2 yaitu terjadinya defisiensi pada hormone GLP-1 dan resistensi terhadap hormone GIP. Hormon tersebut juga dapat dipecah oleh enzim DPP-4 sehingga diperlukan obat penghambat DPP-4. Dalam organ ini juga terdapat proses penyerapan karbohidrat yang dilakukan oleh enzim alfa glucosidase yang akan memecah bentuk polisakarida menjadi monosakarida. Proses ini meningkatkan kandungan

glukosa dalam darah sehingga diperlukan terapi untuk menghambat enzim tersebut dengan menggunakan obat golongan acarbose.

i. Ginjal

Pada organ ginjal bagian *convultade* tubulus proksimal terjadi proses absorpsi kembali 90% glukosa yang sudah terfilter oleh enzim *sodium glucose co-transporter-2* (SGLT-2) dan 10 % glukosa sisa akan kembali diserap di tubulus desenden dan senden oleh enzim *sodium glucose co-transporter-1* (SGLT-2), maka dari itu tidak ada lagi kandungan glukosa dalam urin. Kondisi pada penderita DM terjadi peningkatan eenzim SGLT-2 yang mengakibatkan peningkatan rearbsorpsi glukosa di ginjal sehingga glukosa dalam darah ikut meningkta. Terapi yang dapat diberikan pada pasien dengan kondisi ini yaitu obat golongan penghambat SGLT-2 yang akan menghambat proses rearbsorpsi ulang glukosa sehingga glukosa akan dikeluarkan lewat urin. Contoh obatnya yaitu empaglifpzin, canaglifozin dan dapaglifozin.

j. Lambung

Kerusakan yang terjadi pada sel beta pancreas mengakibatkan penurunan dari amylin. Hal ini menyebabkan terjadi percepatan pengosogan lambung dan meningkatnya proses arbsorpsi glukosa di usus halus diikuti dengan proses peningkatan kadar glukosa *postprandial*.

k. Sistem imun

Fase akut adalah kondisi inflamasi derajat rendah yang menjadi bagian dari system imun bawaan. Respon fase akut terjadi karena terinduksi oleh sitokin

yang juga berkaitan dengan komplikasi yang terjadi pada penderita DM tipe 2 yaitu dislipidemia dan aterosklerosis.

2.5 Gejala Diabetes Melitus Tipe 2

Gejala yang ada pada diabetes melitus tipe 2 dapat dijadikan menjadi dua, yaitu gejala akut dan gejala kronik (Fatimah, 2015).

a. Gejala akut diabetes melitus

Gejala akut yang terjadi pada pasien diabetes melitus yaitu polyphagia (keinginan untuk makan banyak) sehingga penderita menjadi cepat merasa lapar, polydipsia (keinginan untuk banyak minum) sehingga pasien mudah merasa haus, polyuria (sering kencing di malam hari) sehingga penderita sering mengeluarkan urine dari dalam tubuh, nafsu makan bertambah tetapi berat badan turun dengan cepat (5-10 kg dalam waktu 2-4 minggu) hal ini dikarenakan tubuh tidak mampu mendapatkan energi yang cukup dari gula sehingga mengolah lemak dan protein yang ada dalam tubuh (Lestari,dkk., 2012).

b. Gejala kronik diabetes melitus

Gejala kronik yang terjadi pada penderita diabetes melitus yaitu muncul gejala kesemutan pada bagian tubuh terutama tangan dan kaki, kulit penderita yang terasa seperti tertusuk dan panas, munculnya rasa kebas di bagian kulit, kram, mudah lelah dan mengantuk, kondisi penglihatan yang memburuk, gigi penderita mudah lepas, kondisi secara seksual yang menurun, risiko keguguran

pada ibu hamil hingga kematian pada janin atau kondisi bayi yang lahir dengan kondisi obesitas.

2.6 Komplikasi Diabetes Melitus Tipe 2

Penderita diabetes melitus yang tidak mengontrol gula darahnya dengan baik dapat memicu timbulnya komplikasi pada berbagai bagian tubuh. Komplikasi dari diabetes melitus dibagi menjadi komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler

1. Komplikasi Mikrovaskuler

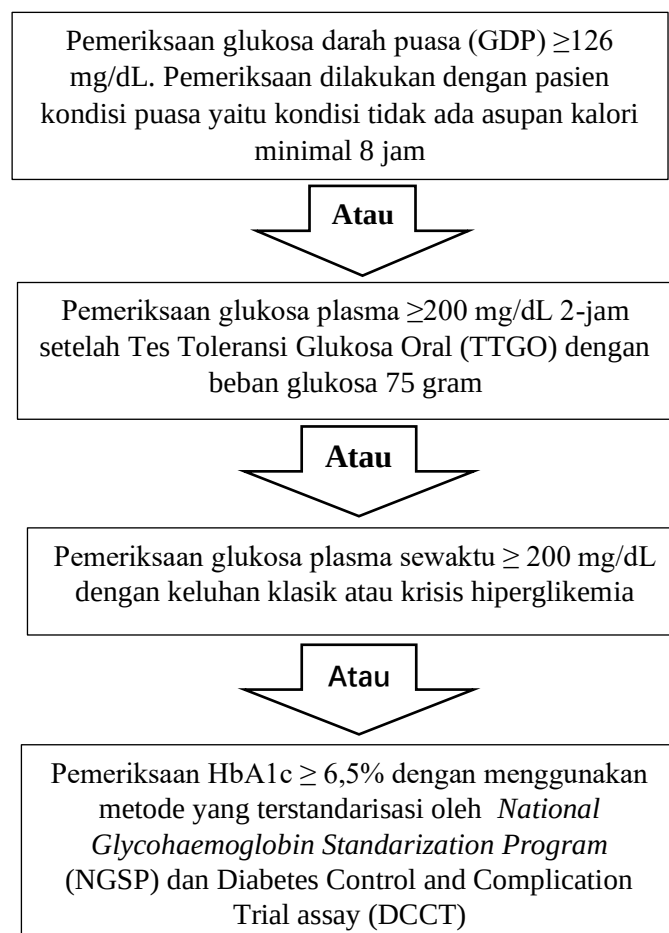
Komplikasi mikrovaskuler terdiri dari adanya kerusakan mata (retinopati), kerusakan sistem saraf (neuropati), dan kerusakan ginjal (nefropati). Kerusakan mata (retinopati) merupakan kasus menyebabkan 10.00 kasus setiap tahunnya yang biasa didap oleh pasien yang sudah menderita 7 tahun. Kerusakan sistem saraf (neuropati) merupakan komplikasi yang paling umum terutama pada pasien rawat jalan dengan gejala yaitu paresthesia, mati rasa ataupun nyeri. Komplikasi kerusakan ginjal (nefropati) biasa terjadi pada pasien tanpa infeksi saluran kemih atau penyakit lain yang mengakibatkan terjadi proteinuria.

2. Komplikasi Makrovaskuler

Komplikasi yang termasuk dalam klasifikasi ini yaitu munculnya penyakit kardiovaskuler, stroke dan penyakit vaskuler perifer lainnya. Penderita diabetes melitus cenderung memiliki risiko 2-4 kali lebih besar terkena penyakit jantung coroner atau CHD. Penyakit jantung coroner juga menjadi penyebab utama kematian dari penderita diabetes melitus. Maka dari itu seorang penderita diabetes melitus selain mengontrol kandungan gula dalam darah juga perlu mengendalikan kolesterol dan tekanan darah serta memiliki pola hidup sehat dan menghindari kebiasaan untuk merokok.

2.7 Diagnosis Diabetes Melitus Tipe 2

Diagnosis dilakukan pada pasien diabetes melitus dengan berdasarkan pemeriksaan HbA1c dan kadar glukosa darah. Pemeriksaan dilakukan menggunakan glukometer dengan metode pemeriksaan secara enzimatik. Drah yang digunakan dalam pemeriksaan yaitu plasma darah dari pembuluh vena (PERKENI, 2021).



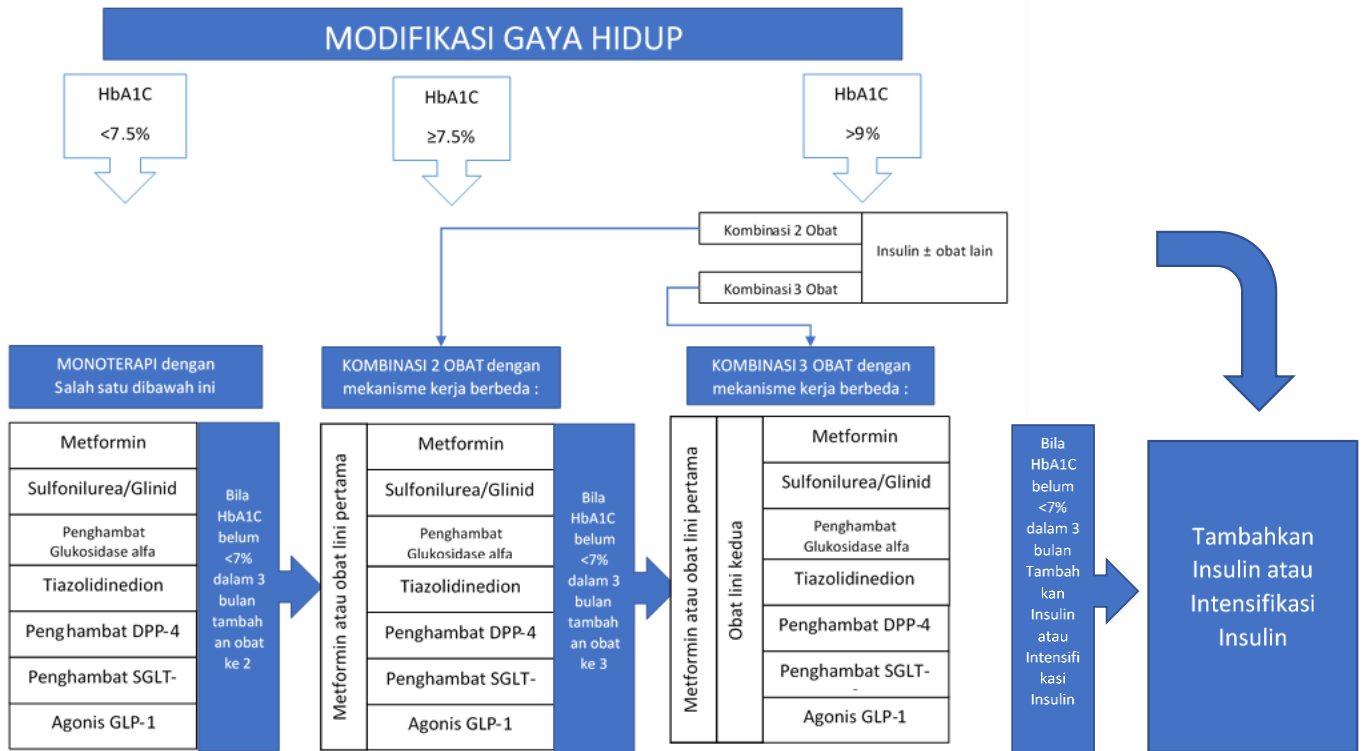
Gambar 2. 2. Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus

Tabel 2. 1. Kadar Tes Laboratorium Darah Untuk Diagnosis Diabetes dan Prediabetes (PERKENI, 2021)

	HbA1c (%)	Glukosa darah puasa (mg/dL)	Glukosa plasma 2 jam setelah TTGO (mg/dL)
Diabetes	$\geq 6,5$	≥ 126	≥ 200
Pre-Diabetes	5,7-6,4	100-125	140-199
Normal	$<5,7$	70-99	70-139

2.8 Penatalaksanaan Diabetes Melitus Tipe 2

Penatalaksanaan diabetes melitus tipe 2 diawali dengan melakukan pola hidup yang sehat serta pemenuhan nutrisi baik dan melakukan aktivitas fisik yang cukup diikuti dengan penggunaan terapi farmakologis seperti dengan mengonsumsi obat antihiperglikemia dalam bentuk oral ataupun suntikan. Pada kondisi darurat dengan kondisi dekomposisi metabolik berat contohnya ketoasidosis, stress berat, penurunan berat badan yang drastis atau ditemukan ketonuria maka segera dilakukan rujukan ke pelayanan kesehatan sekunder dan tersier (PERKENI, 2021).



Gambar 2. 3. Algoritma Penatalaksanaan DM Tipe 2

Saat memilih obat sebagai metode pengobatan, penting untuk mempertimbangkan kondisi individu yang akan menerima terapi dan menerapkan pendekatan yang menitikberatkan pada kebutuhan pasien (patient-centered approach). Pertimbangan ini melibatkan evaluasi dampak obat terhadap penyakit komorbiditas, efektivitas dalam menurunkan kadar glukosa darah, risiko hipoglikemia, pengaruh terhadap berat badan, aspek biaya, risiko efek samping, ketersediaan, serta preferensi pasien (PERKENI. 2021).

Tujuan penataklasaan secara umum adalah untu meningkatkan kualitas hidup pasien diabetes, meliputi :

1. Tujuan periode pendek : fokus utamanya adalah untuk mengatasi keluhan pasien, meningkatkan kualitas hidup mereka, dan mengurangi risiko komplikasi akut.
2. Tujuan periode panjang : mencegah dan memperlambat perkembangan komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler yang terkait dengan diabetes.
3. Tujuan akhir manajemen adalah mengurangi tingkat morbiditas dan mortalitas yang terkait dengan diabetes melitus..

2.8.1 Terapi Non-Farmakologi Diabetes Melitus 2

1. Pengaturan Makan

Diet sangat disarankan bagi pasien DM karena diet merupakan kunci dari keberhasilan dalam penatalaksanaan diabetes melitus. Diet yang dilakukan yaitu dengan mengonsumsi makanan yang memiliki kandungan seimbang yang terdiri dari karbohidrat, protein, lemak. Jumlah kalori yang dibutuhkan juga perlu disesuaikan berdasarkan pertumbuhan, status gizi, umur, kondisi mental, serta kegiatan fisik yang dilakukan. Hal ini untuk dapat menurunkan dan mempertahankan berat badan yang ideal (Kemenkes RI, 2019).

Prinsip pengaturan makan pada pasien DM sama seperti masyarakat pada umumnya yaitu dengan mengonsumsi makanan yang memiliki gizi seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori setiap individu. Faktor yang perlu ditekankan pada pasien DM yaitu mengenai jadwal makan yang teratur, jumlah dan jenis kalori yang dikonsumsi, terutama pada pasien dengan pilihan terapi berupa obat peningkat sekresi insulin atau penggunaan terapi insulin injeksi (PERKENI, 2021).

2. Latihan Jasmani

Latihan jasmani merupakan pilihan utama dalam tatakalasana terapi non farmakologi untuk penderita DM tipe 2 apabila kondisi pasien memungkinkan untuk melakukan aktivitas fisik. Latihan jasmani perlu dilakukan secara teratur dengan intensitas sebanyak 3-5 kali setiap minggunya serta dilakukan setidaknya 30-45 menit. Tertib dan rutin sangat diperlukan dalam melakukan latihan jasmani dengan aturan jeda antar latihan tidak boleh lebih dari 2 hari. Latihan jasmani dilakukan untuk menjaga kondisi tubuh agar tetap bugar dan diharapkan dapat menurunkan berat badan serta memperbaiki sensitivitas kerja insulin. Dengan begitu kadar glukosa darah pasien dapat terkendali. Pilihan Latihan jasmani yang dapat dilakukan oleh penderita DM tipe 2 yaitu jalan cepat, bersepeda santai, jogging, dan berenang. Latihan jasmani yang dipilih perlu disesuaikan dengan umur status kesehatan penderita (Kemenkes RI, 2019).

2.8.2 Terapi Farmakologi Diabetes Melitus Tipe 2

1. Obat Antidiabetes Oral

Berdasarkan cara kerjanya, obat antidiabetes oral dibagi menjadi 6 golongan :

a. Pemacu sekresi insulin

1) Sulfoniurea

Obat golongan sulfonilurea memiliki cara kerja sebagai obat hipoglikemik dengan meningkatkan sekresi insulin. Obat golongan ini bekerja efektif penderita masih memiliki sel beta pankreas yang baik. Dalam meningkatkan sekresi insulin, golongan sulfonilurea bekerja dengan

mengikat reseptor SU atau biasa disebut dengan subunit kanal kalsium yang selalu diikuti dengan ATP yang terdapat di membrane sel β pancreas. Pasien yang mendapatkan obat ini dengan dosis yang tidak sesuai atau berlebihan dapat menyebabkan hipoglikemia. Golongan sulfonilurea juga dapat menyebabkan berat badan pengguna meningkat. Contoh obat golongan sulfonylurea yaitu gibenklamid, glipizide, glikazid, glimepiride, glikuidon (Kemenkes RI, 2019).

2) Glinid

Golongan obat glinid memiliki mekanisme kerja yang sama dengan golongan sulfonilurea yaitu dengan menstimulasi produksi insulin. Obat ini memiliki waktu mulai kerja yang cepat dan lama kerja obat yang singkat. Obat golongan glinid diminum segera sebelum makan. Golongan glinid terdiri dari 2 macam obat yaitu repaglinide (derivate asam benzoat) dan nateglinid (derivate fenilalanin). Penggunaan repaglinide diberikan pada pasien yang tidak memiliki kelebihan berat badan secara monoterapi ataupun kombinasi dengan metformin. Sedangkan penggunaan nateglinid perlu bersamaan dengan metformin (Kemenkes RI, 2019).

b. Peningkat sensitivitas terhadap insulin (*Insulin Senitizer*)

1) Biguanid

Golongan biguanid memiliki mekanisme kerja sebagai antidiabetes dengan menurunkan glukogenesis serta meningkatkan penggunaan glukosa pada jaringan. Obat ini bekerja secara efektif ketika penderita masih memiliki fungsi sel beta pancreas yang baik. Contoh obat golongan biguanid yaitu

metformin. Metformin merupakan lini pertama terapi pasien DM tipe 2 yang tergolong murah, efektif aman, dan dapat menurunkan risiko gangguan pada sistem kardiovaskuler. Terapi obat metformin dapat diberikan pada pasien dengan kondisi gagal diet ketat atau kondisi pasien yang memiliki berat badan berlebih serta dapat juga diberikan pada pasien dengan berat badan normal. Metformin juga menjadi pilihan obat ketika penggunaan terapi golongan sulfonilurea tidak berhasil. Sediaan metformin terdapat 2 jenis yaitu *immediate release* dan *extended realease*. Penggunaan metformin *immediette release* dapat dikonsumsi dua kali sehari sedangkan penggunaan metformin *extended release* yang cukup diberikan sekali. Dosis awal penggunaan metformin yaitu 500 mg setelah makan selama 1 minggu dengan dosis maksimum 2 gram dalam dosis terbagi (Kemenkes RI, 2019).

2) Tiazolidinedion

Obat golongan tiazodindion memiliki mekanisme kerja menurunkan resisten insulin perifer. Obat golongan ini bekerja bekerja secara agonis dengan enzim peroxisome proliferator activated receptor gamma (PPAR- γ). Enzim ini merupakan reseptor insulin yang bekerja di dalam sel lemak, otot dan hati. Dapat disimpulkan bahwa obat golongan tiazolidinedion meningkatkan sensitivitas insulin dengan meningkatkan jumlah protein untuk berinteraksi dengan glukosa yang kemudian meningkatkan kebutuhan glukosa yang ada pada sel lemak, otot dan hati. Serta obat ini dapat menurunkan produksi glukosa yang ada dalam hati. Obat golongan ini dapat digunakan secara monoterapi ataupun dikombinasikan dengan metformin

atau obat golongan sulfonilurea. Penggunaan kombinasi tiazolidinedion dengan metformin memiliki efektifitas yang lebih baik dibandingkan dengan kombinasi tiazolidinedion dengan sulfonilurea. Contoh obat golongan tiazolidinedion yaitu pioglitazone. Dosis penggunaan obat golongan tiazolidinedion dimulai dengan dosis awal 15 mg atau 30 mg diminum satu kali sehari kemudian dapat ditingkatkan menjadi 45 mg satu kali sehari (Kemenkes RI, 2019).

c. Penghambat absorpsi glukosa atau golongan inhibitor alfa glukosidase

Golongan inhibitor alfa glukosidase bekerja merupakan obat golongan antidiabetes oral yang memiliki mekanisme kerja memperlambat absorpsi karbohidrat dan sukrosa pada saluran cerna. Obat ini memiliki efek penurunan glukosa yang tidak begitu besar. Penggunaan obat ini dapat diberikan secara tunggal ataupun dikombinasikan dengan obat antidiabetes oral golongan lain. Contoh obat golongan ini yaitu akarbosa dan voglibosa. Pemberian dosis pada pasien perlu disesuaikan dengan kondisi pasien. Dosis awal obat golongan ini yaitu 3 kali sehari dengan dosis maksimal 50 mg perhari. Kemudian dosis obat dapat ditingkatkan dengan 3 kali sehari setiap minum 2 tablet 50 mg atau 3 kali sehari dengan minum 1-2 tablet dengan kekuatan 100 mg. Peningkatan dosis pada obat ini dilakukan setelah menjalankan terapi selama 4-8 minggu. Hal ini dilakukan apabila obat yang dikonsumsi tidak memberikan efek yang kuat (Kemenkes RI, 2019).

d. Penghambat dipeptidyl peptidase-4 (*dipeptidyl peptidase-4 (DPP) inhibitor*)

DPP-4, atau yang dikenal juga sebagai Dipeptidil peptidase-4, adalah sejenis enzim protease serin yang tersebar luas di dalam tubuh. Enzim ini memiliki peranan penting dalam mengubah asam amino menjadi dua bagian pada posisi N-terminal peptida. Enzim ini diproduksi di berbagai organ tubuh, termasuk usus dan membran batas sikat ginjal, hepatosit, endotelium pembuluh darah pada kapiler villi, dan juga ada dalam bentuk terlarut di dalam plasma. Penghambat DPP-4 bekerja dengan menghambat situs pengikatan pada enzim DPP-4, sehingga menghambat inaktivasi glucagon-like peptide (GLP)-1. Tujuan dari proses penghambatan ini adalah untuk menjaga agar kadar GLP-1 dan glucose-dependent insulinotropic polypeptide (GIP) tetap aktif, sehingga merangsang peningkatan respons insulin dan mengurangi produksi glukagon. Beberapa contoh obat yang termasuk dalam golongan penghambat DPP-4 adalah linagliptin, sitagliptin, vildagliptin, saxagliptin, dan alogliptin (PERKENI, 2021).

e. Penghambat *sodium glucose co-transporter 2 (SGLT-2)*

Sodium glucose co-transporter 2 (SGLT-2 inhibitor) adalah salah satu bentuk protein pada tubuh yang bekerja dengan membantu penyerapan glukosa di ginjal. Mekanisme kerja obat golongan ini yaitu menghambat penyerapan glukosa di tubulus proksimal dan meningkatkan pengeluaran glukosa melalui urin, sehingga hasil yang didapatkan yaitu penurunan kadar glukosa dalam darah. Selain itu, obat golongan ini juga memiliki dampak pada penurunan berat badan pasien serta tekanan darah pasien. Obat golongan ini juga memiliki efek

smaping berupa meningkatkan potensi infeksi saluran kencing dan genital. Peringatan pada pasien yang memiliki gangguan pada fungsi ginjal maka perlu adanya penyesuaian dosis karena dapat menyebabkan ketoasidosis. Beberapa obat yang termasuk dalam kelas inhibitor SGLT-2 adalah empagliflozin, dapagliflozin, canagliflozin, dan ipragliflozin (PERKENI, 2021).

2. Obat Antidiabetes Suntik

Termasuk anti hiperglikemia suntik, yaitu insulin, GLP-1 RA dan kombinasi insulin dan GLP-1 RA.

a. Insulin

Terapi insulin adalah terapi dengan sekresi insulin fisiologis terdiri dari sekresi insulin basal dan insulin prandial. Terapi insulin diharapkan mampu mengikuti pola sekresi insulin yang fisiologis. Pasien DM tipe 2 memiliki gejala awal defisiensi insulin basal yang kemudian menimbulkan tingginya gula darah pada keadaan puasa. Seiring berjalannya waktu, pasien dapat juga mengalami defisiensi insulin prandial yang menyebabkan tingginya gula darah setelah makan. Insulin diberikan ketika pasien mengalami keadaan :

- 1.Ketoasidosis diabetic
- 2.Hiperglikemia hyperosmolar non ketotik
- 3.Hiperglikemia dengan asidosis laktat
- 4.Stress berat (Infeksi sistemik, operasi besar, infark miokard akut, stroke)
- 5.Kehamilan dengan DM atau diabetes melitus gestasional yang tidak terkontrol dengan perencanaan makanan
- 6.Penurunan berat badan dengan cepat

7.Kurang optimal setelah pemberian antihiperglikemia oral

8.Kontraindikasi atau alergi terhadap antihiperglikemia oral

9.Gangguan fungsi ginjal atau hati yang berat

Pemberian Insulin harus dipertimbangkan apabila kondisi pasien sudah menggunakan satu atau dua obat antidiabetes oral dengan dosis maksimal tetapi $HbA1c \geq 7,5\%$ atau saat pertama diperiksa $HbA1c > 9\%$ (77,4 mmol/mol) atau glukosa darah $\geq 300\text{mg/dl}$.

Berdasarkan fungsi kontrol glukosa darah insulin dibagi menjadi 2 jenis yaitu:

1. Insulin Prandial

Insulin yang berfungsi untuk mengontrol kenaikan kadar glukosa darah setelah makan (post-prandial). Insulin prandial diberikan sebelum makan (pre-meal). Jenis insulin yang tergolong dalam kategori ini adalah insulin yang memiliki lama kerja pendek atau cepat (PERKENI, 2021).

2. Insulin Basal

Insulin basal dapat diberikan sebanyak satu atau dua kali sehari, diantara waktu makan malam dan tengah malam dengan menyesuaikan produksi glukosa hepatic endogen. Berdasarkan profil farmakokinetiknya, insulin yang termasuk ke dalam golongan ini adalah insulin kerja menengah atau lama (PERKENI, 2021).

Berdasarkan asalnya, insulin terbagi menjadi 3 jenis yakni :

1. Insulin Manusia

Insulin manusia atau biasa juga disebut human insulin dibuat menggunakan teknik DNA rekombinan yang pertama kali dikembangkan pada akhir tahun 1970-an. Insulin manusia sintetik rekayasa genetika pertama dibuat dengan memasukkan gen yang mengkode insulin manusia ke dalam bakteri *Escherichia coli*. Gen manusia di kloning dan dimasukkan ke dalam bakteri. Wadah besar dari bakteri yang diubah secara genetika dapat menghasilkan insulin manusia dalam jumlah yang besar yang dimurnikan untuk menyediakan insulin manusia murni (Kemenkes RI, 2020)

2. Insulin Analog

Insulin analog merupakan upaya untuk membuat insulin yang lebih menyerupai profil insulin yang fisiologis (normal) di tubuh kita. Insulin analog telah mengalami proses modifikasi genetika sehingga cara dan waktu kerjanya bisa diatur sedemikian rupa (Guideline). Insulin analog memberikan strategi penggantian insulin menghasilkan situasi yang lebih dekat dengan fisiologi manusia normal (secara tradisional diasumsikan sebagai 50% sekresi insulin basal sepanjang hari dan 50% sekresi prandial sebagai respon terhadap makanan). Insulin analog memiliki beberapa keunggulan tambahan dibandingkan insulin manusia. Penggunaannya telah terbukti meningkatkan kepatuhan pengobatan dan kepuasan pengobatan karena suntikan yang lebih sedikit, fleksibilitas waktu analog basal, lebih sedikit terhadap penyesuaian dosis, pemberian analog prandial saat makan, serta penggunaan yang mudah. (Grunberger, 2014)

3. Insulin Biosimilar

Saat ini juga terdapat insulin biosimilar yang dibuat menyerupai produk insulin original, dengan susunan asam amino yang sama namun cara pembuatannya berbeda dengan originatornya. Walaupun dalam insulin tersebut asam amino yang dimiliki sama tetapi terdapat perbedaan pada profil klinis dan karakteristiknya. Produsen insulin biosimilar tidak perlu mengeluarkan banyak waktu dan biaya untuk penelitian dan pengembangan insulin sehingga harga insulin ini cenderung lebih murah dibandingkan dengan produk insulin lainnya. (Wibisono et al., 2019)

Berdasarkan lama kerja, insulin dibagi menjadi 4 jenis yaitu :

1. Insulin kerja pendek/cepat. Dengan lama kerja 4-8 jam, digunakan untuk mengendalikan glukosa darah sesudah makan, dan diberikan sesaat sebelum makan.
2. Insulin kerja menengah. Lama kerja 8-12 jam, diabsorpsi lebih lambat, dan meniru pola sekresi insulin endogen (insulin basal). Digunakan untuk mengendalikan glukosa darah puasa (saat tidak makan/puasa).
3. Insulin kerja panjang. Lama kerja 12-24 jam, diabsorpsi lebih lambat, mengendalikan glukosa darah puasa. Digunakan 1 kali (malam hari sebelum tidur) atau 2 kali (pagi dan malam hari).
4. Untuk memenuhi kebutuhan pasien tertentu, tersedia insulin campuran (premixde) yang merupakan campuran atau insulin kerja pendek dan kerja menengah (Human Insulin) atau insulin kerja cepat dan kerja menengah (insulin analog). Insulin campuran tersedia dalam perbandingan tetap (fixed-

dose ratio) antara insulin kerja pendek atau cepat dan menengah. (PERKENI, 2021)

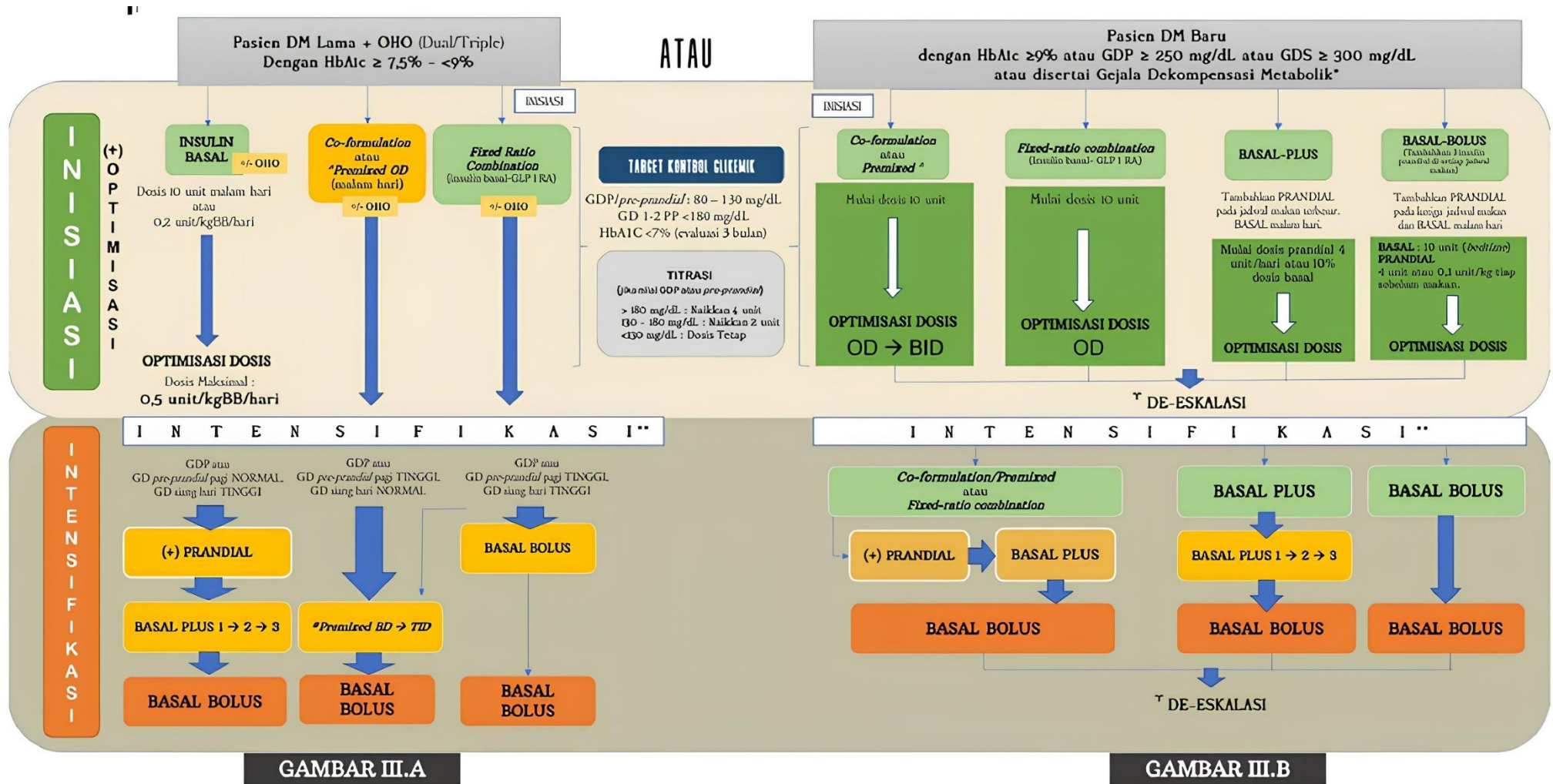
Tabel 2. 2 Karakteristik Insulin (PERKENI, 2021)

Fungsi Insulin	Jenis Insulin	Profil Farmakokinetiknya	Lama Kerja
Basal	Human Insulin	Kerja menengah - Humulin® - Insultard® - Insuman®	5-12 Jam
	Analog	Kerja Panjang - Glargine (Lantus®) - Detemir (Levemir®)	12-24 Jam
		Kerja Ultra Panjang - Degludec (Tresiba)	Sampai 48 jam
		- Glargine (Lantus® XR)	24 jam
	Biosimilar Analog	Kerja Panjang - Glargine (Basaglar)	24 Jam
		- Glargine (Ezelin®)	24 Jam
Prandial	Human Insulin (Reguler)	Kerja Pendek - HumulinR® - Actrapid® - Insuman® - Sansulin®	6-8 Jam
	Analog	Kerja Cepat - Lispro (Humalog®) - Aspart (Novorapid®) - Glulisin (Apidra®)	4-6 Jam
Premixed	Human Insulin	- Humulin® 30/70 - Mixtard® 30/70	14-24 Jam
	Analog	- Humalog® Mix 25/75 - Humalog® Mix 50/50 - Novomix® 30/70	4-6 Jam
		- Co-formulation Degludec Aspart: Ryzodeg® 70/30	24 Jam

Sebagai regimen awal dapat digunakan insulin basal dengan dosis 0,2 unit/kgbb, dengan waktu pemberiannya disesuaikan dengan rutinitas pasien

dan jenis insulin yang digunakan. Implementasi terapi insulin memerlukan 3 tingkatan proses yaitu :

1. Inisiasi, dimukainya pemberian insulin pertama kali kepada pasien, membutuhkan pemilihan regimen insulin, tipe insulin dan penyesuaian dosis awal terapi
2. Optimasi, titrasi atau penyesuaian dosis. Dosis insulin perlu disesuaikan minimal dalam mingguan untuk mencapai target.
3. Intensifikasi, modifikasi refimen insulin untuk mencapai kontrol glikemik lebih baik, diperlukan perubahan ke regimen insulin yang lebih intensif untuk kontrol glikemik lebih baik.



Gambar 2. 4 Tatalaksana Insulin pada Pasien Rawat Jalan

b. Agonis reseptor GLP-1/ *incretin mimetic*

GLP-1 RA merupakan golongan obat yang memiliki cara penggunaan dengan disuntikkan secara subkutan. Tujuan penggunaan obat ini yaitu untuk menurunkan kadar glukosa pada darah. Mekanisme kerja dari obat golongan ini yaitu meningkatkan jumlah GLP-1 RA yang ada dalam darah. GLP-1 RA merupakan inkreatin yang dominan untuk memicu sekresi insulin dengan menstimulasi glukosa. Obat golongan GLP-1 RA diklasifikasikan menjadi 2 cara kerja yaitu kerja pendek dan kerja Panjang. Penggunaan GLP-1 RA kerja pendek yaitu digunakan sebanyak 2 kali sehari karena obat dengan kerja pendek ini memiliki waktu paruh yang kurang dari 24 jam. Contoh GLP-1RA kerja pendek yaitu exentide. Untuk GLP-1 RA kerja Panjang dapat digunakan sebanyak 1 kali dalam sehari. Contoh obata dari GLP-1 RA kerja Panjang yaitu liraglutide dan lisenatide. Terdapat juga obat golongan ini dengan penggunaan cukup 1 kali dalam seminggu yaitu exentide LAR, dulaglutide dan semaglutide. Obat golongan GLP-1 RA dapat digunakan secara tinggal atau kombinasi oral dan insulin kecuali digunakan Bersama dengan obat golongan inhibito DPP-4 (PERKENI, 2021).

c. Kombinasi insulin basal dengan agonis reseptor GLP-1

Obat golongan agonis reseptor GLP-1 memiliki efek terapi yaitu menurunkan kadar glukosa darah setelah makan, dengan begitu nantinya terjadi penurunan dari kadar HbA1c. Kombinasi insulin dengan obat golongan agonis reseptor GLP-1 memiliki manfaat tambahan berupa risiko hipoglikemia yang rendah dan potensi peningkatan berat badan yang rendah. Kombinasi ini dapat diberikan dalam bentuk terpisah atau dalam bentuk kombinasi dosis tetap (fixed

ratio combination). Keuntungan pemberian terpisah adalah fleksibilitas dalam penyesuaian dosis dan menghindari kemungkinan interaksi obat, namun beberapa pasien mungkin merasa tidak nyaman karena harus menyuntikkan dua obat secara terpisah, yang dapat mengakibatkan hambatan dalam pengobatan (clinical inertia) (Kemenkes RI, 2020).

3. .Kombinasi Terapi

Pemberian obat antihiperglikemia, baik dalam bentuk oral maupun insulin, selalu dimulai dengan dosis rendah dan kemudian ditingkatkan secara bertahap sesuai dengan respons glukosa darah. Meskipun pengaturan diet dan aktivitas fisik memiliki peran utama dalam pengelolaan diabetes melitus (DM), dalam beberapa kasus dapat diperlukan pemberian obat antihiperglikemia oral tunggal atau kombinasi. Intensifikasi pengobatan tidak boleh ditunda dan harus dilakukan segera jika pasien dengan DM tipe 2 tidak mencapai target pengobatan. Pada pasien yang baru didiagnosis DM tipe 2 namun memiliki $HbA1c \geq 1,5\%$ (12,5 mmol/mol) di atas target glikemiknya, terapi kombinasi juga dapat dipertimbangkan (Kemenkes RI, 2020).

2.9 Farmakoekonomi

2.9.1 Definisi Farmakoekonomi

Farmakoekonomi yaitu suatu bidang ilmu yang digunakan untuk mengukur kesejahteraan seorang individu, kelompok dan masyarakat dari penggunaan produk, layanan, atau program kesehatan terutama dalam bidang kefarmasian. Farmakoekonomi menggunakan metode dan prinsip dari ekonomi sehat (*Health Economics*). Ekonomi kesehatan merupakan bentuk perwujudan ilmu ekonomi

dalam bentuk kesehatan dan faktor-faktor yang mempengaruhi kesehatan untuk mencapai derajat kesehatan yang optimal. Dalam penerapannya menggunakan perbandingan antara terapi yang diberikan dengan *outcome* yang didapatkan, seperti dalam prosedur pembedahan, peralatan, perawatan medis, Teknik skrining yang kemudian dibandingkan dengan target terapi yang diinginkan (Arnold, 2010).

Tujuan dari ilmu farmakoekonomi adalah untuk meningkatkan kesehatan individu dan masyarakat secara luas, serta memperbaiki proses pengambilan keputusan dalam memilih terapi yang direkomendasikan dengan mempertimbangkan nilai relatifnya. Dengan penerapan yang tepat, ilmu farmakoekonomi menyediakan data yang memungkinkan pengambil keputusan untuk membuat keputusan yang lebih rasional dalam memilih terapi, pengobatan, dan alokasi sumber daya sistem. Penggunaan ilmu farmakoekonomi melibatkan berbagai pihak, termasuk pengambil keputusan klinis dan administratif seperti dokter, apoteker, anggota komite formularium, dan administrator perusahaan asuransi (Tjandrawinata, 2016).

2.9.2 Biaya dan *Outcome* Farmakoekonomi

Dalam melakukan studi farmakoekonomi, terdapat faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan, yaitu faktor biaya dan hasil pengobatan. Biaya selalu menjadi pertimbangan penting dalam studi farmakoekonomi, mengingat adanya keterbatasan individu mengenai dana. Dalam ilmu ekonomi, biaya juga dikenal sebagai biaya peluang atau *opportunity cost* yang merujuk pada nilai dari peluang yang hilang karena penggunaan sumber daya dalam suatu kegiatan. Menurut pandangan para ahli farmakoekonomi, biaya kesehatan mencakup biaya perawatan

kesehatan, biaya pelayanan, dan biaya yang dibebankan kepada pasien (Kemenkes RI, 2013).

Pengelompokan biaya pelayanan juga dapat dilakukan menjadi beberapa kategori, antara lain biaya medis langsung, biaya medis tidak langsung, biaya non-medis langsung, biaya tidak terwujud, dan biaya yang dapat dihindari. Biaya medis langsung mencakup pengeluaran untuk perawatan kesehatan seperti biaya obat, konsultasi dokter, jasa perawat, fasilitas rumah sakit, uji laboratorium, dan biaya medis lainnya. Di sisi lain, biaya non-medis langsung meliputi biaya ambulans dan transportasi pasien. Biaya medis tidak langsung melibatkan dampak pada produktivitas yang berkurang akibat penyakit, termasuk biaya perjalanan ke fasilitas kesehatan, hilangnya produktivitas pasien, dan biaya pendamping. Biaya yang tidak terwujud mengacu pada biaya yang tidak dapat diukur dalam bentuk moneter tetapi dapat diukur dalam hal kualitas hidup, seperti tingkat kecemasan dan rasa sakit yang dialami pasien atau keluarganya. Terakhir, biaya yang dapat dihindari adalah biaya yang mungkin timbul tetapi dapat dihindari melalui penggunaan terapi pengobatan yang tepat. (Kemenkes RI, 2013).

Dalam menganalisis aspek ekonomi suatu terapi yang diberikan kepada pasien, terdapat beberapa faktor hasil pengobatan yang selalu terkait dengan biaya, antara lain efektivitas, utilitas, dan manfaat. Efektivitas merujuk pada kemampuan suatu obat dalam memberikan efek terapi yang meningkatkan kualitas hidup pasien berdasarkan praktek klinis sehari-hari, bukan hasil penelitian. Dengan menghubungkan efektivitas dengan aspek ekonomi, dapat diperoleh besaran efektivitas-biaya (*cost-effectiveness*) yang menunjukkan nilai moneter (jumlah

uang yang dikeluarkan) untuk setiap unit indikator kesehatan. Semakin kecil jumlah uang yang harus dikeluarkan untuk mendapatkan unit indikator kesehatan (klinis maupun non-klinis) dari suatu terapi, semakin tinggi nilai efektivitas biaya obat tersebut (Kemenkes RI, 2013).

Sementara itu, utilitas adalah faktor hasil pengobatan yang mencakup penambahan usia pasien dalam keadaan sehat akibat penggunaan terapi obat. Jumlah tahun tambahan usia dapat diukur secara kuantitatif, dan jika dikalikan dengan kualitas hidup, akan menghasilkan unit yang disebut *Quality Adjusted Life Years* (QALY) atau Jumlah Tahun yang Disesuaikan (JTKD). Dalam kajian farmakoekonomi, *cost utility* mengindikasikan jumlah uang yang harus dikeluarkan untuk setiap JTKD yang diperoleh. Semakin kecil jumlah uang yang harus dibayarkan untuk mendapatkan tambahan JTKD dari suatu terapi, semakin tinggi nilai utilitas-biaya dari terapi obat tersebut.

Di sisi lain, faktor manfaat mengacu pada tingkat kepuasan yang dirasakan oleh pasien ketika menggunakan suatu terapi obat. Tingkat kepuasan ini diekspresikan dalam bentuk nilai uang setelah dikonversi menggunakan nilai mata uang rupiah, yang menunjukkan sejauh mana pasien bersedia membayar untuk mendapatkan kepuasan (kesediaan membayar). Semakin tinggi nilai kesediaan membayar dibandingkan dengan harga sebenarnya obat (biaya), maka semakin layak terapi tersebut dipilih. (Kemenkes RI, 2013).

Hasil outcome yang diperoleh menunjukkan bahwa ada tiga faktor yang perlu dipertimbangkan, yaitu secara klinis, ekonomis, dan manusiawi, dalam konteks terapi medis yang telah dilakukan oleh pasien untuk pencegahan, diagnosis,

pengobatan, dan pengelolaan penyakit. Pertimbangan klinis melibatkan evaluasi keamanan dan efektivitas pengobatan serta kejadian medis yang terjadi selama periode pengobatan. Pertimbangan ekonomi mencakup biaya langsung, biaya tidak langsung, dan biaya yang tidak terwujud yang dikeluarkan selama proses pengobatan. Sementara itu, pertimbangan manusiawi melibatkan dampak penyakit atau hasil pengobatan terhadap status fungsional dan kualitas hidup pasien. (Arnold, 2010)

2.9.3 Perspektif Farmakoekonomi

Dalam melakukan analisis farmakoekonomi, diperlukan pertimbangan dari beberapa perspektif yang berbeda. Sangat penting untuk mempertimbangkan siapa yang membayar dan siapa yang akan mendapatkan manfaat dari intervensi tersebut. Perspektif dalam penggunaan farmakoekonomi melibatkan beberapa pihak, yaitu pasien, penyedia pelayanan kesehatan, pembayar, dan masyarakat. Perspektif pasien memiliki peranan yang sangat penting karena pasien adalah pengguna layanan medis dan juga bertanggung jawab atas biaya medis yang dikeluarkan, termasuk biaya yang tidak langsung dan tidak terwujud secara langsung. Dalam hal ini, perlu mempertimbangkan dampak ekonomi yang dirasakan oleh pasien (Arnold, 2010).

Dari perspektif penyedia pelayanan kesehatan, perlu diidentifikasi biaya perawatan yang sebenarnya dalam bentuk nilai yang nyata. Fokusnya adalah biaya yang ditanggung oleh penyedia pelayanan dalam memberikan layanan medis kepada pasien. Perspektif pembayar atau penanggung JKN (Jaminan Kesehatan Nasional) mencakup biaya produk dan layanan medis yang harus ditanggung.

Dalam hal ini, penting untuk mengevaluasi dampak finansial dari intervensi tersebut terhadap pembayar atau penanggung JKN. Dari perspektif masyarakat, biaya yang ditanggung mencakup biaya langsung dan tidak langsung yang berhubungan dengan kesehatan, serta risiko morbiditas dan mortalitas pasien. Perlu diperhatikan dampak ekonomi yang dirasakan oleh masyarakat secara keseluruhan. Dengan mempertimbangkan semua perspektif ini, analisis farmakoekonomi dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang efektivitas, biaya, dan manfaat dari suatu intervensi kesehatan (Arnold, 2010)

2.9.4 Metode Analisis Farmakoekonomi

Dalam melakukan analisis studi farmakoekonomi terdapat empat metode yang dapat digunakan yaitu : *cost-minimization analysis* (CMA), *cost-effectiveness analysis* (CEA), *cost-utility analysis* (CUA), dan *cost benefit analysis* (CBA). Setiap metode analisis farmakoekonomi dihitung berdasarkan jumlah biaya yang dikeluarkan dalam pengobatan dalam bentuk mata uang (rupiah) dan *outcome* klinis yang didapatkan pasien yang kemudian diukur dan dibandingkan (Rascati, 2008).

Tabel 2. 3. Kajian Farmakoekonomi

Kajian Farmakoekonomi	Kriteria	Kekurangan	Kelebihan	Tujuan
<i>Cost-Effectiveness Analysis</i> (CEA)	Biaya diungkapkan dalam bentuk nilai uang (rupiah). Efek dari suatu pengobatan atau program kesehatan dapat lebih	- Pengobatan atau program kesehatan yang dibandingkan harus menghasilkan hasil yang setara atau terkait.	Efek pengobatan tidak diubah dalam bentuk nilai moneter	Untuk menentukan intervensi mana yang memberikan hasil terbaik per unit biaya.

Kajian Farmako ekonomi	Kriteria	Kekurangan	Kelebihan	Tujuan
	besar dibandingkan dengan pengobatan atau program kesehatan lainnya. Efek pengobatan tersebut dinyatakan dalam unit ilmiah atau indikator kesehatan lainnya.	- Pengobatan atau program kesehatan yang dibandingkan dapat diukur dengan menggunakan unit kesehatan yang serupa.		
<i>Cost Minimization Analysis (CMA)</i>	Biaya diukur dalam bentuk nilai moneter (rupiah), efek dari pengobatan atau program kesehatan yang dibandingkan dianggap setara atau sama.	- Jika outcome yang diasumsikan serupa ternyata menghasilkan outcome yang berbeda, dapat mengakibatkan analisis yang tidak akurat dan tidak bermakna. - Kenaikan harga obat, penurunan daya beli pasien, dan diskon tidak diperhitungkan dalam perhitungan.	Metode paling sederhana dalam analisis farmakoekonomi.	Untuk menentukan intervensi kesehatan yang paling murah ketika dua atau lebih intervensi menunjukkan hasil kesehatan yang identik atau hampir identik
<i>Cost Utility Analysis (CUA)</i>	Biaya diukur dalam bentuk nilai moneter (rupiah). Efek dari suatu pengobatan atau program kesehatan	Tanpa adanya standar, data disajikan secara tidak konsisten.	Metode farmakoekonomi yang satu-satunya memperhatikan kualitas hidup dalam analisisnya	Untuk mengevaluasi biaya relatif dari intervensi kesehatan dengan mempertimbangkan kualitas hidup yang

Kajian Farmako ekonomi	Kriteria	Kekurangan	Kelebihan	Tujuan
	lebih tinggi dibandingkan dengan pengobatan atau program kesehatan lainnya. Efek pengobatan diukur dalam <i>Quality Adjusted Life Years</i> (QALY)			dihasilkan dari suatu terapi.
<i>Cost Benefit Analysis</i> (CBA)	Dalam penghitungan biaya, menggunakan nilai moneter (rupiah). Efek dari suatu pengobatan atau program kesehatan memiliki nilai yang lebih tinggi daripada pengobatan atau program kesehatan lainnya. Efek pengobatan juga diukur dalam nilai rupiah.	Mengkonversi manfaat suatu pengobatan menjadi nilai moneter menjadi tantangan yang sulit. Mengukur secara kuantitatif nilai kesehatan dan kehidupan manusia sulit dilakukan, sehingga metode ini kontroversial dan jarang digunakan.	Metode ini dapat digunakan untuk membandingkan pengobatan yang tidak terkait satu sama lain dan memiliki hasil yang berbeda.	Untuk membandingkan biaya dan manfaat dari suatu intervensi kesehatan dengan mengubah bentuk keduanya menjadi unit moneter.

Metode analisis yang disebut *Cost Effectiveness Analysis* (CEA) digunakan untuk memilih dan menilai terapi atau pilihan pengobatan yang optimal dari berbagai alternatif dengan hasil terapi yang serupa. Biaya dan efektivitas diubah menjadi bentuk rasio dalam

CEA. Data tentang biaya perawatan dan parameter untuk efektivitas terapi atau hasilnya diperlukan untuk melakukan analisis farmakoekonomi metode CEA. (Desianti,dkk., 2018).

Analisis biaya minimal atau juga dikenal sebagai *Cost Minimalization Analysis* atau CMA merupakan metode menganalisis biaya dari dua atau lebih program kesehatan atau pengobatan dengan tujuan mengidentifikasi intervensi yang memiliki biaya terendah tetapi memiliki hasil yang sama. CMA dapat meningkatkan produktivitas, jaminan kualitas, dan manajemen biaya. CMA adalah metode studi farmakoekonomi yang cukup mudah, yang memberikan keunggulan yang jelas dibandingkan dengan studi farmakoekonomi lainnya. Hasil analisis yang diberikan melalui CMA mungkin salah dan tidak berarti jika asumsi hasil yang digunakan salah. (Desianti,dkk., 2018).

Teknik analisis farmakoekonomi yang disebut analisis utilitas komparatif atau *Comaparative Utility Analysis* (CUA) mencocokkan biaya terapi dengan peningkatan kualitas hidup yang dihasilkannya. Dibandingkan dengan *Comparative Effectiveness Analysis* (CEA), CUA merupakan metodologi yang lebih unggul. Metode CUA merupakan metode yang berbeda dari yang lainnya karena kualitas hidup adalah satu-satunya strategi analisis dalam farmakoekonomi yang dipertimbangkan saat membuat penilaian. Namun, tidak adanya konsistensi dalam prosedur ini harus diperhatikan karena dapat mengakibatkan ketidakkonsistenan dalam penyajian data. (Desianti,dkk., 2018).

Analisis manfaat biaya atau sering dikenal sebagai *Cost Benefit Analysis* (CBA) adalah studi farmakoekonomi yang membandingkan biaya dan keuntungan dari terapi obat tertentu. CBA digunakan untuk menilai seberapa efektif sumber daya digunakan. Pendekatan ini memungkinkan perbandingan dua atau lebih barang atau jasa farmasi yang tidak berhubungan langsung satu sama lain dan memberikan hasil yang beragam. Terlepas dari manfaat ini, CBA memiliki batasan untuk memperkirakan nilai non-finansial dari

manfaat yang diterima, terutama yang dialami oleh penerima pengobatan. (Desianti,dkk., 2018)..

2.9.5 Cost Effectiveness Analysis (CEA)

Cost Effectiveness Analysis (CEA) adalah salah satu metode analisis yang dibuat untuk membantu dalam pembuatan keputusan pemilihan terapi pengobatan yang lebih efektif dibandingkan dengan terapi yang lain. *Cost Effectiveness Analysis* (CEA) memiliki hasil perhitungan berupa biaya intervensi yang dikeluarkan dengan satuan mata uang dengan *outcome* yang didapatkan berupa peningkatan kondisi kesehatan. Tujuan dilakukannya analisis efektifitas biaya ini yaitu untuk mengukur biaya yang dikeluarkan pasien serta *outcome* klinis yang didapatkan pasien dalam menjalankan terapi. Dengan begitu didapatkan hasil berupa pilihan terapi yang lebih efektif dengan biaya yang cukup dengan memberikan *outcome* paling baik (Bootman et al, 2005).

Dalam melakukan perhitungan *Cost Effectiveness Analysis* (CEA) diperlukan data biaya terapi pengobatan dan parameter atau *outcome* efektivitas terapi pengobatan yang didapatkan pasien. Data biaya yang dibutuhkan yaitu biaya medis langsung yang dikeluarkan pasien selama meendapatkan atau menjalankan terapi perawatan, biaya tersebut seperti biaya alat kesehatan, biaya cek data laboratorium, biaya konsultasi dokter, biaya rekam medis, biaya ruangan dan pelayanan jika pasien mendapatkan perawatan rawat inap. Data *outcome* klinis dapat berupa lama rawat inap pasien, data tekanan darah pada pasien hipertensi, data glukosa dalam darah pasien diabetes melitus atau dapat juga data kolesterol darah bagi pasien dislipidemia (Desianti,dkk, 2018).

Metode *Cost Effectiveness Analysis* (CEA) digunakan sebagai analisis suatu membandingkan suatu terapi pengobatan ketiak *outcome* klinis yang didapatkan pasien sama disetiap terapinya. Metode ini tidak dapat digunakan pada intervensi yang berbeda seperti penurunan kadar kolesterol dalam darah oleh obat kolesterol dibandingkan dengan penurunan kadar gula dalam darah oleh obat diabetes. Pada metode ini biaya intervensi dihitung dengan satuan moneter (rupiah). CEA menggunakan perhitungan rasio yaitu *Average Cost-Effectiveness Ratio* (ACER) dan *Incremental Cost-Effectiveness Ratio* (ICER) (Kemenkes RI, 2013)

Nilai ACER merupakan nilai dari hasil perhitungan yang menyatakan suatu besara biaya yang dikeluarkan pasien untuk setiap peningkatan intervensi yang didapatkan dari hasil pengobatan. Apabila disajikan dalam bentuk rumus yaitu sebagai berikut :

$$ACER = \frac{Rata - rata\ biaya}{Efektivitas\ terapi}$$

Interpretasi hasil dari perhitungan ACER yaitu pilihan terapi pengobatan yang paling efektif Ketika memiliki nilai ACER yang terendah. Sedangkan ICER merupakan nilai hasil perhitungan yang menunjukkan biaya tambahan yang dibutuhkan dalam suatu terapi pengobatan untuk mendapatkan hasil *outcome* klinis yang sesuai dengan terapi. Bentuk rumus perhitungan ICER yaitu sebagai berikut :

$$ICER = \frac{\Delta Rata - Rata\ Biaya}{\Delta Outcome}$$

Selain menggunakan metode rumus, tabel efektivitas biaya dapat digunakan untuk menentukan pengobatan yang paling efektif biaya yang dikeluarkan. Hasil klinis dari terapi dapat dengan mudah dibandingkan menggunakan tabel efektivitas

biaya dengan membaginya menjadi salah satu dari empat kategori. (Kemenkes RI, 2013).

Tabel 2. 4 Tabel Efektivitas-Biaya

Efektivitas Biaya	Biaya Paling Rendah	Biaya Sama	Biaya Paling Tinggi
Efektivitas Terapi Paling Rendah	A (Perlu adanya perhitungan ICER)	B	C (Didominasi)
Efektivitas Sama	D	E	F
Efektivitas Terapi Paling Tinggi	G (Dominasi)	H	I (Perlu adanya perhitungan ICER)

1. Kolom A dan I (Kolom yang memerlukan pertimbangan efektivitas biaya)

Penting untuk mempertimbangkan nilai ICER (*Incremental Cost-efficacy Comparison*) saat analisis memilih intervensi kesehatan apakah intervensi tersebut memiliki efektivitas yang lebih rendah tetapi biaya yang lebih rendah (Kolom A), atau sebaliknya, memiliki efektivitas yang lebih tinggi tetapi biaya yang lebih tinggi (Kolom I).

2. Kolom E (Posisi Seimbang)

Jika intervensi kesehatan lebih mudah didapatkan dan/atau memiliki cara penggunaan yang lebih mudah diikuti oleh pasien, meskipun memiliki efektivitas dan biaya yang sama (Kolom E), intervensi tersebut dapat menjadi pilihan.

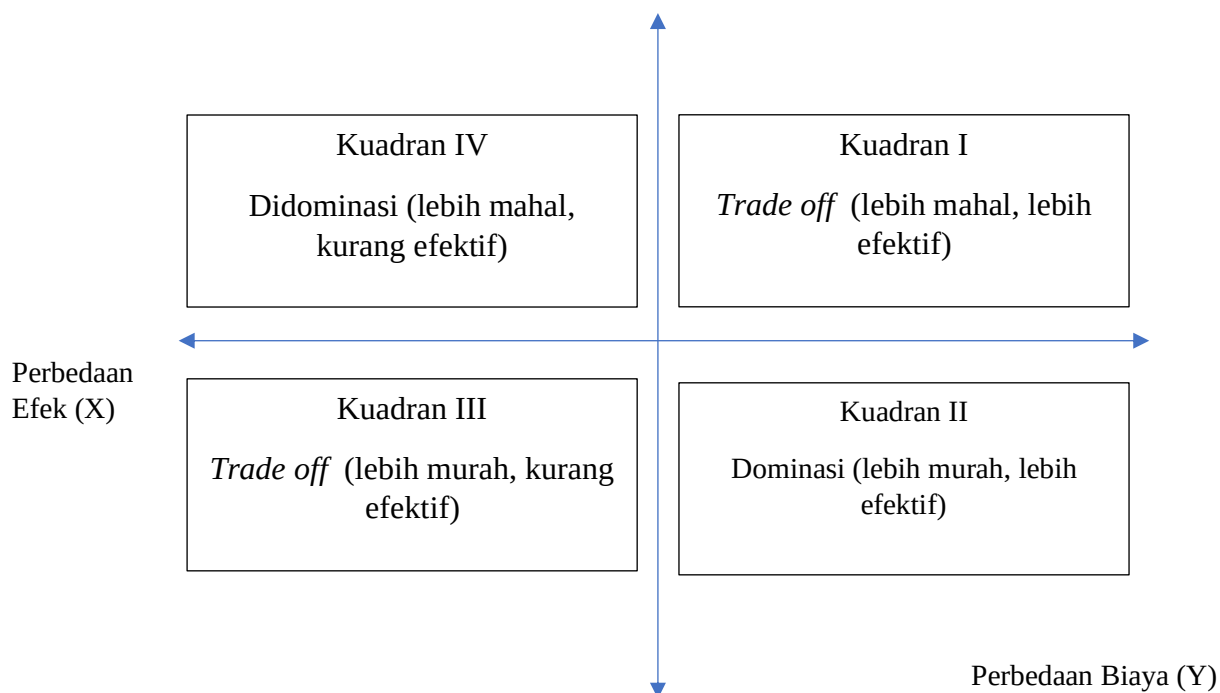
3. Kolom C, B dan F (Posisi Didominasi)

Tidak perlu mempertimbangkan intervensi kesehatan sebagai alternatif dan tidak perlu memasukkannya ke dalam perhitungan *Cost Effectiveness Analysis*(CEA) jika menyajikan efektivitas yang lebih rendah dengan biaya yang setara (Kolom B), efektivitas yang setara dengan biaya yang lebih tinggi (Kolom F), atau bahkan efektivitas yang lebih rendah dengan biaya yang lebih tinggi (Kolom C).

4. Kolom G,D dan H (Posisi Dominan)

Tidak perlu melakukan Analisis Efektivitas Biaya (CEA) jika intervensi kesehatan memberikan jika memberikan efektivitas yang lebih tinggi dengan biaya yang setara (Kolom H), efektivitas yang setara dengan biaya yang lebih rendah (Kolom D), atau bahkan efektivitas yang lebih tinggi dengan biaya yang lebih rendah (Kolom G).

Selain itu, dalam CEA juga dapat menggunakan alat bantu lain seperti diagram efektivitas-biaya. Dalam diagram ini, suatu alternatif intervensi kesehatan, termasuk obat, harus dibandingkan dengan intervensi (obat) standar.



Gambar 2. 5. Diagram Efektifitas Biaya

Menurut bagan ini, intervensi kesehatan alternatif diposisikan di Kuadran I (*Trade-off*) jika lebih efektif daripada terapi standar tetapi juga lebih mahal. Terapi pilihan yang ada pada kuadran I harus dipilih jika sumber daya yang cukup tersedia setelah memperhitungkan semua sumber daya yang tersedia, terutama sumber daya keuangan.

Kategori *Trade-off* juga mencakup terapi kesehatan yang kurang efektif dan lebih murah dibandingkan intervensi kesehatan yang menjadi standar, meskipun berada di Kuadran III. Sumber daya juga harus diperhitungkan saat memilih intervensi alternatif yang termasuk dalam Kuadran III, terutama jika sumber daya tersebut langka atau sulit didapatkan.

Intervensi kesehatan pada Kuadran II (Dominan) memiliki karakteristik yang lebih efektif dan lebih murah daripada intervensi tradisional. Sebaliknya, terapi kesehatan yang lebih mahal dan kurang efektif dibandingkan intervensi konvensional sebaiknya tidak dipilih (Kuadran IV) (Kemenkes RI, 2013).

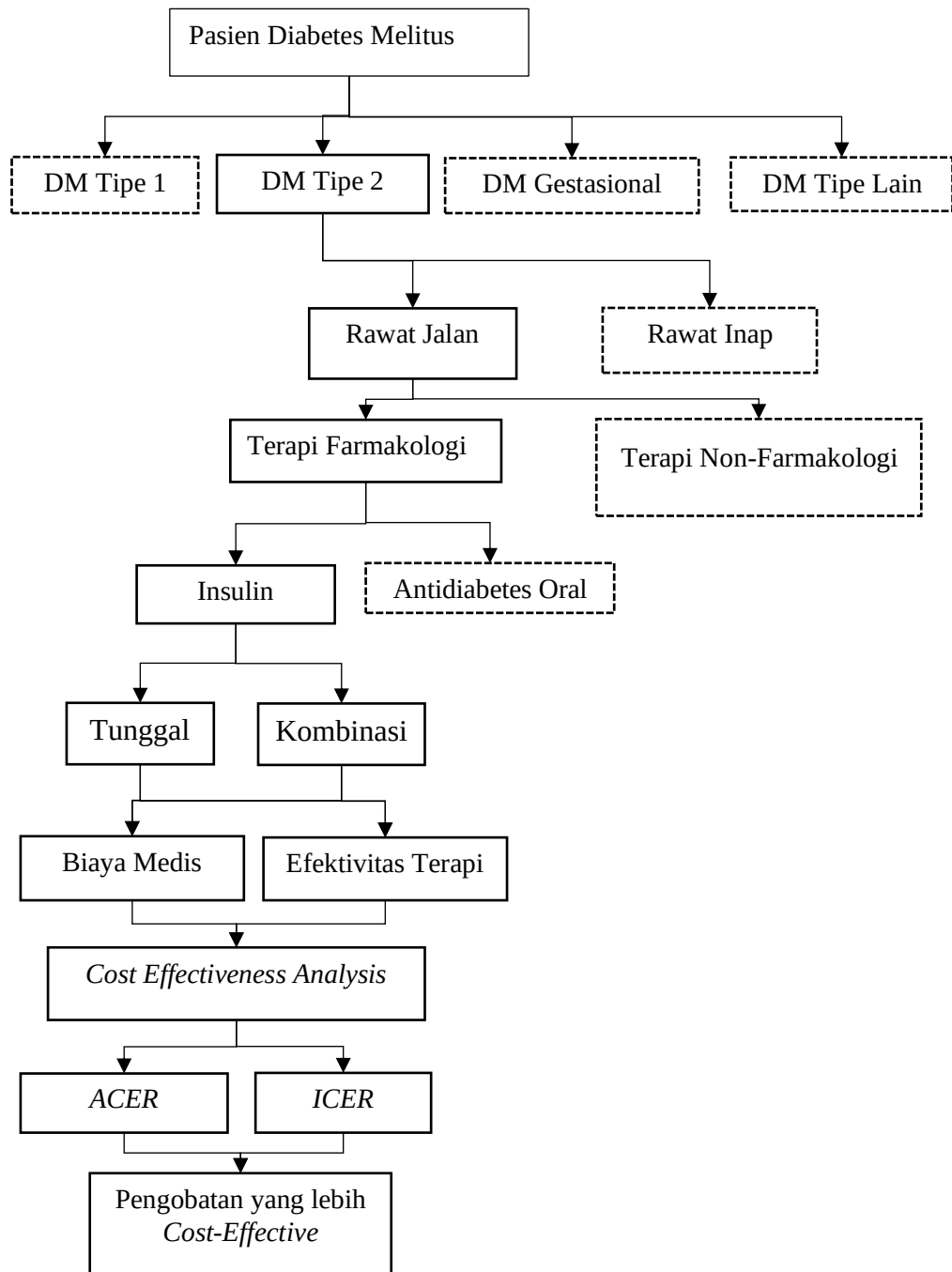
2.10 Profil Rumah Sakit Umum Daerah Kota Malang

Rumah Sakit Umum Daerah Kota Malang merupakan salah satu fasilitas penyedia pelayanan kesehatan yang ada di Kota Malang yang dikelola oleh Pemerintahan Kota Malang. RSUD Kota Malang terletak di Jalan Rajasa No. 27 Kelurahan Bumiayu, Kecamatan Kedungkandang, Kota Malang. Dibangun di atas tanah seluas 4847,5 m². RSUD Kota Malang dibangun pada tahun 2011 – 2013 yang terbagi dalam 3 tahap pembangunan. Tahap 1 dikerjakan pada tahun 2011, tahap 2 dikerjakan pada tahun 2012, dan Tahap 3 dikerjakan pada tahun 2013. Keseluruhan dana pembangunan RSUD Kota Malang berasal dari APBD Kota Malang. Saat ini RSUD Kota Malang sudah mendapatkan sertifikat tanda lulus Akreditasi Rumah Sakit dengan predikat perdana bintang satu dari Komisi Akreditasi Rumah Sakit (KARS) dan rumah sakit ini masuk dalam kategori tipe C (RSUD Kota Malang, 2021).

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Konsep

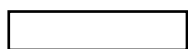


Gambar 3. 1. Bagan Kerangka Konseptual

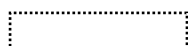
Keterangan :



: Berhubungan



: Variabel yang dibutuhkan



: Variabel yang tidak dibutuhkan

3.2 Uraian Kerangka Konseptual

Diabetes melitus merupakan penyakit dengan gangguan metabolisme yang disebabkan oleh kelainan pada sekresi insulin, sensitivitas kerja insulin, sehingga mengakibatkan adanya peningkatan kandungan glukosa pada darah. Dari beberapa klasifikasi DM, DM tipe 2 menjadi perhatian khusus. Hal ini dikarenakan persentase DM tipe 2 mencapai 90% dari keseluruhan kasus DM yang ada di dunia (IDF, 2021). Maka dari itu, penelitian ini difokuskan pada kasus DM tipe 2.

Berdasarkan tingkat kadar gula darah dan komplikasi yang dialami pasien, perawatan yang didapatkan oleh pasien DM tipe 2 dibagi menjadi dua bagian yaitu pasien dengan rawat inap dan rawat jalan. Pasien dengan mendapatkan perawatan rawat jalan akan mendapatkan pelayanan medis berupa terapi farmakologi dan terapi non farmakologi. Terapi farmakologi yang didapatkan pasien DM tipe 2 dapat berupa insulin atau antidiabetes oral. Pada penelitian ini hanya dilakukan pengamatan pada terapi DM tipe 2 dengan terapi insulin tunggal maupun kombinasi. Setiap pasien memiliki perbedaan dalam penggunaan terapi farmakologi yang mengakibatkan perbedaan besar biaya yang dikeluarkan dan efektivitas terapi yang didapatkan oleh pasien. Maka dari itu pada penelitian ini

dilakukan identifikasi efektivitas dari terapi yang didapatkan dan biaya dari pengobatan DM tipe 2.

Metode yang dapat digunakan dalam mengidentifikasi yaitu *Cost-Effectiveness Analysis* (CEA) atau dapat juga disebut dengan analisis efektivitas biaya. CEA merupakan metode yang memiliki tujuan untuk menganalisis program kesehatan atau pengobatan yang terbaik dari beberapa pilihan yang memiliki tujuan pengobatan yang sama dengan mengoversi biaya dan efektivitas dalam bentuk rasio (Desianti,dkk2018). Parameter yang diukur untuk melihat efektivitas dari terapi pengobatan yang didapatkan pasien DM tipe 2 yaitu penurunan kadar gula darah puasa pasien, sedangkan parameter efektivitas biaya didapat dari total biaya yang dikeluarkan pasien terdiri dari biaya obat antidiabetik oral, biaya pemeriksaan laboratorium, biaya administrasi, biaya jasa konsultasi dokter. Hasil penelitian berupa pilihan terapi obat antidiabetes oral yang lebih *cost-effectiveness* dibandingkan terapi lainnya yang ditentukan berdasarkan perhitungan nilai *Average Cost-Effectiveness Ratio* (ACER) dan *Incremental Cost-Effectiveness Ratio* (ICER) menggunakan rumus yang ada.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional. Metode penelitian deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi objek pada saat ini berdasarkan fakta-fakta yang ada, yang kemudian dianalisis dan diinterpretasikan (Masturoh & Anggita, 2018). Pengambilan data dilakukan dengan metode retrospektif. Data yang dibutuhkan yaitu data sekunder berupa rekam medis dan biaya pengobatan pasien rawat jalan yang terjangkit diabetes melitus tipe 2 di RSUD Kota Malang periode Januari – Desember 2023.

4.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Juni 2024 di RSUD Kota Malang, Jawa Timur.

4.3 Populasi dan Sampel Penelitian

4.3.1 Populasi Penelitian

Populasi adalah sebuah kelompok yang terdiri dari subjek atau objek yang memiliki kualitas dan karakteristik khusus yang ditetapkan oleh peneliti untuk tujuan studi dan untuk memperoleh kesimpulan yang relevan (Sugiyono, 2011). Populasi yang ada pada penelitian ini yaitu semua data rekam medis dan data biaya pasien rawat jalan dengan penyakit diabetes melitus tipe 2 di RSUD Kota Malang pada bulan Januari-Desember 2023.

4.3.2 Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang ada pada suatu populasi yang dipilih dengan prosedur tertentu sebagai bentuk perwakilan populasi penelitian (Sugiyono, 2011). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data rekam medis dan data biaya pasien rawat jalan dengan penyakit diabetes melitus tipe 2 di RSUD Kota Malang periode Januari - Desember 2023 yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria Inklusi :

1. Data rekam medis pasien DM tipe 2 dengan usia ≥ 15 tahun yang menjalani pelayanan rawat jalan pada bulan Januari-Desember 2023 di RSUD Kota Malang.
2. Data rekam medis yang komprehensif mencakup informasi pasien berupa nomor rekam medis, karakteristik demografis (umur, jenis kelamin), diagnosa, tanggal pemeriksaan, jenis pengobatan atau tindakan yang dilakukan (termasuk nama obat), serta kadar nilai glukosa darah.
3. Data rekam medis pasien DM tipe 2 rawat jalan yang mendapatkan terapi insulin tunggal maupun kombinasi dengan atau tanpa penyakit penyerta.
4. Data biaya pengobatan dari pasien DM tipe 2 yang memiliki data rekam medis yang sesuai dengan kriteria inklusi.

Kriteria Eksklusi :

1. Data rekam medis dan data biaya pasien DM tipe 2 rawat jalan yang informasinya tidak lengkap atau tidak dapat terbaca

2. Data rekam medis yang mendapatkan terapi obat antidiabetes oral tunggal maupun kombinasi antidiabetes oral dengan antidiabetes oral.
3. Data rekam medis pasien DM tipe 2 kehamilan dan menyusui.

4.4 Teknik Pengambilan Sampel

Dalam penelitian ini metode yang digunakan untuk pengambilan sampel adalah *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel dengan sampel yang diambil memiliki kriteria tertentu (Masturoh, 2018). Pada penelitian ini sampel yang diambil yaitu sampel yang sesuai dengan kriteria inklusi.

4.5 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

4.5.1 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah objek yang ditentukan oleh peneliti dengan tujuan untuk dipelajari dan memperoleh informasi yang dapat digunakan untuk menghasilkan kesimpulan (Sugiyono, 2011). Variabel yang ada pada penelitian ini yaitu .

4.5.2 Definisi Operasional

Tabel 4. 1 Tabel Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Indikator	Parameter
1.	Outcome Klinis	Hasil akhir dari perawatan medis atau intervensi yang diberikan kepada pasien. Outcome klinis penelitian ini adalah penurunan tingkat kadar gula darah pada	Kadar glukosa darah pasien sesuai dengan target terapi.	Nilai GDP <100 mg/dl (RSUD Kota Malang, 2024)

No	Variabel	Definisi	Indikator	Parameter
		pasien DM tipe 2 sesuai dengan target terapi.		
2.	Biaya Medis Langsung	Nominal biaya yang dikeluarkan secara langsung oleh pasien kepada pihak rumah sakit yang terdiri dari biaya obat DM tipe 2, biaya konsultasi, biaya farmasi klinis, rawat jalan, dan biaya laboratorium	Total Biaya medis yang dikeluarkan.	Total biaya medis langsung yang menunjukkan nilai yang kecil.

4.6 Alat dan Bahan Penelitian

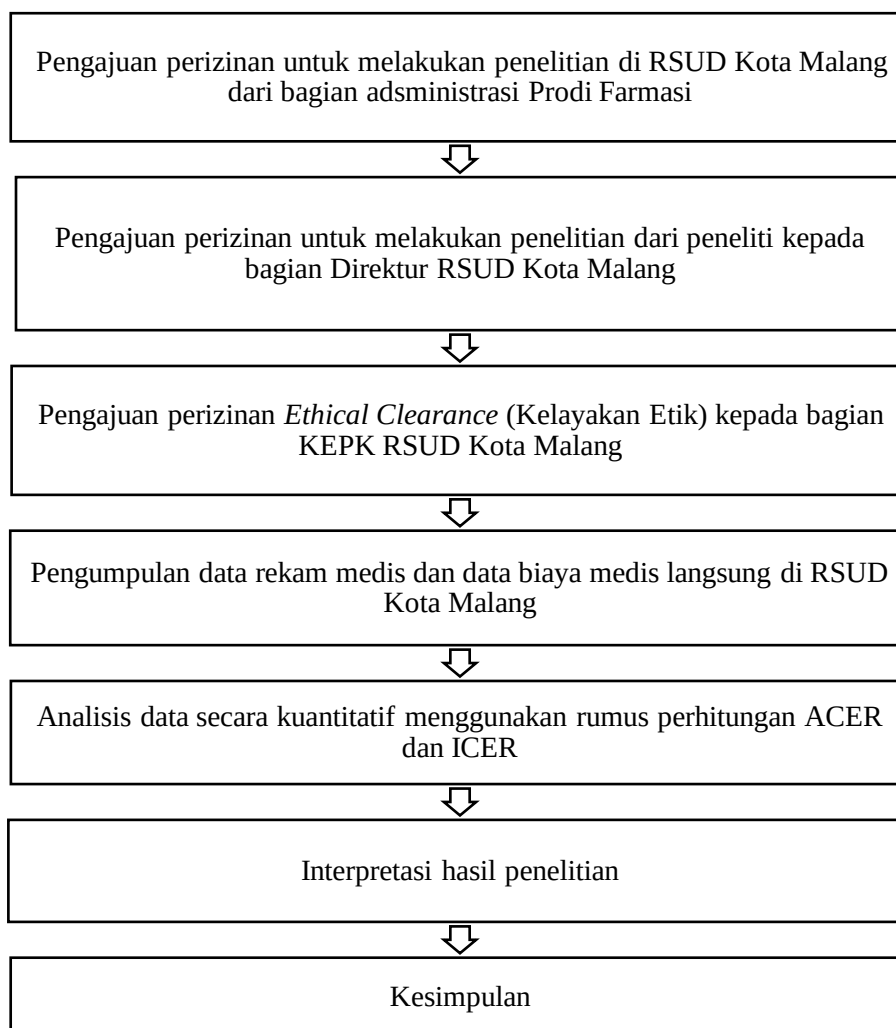
4.6.1 Alat

Dalam penelitian ini, digunakan beberapa alat, antara *software* Microsost Excel sebagai perangkat untuk mengolah data serta lembar pengumpulan data rekam medis dan biaya. Data biaya medis ini mencakup biaya obat insulin, biaya konsultasi dengan dokter, biaya laboratorium, dan biaya farmasi klinis di RSUD Kota Malang.

4.6.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data rekam medis dan data biaya medis langsung pasien rawat jalan dengan DM tipe 2 yang menggunakan terapi insulin di RSUD Kota Malang.

4.7 Prosedur Penelitian



Gambar 4. 1 Bagan Prosedur Penelitian

4.8 Analisis Data

Pada penelitian ini analisis data dilakukan menggunakan program pengolahan data yaitu *Microsoft Excel*. Setelah data yang dibutuhkan telah dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah memasukkan data ke dalam perangkat lunak yang akan mengolahnya berdasarkan rumus ACER dan ICER. Rumus-rumus ini menjadi dasar dalam menganalisa efektivitas biaya terapi insulin pada pasien rawat jalan

yang menderita DM tipe 2 di RSUD Kota Malang. Nilai ACER dan ICER dengan perhitungan sebagai berikut :

Average Cost Effectiveness Ratio (ACER)

$$\% \text{efektivitas} = \frac{\Sigma \text{ kadar gula darah yang mencapai target}}{\Sigma \text{ pemeriksaan kadar gula darah}} \times 100\%$$

$$ACER = \frac{\text{rata - rata biaya medis langsung (Rupiah)}}{\text{rata - rata outcome klinis (efektivitas)}}$$

Ketika hasil perhitungan ACER menunjukkan biaya efektivitas terendah maka dapat disimpulkan pilihan terapi tersebut efektif. Ketika suatu terapi memiliki biaya yang sama tetapi efektifitas terapi yang lebih tinggi atau keefektifan yang sama tetapi dengan biaya yang relatif rendah, dapat dikatakan pilihan terapi tersebut *cost effective*. Biaya rendah tetapi memiliki efektivitas yang tinggi juga dapat menjadi pilihan utama.

Incremental Cost Effectiveness Ratio (ICER)

$$ICER = \frac{\text{rata - rata biaya obat A (Rupiah)} - \text{rata - rata biaya obat B (rupiah)}}{\text{rata - rata efektivitas A (\%)} - \text{rata - rata efektivitas B (\%)}}$$

Alternatif pengobatan dikatakan lebih *cost-effectiveness* dan dapat dipilih sebagai rekomendasi terapi yang terbaik, apabila didapatkan hasil perhitungan ICER yang menunjukkan hasil negatif atau lebih kecil dibandingkan dengan alternatif pengobatan lainnya

Ketika nilai ACER semakin rendah maka terapi pengobatan tersebut akan semakin *cost-effectiveness* dan ketika nilai ICER lebih kecil dibandingkan nilai

terapi obat yang lain maka dapat dipilih sebagai terapi yang efektif. Maka dapat diketahui pengobatan yang paling *cost-effectiveness* yaitu pengobatan dengan hasil nilai ACER paling rendah dan ICER negatif (Desianti,dkk, 2018).

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil dan Pembahasan Penelitian

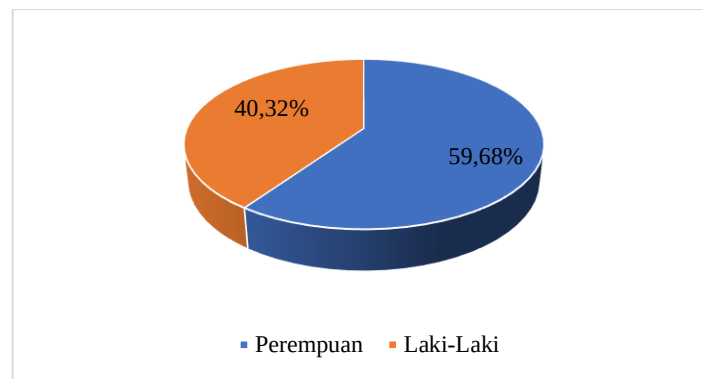
Pengambilan data pada penelitian ini telah dilakukan di RSUD Kota Malang pada bulan Maret 2024 dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel yang didapatkan serta sesuai dengan kriteria inklusi yaitu data rekam medis dan data biaya pasien diabetes melitus tipe 2 rawat jalan di RSUD Kota Malang dan mendapatkan terapi tunggal maupun kombinasi insulin dengan obat antidiabetes lainnya selama periode bulan Januari-Desember 2023. Total jumlah pasien periode bulan Januari-Desember 2023 adalah 437 pasien dengan jumlah rekam medis yang dapat diteliti yaitu 137 rekam medis dengan rekam medis yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 62 pasien. Data yang diperoleh kemudian dikelompokkan menjadi dua pola terapi yaitu terapi insulin tunggal dan terapi insulin kombinasi dengan terapi antidiabetes lainnya.

Berdasarkan penelitian dapat diketahui beberapa karakteristik pasien berupa jenis kelamin, umur, jenis terapi diabetes melitus tipe 2 dan biaya langsung yang dikeluarkan oleh pasien. Selanjutnya dilakukan analisis farmakoekonomi menggunakan metode *Cost-effectiveness Analysis* untuk menentukan terapi insulin yang memiliki biaya paling efektif berdasarkan nilai ACER (*Average Cost Effectiveness Ratio*) dan ICER (*Incremental Cost Effectiveness Ratio*)

5.2 Profil Pasien Pengguna Terapi Insulin

5.2.1 Jenis Kelamin

Karakteristik pasien DM tipe 2 rawat jalan di RSUD Kota Malang periode bulan Januari-Desember 2023 diketahui terdapat perbedaan jumlah antara pasien laki-laki dan perempuan dengan data sebagai berikut :



Gambar 5. 1 Kurva Jenis Kelamin Pasien

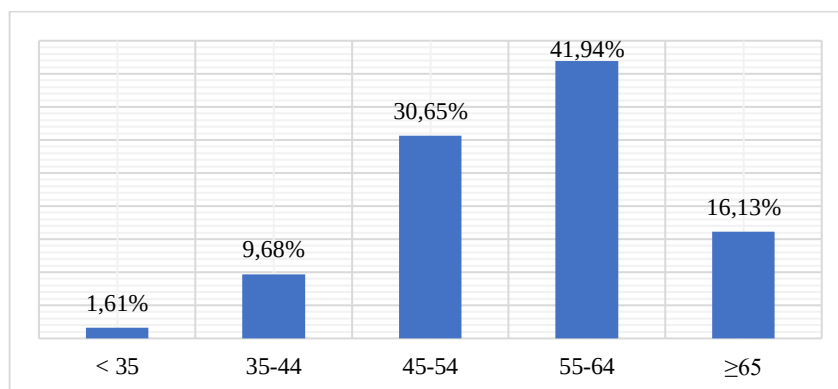
Berdasarkan Gambar 5.1 dapat diketahui presentase penderita DM tipe 2 di instalasi rawat jalan di RSUD Kota Malang yang memenuhi kriteria inklusi selama periode Januari-Desember 2023 paling banyak terjadi pada jenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 37 pasien dengan persentase 59,68% dibandingkan dengan jenis kelamin laki-laki yang lebih sedikit yaitu sebanyak 25 pasien dengan persentase 40,32% pasien. Hasil penelitian yang sama juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Amelda (2022) di RSUD Raden Mattaher Jambi Tahun 2016-2019 bahwa penderita DM tipe 2 jenis kelamin perempuan lebih banyak (64%) dibandingkan dengan laki-laki (38%). Hasil penelitian yang sama juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Suhartini (2021) bahwa dalam penelitiannya, distribusi pasien diabetes tipe 2 sebagian besar berjenis kelamin

perempuan (53%) dan hanya berbeda selisih sebanyak 6% dari jenis kelamin laki-laki yaitu (47%).

Hasil dari perbandingan tersebut menunjukkan bahwa jenis kelamin termasuk salah satu faktor risiko pengidap diabetes melitus tipe 2. Dimana seseorang dengan kelamin perempuan memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami diabetes melitus tipe 2 (PERKENI, 2021). Hal ini dikarenakan perempuan memiliki kondisi menopause yang membuat hormon estrogen rendah sehingga respon insulin menurun. Distribusi lemak dalam tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal tersebut (Rita, 2018). Distribusi lemak memiliki peran dalam mempertahankan sensitivitas insulin. Dapat dilihat dari kadar lemak yang tinggi dapat menurunkan sensitivitas kerja insulin. Selain itu, asupan lemak yang tinggi dapat menurunkan kadar adiponektin dalam darah yang bertugas mengontrol sensitivitas insulin (Derlin, 2020). Dikarenakan insulin akan lebih banyak digunakan untuk membakar lemak sehingga terjadi penumpukan gula dalam darah karena tubuh kekurangan hormone insulin yang seharusnya berfungsi untuk kestabilan glukosa dalam darah (Isnaini,dkk, 2018). Maka dari itu, perempuan memiliki risiko 2,8 kali lebih tinggi mengidap diabetes melitus tipe 2 dibandingkan laki-laki (Allorerung, 2016).

5.2.2. Usia

Karakteristik pasien DM tipe 2 rawat jalan yang berobat di Poli Penyakit Dalam di RSUD Kota Malang pada periode Januari-Desember 2023 berdasarkan usia pasien



Gambar 5. 2 Grafik Berdasarkan Kelompok Usia

Pengelompokan umur disesuaikan dengan survei Kementerian Kesehatan tentang Diabetes Melitus tahun 2018 (Infodatin, 2020). Berdasarkan gambar 5.2 di atas dapat diketahui bahwa prevalensi rentang umur pasien semakin bertambah seiring bertambahnya umur. Diketahui bahwa pasien DM tipe 2 yang memiliki prevalensi tinggi adalah pasien yang berusia 55-64 tahun (41,94%) dan pasien yang berusia 45-54 tahun (30,65%). Hasil ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Amelda (2022) di RSUD Raden Mattaher Jambi Tahun 206-2019 diketahui bahwa pasien DM tipe 2 sebagian besar berusia 56-65 tahun yaitu sebanyak 56 pasien (43%) dan pasien paling sedikit pada usia 26-35 tahun yaitu 1 pasien (1%). Hasil yang sama juga ditunjukkan pada penelitian oleh Rilawati (2024) di RSUD Kota Madiun pada tahun 2022 diketahui bahwa pasien DM tipe 2 terbanyak pada rentang usia 55-64 tahun dengan presentase 33,8% dari total pasien 62 pasien.

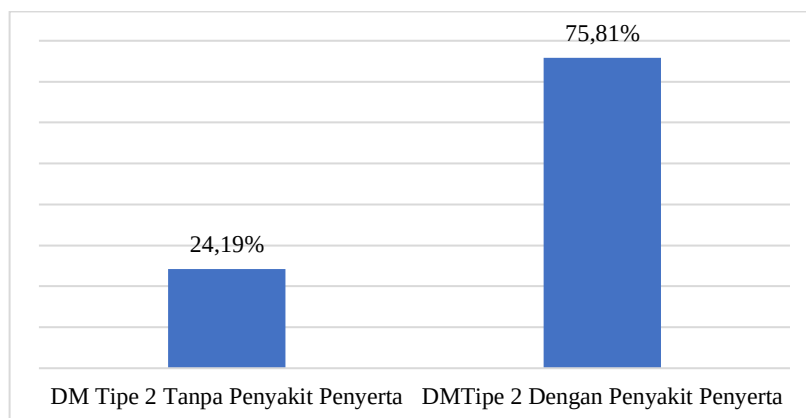
Hasil data yang diperoleh ini sesuai dengan pemaparan dari *American Diabetics Association* yaitu usia 45 tahun merupakan salah satu faktor risiko terjadinya penyakit DM tipe 2 (ADA, 2020). Semakin bertambahnya usia dapat

menjadi faktor risiko terjadinya DM. Hal ini dikarenakan seseorang pada usia ini terjadi penurunan fungsi tubuh seperti pada fungsi pankreas yang menyebabkan gangguan fungsi sekresi insulin dan sensitivitas insulin yang menyebabkan kadar glukosa darah terganggu (Fahmi, 2022). Usia yang bertambah juga menyebabkan gaya hidup yang berbeda sehingga aktivitas berkurang dan membuat berat badan bertambah, massa otot berkurang dan akibatnya terjadi penyusutan sel-sel β yang progresif sehingga terjadi penurunan sekresi insulin berujung pada peningkatan kadar gula darah yang tidak dapat dipakai menjadi sumber energi (Komariah, 2020).

Berdasarkan diagram tersebut diketahui bahwa persentase jumlah pasien dengan usia >65 tahun mengalami penurunan. Kondisi yang dapat menjadi penyebab dari rendahnya angka tersebut karena tingginya angka mortalitas. Pasien DM tipe 2 dengan usia >65 tahun memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami komplikasi serius yang dapat meningkatkan angka kematian pada kelompok usia ini. Hasil yang sama juga didapatkan pada penelitian Udayani (2022), dengan jumlah pasien >65 tahun memiliki persentase yang lebih rendah dibandingkan usia sebelumnya yaitu 17%.

5.2.3 Diagnosa Pasien

Karakteristik pasien DM tipe 2 rawat jalan yang berobat di Poli Penyakit Dalam di RSUD Kota Malang pada periode Januari-Desember 2023 berdasarkan diagnosa pasien dapat dilihat pada gambar 5.3

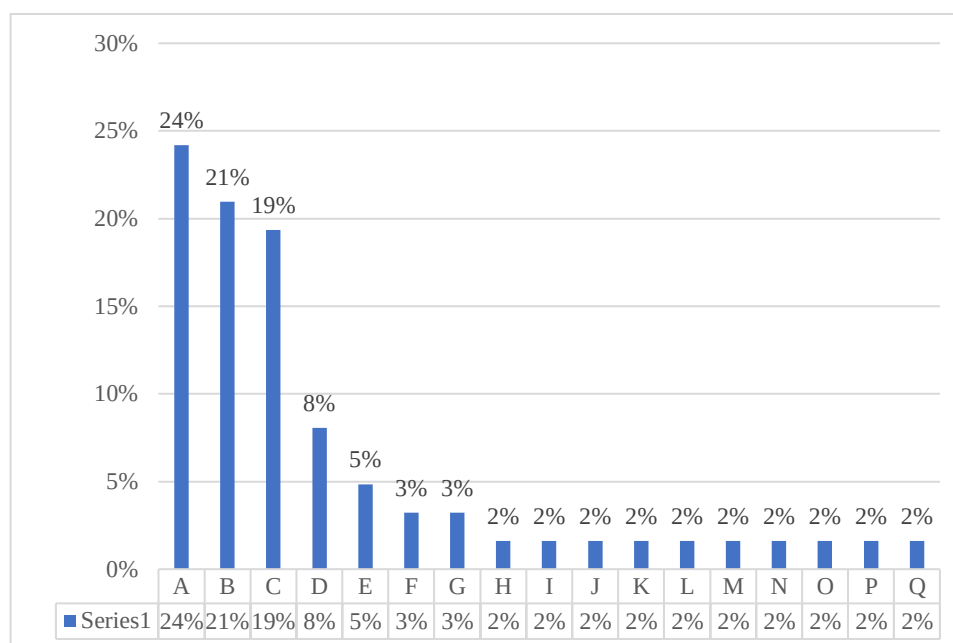


Gambar 5. 3 Grafik berdasarkan kelompok usia

Berdasarkan gambar 5.3 terkait karakteristik diagnosa pasien dapat diketahui bahwa pada penelitian ini pasien DM tipe 2 didominasi memiliki penyakit penyerta dengan persentase 84% sedangkan persentase pasien yang tidak memiliki penyakit penyerta hanya 24,19%.. Kejadian yang sama juga terdapat pada penelitian Anita (2019) yang dilakukan di Rumah Sakit X di Yogyakarta dimana jumlah pasien DM tipe 2 dengan komorbiditas lebih banyak dengan presentase 75,81% dan pasien tanpa komorbiditas memiliki presentase 36,4%. Hasil data tersebut juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Faza (2022) di RSU Haji Kota Surabaya pada tahun 2021 didapatkan hasil pasien DM tipe 2 dengan penyakit penyerta memiliki persentase 100% sehingga tidak ada pasien yang tidak memiliki penyakit penyerta pada penelitian tersebut.

Pasien DM tipe 2 didominasi memiliki penyakit penyerta dikarenakan adanya penurunan fungsi organ yang membuat seorang pasien memiliki potensi mengidap penyakit penyerta. Penyakit komorbid dan komplikasi ini dapat disebabkan oleh kondisi gula darah yang tidak terkontrol, gaya hidup yang tidak

sesuai, kurang disiplin dalam mengonsumsi obat, usia, jenis kelamin dan lama menderita DM tipe 2 (Cicek, 2021).



Gambar 5. 4 Grafik berdasarkan kategori diagnosa pasien

Keterangan :

- A : Tanpa Penyakit Penyerta
- B : Hipertensi
- C : Neuropati
- D : Hipertensi, Dislipidemia
- E : Neuropati, Hipertensi
- F : Neuropati, Hipertensi, Dislipidemia
- G : CAD
- H : Neuropati, Hipertensi, Hiperurisemia
- I : Neuropati, Hipertensi, Epilepsi
- J : Neuropati, Dislipidemia, Epilepsi
- K : Neuropati, Dislipidemia
- L : Hipertensi, Proteinuria, Anemia, Dislipidemia
- M : Hipertensi, Proteinurea
- N : Hipertensi, Hypertrigesi
- O : Hipertensi, Hipokalemia
- P : Hipertensi, CUA Trombosis
- Q : Batu Empedu

Penyakit penyerta pada penelitian ini paling tinggi yaitu penyakit hipertensi dengan persentase jumlah pasien 21 %. Hasil yang sama juga didapatkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fortuna (2023) di RSUD Moewardi pada tahun 2022 yang mendapatkan hasil pasien DM tipe 2 terbanyak memiliki penyakit penyerta hipertensi. Persentase hipertensi yang lebih tinggi pada pasien diabetes disebabkan oleh hiperglikemia, resistensi insulin, dan dislipidemia. Semua faktor ini meningkatkan aterosklerosis sehingga merusak dinding pembuluh darah melalui peningkatan peradangan pembuluh darah dan disfungsi sel endotel, gangguan berbagai jenis sel seperti trombosit dan peningkatan koagulasi. Hal ini menyebabkan penyempitan pembuluh darah dan peningkatan resistensi arteri perifer total yang menyebabkan hipertensi (Akalu, Y.,dkk, 2020).

Angka pengidap neuropati pada pasien DM Tipe 2 juga tinggi dengan persentase jumlah pasien sebesar 19%. Pada dasarnya neuropati termasuk dalam penyakit komplikasi DM tipe 2. Diabetes dapat memengaruhi berbagai organ sistem dalam tubuh dalam jangka waktu tertentu yang disebut komplikasi. Neuropati termasuk dalam komplikasi mikrovaskular yang diakibatkan dari adanya gangguan saraf (Rif'at, 2023). Neuropati lebih banyak terjadi pada kelompok usia di atas 60 tahun dan sudah menjadi penderita DM >5 tahun serta dikaitkan dengan hiperglikemik yang tidak terkontrol (Balgis, 2022). Hal ini dikarenakan durasi dan kontrol gula darah DM tipe 2 yang tidak baik akan menyebabkan dinding pembuluh darah menebal dan berdampak pada tekanan darah. Sehingga memicu stress oksidatif yang menyebabkan kerusakan vaskular dan menghambat suplai darah ke perifer (Rahmi, 2022).

5.3 Gambaran Penggunaan Obat Antidiabetes

Karakteristik penggunaan obat antidiabetes jenis insulin pada pasien DM tipe 2 di instalansi rawat jalan di RSUD Kota Malang periode Januari-Desember 2023 berdasarkan jenis terapi pasien dapat dilihat pada tabel 5.1 :

Tabel 5. 1 Gambaran Pengguna Terapi Insulin

Nama Obat	Jumlah Pasien Pengguna Terapi	Persentase N=62
Insulin Tunggal		
Ezelin®	5	8,06%
Humalog®	4	6,45%
Levemir®	4	6,45%
Ryzodeg®	2	3,23%
Lantus®	1	1,61%
Novomix®	1	1,61%
Total Tunggal	17	
Terapi Insulin Kombinasi		
Apidra®+Lantus®	7	11,29%
Ezelin®+Acarbose	5	8,06%
Lantus®+Acarbose	5	8,06%
Levemir®+Acarbose	4	6,45%
Ryzodeg® +Metformin	3	4,84%
Levemir®+Novorapid®	3	4,84%
Apidra®+Metformin	3	4,84%
Ryzodeg®+Acarbose	2	3,23%
Humalog®+Metformin	2	3,23%
Levemir®+Metformin	2	3,23%
Ezelin®+Metformin	2	3,23%

Nama Obat	Jumlah Pasien Pengguna Terapi	Persentase N=62
Novomix®+Acarbose	2	3,23%
Ezelin®+Novorapid®	1	1,61%
Apidra®+Ezelin®	1	1,61%
Lantus®+Metformin	1	1,61%
Lantus®+Levemir®	1	1,61%
Novomix®+Metformin	1	1,61%
Total Kombinasi	45	

Berdasarkan tabel 5.1 terkait penggunaan terapi insulin, dapat diketahui bahwa terapi insulin tunggal yang paling banyak digunakan adalah insulin Ezelin® dengan jumlah 5 pasien yang menggunakan dengan persentase sebesar 8,06 % dari seluruh pasien DM tipe 2. Hal ini berbeda dengan penelitian lain yang dilakukan oleh Rahim (2021) di RSUD Ulin Banjarmasin pada tahun 2019 bahwa pengguna terapi insulin tunggal yang paling banyak digunakan yaitu insulin Levemir® flexpen dengan persentase sebesar 11,7%.

Insulin Ezelin® termasuk kelompok biosimilar insulin glargine yang pertama kali ada di Indonesia. Insulin biosimilar dibuat sangat mirip dengan produk insulin original/rujukan dengan menggunakan teknik yang serupa tetapi tidak identik dengan produk paten. Produk memiliki asam amino yang sama tetapi karakteristik dan profil klinisnya sedikit berbeda. Ezelin® termasuk dalam insulin glargine. Insulin glargine tidak memiliki puncak (*peakless*) sehingga memiliki konsentrasi plasma datar yang luas serta lebih berpotensi rendah menimbulkan hipoglikemia dibandingkan dengan insulin kerja menengah. Masa kerja insulin

glargine panjang yakni hingga 24 jam, sehingga pemberiannya cukup satu kali per hari (Pangabea, 2018).

Penggunaan terapi insulin kombinasi yang paling banyak digunakan pada penelitian ini berdasarkan tabel 5.1 adalah kombinasi Insulin Apidra® dan Lantus® dengan persentase sebesar 11,29%. Hasil ini berbeda dengan penelitian Udayani (2018) di RSUP Sanglah Denpasar bahwa kombinasi Novorapid® Flexpen dan Lantus® Flexpen merupakan insulin kombinasi yang paling banyak digunakan dengan persentase 60%.. Kombinasi Insulin Apidra® dan Lantus® menjadi salah satu kombinasi terapi insulin yang dapat mencapai hasil yang signifikan. Berdasarkan pemaparan data oleh *European Association for the Study of Diabetes* yang menunjukkan bahwa penambahan Insulin Apidra® (*insulin glulisine*) saat waktu makan ditambah dengan Lantus® (*insulin glargine*) lebih maksimal untuk mencapai kadar HbA1c <7 % (EASD, 2011).

Insulin Apidra® merupakan insulin dengan golongan glulisine. Insulin glulisin adalah insulin analog dengan kerja cepat dalam menurunkan kadar gula darah pada tubuh. Insulin ini memiliki cara kerja menurunkan kadar glukosa dengan memfasilitasi pengambilan glukosa yang ada pada otot rangka, dan lemak dengan menghambat glukogenesis, glikogenolisis, lipolysis dan proteolysis melalui efeknya pada reseptor insulin (Lih, 2010).

Insulin Lantus® merupakan insulin golongan glargine. Insulin Lantus® merupakan jenis insulin analog dengan durasi kerja yang panjang yaitu sekitar 16-18 jam. Insulin kerja panjang memiliki cara kerja mengganti sekresi insulin basal ketika malam dan diantara waktu makan untuk mengontrol produksi glukosa pada hepar

selama *interprandial*. Insulin jenis ini lebih mudah untuk dipresiksi profil terapi dan lebih berisiko rendah terjadi hipoglikemia dibandingkan dengan insulin tipe NPH (Neutral Protamine Hagedorn)(Wati, 2023).

5.4 Efektivitas Penggunaan Obat Antidiabetes

Pada penelitian ini efektivitas terapi antidiabetes dilihat dari hasil perhitungan persen efektivitas sebagai berikut :

$$\%efektivitas = \frac{Kadar\ GDP\ yang\ mencapai\ target}{\sum pemeriksaan\ kadar\ GDP} \times 100\%$$

Efektivitas terapi mengacu pada kemampuan suatu pengobatan atau program kesehatan dalam menghasilkan peningkatan kesehatan yang dibutuhkan untuk menghilangkan gejala (Khoiriyah, 2018). Efektivitas terapi dari pasien DM tipe 2 didapatkan dari presentase penurunan kadar gula darah selama 3 bulan dengan penggunaan obat yang sama (PERKENI, 2021). Pada penelitian ini nilai penurunan gula darah didasarkan pada hasil pemeriksaan GDP. Tujuan dari pemeriksaan GDP adalah untuk mengetahui kinerja dari terapi apakah telah tercapai. Nilai GDP normal didasarkan pada guideline RSUD Kota Malang yaitu dengan nilai normal <100 mg/dl.

Data GDP hasil pemeriksaan kadar gula darah pasien DM tipe 2 dengan terapi insulin tunggal dapat dilihat pada tabel 5.2

Tabel 5. 2 Tabel Data GDP Pasien DM tipe 2 Terapi Insulin Tunggal

No	Nama Obat	Total Pemeriksaan	Kadar GDP yang mencapai target	Nilai Kadar Gula Darah		
				Bulan I	Bulan II	Bulan III
1.	Ryzodeg®	6	1	99	123	118
				247	177	187
2.	Humalog®	12	1	94	112	129
				148	148	260
				207	286	211
				105	218	195
3.	Levemir®	12	5	67	98	76
				107	91	114
				118	127	173
				94	121	179
4.	Ezelin®	15	3	95	173	98
				399	341	356
				141	137	105
				356	247	403
				173	110	94
5.	Lantus®	3	0	108	136	103
6.	Novomix®	3	0	116	106	138

Kemudian dilakukan perhitungan persentase efektivitas penggunaan terapi insulin tunggal pada pasien rawat jalan DM tipe 2 RSUD Kota Malang pada periode Januari-Desember 2023 dapat dilihat pada Tabel 5.3

Tabel 5. 3 Persentase Efektivitas Terapi Insulin Tunggal

Nama Obat	Kadar GDP Target	N Total Pemeriksaan	Efektivitas
Levemir®	5	12	42%
Ezelin®	3	15	20%
Ryzodeg®	1	6	17%

Nama Obat	Kadar GDP Target	N Total Pemeriksaan	Efektivitas
Humalog®	1	12	8%
Lantus®	0	3	0%
Novomix®	0	3	0%

Berdasarkan tabel 5.3 dapat diketahui bahwa pengobatan DM tipe dengan insulin tunggal dengan persen efektivitas tertinggi yaitu Insulin Levemir® dengan persentase efektivitas yaitu 41,67% Hasil yang berbeda didapatkan oleh penelitian yang dilakukan oleh Udayani (2022) di salah satu Rumah Sakit di Kabupaten Gianyar pada tahun 2020 bahwa terapi insulin tunggal yang paling efektif adalah Insulin golongan aspart yaitu Insulin Novorapid® Flexpen dengan persentase efektivitas sebesar 46,15%.

Insulin Levemir® merupakan insulin detemir yang termasuk dalam golongan analog insulin basal dengan efek kerja panjang. Insulin Levemir® memiliki durasi kerja 24 jam. Insulin detemir diindikasikan untuk pemberian subkutan sekali atau dua kali sehari sebagai kontrol glukosa dalam darah. Insulin detemir memiliki keuntungan dalam menurunkan berat badan dibandingkan dengan insulin jenis glargine (Wati, 2023).

Data GDP hasil pemeriksaan kadar gula darah pasien DM tipe 2 dengan terapi insulin kombinasi dapat dilihat pada tabel 5.4

Tabel 5. 4 Tabel Data GDP Pasien DM tipe 2 Terapi Insulin Kombinasi

No	Nama Obat	Total Pemeriksaan	Kadar GDP yang mencapai target	Nilai Kadar Gula Darah		
				Bulan I	Bulan II	Bulan III
1.	Ryzodeg®+Metformin	9	0	110	175	163
				135	208	156
				137	134	118
2.	Ryzodeg® +Acarbose	6	2	108	96	75
				105	181	286
3.	Humalog®+Metformin	6	0	244	217	187
				218	112	175
4.	Levemir® +Acarbose	12	3	237	138	164
				96	85	61
				244	188	181
				157	148	106
5.	Levemir® + Metformin	6	0	135	168	106
				136	133	162
6.	Levemir®+Novorapid®	9	0	201	321	156
				173	171	131
				116	106	138
7.	Ezelin® + Acarbose	15	0	201	321	156
				166	131	124
				131	211	163
				193	117	104
				111	141	135
8.	Ezelin® + Metformin	6	0	105	164	266
				196	182	221
9.	Ezelin® + Novorapid®	3	0	386	261	358
10.	Lantus® + Acarbose	15	1	139	142	170
				180	125	152
				138	243	231
				149	114	90
				118	116	183
11.	Lantus® + Metformin	3	0	204	163	115
12.	Lantus® + Levemir	3	0	142	172	204
13.	Novomix® + Acarbose	6	0	161	197	200
				187	142	167
14.	Novomix® + Metformin	3	0	239	215	460
15.	Apidra® + Ezelin®	3	0	143	243	126
16.	Apidra® + Lantus®	21	4	172	108	104

No	Nama Obat	Total Pemeriksaan	Kadar GDP yang mencapai target	Nilai Kadar Gula Darah		
				Bulan I	Bulan II	Bulan III
				105	125	172
				135	94	141
				82	95	80
				138	258	139
				136	133	162
				175	292	136
17	Apidra® + Metformin	9	3	86	71	149
				184	147	139
				164	99	102

Kemudian dilakukan perhitungan persentase efektivitas penggunaan terapi insulin kombinasi pada pasien rawat jalan DM tipe 2 RSUD Kota Malang pada periode Januari-Desember 2023 dapat dilihat pada Tabel 5.5

Tabel 5. 5 Persentase efektivitas Terapi Insulin Kombinasi

Nama Obat	Kadar GDP Target	N Total Pemeriksaan	Efektivitas
Ryzodeg® +Acarbose	2	6	33%
Apidra® + Metformin	3	9	33%
Levemir® +Acarbose	3	12	25%
Apidra® + Lantus®	4	21	19%
Lantus® + Acarbose	1	15	7%
Ryzodeg®+Metformin	0	9	0%
Humalog®+Metformin	0	6	0%
Levemir®+Novorapid®	0	9	0%
Levemir®+Metformin	0	6	0%
Ezelin® + Acarbose	0	15	0%
Ezelin® + Metformin	0	6	0%

Nama Obat	Kadar GDP Target	N Total Pemeriksaan	Efektivitas
Ezelin® + Novorapid®	0	3	0%
Apidra® + Ezelin®	0	3	0%
Lantus® + Metformin	0	3	0%
Lantus® + Levemir®	0	3	0%
Novomix® + Acarbose	0	6	0%
Novomix® + Metformin	0	3	0%

Berdasarkan tabel 5.5 diketahui bahwa pengobatan terapi insulin kombinasi yang paling efektif berada pada persentase 33% yang dimana terdapat 2 pilihan terapi kombinasi dengan hasil yang sama yaitu kombinasi Insulin Ryzodeg® dengan Acarbose dan kombinasi Insulin Apidra® dengan Metformin. Pada penelitian ini pilihan terapi paling efektif terdiri dari kombinasi insulin dengan antidiabetes oral. Hasil yang sama juga didapatkan oleh penelitian Putra (2017) di RSUP Sanglah bahwa terapi insulin paling efektif adalah kombinasi insulin dengan antidiabetes oral. Pada penelitian tersebut terapi kombinasi terdiri dari Insulin glargine dan Metformin dengan persentase efektivitas sebesar 63,63%.

Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa kombinasi insulin dan antidiabetes oral lebih efektif dibandingkan terapi insulin saja dalam pengobatan pasien DM tipe 2. Pilihan terbaik terdiri dari suntikan insulin pada malam hari dan pemberian antidiabetes oral sebelum makan. Pilihan terapi kombinasi lain yang dapat dijadikan alternatif seperti kombinasi insulin-metformin (bila terdapat obesitas) atau insulin-acarbose (bila terjadi hiperglikemia pasca-prandial) (Scheen, 1993).

Insulin Ryzodeg® merupakan insulin campuran yang mengandung komponen basal dan prandial sehingga dapat memenuhi kebutuhan basal dan prandial dalam 1 kali injeksi. Insulin Ryzodeg® merupakan kombinasi insulin kerja panjang degludec 70% (Insulin analog) dan insulin kerja cepat aspart 30% (insulin analog). Insulin ini disuntikkan 10 unit satu atau dua kali sehari (PERKENI, 2021)

Pada dasarnya Insulin Apidra® dan Insulin Ryzodeg® memiliki kontrol glukosa dalam darah yang sama baiknya dalam penanganan pasien DM tipe 2. Hanya saja Insulin Ryzodeg® yang merupakan golongan insulin premixed memiliki peluang terjadinya hipoglikemia yang sangat tinggi dan harus digunakan dengan pengawasan yang ketat selama masa perawatan pasien DM tipe 2 (Bellido, 2015).

Metformin dan Acarbose merupakan contoh antidiabetes oral yang sering digunakan pada sebagai pilihan terapi. Metformin merupakan antidiabetes oral golongan biguanid. Golongan biguanid memiliki mekanisme kerja sebagai antidiabetes dengan menurunkan glukogenesis serta meningkatkan penggunaan glukosa pada jaringan. Obat ini bekerja secara efektif ketika penderita masih memiliki fungsi sel beta pancreas yang baik (Kemenkes RI, 2019).

Acarbose merupakan obat golongan antidiabetes oral yang memiliki mekanisme kerja memperlambat absorpsi karbohidrat dan sukrosa pada saluran cerna. Obat ini memiliki efek penurunan glukosa yang tidak begitu besar. Penggunaan obat ini dapat diberikan secara tunggal ataupun dikombinasikan dengan obat antidiabetes oral golongan lain atau dengan insulin (Kemenkes RI, 2019).

Hasil perhitungan efektivitas dari masing-masing terapi selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai ACER dan ICER sebagai parameter dalam menentukan pengobatan yang paling *cost-effectiveness*.

5.5 Biaya Medis Langsung Terapi Insulin

Komponen biaya yang dilakukan analisis CEA dalam penelitian ini yaitu biaya medis langsung yang dalam hal ini biaya yang harus dikeluarkan pasien selama melakukan perawatan yang memiliki hubungan langsung dengan perawatan kesehatan (Kemenkes RI, 2013). Komponen biaya medis langsung yang digunakan pada penelitian ini adalah total biaya obat, biaya konsultasi dokter, biaya farmasi klinis, dan biaya laboratorium pemeriksaan GDP. Data biaya medis langsung dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu terapi insulin tunggal dan terapi insulin kombinasi. Komponen biaya medis langsung Berdasarkan data yang diperoleh dari pasien diabetes melitus tipe 2 rawat jalan yang mendapatkan terapi insulin di RSUD Kota Malang, diperoleh jumlah biaya pengobatan langsung seluruh :

Tabel 5. 6 Rerata Biaya Terapi Insulin *Tunggal*

Nama Obat	Komponen Biaya Rata-Rata				Total
	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Laboratorium	Biaya Konsultasi	
Ezelin®	Rp367.137	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp449.237
Humalog®	Rp263.639	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp345.739

Nama Obat	Komponen Biaya Rata-Rata				Total
	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Laboratorium	Biaya Konsultasi	
Levemir®	Rp247.684	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp329.784
Ryzodeg®	Rp238.238	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp320.338
Novomix®	Rp239.545	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp321.645
Lantus®	Rp95.844	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp177.944

Berdasarkan Tabel 5.6 dapat diketahui bahwa biaya pengobatan DM tipe 2 dengan insulin tunggal yang paling tinggi yaitu Insulin Ezelin® dengan total biaya medis langsung sebesar Rp449.237. Besarnya total biaya yang dikeluarkan untuk pengobatan dengan Insulin Ezelin® dapat terjadi karena besarnya biaya komplikasi atau biaya obat non-DM yang dikeluarkan untuk mengobati penyakit penyerta pasien dibandingkan dengan jenis obat lainnya. Hasil berbeda didapatkan dari penelitian Simamora (2022) di salah satu Rumah Sakit di Kota Palembang dimana total biaya medis langsung yang paling besar dikeluarkan oleh pilihan terapi Insulin Glulisin (Apidra®) dengan total biaya langsung sebesar Rp4.248.000.

Selanjutnya komponen biaya rata-rata medis langsung terapi insulin kombinasi pada rawat jalan DM tipe 2 di RSUD Kota Malang periode Januari-Desember 2023 dapat dilihat pada tabel 5.7.

Tabel 5. 7 Rerata Biaya Terapi Insulin Kombinasi

Nama Obat	Komponen Biaya Rata-Rata				Total
	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Laboratorium	Biaya Konsultasi	
Apidra® + Ezelin®	Rp816.067	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp898.167
Lantus® + Metformin	Rp599.395	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp681.495
Humalog®+Metformin	Rp552.878	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp634.978
Lantus® + Levemir®	Rp548.402	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp630.502
Ezelin® + Novorapid®	Rp495.898	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp577.998
Novomix®+Metformin	Rp462.015	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp544.115
Ryzodeg® + Acarbose	Rp455.641	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp537.741
Levemir®+ Novorapid®	Rp435.843	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp517.943
Ryzodeg®+Metformin	Rp419.302	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp501.402
Novomix®® + Acarbose	Rp393.493	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp475.593
Apidra® + Lantus®	Rp361.240	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp443.340
Levemir®+Metformin	Rp311.768	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp393.868
Lantus® + Acarbose	Rp293.576	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp375.676
Ezelin® + Acarbose	Rp288.520	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp370.620
Apidra® + Metformin	Rp262.384	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp344.484
Levemir® + Acarbose	Rp260.655	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp342.755
Ezelin® + Metformin	Rp230.136	Rp18.600	Rp20.000	Rp43.500	Rp312.236

Berdasarkan tabel 5.7 dapat diketahui bahwa terapi pengobatan dengan insulin kombinasi yang memiliki biaya pengobatan yang paling tinggi yaitu kombinasi Insulin Apidra® dan Insulin Ezelin® dengan total biaya medis langsung sebesar Rp898.167. Besarnya total biaya yang dikeluarkan untuk terapi Insulin Apidra® dan Ezelin® dapat terjadi karena besarnya biaya komplikasi atau biaya

obat non-DM yang dikeluarkan untuk mengobati penyakit penyerta pasien dibandingkan dengan jenis obat lainnya. Hasil yang berbeda didapatkan pada penelitian lain yang dilakukan oleh Udayani (2022) di salah satu Rumah Sakit di Kabupaten Gianyar dengan hasil total biaya medis langsung paling besar didapatkan dari kombinasi terapi Insulin Aspart (Novorapid®) dan Insulin Glargine (Lantus®) dengan total biaya medis langsung sebesar Rp1.028.729.

Biaya laboratorium yaitu biaya yang dikeluarkan pasien untuk pemeriksaan kadar GDP di laboratorium RSUD Kota Malang. Biaya laboratorium yang perlu dikeluarkan oleh pasien setiap pemeriksaan yaitu Rp20.000. Biaya konsultasi dokter adalah biaya yang dikeluarkan pasien untuk jasa dokter spesialis penyakit dalam yaitu Rp43.500. Pada RSUD Kota Malang tidak ada biaya retribusi rawat jalan tetapi terdapat biaya farmasi klinis. Biaya farmasi klinis adalah biaya yang dikeluarkan untuk konsultasi farmasi, manajemen obat, pengawasan terapi obat dan edukasi pasien. Biaya obat adalah biaya yang dikeluarkan pasien untuk obat-obatan selama melakukan terapi. Biaya obat yang dikeluarkan tiap pasien berbeda tergantung pada jenis dan jumlah obat yang diperoleh Sehingga dapat diketahui semakin besar biaya obat maka semakin tinggi juga biaya medis langsung.

Besarnya biaya pengobatan yang dikeluarkan untuk mengobati pasien DM tipe 2 membuktikan bahwa biaya perawatan DM diprediksi dapat menambah beban biaya pengobatan yang dikeluarkan oleh pemerintah. Berdasarkan data BPJS dan hasil olah data mikro Susenas BPJS 2021, bahwa rata-rata penanganan rawat jalan dan inap diabetes per peserta JKN selama lima tahun terakhir (2018-2022) senilai Rp912.000 setiap tahunnya. Angka ini diprediksi akan meningkat pada tahun 2045

menjadi Rp2.309.599, artinya total perkiraan untuk pembiayaan penyandang diabetes pada 2045 dapat mencapai Rp23,59 triliun dengan perkiraan jumlah penyandang diabetes 10,2 juta orang. Ini kenaikan drastis dari biaya total pada tahun 2022 sebesar Rp6,3 triliun (Wisanggeni, 2023). Tentunya hal ini dapat mempengaruhi pengeluaran pemerintah untuk pelayanan diabetes, jika obat yang digunakan biayanya mahal, tetapi memiliki efektivitas yang rendah.

Hasil dari perhitungan total biaya pengobatan yang dibutuhkan dari masing-masing terapi selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai ACER dan ICER sebagai parameter dalam menentukan pengobatan yang paling *cost-effective*.

5.6 Cost-Effectiveness Analysis (CEA)

Cost Effectiveness Analysis dalam pelayanan kesehatan adalah evaluasi pembiayaan yang hasilnya menjadi suatu alternatif dalam pemilihan pengobatan yang dinyatakan dalam biaya per unit hasil kesehatan. CEA memiliki hasil perhitungan berupa biaya intervensi yang dikeluarkan dengan satuan mata uang dengan outcome yang didapatkan berupa peningkatan kondisi kesehatan. Tujuan dilakukannya analisis efektifitas biaya ini yaitu untuk mengukur biaya yang dikeluarkan pasien serta outcome klinis yang didapatkan pasien dalam menjalankan terapi (Bootman et al, 2005). Analisis farmakoekonomi dengan metode CEA dilakukan berdasarkan perhitungan ACER dan ICER.

5.6.1 Perhitungan ACER (Average Cost-Effectiveness Ratio)

ACER merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menggambarkan hasil studi farmakoekonomi. ACER merupakan biaya rata-rata yang dihabiskan untuk mendapatkan satu satuan efek. Hasil intervensi dengan nilai

ACER yang lebih rendah dipilih sebagai alternatif yang relative lebih efisien (Setaiawan,2021). Perhitungan ACER dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$ACER = \frac{\text{Rata – rata biaya medis langsung (Rp)}}{\text{Rata – rata outcome klinis (\%efektivitas)}}$$

Data hasil perhitungan ACER terapi insulin tunggal pada pasien rawat jalan DM tipe 2 di RSUD Kota Malang periode Januari-Desember 2023 dapat dilihat pada tabel 5.8

Tabel 5. 8 Data Hasil perhitungan ACER terapi insulin *tunggal*

Nama Obat	Total Biaya	Efektivitas	ACER
Levemir®	Rp329.784	41,67%	Rp7.852
Ryzodeg®	Rp320.338	16,67%	Rp18.843
Ezelin®	Rp449.237	20,00%	Rp22.462
Humalog®	Rp345.739	8,33%	Rp43.217
Lantus®	Rp177.944	0,00%	∞
Novomix®	Rp321.645	0,00%	∞

Berdasarkan tabel 5.8 dapat diketahui bahwa pengobatan DM tipe 2 dengan menggunakan terapi insulin tunggal yang paling *cost-effective* berdasarkan nilai ACER yaitu Insulin Levemir®. Hal ini menunjukkan bahwa biaya yang dikeluarkan setiap outcome pengobatan DM (kenaikan 1%) menggunakan Insulin Levemir® sebesar Rp7.852. Insulin Levemir® terpilih menjadi terapi insulin tunggal yang paling *cost-effective* karena memiliki nilai ACER yang lebih rendah dibandingkan obat lainnya (Setaiawan, 2021). Hasil ini berbeda dengan penelitian

yang dilakukan oleh Simamora (2022) di salah satu Rumah Sakit di Kota Palembang bahwa terapi insulin tunggal yang paling cost effective adalah Insulin Aspart (Novorapid®) dengan memiliki nilai ACER yang lebih rendah dibandingkan dengan pilihan terapi yang lain yaitu Rp5.475.359.

Berikutnya data terkait hasil perhitungan ACER terapi insulin kombinasi pada pasien rawat jalan tipe 2 di RSUD Kota Malang periode Januari- Desember 2023 dapat dilihat pada tabel 5.9

Tabel 5. 9 Data hasil perhitungan ACER terapi Insulin Kombinasi

Nama Obat	Total Biaya	Efektivitas	ACER
Apidra® + Metformin	Rp344.484	33,33%	Rp10.439
Levemir® + Acarbose	Rp342.755	25,00%	Rp13.710
Ryzodeg® + Acarbose	Rp537.741	33,33%	Rp16.295
Apidra® + Lantus®	Rp443.340	19,05%	Rp23.334
Lantus® + Acarbose	Rp375.676	6,67%	Rp53.668
Ryzodeg® + Metformin	Rp501.402	0%	∞
Humalog® + Metformin	Rp634.978	0%	∞
Levemir® + Novorapid®	Rp517.943	0%	∞
Levemir® + Metformin	Rp393.868	0%	∞
Ezelin® + Acarbose	Rp370.620	0%	∞
Ezelin® + Metformin	Rp312.236	0%	∞
Ezelin® + Novorapid®	Rp577.998	0%	∞
Apidra® + Ezelin®	Rp898.167	0%	∞
Lantus® + Metformin	Rp681.495	0%	∞
Lantus® + Levemir®	Rp630.502	0%	∞
Novomix® + Acarbose	Rp475.593	0%	∞
Novomix® + Metformin	Rp544.115	0%	∞

Berdasarkan tabel 5.9 dapat diketahui bahwa pengobatan DM tipe 2 dengan menggunakan terapi insulin kombinasi yang paling *cost-effective* yaitu kombinasi Insulin Apidra® dan Metformin dengan nilai ACER sebesar Rp10.439. Kombinasi Insulin Apidra® dan Metformin terpilih menjadi terapi yang paling *cost-effective* karena memiliki nilai ACER yang terendah. Terapi tersebut menjadi terapi kombinasi insulin yang paling *cost effective* karena memiliki persen efektivitas yang tinggi dengan biaya yang rendah dibandingkan dengan terapi insulin kombinasi lain yang digunakan oleh pasien rawat jalan DM tipe 2 di RSUD Kota Malang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa biaya yang dikeluarkan dalam setiap peningkatan *outcome* pengobatan DM (kenaikan efektivitas 1%) menggunakan saat menggunakan kombinasi Insulin Apidra® dan Metformin. Hasil yang berbeda didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Putra (2017) di RSUP Sanglah dimana terapi kombinasi Insulin Glargine (Lantus®) dan Metformin menjadi terapi kombinasi paling *cost-effective* dengan nilai ACER Rp4.319.

5.6.2 Analisis Menggunakan *Cost-Effectiveness Grid*

Analisis menggunakan *cost-effectiveness grid* perlu dilakukan untuk mempermudah dalam pengambilan keputusan untuk menentukan pengobatan alternatif dari suatu intervensi kesehatan. Intervensi merupakan tindakan yang dirancang untuk membantu pasien beralih dari tingkat kesehatan saat ini ke tingkat yang diinginkan dalam hasil yang diharapkan. *Cost effectiveness grid* terdiri dari 9 kolom dari kolom A-I yang masing-masing kolom memiliki maksud yang berbeda-beda. Pada pengobatan dengan insulin tunggal setiap pilihan dibandingkan dengan

Insulin Levemir® yang merupakan terapi insulin paling *cost-effective* berdasarkan parameter ACER. Hasil analisis menggunakan tabel *cost effectiveness grid* pada terapi insulin tunggal dapat dilihat pada tabel 5.10.

Tabel 5. 10 Cost-Effectiveness Grid Terapi Insulin *Tunggal*

Efektivitas - Biaya	Biaya Lebih Rendah	Biaya Sama	Biaya Lebih Tinggi
Efektivitas Lebih Rendah	A (Perlu Perhitungan ICER) 1	B	C (Didominasi) 2;3
Efektivitas Sama	D	E	F
Efektivitas Lebih Tinggi	G (Dominan)	H	I (Perlu Perhitungan ICER)

Keterangan :

1:Ryzodeg® 2:Ezelin® 3:Humalog®



= Alternatif *Cost Effective*



= Diperlukan pertimbangan lain



= Alternatif tidak *Cost-Effective*

Berdasarkan tabel 5.10 dapat diketahui bahwa terdapat satu alternatif pilihan terapi yang terdapat pada kolom A yaitu terapi Insulin Ryzodeg®. Kolom A menunjukkan bahwa suatu terapi memiliki efektivitas yang lebih rendah dengan biaya yang lebih rendah juga daripada pilihan terapi utama. Pada kolom tersebut pilihan terapi dapat menjadi terapi pengganti dengan suatu pertimbangan maka dari itu perlu dilakukan perhitungan ICER.

Sedangkan alternatif terapi Insulin Ezelin® dan Humalog® terdapat pada kolom C. Arti kolom C (disominasi) adalah kolom yang menunjukkan bahwa suatu intervensi memiliki efektivitas yang lebih rendah dengan biaya yang lebih tinggi dibandingkan dengan pilihan intervensi yang lain. Sehingga apabila pilihan terapi berada pada kolom C maka tidak dapat dijadikan pertimbangan alternatif pengobatan utama (Andayani, 2013).

Selanjutnya pada terapi insulin kombinasi hanya dilakukan analisis pada empat pilihan terapi yaitu kombinasi terapi Insulin Ryzodeg® dan Acarbose, kombinasi Insulin Apidra® dan Lantus®, kombinasi Insulin Lantus® dan Acarbose serta kombinasi Insulin Levemir® dan Acarbose dibandingkan dengan kombinasi Insulin Apidra® dan Metformin. Hal ini dilakukan atas dasar pertimbangan persen efektivitas terapi yang dapat dilihat pada tabel 5.3 yang mana pada pilihan terapi lainnya memiliki efektivitas sebesar 0%, sehingga tidak dapat dijadikan pertimbangan alternatif yang *cost-effective*, Kombinasi Insulin Apidra® dan Metformin adalah terapi insulin yang paling *cost-effective* berdasarkan perhitungan ACER. Hasil analisis menggunakan tabel *cost-effectiveness grid* pada terapi insulin kombinasi dapat dilihat pada tabel 5.11.

Tabel 5. 11 Cost-Effectiveness Grid Terapi Insulin Kombinasi

Efektivitas - Biaya	Biaya Lebih Rendah	Biaya Sama	Biaya Lebih Tinggi
Efektivitas Lebih Rendah	A (Perlu Perhitungan ICER) 2	B	C (Didominasi) 3;4
Efektivitas Sama	D	E	F 1

Efektivitas Lebih Tinggi	G (Dominan)	H	I (Perlu Perhitungan ICER)
---------------------------------	--------------------	----------	-----------------------------------

Keterangan :

1 : Kombinasi Insulin Ryzodeg® dan Acarbose

2 : Kombinasi Insulin Levemir® dan Acarbose

3 : Kombinasi Insulin Apidra® dan Insulin Lantus®

4 : Kombinasi Insulin Lantus® dan Acarbose



= Alternatif *Cost Effective*



= Diperlukan pertimbangan lain



= Alternatif tidak *Cost-Effective*

Cost-effectiveness grid terdiri dari 9 kolom yaitu kolom A-I yang masing-masing kolom memiliki arti yang berbeda. Berdasarkan tabel 5.11 dapat diketahui bahwa terdapat dua alternatif terapi pada kolom C yaitu terapi Kombinasi Insulin Apidra® dan Lantus® serta kombinasi Insulin Lantus® dan Acarbose. Kolom C merupakan intervensi kesehatan yang memiliki efektivitas lebih rendah dengan biaya yang dikeluarkan lebih tinggi. Kolom tersebut disebut dengan kolom didominasi dan tidak dapat dijadikan pertimbangan alternatif pengobatan utama. Sama halnya dengan kolom F yang juga termasuk dalam kolom didominasi. Kolom F merupakan kolom dengan intervensi kesehatan yang memiliki efektivitas yang sama tetapi dengan biaya yang lebih tinggi. Kolom tersebut tidak perlu dilakukan pertimbangan alternatif pengobatan. Dimana terdapat 1 pilihan terapi pada kolom tersebut yaitu terapi kombinasi Insulin Ryzodeg® dan Acarbose.

Pada tabel 5.11 dapat diketahui bahwa terdapat 1 pilihan pada kolom A. Jika suatu intervensi kesehatan dinyatakan memiliki efektivitas yang lebih rendah dengan biaya yang dikeluarkan juga lebih rendah maka akan ditempatkan pada kolom A. Pada kolom ini pilihan terapi perlu dilakukan pertimbangan dengan menggunakan perhitungan ICER untuk menentukan pilihan yang paling *cost-effective*. Pilihan terapi tersebut yaitu terapi kombinasi Insulin Levemir® dan Acarbose.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat dipahami bahwa kombinasi Insulin Levemir® dan Acarbose berpotensi dapat dijadikan sebagai alternatif terapi utama (*cost-effective*) setelah dilakukan pertimbangan ICER dengan kombinasi Insulin Apidra® dan Metformin

Arti dari kolom G adalah ketika suatu terapi memiliki efektivitas lebih tinggi dengan biaya lebih rendah dibandingkan yang lain, maka pilihan tersebut dapat dijadikan pengobatan utama. Jika suatu intervensi kesehatan dinyatakan dengan efektivitas sama dengan biaya yang dikeluarkan lebih rendah maka ditempatkan di kolom D. Sedangkan kolom H diartikan dengan intervensi kesehatan yang memiliki efektivitas yang sama dengan biaya yang sama maka dapat dipertimbangkan menjadi pengobatan utama (Andayani, 2013).

Kolom B merupakan intervensi kesehatan yang memiliki efektivitas yang lebih rendah dengan biaya yang dikeluarkan sama. Kolom E merupakan kolom yang menunjukkan bahwa suatu intervensi tersebut mempunyai efektivitas dan biaya yang dikeluarkan sama dengan intervensi kesehatan utama. Kolom ini disebut juga dengan kolom seimbang sehingga dapat dipertimbangkan sebagai pengobatan

alternatif. Faktor pertimbangan yang dapat digunakan yaitu cara pemakaian yang lebih mudah atau pengobatan yang lebih mudah didapat. Kolom ditepati oleh intervensi apabila suatu intervensi itu memiliki efektivitas yang lebih tinggi dengan biaya yang lebih tinggi,, maka perlu dilakukan pertimbangan untuk menentukan terapi yang paling *cost-effective* (Andayani, 2013).

5.6.3 Perhitungan ICER (*Incremental Cost-Effectiveness Ratio*)

Perhitungan ICER merupakan perhitungan yang digunakan untuk membandingkan perbedaan biaya antara 2 terapi yang berbeda dengan efektivitas sama antara 2 pengebotan tersebut. ICER digunakan untuk mendeterminasi biaya tambahan efektivitas dari suatu alternatif terapi dibandingkan dengan terapi yang paling baik. Rasio ini dapat memberikan gambaran biaya tambahan yang diperlukan untuk mendapatkan efek yang lebih tinggi dari intervensi A menjadi intervensi B. Perhitungan ICER dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$ICER = \frac{Rata - rata\ biaya\ obat\ A(Rp) - Rata - rata\ biaya\ obat\ B\ (Rp)}{Rata - rata\ efektivitas\ obat\ A(\%) - Rata - rata\ efektivitas\ obat\ B\ (\%)}$$

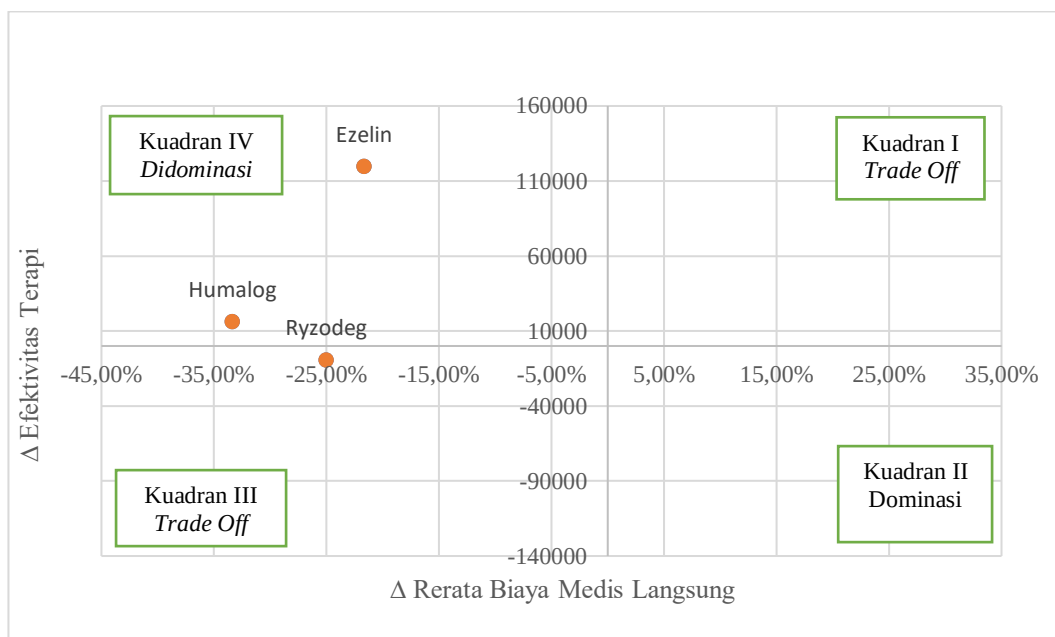
Pada pilihan insulin tunggal, perhitungan ICER dilakukan antara Insulin Levemir® dengan alternatif terapi lainnya. Hal ini disesuaikan dengan hasil analisa menggunakan *cost-effectiveness grid*, bahwa Insulin Levemir® merupakan terapi paling *cost effective* dengan memiliki efektivitas paling tinggi dengan biaya yang lebih rendah dibandingkan pilihan terapi yang lain, sehingga dapat dijadikan pilihan obat utama. Perhitungan ICER perlu dilakukan untuk mengetahui biaya yang perlu ditambahkan jika pilihan insulin Levemir® diganti dengan alternatif lainnya. Data perhitungan ICER terapi insulin tunggal dapat dilihat pada tabel 5.12.

Tabel 5. 12 Data Hasil Perhitungan ICER Terapi Insulin *Tunggal*

Nama Obat	Δ Rerata Biaya Medis Langsung	Δ Efektivitas Terapi	Levemir®
			ICER
Ryzodeg®	-9447	-25,00%	37787,3
Ezelin®	119453,00	-21,67%	-551321,54
Humalog®	15955,00	-33,33%	-47865,00

Berdasarkan tabel 5.12 dapat diketahui bahwa terdapat terapi alternatif yang dapat menjadi pilihan terapi selain Insulin Levemir® yaitu Insulin Ryzodeg® dengan nilai ICER Rp37.787. Hal ini menunjukkan bahwa Insulin Ryzodeg® dapat menjadi pilihan terapi alternatif dengan tambahan biaya sebesar Rp37.787 untuk memiliki efektivitas yang sama dengan terapi utama (Insulin Levemir®). Sedangkan pilihan terapi alternatif yang lain (Insulin Ezelin®, Humalog®) memiliki hasil negatif dalam perhitungan ICER. Jika perhitungan ICER memberikan nilai negatif maka suatu pilihan terapi tersebut dapat dikatakan tidak dapat menjadi alternatif pilihan karena memiliki biaya yang lebih mahal dengan efektivitas yang kurang. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa insulin Levemir® merupakan pilihan terapi insulin tunggal yang paling *cost-effective*.

Metode lainnya yang dapat digunakan untuk menentukan terapi insulin yang paling *cost-effective* adalah menggunakan *cost effectiveness plane*. Berikut adalah *cost-effectiveness plane* untuk terapi insulin tunggal.



Gambar 5. 5 Cost-effectiveness plane terapi insulin *tunggal*

Berdasarkan gambar 5.5 diketahui bahwa alternatif terapi Insulin Ryzodeg® dibandingkan dengan insulin Levemir® berada pada kuadran III. Kuadran III memiliki arti bahwa suatu pilihan terapi masuk dalam kategori Trade-off yang mencakup terapi kesehatan yang kurang efektif tetapi memiliki biaya yang lebih murah dibandingkan intervensi kesehatan yang menjadi standar. Pada kategori ini pilihan terapi dapat menjadi pertimbangan dengan mempertimbangkan sumber daya yang lain (Kemenkes RI, 2013). Sedangkan pilihan terapi Insulin Ezelin® dan Humalog® masuk dalam kuadran IV dimana terapi masuk dalam kategori didominasi. Terapi pada golongan ini lebih mahal dan kurang efektif dibandingkan intervensi standar sehingga sebaiknya tidak dipilih (KemenkesRI, 2013).

Perhitungan ICER dilakukan antara terapi kombinasi alternatif (Insulin Ryzodeg® dan Acarbose, Insulin Apidra® dan Lantus®, Insulin Lantus® dan Acarbose serta

Insulin Levemir® dan Acarbose) dengan kombinasi Insulin Apidra® dan Metformin. Data perhitungan ICER insulin kombinasi dapat dilihat pada tabel 5.13 Hasil perhitungan ICER untuk pilihan terapi lainnya dapat dilihat lebih lengkap pada

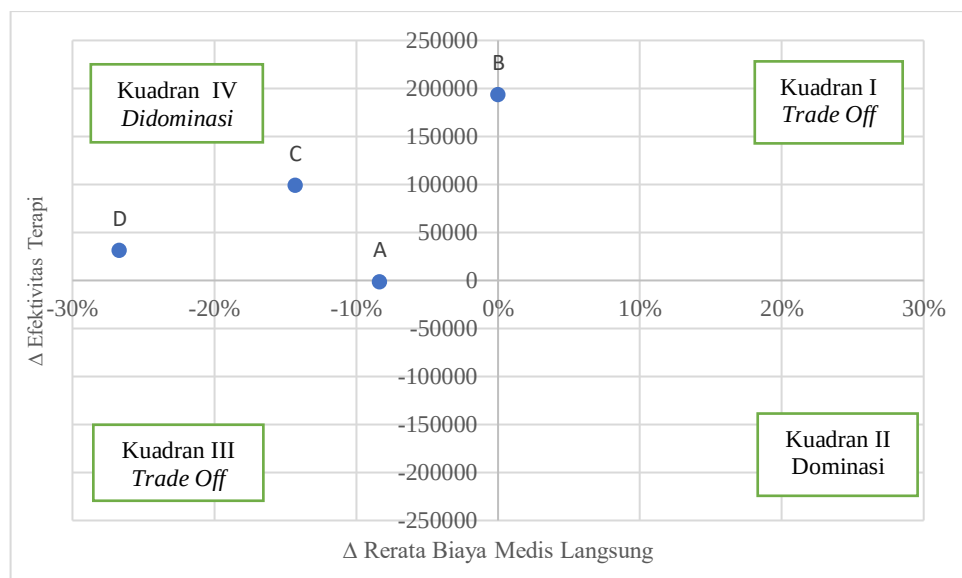
Tabel 5. 13 Data Hasil Perhitungan Terapi Insulin Kombinasi

Nama Obat	Δ Rerata Biaya Medis Langsung	Δ Efektivitas Terapi	Apidra®+Metformin
			ICER
Levemir® +Acarbose	-1729	-8,33%	20751
Ryzodeg® +Acarbose	193256,94	0,00%	∞
Apidra® +Lantus®	98856,44	-14,29%	-691995,11
Lantus® ®+Acarbose	31192,44	-26,67%	-116971,67

Berdasarkan tabel 5.13 dapat diketahui bahwa nilai ICER kombinasi Apidra® dan Metformin (*dominant option*) terhadap kombinasi Insulin Levemir® dan Acarbose adalah Rp. 20.751. Berdasarkan tabel 5.13 nilai ICER yang dihasilkan menunjukkan nilai positif, sehingga hasil ini dapat menjelaskan besarnya tambahan biaya yang dibutuhkan untuk penggantian setiap perbaikan kesehatan yang setara dengan perbaikan terapi standar (Andayani, 2013). Perhitungan ICER dilakukan untuk memberikan alternatif jenis perawatan yang dapat disesuaikan dengan pertimbangan dana atau tersedia tidaknya alternatif tersebut. Sehingga penambahan biaya yang harus dikeluarkan pengguna kombinasi Insulin Levemir® dan Acarbose agar mendapatkan efektivitas yang setara dengan kombinasi Insulin Apidra® dan Metformin adalah Rp. 20.751. Penambahan biaya yang cukup rendah

dapat mengurangi beban biaya baik bagi pasien maupun bagi pihak rumah sakit. Dengan demikian kombinasi Insulin Levemir® dan Acarbose dapat dipilih sebagai terapi alternatif. Sebaliknya jika biaya tambahan yang diperlukan cukup tinggi maka pilihan terapi tersebut sebaiknya bukan jadi pilihan terapi. Namun pada akhirnya, tetap pemilihan terapi insulin DM tipe 2 menjadi kebijakn rumah sakit sebgai penyedia layanan.

Selanjutnya, pada terapi insulin kombinasi juga dilakukan analisis menggunakan *cost-effectiveness plane* untuk menentukan jenis terapi yang lebih *cost-effective*. Berikut adalah *cost-effectiveness plane* untuk terapi insulin kombinasi



Gambar 5. 6 Cost-effectiveness plane insulin kombinasi

Keterangan

A : Levemir® + Acarbose

B : Ryzodeg® + Acarbose

C : Apidra® + Lantus®

D : Lantus® + Acarbose

Berdasarkan gambar 5.6 dapat diketahui bahwa terdapat terapi kombinasi Insulin Ryzodeg® dan Acarbose, Insulin Apidra® dan Lantus® serta Insulin Lantus® dan Acarbose berada pada kuadran IV. Kuadran IV memiliki arti bahwa suatu intervensi kesehatan memiliki efektivitas lebih rendah dengan biaya yang lebih tinggi dibandingkan dengan intervensi standar atau pembanding, sehingga intervensi standar atau pembanding lebih *cost-effective* dibandingkan terapi alternatif (Kemenkes RI, 2013)

Berdasarkan gambar 5.6.dapat diketahui bahwa kombinasi dari Insulin Levemir® dan Acarbose terdapat pada kuadran III. Kuadran III memiliki arti bahwa intervensi kesehatan memiliki efektivitas yang lebih rendah dengan biaya yang lebih rendah dibandingkan dengan intervensi standar. Hal ini masuk dalam kategori *trade off* (tukaran). Sehingga pemilihan intervensi pada kuadran III perlu dipertimbangkan berdasarkan sumberdaya, yaitu apabila dana yang tersedia terbatas maka intervensi tersebut dapat dijadikan pilihan (Kemenkes RI, 2013).

5.7 Integrasi Dalam Al-Quran

Agama islam memiliki ajaran yang sempurna dalam mengatur segala sesuatu yang dibutuhkan oleh manusia dalam melakukan semua urusan dalam hidup di dunia maupun akhirat, Al-Quran dan As-Sunnah merupakan pedoman hidup yang menjadi asas bagi setiap muslim dengan ajaran yang mulia, sehingga telah menjadi keyakinan (akidah) islam bahwa akal dan naluri manusia harus tunduk mengikuti petunjuk dan pengarahan Al-Quran dan As-Sunnah. Dalam Al-Quran terdapat

banyak sekali mengenai ajaran-ajaran islam salah satunya berdasarkan surat Al-Furqan ayat 63-67 yang menjelaskan mengenai sifat-sifat manusia yang mendapat kemuliaan dari Allah dengan julukan *ibadurrahman* atau hamba-hamba Tuhan yang Maha Pengasih. Salah satu ciri ibadurrahman menurut tafsir Wajiz adalah mereka yang tidak berlebih-lebihan dan tidak pula kikir dalam membelanjakan hartanya melainkan di tengah-tengah keduanya.

Berdasarkan ciri-ciri *Ibadurrahman* dalam surat Al-Furqan, terdapat salah satu sifat yang berkaitan dengan penelitian ayaitu pada ayat 67 yang berbunyi :

وَالَّذِينَ إِذَا أَنْفَقُوا لَمْ يُسْرِفُوا وَلَمْ يَقْتُرُوا وَكَانَ بَيْنَ ذَلِكَ قَوَامًا

Artinya : “ *Dan orang-orang yang apabila membelanjakan (harta), mereka tidak berlebihan, dan tidak (pula) kikir, dan adalah (pembelanjaan itu) di tengah-tengah antara yang demikian.*”

Dalam ayat tersebut menunjukkan bahwa tuntutan bagi umat manusia untuk bersikap moderat, seperti halnya dalam pengelolaan harta. Meskipun menginfakkan seluruh harta bukanlah termasuk sikap mubadzir akan tetapi setiap manusia juga berhak mengatur hartanya, Maka dengan sikap tidak berlebih-lebihan dalam segala aspek inilah yang dapat menyelamatkan manusia dari sikap mubadzir (Ali, 2021). Bedasarkan tafsir Tahlili, sifat boros dapat membawa kemusnahan harta benda dan kerusakan masyarakat. Meskipun kebutuhan pribadinya dapat terpenuhi tetapi terkadang manusia lupa bahwasannya kekayaan yang ada pada dirinya merupakan titipan dan sudah seharusnya dipelihara dan dijaga dengan baik sehingga dapat bermanfaat untuk dirinya keluarga dan sekitar (Kemenag RI).

Larangan mubadzir ini berkaitan erat dengan pemberian hak kepada kerabat dekat ataupun pada orang disekitarnya. Hal ini dapat dipahami bahwa salah satu cara menghindari sifat mubadzir yaitu dengan menafkahi harta di jalan yang baik. Adapun harta yang dimiliki oleh seseorang jangan disalurkan kepada hal yang tidak wajar seperti membiayai kemaksiatan, karena hal tersebut termasuk dalam penghamburan harta. Akan tetapi, sebanyak apapun harta yang disalurkan di jalan yang benar sesuai syariat maka tidaklah termasuk maksiat (Ali, 2021).

Kemudian Rasulullah SAW, menyebutkan bahwa Allah membenci orang-orang yang menghamburkan hartanya sebagaimana dalam hadis diriwayatkan oleh Abu Hurairah sebagai berikut ini.

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ إِنَّ اللَّهَ يَرْضَى لَكُمْ ثَلَاثًا وَيَكْرَهُ لَكُمْ ثَلَاثًا فَيَرْضَى لَكُمْ أَنْ تَعْبُدُوهُ وَلَا تُشْرِكُوا بِهِ شَيْئًا وَأَنْ تَعْتَصِمُوا بِحَبْلِ اللَّهِ جَمِيعًا وَلَا تَفَرَّقُوا وَيَكْرَهُ لَكُمْ قِيلَ وَقَالَ وَكَثْرَةُ السُّؤَالِ وَإِضَاعَةُ الْمَالِ

“Dari Abu Hurairah dia berkata, "Rasulullah صلى الله عليه وسلم bersabda, "Sesungguhnya Allah menyukai bagimu tiga perkara dan membenci tiga perkara; Dia menyukai kalian supaya beribadah kepada-Nya dan tidak menyekutukan-Nya dengan sesuatu apapun, kalian berpegang teguh dengan agama-Nya dan tidak berpecah belah. Dan Allah membenci kalian dari mengatakan sesuatu yang tidak jelas sumbernya, banyak bertanya dan menyia-nyiakan harta" (HR Muslim No. 3236)

Dalam hadist tersebut disebutkan bahwa menyia-nyiakan harta menjadi suatu perkara yang dibenci Allah SWT. Adapun hal yang disukai Allah SWT adalah

terus menjaga *ukhuwah* antara umat Islam. Maka, daripada menyia-nyiakan harta di jalan yang tidak benar, seseorang lebih baik menggunakan hartanya untuk berinfak kepada yang lebih membutuhkan karena hal tersebut akan menjaga persaudaraan umat dan itu disukai oleh Allah SWT (Ali, 2021).

Demikianlah sifat yang seharusnya dimiliki oleh orang mukmin dalam memanfaatkan hartanya. Dia tidak bersifat boros sehingga tidak memikirkan hari esok dan tidak pula bersifat kikir sehingga menyiksa dirinya sendiri karena hendak mengumpulkan kekayaan. Keseimbangan antara kedua macam sifat yang tercela itulah yang selalu dipelihara dan dijaga. Apabila berkecukupan dia dapat membantu masyarakat sekitarnya sesuai dengan kekayaannya dan apabila dia kekurangan dia dapat menguasai hawa nafsu dengan hidup secara sederhana. Penjelasan ayat dan hadis di atas berkaitan dengan permasalahan pada penelitian ini yaitu dalam hal pelayanan kesehatan yang menyediakan fasilitas kesehatan seperti pengobatan. Pihak rumah sakit atau pemberi pelayanan harus bijak dalam hal pemilihan obat agar dapat memberikan terapi yang maksimal dengan biaya yang murah, sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup manusia. Pemilihan obat yang efektif dengan biaya yang murah ini memerlukan analisis kesehatan.

Farmakoekonomi merupakan suatu analisis yang digunakan untuk mengelola ekonomi kesehatan. Farmakoekonomi memiliki suatu metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Salah satunya dengan metode CEA yang tujuannya untuk mengetahui terapi yang paling efektif dengan biaya yang lebih rendah dengan efektivitas paling tinggi. Dikaitkan dengan keunggulan prodi Farmasi UIN Malang, hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan

pembelajaran untuk melihat efektivitas terapi saat pelaksanaan haji sehingga dalam pengadaan obat dapat lebih efisien karena mempertimbangkan biaya dan efektivitas dari terapi yang akan diadakan.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini yaitu :

1. Gambaran penggunaan terapi insulin pada pasien DM tipe 2 di RSUD Kota Malang terbagi menjadi 2 kategori yaitu tunggal dan kombinasi. Jumlah pengguna terapi tunggal yaitu 17 pasien dan jumlah pengguna terapi insulin kombinasi yaitu 45 pasien. Terapi insulin tunggal yang paling banyak digunakan yaitu Ezelin® sebanyak 5 pasien (8,06%) dan terapi kombinasi yang paling banyak digunakan yaitu Apidra® dan Lantus® sebanyak 7 pasien (11,29%).
2. Persentase dari efektivitas terapi insulin pada pasien diabetes melitus tipe 2 rawat jalan di RSUD Kota Malang dikategorikan menjadi terapi insulin tunggal dan kombinasi. Pada terapi tunggal yang memiliki persentase efektivitas paling tinggi yaitu terapi Insulin Levemir® dengan persentase 42%. Pada terapi kombinasi yang memiliki persentase efektivitas paling tinggi terdapat dua terapi yaitu kombinasi terapi Ryzodeg® dengan Acarbose dan Apidra® dengan Metformin dengan persentase 33%.
3. Pilihan terapi insulin pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD Kota Malang yang paling *cost-effective* pada terapi insulin tunggal yaitu Insulin Levemir® dengan nilai ACER paling rendah yaitu Rp 7.852 serta nilai ICER paling negatif. Pada pilihan terapi insulin kombinasi yaitu kombinasi Insulin Apidra® dan Metformin dengan nilai ACER paling rendah yaitu Rp 10.439 serta nilai ICER paling negative.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disarankan hal berikut :

1. Sebaiknya perlu dilakukan penelitian serupa dengan kondisi pasien yang lebih spesifik lagi. Seperti pasien DM tipe 2 dengan penyakit penyerta tertentu. Sehingga hasil terapi yang didapatkan dapat lebih efektif untuk mencapai target terapi dengan kondisi yang lebih spesifik juga.
2. Bagi penelitian selanjutnya dapat dilakukan analisis farmakoekonomi yang lain seperti CBA, CMA maupun CUA agar didapatkan hasil evaluasi yang lebih maksimal.
3. Bagi RSUD Kota Malang hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu acuan pertimbangan ketika memilih terapi antidiabetes untuk pasien DM tipe 2.

DAFTAR PUSTAKA

- Akalu, Y., & Belsti, Y. (2020). Hypertension and Its Associated Factors Among Type 2 Diabetes Mellitus Patients at Debre Tabor General Hospital, Northwest Ethiopia. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity : targets and therapy*, 13, 1621–1631. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S254537>
- Ali, M. H., & Rusmana, D. (2021). Konsep Mubazir dalam Al-Qur'an: Studi Tafsir Maudhu'i. *Jurnal Riset Agama*, 1(3), 11–29. <https://doi.org/10.15575/jra.v1i3.15065>
- Anita, D. C. (2020). Komorbiditas, komplikasi dan kejadian distress pasien diabetes tipe-2. *Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan Aisyiyah*, 15(2), 126–136. <https://doi.org/10.31101/jkk.646>
- Allredge, B. K., Corelli, R. L., dan Ernst, M. E. 2012. *Koda-Kimble and Young's Applied Therapeutics : The Clinical Use of Drugs Lippicott Williams & Wilkins*
- Allorerung, D. L., Sekeon, S. A., & Joseph, W. B. (2016) 'Hubungan antara Umur, Jenis Kelamin, dan Tingkat Pendidikan dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Ranotana Weru Kota Manado Tahun 2016', *Seluruh Jurnal*, 8(3), pp. 1–8.
- American Diabetes Association. 2020. *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. *Diabetes Care* Vol.33. USA:ADA
- Arnold, R. J. G. 2010. *Pharmacoeconomic : from Theory to Practice*. USA : Taylor and Francis Group
- Balgis, Sumardiyono, & Suri, I. K. (2022). Neuropati Diabetika: Kontribusi Karakteristik Individu, Lama Sakit, Merokok, dan Hiperglikemi Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret Surakarta 2). *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 17(2), 1–5. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/jkmi>,
- Budiman .2022. Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan. *Penyakit Degeneratif*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. <https://yankes.kemkes.go.id>. Diakses pada 20 April 2023.
- Bellido, V., Suarez, L., Rodriguez, M. G., Sanchez, C., Dieguez, M., Riestra, M., Casal, F., Delgado, E., Menendez, E., & Umpierrez, G. E. (2015). Comparison of Basal-Bolus and Premixed Insulin Regimens in Hospitalized Patients With Type 2 Diabetes. *Diabetes care*, 38(12), 2211–2216. <https://doi.org/10.2337/dc15-0160>
- Chen, G., McAlister, F. A., Walker, R. L., Hemmelgarn, B. R., & Campbell, N. R. (2011). Cardiovascular outcomes in framingham participants with diabetes:

- the importance of blood pressure. *Hypertension* (Dallas, Tex. : 1979), 57(5), 891–897. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.110.162446>
- Dipiro, J.T. Yee, G.C., Posey, L. M., Haines, ST., Nolin, T.D., & Ellingrod, V. 2020. *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach*, Eleventh Edition (11th ed). McGrawHill
- Desianti, S., Dan, K., Lestari, K.,. 2018. Review Artikel : Kajian Farmakoekonomi Yang Mendasari Pemilihan Pengobatan Di Indonesia. *Jurnal*, 16(3), 134–145.
- Ernawati, Lin & Fandinata, Selly Septi. 2020. *Management Terapi Pada Penyakit Degeneratif*. Gresik : Graniti
- European Association for the Study of Diabetes, (2011). Lebih Banyak Pasien Diabetes Tipe 2 Mencapai Target HbA_{1c} dengan Apidra(R) di atas Lantus(R) Dibandingkan dengan Insulin Aspart Premix Dua Kali Sehari. Diakses pada tanggal 24 Juni 2024 pada <https://www.antaranews.com/berita/275385/lebih-banyak-pasien-diabetes-tipe-2-mencapai-target-hba1c-dengan-apidrar-di-atas-lantusr-dibandingkan-dengan-insulin-aspart-premix-dua-kali-sehari>
- Fahmi, K. N., Urfiyya, A., & Qarriy. (2022). Gambaran Penggunaan Insulin Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Rawat Jalan Di Rsi Hidayatullah Yogyakarta. *Jurnal Inovasi Farmasi Indonesia (JAFI)*, 4(1).
- Fatimah, R. N. 2015. *Diabetes Melitus Tipe 2*. 4(5), 93–101.
- Faza, F., Maulina, N., Sugihantoro, H., Muhimmah, I., & Saputra, A. F. 2022. Analisis Efektivitas Biaya Penggunaan Antidiabetik Oral pada Pasien Diabetes Melitus Rawat Jalan di RSUD Haji Surabaya. *Pharmaceutical Journal*, 8(1), 49–58. <http://pji.ub.ac.id>
- Galicía-García, 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. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 21, Issue 17, pp. 1–34). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijms21176275>
- Harsono, Fitri H. 2020. Biaya Pengobatan Diabetes Rp2 Triliun Tiap Tahun, Belum Termasuk Komplikasi. <https://www.liputan6.com/health/read/4412275/biaya-pengobatan-diabetes-rp2-triliun-tiap-tahun-belum-termasuk-komplikasi>. Diakses pada tanggal 20 Mei 2023.
- Indrawati, S., Sosialisne, E., Thabrany, H., Afdhal, A. F., Thobari, J. A., & Fadia, Z. 2013. *Pedoman Penerapan Kajian Farmakoekonomi*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Infodatin. (2020). Infodatin tetap produktif, cegah, dan atasi Diabetes Melitus 2020. In Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI (pp. 1–10).

- International Diabetes Federation. 2021. *IDF Diabetes Atlas Tenth Edition 2021*. Dunia : IDF
- International Diabetes Federation. 2019. IDF Diabetes Atlas Ninth Edition. In *The Lancet* (Vol.266, Issue 6881).
- Jannah, E. N., Ismunandar, A., & Hidayat Maulana, L. 2021. Analisis Efektivitas Biaya Penggunaan Antidiabetik Oral Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Rawat Jalan Peserta Bpjs Di Rsud Bumiayu 2020. 1(2).
- Kemenkes RI. 2013. Pedoman Penerapan Kajian Farmakoekonomi. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes-RI. 2018. Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes-RI. 2018. Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar 2018 Provinsi Jawa Timur.
- Kemenkes RI, 2019. Pedoman Pelayanan Kefarmasian Pada Diabetes Melitus. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes-RI. 2020. Tetap Produktif, Cegah dan Atasi Diabetes Melitus. In pusat data dan informasi kementerian kesehatan RI. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI Pusat Data dan Informasi
- Kemenkes. 2020. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.01.07/MENKES/603/2020 tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa
- Koda-Kimble, M., A., et. Al. 2013, *Applied Therapeutics The Clinical Use Of Drug* 10 th, Lippincot Williams &Wilk: Philadelphia
- Lestari, Zulkarnain, & Sijid, A. S. 2012. *Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan dan Cara Pencegahan*. 237–241. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb>
- Leander, D. J., & Tahapary, D. L. (2020). TINJAUAN PUSTAKA Pemilihan Obat Antidiabetik Oral pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Risiko Tinggi untuk Kejadian Kardiovaskular The Selection of Oral Antidiabetic Drugs in Type 2 Diabetes Mellitus Patients with High Risk for Cardiovascular Events. In *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia* | (Vol. 7, Issue 4).
- Lih, A., Hibbert, E., Wong, T., Girgis, C. M., Garg, N., & Carter, J. N. (2010). The role of insulin glulisine to improve glycemic control in children with diabetes mellitus. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity : targets and therapy*, 3, 403–412. <https://doi.org/10.2147/DMSOTT.S5116>
- Made, N., Arini, A., Made, I., & Dwipayana, P. 2020. Hubungan Kadar Hba1c Terhadap Terapi Obat Anti Diabetes Oral Dan Kombinasi Obat Anti Diabetes

- Oral-Insulin Pada Penderita Dm Tipe 2 Di Poliklinik Diabetes Rsup Sanglah Denpasar Tahun 2016. *Jurnal Medika Udayana*, 9(9), 94–99. <https://doi.org/10.24843.MU.2020.V9.i9.P16>
- Marín-Peñalver, J. J., Martín-Timón, I., Sevillano-Collantes, C., & Cañizo-Gómez, F. J. del. 2016. Update on The Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus. *World Journal of Diabetes*, 7(17), 354. <https://doi.org/10.4239/WJD.V7.I17.354>
- Murtiningsih, M. K., Pandelaki, K., & Sedli, B. P. 2021. Gaya Hidup sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2. 9(2), 328–333. <https://doi.org/10.35790/ecl.9.2.2021.32852>
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta. Rineka Cipta
- Nuraini. 2018. *Halalan Thaiban Alternatif Qur'ani dalam Kehidupan*.
- Nurayati, L., & Adriani, M. 2017. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Gula Darah Puasa Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Amerta Nutr*, 23–33. <https://doi.org/10.2473/amnt.v1i2.2017.80-87>
- Owens D. R. (2013). Clinical evidence for the earlier initiation of insulin therapy in type 2 diabetes. *Diabetes technology & therapeutics*, 15(9), 776–785. <https://doi.org/10.1089/dia.2013.008>
- Putra, I. M. A. S., Udayani, N. N. W., & Meriyani, H. (2017). Analisis Efektivitas Biaya Penggunaan Terapi Insulin dan Insulin Kombinasi Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Rawat Jalan Di RSUP Sanglah. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 3(2), 97–103.
- PERKENI.2021. *Pedoman Petunjuk Praktis Terapi Insulin Pada Pasien Diabetes Melitus 2021*. Jakarta:Perkumpulan Endokronologi Indonesia
- PERKENI.2021. *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2021*. Jakarta:Perkumpulan Endokronologi Indonesia
- Rahmi, A., Syafrita, Y., Susanti, R., (2022). Hubungan Lama Menderita DM Tipe 2 Dengan Kejadian Neuropati Diabetik. *JMJ*, 10 (1), 20-25
- Rahim, A., Rusiyani, & Purwatini. (2021). Profil Pengobatan Pasien Diabetes Melitus Rawat Jalan Di Depo Farmasi Umum RSUD Ulin Banjarmasin Periode Januari-Maret 2019. *Jurnal Farmasi IKIFA*, 1(1), 46–53.
- Rascati, K.L. 2009. *Essentials of Pharmacoeconomics*. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkies.
- Rifat, I. D., Hasneli, Y., & Indriati, G. (2023). GAMBARAN KOMPLIKASI DIABETES MELITUS PADA PENDERITA DIABETES MELITUS. *Jurnal Keperawatan Profesional (JKP)*, 11.
- Rilawati, F. D., Wahyuningwulan, F., & IIK Bhakti Wiyata Kediri, F. (2024). Deskripsi Penggunaan Insulin Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Rawat

- Jalan Di Rsud Kota Madiun Periode 2022. *Jurnal Ilmiah Farmasi Attamaru*, 5(1), 44–50. <https://journal.uim.ac.id/index.php/Attamru>
- Rita, N. (2018). Hubungan Jenis Kelamin, Olah Raga Dan Obesitas Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Pada Lansia. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 2(1), 93–100.
- RSUD Kota Malang . Sekilas Tentang RSUD. <https://rsud.malangkota.go.id/profil/sekilas-tentang-rsud/>. Diakses : Minggu 09 Juli 2023
- Sabrini, A. M., Febrianty, F., Natasha, N., & Shafira, A. (2022). Karakteristik Pasien Dm Tipe 2 Dengan Hipertensi Di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Raden Mattaher Jambi Tahun 2016-2019. *JOMS*, 2(2), 72–80.
- Simamora, S., Mangunsong, S., & Pratiwi, T. M. (2022). TINJAUAN COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS PENGGUNAAN INSULIN PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS REVIEW OF COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS OF INSULIN USE IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS. *JPP) Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang*, 17(2). <https://doi.org/10.36086/jpp.v17i2>
- Suhartini, & Nuhardinda. (2021). Profil Penggunaan Obat Diabetik Oral Pada Pasien Rawat Jalan Dengan Diagnosis Diabetes Tipe 2 Di Klinik Barombong Medical Centre Makassar 2020. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 5(2), 102–114. <http://>
- Scheen, A. J., Castillo, M. J., & Lefèbvre, P. J. (1993). Combination of oral antidiabetic drugs and insulin in the treatment of non-insulin-dependent diabetes. *Acta clinica Belgica*, 48(4), 259–268. <https://doi.org/10.1080/17843286.1993.11718317>
- Sherif, S., & Sumpio, B. E. 2015. Economic development and diabetes prevalence in MENA countries: Egypt and Saudi Arabia comparison. *World Journal of Diabetes*, 6(2), 304. <https://doi.org/10.4239/WJD.V6.I2.304>
- Sugiyono, 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung, PT. Alfabet
- Surachman, Rachmat, M. Supardi, S. 2016. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Tetuko, A., & Nugraheni, A. 2021. Analisis Efektifitas Biaya Kombinasi Antidiabetik Oral Pada Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2. *Cendikia Journal of Pharmacy*, 5(2), 105–116. <http://cjp.jurnal.stikescendekiautamakudus.ac.id>
- Tjandrawinata, R. R. 2016. Peran Farmakoekonomi dalam Penentuan Kebijakan yang Berkaitan dengan Obat-Obatan. *Medical Review*, 29(1), 46–52.

- Utomo, A. A., Aulia, A. R., Rahmah, S., & Amalia, R. (2020). Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2: A Systematic Review. *Jurnal Kajian Dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat*, 1(1), 44–52. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/AN-NUR>
- Udayani, N. N. W., & Adnyani, P. M. D. (2022). Analisis Efektivitas Biaya Penggunaan Terapi Insulin Kombinasi dan Insulin Tunggal pada Pasien Diabetes Melitus tipe 2. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 2(1), 108–116. <https://doi.org/10.36418/cerdika.v2i1.322>
- Wati, H., Astuti, K. I., Ramadhani, S., Kurniawan, G., Rahmadina, A., & Wahyunita, S. (2023). Perbandingan kadar glukosa darah dan hba1c insulin glargine dan detemir pada pasien diabetes melitus 2 di Rumah Sakit Umum Daerah Ulin Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Farmasi (Scientific Journal of Pharmacy) Special Edition*, 44–49. <http://journal.uui.ac.id/index.php/JIF>
- WHO.2022. Non- Comunicable Disease. [https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/noncommunicablediseases#:~:text=Noncommunicabl e%20diseases%20\(NCDs\)%20kill%2041,%2D%20and%20middle%2Dinco me%20countries](https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/noncommunicablediseases#:~:text=Noncommunicabl e%20diseases%20(NCDs)%20kill%2041,%2D%20and%20middle%2Dinco me%20countries). Diakses pada tanggal 24 Mei 2023 .
- Widiasari, K. R., Made, I., Wijaya, K., & Suputra, P. A. (2021). Diabetes Melitus Tipe 2 : Faktor Risiko, Diagnosis, dan Tatatlaksana. In *Ganesha Medicina Journal* (Vol. 1).
- Widiyanto, J., & Rahayu, S. 2019. Pengaruh Pola Makan Terhadap Kejadian Diabetes Melitus Di Puskesmas Rawat Inap Sidomulyo Kota Pekanbaru.
- Wuryandari,Hikmah, Raising,Rahmawati & Wiarini,Retno.2021. Analisis Efektivitas Biayaterapi Antidiabetes Oral Kombinasi Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rsud Kota Madiun Tahun 2020. *Duta Pharma Journal*. 1(2).

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Pengumpulan Data

1. No. Rekam Medis :

Nama Pasien :

Jenis Kelamin :

Umur :

Diagnosa :

Tanggal Pemeriksaan	Kadar Gula Darah (mg/dL)

Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Laboratorium	Biaya Konsultasi Dokter	Biaya Farmasi Klinis

Lampiran 2. Data Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Kota Malang

No RM	Nama Pasien	L/P	Usia	Penyakit Penyerta	Jenis Obat DM	Dosis	Frekuensi	Interval	Tgl Pemeriksaan	GDP	Jenis Obat Non DM
1602	SOS	L	53	Hipertensi, Dislipidemia	Apidra®	20 IU	1	24 Jam	22/05/2023	143	Bisoprolol, HCT, Candesartan, Miniaspi, Atrovastatin
					Ezelin®	18 IU	1	24 Jam			
					Apidra®	20 IU	1	24 Jam	21/06/2023	243	Bisoprolol, HCT, Candesartan, Miniaspi, Atrovastatin
					Ezelin®	18 IU	1	24 Jam			
					Apidra®	20 IU	1	24 Jam	27/07/2023	126	Bisoprolol, HCT, Candesartan, Miniaspi, Atrovastatin
					Ezelin®	18 IU	1	24 Jam			
3934	NOE	L	73	Hipertensi	Apidra®	10 IU	3	8 Jam	08/08/2023	172	Amitriptilin, Gabapemtin
					Lantus®	12 IU	1	24 Jam			
					Apidra®	10 IU	3	8 Jam	08/09/2023	108	Amitriptilin, Gabapemtin
					Lantus®	12 IU	1	24 Jam			
					Apidra®	10 IU	3	8 Jam	12/10/2023	104	Amitriptilin, Gabapemtin
					Lantus®	12 IU	1	24 Jam			
4926	RIF	L	83	Neuropati, Hipertensi	Apidra®	14 IU	1	24 Jam	19/01/2023	105	Gabapentin, Allopurinol, Ranitidin, Cetirizin
					Lantus®	4 IU	3	8 Jam			
					Apidra®	14 IU	1	24 Jam	21/02/2023	125	Gabapentin, Allopurinol, Ranitidin
					Lantus®	4 IU	3	8 Jam			
					Apidra®	14 IU	1	24 Jam	28/03/2023	172	

No RM	Nama Pasein	L/P	Usia	Penyakit Penyerta	Jenis Obat DM	Dosis	Frekuensi	Interval	Tgl Pemeriksaan	GDP	Jenis Obat Non DM
					Lantus®	4 IU	3	8 Jam			Gabapentin, Allopurinol, Ranitidin
1103	ROM	P	61	Neuropati	Apidra®	14 IU	1	24 Jam	15/09/2023	135	Gabapentin, ASA
					Lantus®	4 IU	3	8 Jam			
					Apidra®	14 IU	1	24 Jam	09/10/2023	94	Gabapentin, ASA
					Lantus®	4 IU	3	8 Jam			
					Apidra®	14 IU	1	24 Jam	09/11/2023	141	Gabapentin
					Lantus®	4 IU	3	8 Jam			
3429	SUR	L	68	Hipertensi	Apidra®	5 IU	3	8 Jam	29/09/2023	82	Hufodint, Candesartan
					Lantus®	8 IU	1	24 Jam			
					Apidra®	5 IU	3	8 Jam	30/10/2023	95	
					Lantus®	8 IU	1	24 Jam			
					Apidra®	5 IU	3	8 Jam	07/12/2023	80	Citicolin, Candesartan
					Lantus®	8 IU	1	24 Jam			
1741	SUS	L	60		Apidra®	12 IU	3	8 Jam	03/10/2023	138	
					Lantus®	14 IU	1	24 Jam			
					Apidra®	12 IU	3	8 Jam	10/11/2023	258	
					Lantus®	14 IU	1	24 Jam			
					Apidra®	12 IU	3	8 Jam	11/12/2023	139	
					Lantus®	14 IU	1	24 Jam			
7634	SUH	L	53		Apidra®	12 IU	3	8 Jam	23/08/2023	136	
					Lantus®	14 IU	1	24 Jam			
					Apidra®	12 IU	3	8 Jam	29/09/2023	133	
					Lantus®	14 IU	1	24 Jam			
					Apidra®	12 IU	3	8 Jam	30/10/2023	162	
					Lantus®	14 IU	1	24 Jam			
4322	MTH	L	53		Apidra®	14 IU	3	8 Jam	02/07/2023	175	
					Lantus®	4 IU	1	24 Jam			
					Apidra®	14 IU	3	8 Jam	03/08/2023	292	
					Lantus®	4 IU	1	24 Jam			
					Apidra®	14 IU	3	8 Jam	05/09/2023	136	

No RM	Nama Pasein	L/P	Usia	Penyakit Penyerta	Jenis Obat DM	Dosis	Frekuensi	Interval	Tgl Pemeriksaan	GDP	Jenis Obat Non DM
					Lantus®	4 IU	1	24 Jam			
2931	SAM	P	52		Apidra®	8 IU	3	8 Jam	13/10/2023	86	Codein
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
					Apidra®	8 IU	3	8 Jam	13/11/2023	71	B. Complex
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
					Apidra®	8 IU	3	8 Jam	13/12/2023	149	
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
6642	SAH	L	54		Apidra®	4 IU	3	8 Jam	14/09/2023	184	
					Metformin	500 mg	3	8 Jam			
					Apidra®	4 IU	3	8 Jam	17/10/2023	147	
					Metformin	500 mg	3	8 Jam			
					Apidra®	4 IU	3	8 Jam	15/11/2023	139	
					Metformin	500 mg	3	8 Jam			
3638	SUP	P	64		Apidra®	4 IU	3	8 Jam	27/04/2023	164	
					Metformin	250 mg	3	8 Jam			
					Apidra®	4 IU	3	8 Jam	30/05/2023	99	
					Metformin	250 mg	3	8 Jam			
					Apidra®	4 IU	3	8 Jam	06/07/2023	102	
					Metformin	250 mg	3	8 Jam			
1555	NIS	P	43	Hipertensi, Dislipidemia, Neuropati	Ezelin®	20 IU	2	12 Jam	23/10/2023	95	Bisoprolol, Atorvastatin, Miniaspi, Amitriptilin
					Ezelin®	20 IU	2	12 Jam	21/09/2023	173	Bisoprolol, Atorvastatin, Miniaspi, Amitriptilin
					Ezelin®	20 IU	2	12 Jam	20/08/2023	98	Bisoprolol, Atorvastatin, Miniaspi, Amitriptilin

No RM	Nama Pasein	L/P	Usia	Penyakit Penyerta	Jenis Obat DM	Dosis	Frekuensi	Interval	Tgl Pemeriksaan	GDP	Jenis Obat Non DM
6627	SUA	P	61	Hipertensi, CAD	Ezelin®	20 IU	1	24 Jam	09/03/2023	399	Atorvastatin, Miniaspi, Ramipril, Nitrokaf
					Ezelin®	20 IU	1	24 Jam	06/04/2023	341	Miniaspi, Ramipril
					Ezelin®	20 IU	1	24 Jam	09/05/2023	356	Miniaspi, Ramipril
6576	SUT	P	61	Hipertensi, Neuropati, Epilepsi	Ezelin®	18 IU	2	12 Jam	16/10/2023	141	Atorvastatin, Fenitoin, Asam Folat, Adalat, Neurosanbe
					Ezelin®	18 IU	2	12 Jam	19/11/2023	137	Atorvastatin, Fenitoin, Asam Folat, Adalat, Neurosanbe
					Ezelin®	18 IU	2	12 Jam	25/12/2023	105	Atorvastatin, Fenitoin, Asam Folat, Adalat, Neurosanbe
1578	TRN	P	36	Hipertensi, Hipokalemia	Ezelin®	17 IU	2	12 Jam	27/02/2023	356	Candesartan, Omeprazol, KSR
					Ezelin®	17 IU	2	12 Jam	29/03/2023	247	Candesartan, Omeprazol, KSR
					Ezelin®	17 IU	2	12 Jam	08/05/2023	403	Candesartan, Omeprazol, KSR
4444	TUM	P	58	Hipertensi	Ezelin®	11 IU	1	24 Jam	02/10/2023	173	Candesartan. Spironolakton, BC
					Ezelin®	11 IU	1	24 Jam	09/11/2023	110	Candesartan. Spironolakton, BC

No RM	Nama Pasein	L/P	Usia	Penyakit Penyerta	Jenis Obat DM	Dosis	Frekuensi	Interval	Tgl Pemeriksaan	GDP	Jenis Obat Non DM
					Ezelin®	11 IU	1	24 Jam	11/12/2023	94	Candesartan, Spironolakton, BC
1459	MAM	P	52	Neuropati	Ezelin®	16 IU	1	24 Jam	05/09/2023	201	Gabapentin, Amitriptilin, Codein
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
					Ezelin®	16 IU	1	24 Jam	06/10/2023	321	Gabapentin, Amitriptilin
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
					Ezelin®	16 IU	1	24 Jam	03/11/2023	156	Gabapentin, Amitriptilin
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
3841	RUU	P	56	Hipertensi	Ezelin®	16 IU	2	12 Jam	26/01/2023	166	Atorvastatin, HCT, Candesartan, Gemfibroril
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
					Ezelin®	16 IU	2	12 Jam	27/02/2023	131	Atorvastatin, HCT, Gemfibroril
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
					Ezelin®	16 IU	2	12 Jam	04/04/2023	124	Atorvastatin, HCT, Gemfibroril
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
936	SL	L	64	Hipertensi, Neuropati	Ezelin®	14 IU	1	24 Jam	12/04/2023	131	Captopril, Atorvastatin, Pehavral
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
					Ezelin®	14 IU	1	24 Jam	10/05/2023	211	Captopril, Atorvastatin, Pehavral
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
					Ezelin®	14 IU	1	24 Jam	11/06/2023	163	Captopril, Atorvastatin, Pehavral
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
3180	SUN	P	43	Hipertensi	Ezelin®	16 IU	2	12 Jam	12/10/2023	193	HCT, Lisinopril, Atorvastatin
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
					Ezelin®	16 IU	2	12 Jam	13/11/2023	117	HCT, Lisinopril

No RM	Nama Pasein	L/P	Usia	Penyakit Penyerta	Jenis Obat DM	Dosis	Frekuensi	Interval	Tgl Pemeriksaan	GDP	Jenis Obat Non DM
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam	13/12/2023	104	HCT, Lisinopril
					Ezelin®	16 IU	2	12 Jam			
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
4908	TSY	P	45	Dislipidemia	Ezelin®	20 IU	1	24 Jam	24/03/2023	111	Atorvastatin, Bisoprolol
					Acarbose	50 mg	1	24 Jam			
					Ezelin®	20 IU	1	24 Jam	22/05/2023	141	Atorvastatin, Bisoprolol, Rosfion
					Acarbose	50 mg	1	24 Jam			
					Ezelin®	20 IU	1	24 Jam	21/06/2023	135	Atorvastatin, Bisoprolol
					Acarbose	50 mg	1	24 Jam			
6314	MUSRI	P	60	Hipertensi, Proteinuria, Anemia, Dislipidemia	Ezelin®	10 IU	1	24 Jam	09/05/2023	196	Amlodipin, Atorvastatin, Ramipril,
					Metformin	500 mg	2	12 Jam			
					Ezelin®	10 IU	1	24 Jam	15/06/2023	182	Amlodipin, Atorvastatin, Ramipril,
					Metformin	500 mg	2	12 Jam			
					Ezelin®	10 IU	1	24 Jam	11/08/2023	221	Amlodipin, Atorvastatin, Ramipril,
					Metformin	500 mg	2	12 Jam			
8589	UST	L	49	Hipertensi, Neuropati, Hiperurisemia	Ezelin®	12 IU	2	12 Jam	05/07/2023	105	Atorvastatin, Natrium Diclofenac, Gabapentin, Mincobalamin
					Metformin	500 mg	3	8 Jam			
					Ezelin®	12 IU	2	12 Jam	10/08/2023	164	Atorvastatin, Natrium Diclofenac, Gabapentin, Mincobalamin, Allopurrinol
					Metformin	500 mg	3	8 Jam			
					Ezelin®	12 IU	2	12 Jam	11/09/2023	266	Atorvastatin, Natrium
					Metformin	500 mg	3	8 Jam			

No RM	Nama Pasein	L/P	Usia	Penyakit Penyerta	Jenis Obat DM	Dosis	Frekuensi	Interval	Tgl Pemeriksaan	GDP	Jenis Obat Non DM
											Diclofenac, Gabapentin, Mincobalamin, Allopurinol
2318	RUR	P	64	Hipertensi	Ezelin®	10 IU	2	12 Jam	15/06/2023	386	HCT, Ramipril
					Novorapid®	6 IU	3	8 Jam			
					Ezelin®	10 IU	2	12 Jam	17/07/2023	261	HCT, Atorvastatin, Ramipril
					Novorapid®	6 IU	3	8 Jam			
					Ezelin®	10 IU	2	12 Jam	24/08/2023	358	HCT, Atorvastatin, Ramipril
					Novorapid®	6 IU	3	8 Jam			
5269	LI	P	44		Humalog®	10 IU	2	12 Jam	12/10/2023	94	Vitamin B Complex
					Humalog®	10 IU	2	12 Jam	14/11/2023	112	
					Humalog®	10 IU	2	12 Jam	20/12/2023	129	
4981	MASU	P	58	Neuropati, Dislipidemia	Humalog®	10IU	2	12 Jam	09/10/2023	148	
					Humalog®	10IU	2	12 Jam	13/11/2023	148	Citicolin, Miniaspi, Atorvastatin
					Humalog®	10IU	2	12 Jam	19/12/2024	260	Citicolin, Miniaspi, Atorvastatin
6790	MOC	L	71		Humalog®	10 IU	2	12 Jam	07/10/2023	207	
					Humalog®	10 IU	2	12 Jam	10/11/2023	286	
					Humalog®	10 IU	2	12 Jam	11/12/2023	211	Pehavral
6949	WWK	P	64	Hipertensi, Dislipidemia	Humalog®	16 IU	2	12 Jam	20/10/2023	105	Cardio Aspirin, Amlodipin, Fenofibrat
					Humalog®	16 IU	2	12 Jam	23/11/2023	218	Cardio Aspirin, Amlodipin, Fenofibrat

No RM	Nama Pasein	L/P	Usia	Penyakit Penyerta	Jenis Obat DM	Dosis	Frekuensi	Interval	Tgl Pemeriksaan	GDP	Jenis Obat Non DM
					Humalog®	16 IU	2	12 Jam	27/12/2023	195	Cardio Aspirin, Amlodipin, Fenofibrat
4759	SUH	L	67		Humalog®	14 IU	2	12 Jam	02/10/2023	244	
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
					Humalog®	14 IU	2	12 Jam	09/11/2023	217	
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
					Humalog®	14 IU	2	12 Jam	11/12/2023	187	
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
2425	SUD	L	57	Hipertensi	Humalog®	20 IU	2	12 Jam	13/10/2023	218	Candesartan, Spironolakton, Amlodipin
					Metformin	500 mg	2	12 Jam			
					Humalog®	20 IU	2	12 Jam	14/11/2023	112	Candesartan, Spironolakton, Amlodipin
					Metformin	500 mg	2	12 Jam			
					Humalog®	20 IU	2	12 Jam	22/12/2023	175	Candesartan, Spironolakton, Amlodipin
					Metformin	500 mg	2	12 Jam			
4488	SAT	P	44		Lantus®	10 IU	1	24 Jam	22/09/2023	108	
					Lantus®	10 IU	1	24 Jam	24/10/2023	136	
					Lantus®	10 IU	1	24 Jam	02/12/2023	103	
1853	MIM	P	56		Lantus®	12 IU	1	24 Jam	27/10/2023	139	
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
					Lantus®	12 IU	1	24 Jam	26/11/2023	142	
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
					Lantus®	12 IU	1	24 Jam	28/12/2024	170	
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
2131	MO	L	53	Neuropati	Lantus®	14 IU	1	24 Jam	28/08/2024	180	Gabapentin, Amitriptilin
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
					Lantus®	14 IU	1	24 Jam	29/09/2024	125	Gabapentin, Amitriptilin
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
					Lantus®	14 IU	1	24 Jam	28/10/2024	152	

No RM	Nama Pasein	L/P	Usia	Penyakit Penyerta	Jenis Obat DM	Dosis	Frekuensi	Interval	Tgl Pemeriksaan	GDP	Jenis Obat Non DM
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			Gabapentin, Amitriptilin
4549	SI	P	57	Neuropati	Lantus®	12 IU	1	24 Jam	12/10/2023	138	Amitriptilin, Gabapentin, Celecoxib, Clostazol
					Acarbose	100 mg	3	8 Jam			
					Lantus®	12 IU	1	24 Jam	17/11/2023	243	Amitriptilin, Gabapentin
					Acarbose	100 mg	3	8 Jam			
					Lantus®	12 IU	1	24 Jam	14/12/2024	231	Amitriptilin, Gabapentin
					Acarbose	100 mg	3	8 Jam			
3999	SRN	P	45	CUA Trombosis, Hipertensi	Lantus®	12 IU	1	24 Jam	10/10/2023	149	Spironolakton, Ravipril, Picocetor, Miniaspi, Atorvastatin, Noxtin
					Acarbose	100 mg	3	8 Jam			
					Lantus®	12 IU	1	24 Jam	11/11/2023	114	Spironolakton, Ravipril, Miniaspi, Atorvastatin Noxtin
					Acarbose	100 mg	3	8 Jam			
					Lantus®	12 IU	1	24 Jam	18/12/2024	90	Spironolakton, Ravipril, Picocetor, Miniaspi, Atorvastatin, Noxtin
					Acarbose	100 mg	3	8 Jam			
4717	TIM	L	57	Hipertensi, Proteinurea	Lantus®	12 IU	1	24 Jam	11/04/2023	118	Ramipril, Gabapentin, Miniaspi
					Acarbose	100 mg	1	24 Jam			
					Lantus®	12 IU	1	24 Jam	14/05/2023	116	

No RM	Nama Pasein	L/P	Usia	Penyakit Penyerta	Jenis Obat DM	Dosis	Frekuensi	Interval	Tgl Pemeriksaan	GDP	Jenis Obat Non DM
					Acarbose	100 mg	1	24 Jam	17/06/2023	183	Ramipril, Gabapentin, Miniaspi
					Lantus®	12 IU	1	24 Jam			Ramipril, Propanolol, Gabapentin, Miniaspi
					Acarbose	100 mg	1	24 Jam			
1060	LUD	P	48	Neuropati, Dislipidemia, Epilepsi	Lantus®	20 IU	1	24 Jam	23/10/2023	142	Asam Folat, B6, Fenitoin, Gabapentin, Atorvastatin, Ca-Laktat
					Levemir®	12 IU	1	24 Jam			
					Lantus®	20 IU	1	24 Jam	24/11/2023	172	Asam Folat, B6, Fenitoin, Gabapentin, Atorvastatin, Ca-Laktat
					Levemir®	12 IU	1	24 Jam			
					Lantus®	20 IU	1	24 Jam	21/12/2023	204	Asam Folat, B6, Fenitoin, Gabapentin, Atorvastatin, Ca-Laktat
					Levemir®	12 IU	1	24 Jam			
385	SRW	P	63	Hipertensi	Lantus®	17 IU	2	12 Jam	12/06/2023	204	HCT, Telmisartan
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
					Lantus®	17 IU	2	12 Jam	12/07/2023	163	HCT, Telmisartan
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
					Lantus®	17 IU	2	12 Jam	18/08/2023	115	HCT, Telmisartan
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
1315	LIS	P	58	Hipertensi	Levemir®	18 IU	2	12 Jam	21/09/2023	67	Simvastatin, Ramipril, Lansoprazol, Miniaspi,

No RM	Nama Pasein	L/P	Usia	Penyakit Penyerta	Jenis Obat DM	Dosis	Frekuensi	Interval	Tgl Pemeriksaan	GDP	Jenis Obat Non DM
											Telmisartan, Domperidon
					Levemir®	18 IU	2	12 Jam	23/10/2023	103	Simvastatin, Ramipril, Lansoprazol
					Levemir®	18 IU	2	12 Jam	01/12/2023	76	Simvastatin, Ramipril, Lansoprazol, Miniaspi, Telmisartan
4366	NEM	P	77	Hipertensi	Levemir®	12 IU	1	24 Jam	03/10/2023	107	Ramipril, HCT
					Levemir®	12 IU	1	24 Jam	09/11/2023	91	HCT
					Levemir®	12 IU	1	24 Jam	12/12/2023	114	Ramipril, HCT
6271	PRI	L	47	Neuropati	Levemir®	17 IU	1	24 Jam	12/10/2023	118	Gabapentin
					Levemir®	17 IU	1	24 Jam	20/11/2023	127	Gabapentin, B12
					Levemir®	17 IU	1	24 Jam	27/12/2023	173	Gabapentin, B12
5769	SUL	P	60	Hipertensi, Dislipidemia	Levemir®	10 IU	1	24 Jam	12/10/2023	121	
					Levemir®	10 IU	1	24 Jam	13/11/2023	179	
					Levemir®	10 IU	1	24 Jam	21/12/2023	94	
3560	RIR	P	56	Hipertensi, Dislipidemia, Neuropati	Levemir®	19 IU	1	24 Jam	19/10/2023	164	Simvastatin, Ramipril, Gabapentin, Mecobalamin
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
					Levemir®	19 IU	1	24 Jam	25/11/2024	237	Simvastatin, Ramipril, Gabapentin, Mecobalamin
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
					Levemir®	19 IU	1	24 Jam	28/12/2024	138	Simvastatin, Ramipril, Gabapentin, Mecobalamin
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
7954	SUG	L	57		Levemir®	8 IU	1	24 Jam	22/05/2023	96	B Complex

No RM	Nama Pasein	L/P	Usia	Penyakit Penyerta	Jenis Obat DM	Dosis	Frekuensi	Interval	Tgl Pemeriksaan	GDP	Jenis Obat Non DM
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
					Levemir®	8 IU	1	24 Jam	22/06/2023	85	
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
					Levemir®	8 IU	1	24 Jam	24/07/2023	61	
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
4766	SUM	P	72	Batu empedu	Levemir®	20 IU	1	24 Jam	16/01/2023	244	UDCA
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam	20/02/2023	188	UDCA
					Levemir®	20 IU	1	24 Jam			
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam	27/03/2023	181	UDCA
					Levemir®	20 IU	1	24 Jam			
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
5678	WNN	P	52		Levemir®	14 IU	1	24 Jam	12/10/2023	157	
					Acarbose	100 mg	3	8 Jam			
					Levemir®	14 IU	1	24 Jam	15/11/2023	148	
					Acarbose	100 mg	3	8 Jam			
					Levemir®	14 IU	1	24 Jam	21/12/2023	106	
					Acarbose	100 mg	3	8 Jam			
8715	LIA	P	61	Neuropati	Levemir®	14 IU	1	24 Jam	12/05/2023	135	Gabapentin, Amitriptilin
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
					Levemir®	14 IU	1	24 Jam	14/06/2023	168	Gabapentin, Amitriptilin
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
					Levemir®	14 IU	1	24 Jam	14/07/2023	106	Gabapentin, Amitriptilin
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
1362	SKN	P	55	Hipertensi, Hypertrigesi	Levemir®	16 IU	1	24 Jam	23/08/2023	136	Bisoprolol, HCT, Candesartan, Gemfibrozil
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
					Levemir®	16 IU	1	24 Jam	29/09/2023	133	Bisoprolol, HCT,
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			

No RM	Nama Pasein	L/P	Usia	Penyakit Penyerta	Jenis Obat DM	Dosis	Frekuensi	Interval	Tgl Pemeriksaan	GDP	Jenis Obat Non DM
											Candesartan, Adulat, Gemfibrozil
					Levemir®	16 IU	1	24 Jam	30/10/2023	162	Bisoprolol, HCT, Candesartan, Adulat, Gemfibrozil
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
6846	MAD	L	28	Neuropati	Levemir®	16 IU	1	24 Jam	05/09/2023	201	Gabapentin, B12
					Novorapid®	18 IU	2	12 Jam			
					Levemir®	16 IU	1	24 Jam	06/10/2023	321	Gabapentin, B12
					Novorapid®	18 IU	2	12 Jam			
					Levemir®	16 IU	1	24 Jam	10/11/2023	156	Gabapentin, B12
					Novorapid®	18 IU	2	12 Jam			
4388	SUO	L	53	CAD	Levemir®	15 IU	1	24 Jam	11/05/2023	173	Bisoprolol, Spironolakton
					Novorapid®	14 IU	1	24 Jam			
					Levemir®	15 IU	1	24 Jam	19/06/2023	171	Bisoprolol, Spironolakton, ASA
					Novorapid®	14 IU	1	24 Jam			
					Levemir®	15 IU	1	24 Jam	20/07/2023	131	Bisoprolol, Spironolakton
					Novorapid®	14 IU	1	24 Jam			
4509	SUD	L	54		Levemir®	8 IU	1	24 Jam	06/10/2023	116	NAC
					Novorapid®	8 IU	3	8 Jam			
					Levemir®	8 IU	1	24 Jam	13/11/2023	106	NAC
					Novorapid®	8 IU	3	8 Jam			
					Levemir®	8 IU	1	24 Jam	13/12/2023	138	NAC, Vitamin B6
					Novorapid®	8 IU	3	8 Jam			
2644	SUR	L	54	Neuropati	Novomix®	10 IU	2	12 Jam	13/10/2023	116	Amitriptilin, Meloxicam
					Novomix®	10 IU	2	12 Jam	14/11/2023	106	Amitriptilin, Meloxicam

No RM	Nama Pasein	L/P	Usia	Penyakit Penyerta	Jenis Obat DM	Dosis	Frekuensi	Interval	Tgl Pemeriksaan	GDP	Jenis Obat Non DM
					Novomix®	10 IU	2	12 Jam	22/12/2023	138	Amitriptilin, Meloxicam
2925	LIT	P	54		Novomix®	14 IU	2	12 Jam	22/01/2023	161	
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
					Novomix®	14 IU	2	12 Jam	21/02/2023	197	
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
					Novomix®	14 IU	2	12 Jam	28/03/2023	200	
					Acarbose	50 mg	3	8 Jam			
2424	MAA	P	49	Neuropati	Novomix®	12 IU	2	12 Jam	31/08/2023	187	Amitriptilin, Gabapentin
					Acarbose	50 mg	1	24 Jam			
					Novomix®	12 IU	2	12 Jam	01/10/2023	142	Amitriptilin, Gabapentin
					Acarbose	50 mg	1	24 Jam			
					Novomix®	12 IU	2	12 Jam	02/11/2023	167	Amitriptilin, Gabapentin
					Acarbose	50 mg	1	24 Jam			
4651	MOD	L	63	Neuropati	Novomix®	10 IU	2	12 Jam	09/08/2023	239	Amitriptilin, Vit B12
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
					Novomix®	10 IU	2	12 Jam	10/09/2023	215	Amitriptilin, Vit B12
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
					Novomix®	10 IU	2	12 Jam	16/10/2023	460	Amitriptilin, Vit B12
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
5696	KHH	P	36	Neuropati	Ryzodeg®	12 IU	1	24 Jam	23/06/2023	99	
					Ryzodeg®	12 IU	1	24 Jam	18/07/2023	123	Neroudex
					Ryzodeg®	12 IU	1	24 Jam	19/08/2023	118	
4262	RIY	L	59	Neuropati	Ryzodeg®	12 IU	1	24 Jam	09/08/2023	247	
					Ryzodeg®	12 IU	1	24 Jam	06/07/2023	177	
					Ryzodeg®	12 IU	1	24 Jam	20/07/2023	187	
2686	MIS	L	70	Neuropati	Ryzodeg®	12 IU	1	24 Jam	28/08/2023	108	Gabapentin, Omeprazol
					Acarbose	100 mg	3	8 Jam			
					Ryzodeg®	12 IU	1	24 Jam	05/10/2023	96	Gaba[entin
					Acarbose	100 mg	3	8 Jam			
					Ryzodeg®	12 IU	1	24 Jam	06/11/2023	75	Gabapentin, Omeprazol
					Acarbose	100 mg	3	8 Jam			

No RM	Nama Pasein	L/P	Usia	Penyakit Penyerta	Jenis Obat DM	Dosis	Frekuensi	Interval	Tgl Pemeriksaan	GDP	Jenis Obat Non DM
1138	SUW	L	67	Hipertensi	Ryzodeg®	16 IU	2	12 Jam	04/09/2023	105	Mecobalamin, Atorvastatin, Onbre, NAC, Cetirizin
					Acarbose	100 mg	3	8 Jam			
					Ryzodeg®	16 IU	2	12 Jam	04/10/2023	181	Mecobalamin, Atorvastatin, Onbre, NAC, Cetirizin
					Acarbose	100 mg	3	8 Jam			
					Ryzodeg®	16 IU	2	12 Jam	29/11/2023	286	Mecobalamin, Atorvastatin, Onbre, NAC, Cetirizin
					Acarbose	100 mg	3	8 Jam			
1893	KUU	P	65	Hipertensi, Neuropati	Ryzodeg®	14 IU	2	12 Jam	12/10/2023	110	Candesartan, Allopurinol
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
					Ryzodeg®	14 IU	2	12 Jam	13/11/2023	175	Candesartan, Allopurinol
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
					Ryzodeg®	14 IU	2	12 Jam	13/12/2023	163	Candesartan
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
4601	MUU	P	60	Neuropati	Ryzodeg®	20 IU	1	24 Jam	07/08/2023	135	Gabapentin, Amitriptilin
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
					Ryzodeg®	20 IU	1	24 Jam	07/09/2023	208	Gabapentin, Amitriptilin
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
					Ryzodeg®	20 IU	1	24 Jam	12/10/2023	156	Gabapentin, Amitriptilin
					Metformin	250 mg	2	12 Jam			
5476	SIH	P	47	Hipertensi, Dislipidemia	Ryzodeg®	16 IU	2	12 Jam	20/09/2023	137	Candesartan, Allopurinol
					Metformin	250 mg	3	8 Jam			
					Ryzodeg®	16 IU	2	12 Jam	26/10/2023	134	Candesartan, Allopurinol
					Metformin	250 mg	3	8 Jam			
					Ryzodeg®	16 IU	2	12 Jam	27/11/2023	118	Candesartan, Allopurinol
					Metformin	250 mg	3	8 Jam			

Lampiran 3. Efektivitas Penggunaan Obat Antidiabetes

Terapi Insulin Tunggal

No	Nama Obat	Total Pemeriksaan	Kadar GDP yang mencapai target	Nama Pasien	Nilai Kadar Gula Darah			Persen Efektivitas
					Bulan I	Bulan II	Bulan III	
1.	Ryzodeg	6	1	KHH	99	123	118	16,67%
				RIY	247	177	187	
2.	Humalog	12	1	LI	94	112	129	8,33%
				MASU	148	148	260	
				MOC	207	286	211	
				WWK	105	218	195	
3.	Levemir	12	5	LIS	67	98	76	41,67%
				NEM	107	91	114	
				PRI	118	127	173	
				SUL	94	121	179	
4.	Ezelin	15	3	NIS	95	173	98	20,00%
				SUA	399	341	356	
				SUT	141	137	105	
				TRN	356	247	403	
				TUM	173	110	94	
5.	Lantus	3	0	SAT	108	136	103	0,00%
6.	Novomix	3	0	SUR	116	106	138	0,00%

Terapi Insulin Kombinasi

No	Nama Obat	Total Pemeriksaan	Kadar GDP yang mencapai target	Nama Pasien	Nilai Kadar Gula Darah			Persen Efektivitas
					Bulan I	Bulan II	Bulan III	
1.	Ryzodeg + Metformin	9	0	KUU	110	175	163	0
				MUU	135	208	156	
				SIH	137	134	118	
2.	Ryzodeg + Acarbose	6	2	MIS	108	96	75	33%
				SUW	105	181	286	
3.	Humalog + Metformin	6	0	SUH	244	217	187	0%
				SUD	218	112	175	
4.	Levemir + Acarbose	12	3	RIS	237	138	164	25%
				SUG	96	85	61	

No	Nama Obat	Total Pemeriksaan	Kadar GDP yang mencapai target	Nama Pasien	Nilai Kadar Gula Darah			Persen Efektivitas
					Bulan I	Bulan II	Bulan III	
				SUM	244	188	181	
				WNN	157	148	106	
5.	Levemir + Metformin	6	0	LIA	135	168	106	0%
				SUH	136	133	162	
6.	Levemir + Novorapid	9	0	MAD	201	321	156	0%
				SUO	173	171	131	
				SUD	116	106	138	
7.	Ezelin + Acarbose	15	0	MAM	201	321	156	0%
				RUU	166	131	124	
				SL	131	211	163	
				SUN	193	117	104	
				TSY	111	141	135	
8.	Ezelin + Metformin	6	0	MUSR	105	164	266	0%
				UST	196	182	221	
9.	Ezelin + Novorapid	3	0	MOH	386	261	358	0%
10.	Lantus + Acarbose	15	1	MIM	139	142	170	7%
				MO	180	125	152	
				SI	138	243	231	
				SRN	149	114	90	
				TIM	118	116	183	
11.	Lantus + Metformin	3	0	SRW	204	163	115	0%
12.	Lantus + Levemir	3	0	LUD	142	172	204	0%
13.	Novomix + Acarbose	6	0	LIT	161	197	200	0%
				MAA	187	142	167	
14.	Novomix + Metformin	3	0	MOD	239	215	460	0%
15.	Apidra + Ezelin	3	0	SOS	143	243	126	0%
16.	Apidra+Lantus	21	4	NOE	172	108	104	19%
				RIF	105	125	172	
				ROM	135	94	141	
				SUR	82	95	80	
				SUS	138	258	139	
				SUH	136	133	162	

No	Nama Obat	Total Pemeriksaan	Kadar GDP yang mencapai target	Nama Pasien	Nilai Kadar Gula Darah			Persen Efektivitas
					Bulan I	Bulan II	Bulan III	
				MTH	175	292	136	
17	Apidra + Metformin	9	3	SAM	86	71	149	33%
				SAH	184	147	139	
				SUP	164	99	102	

Lampiran 4. Profil Biaya Pengobatan

Insulin Tunggal

1. Ryzodeg

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	KHH	23/06/2023	235335	18600	20000	43500
		18/07/2023	252750	18600	20000	43500
		19/08/2023	235335	18600	20000	43500
2	RIY	09/08/2023	235335	18600	20000	43500
		06/07/2023	235335	18600	20000	43500
		20/07/2023	235335	18600	20000	43500
Total			1429425	111600	120000	261000
Rata-rata			238237,5	18600	20000	43500

2. Humalog

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	LI	12/10/2023	242910	18600	20000	43500
		14/11/2023	234355	18600	20000	43500
		20/12/2023	234355	18600	20000	43500
2	MASU	09/10/2023	232555	18600	20000	43500
		13/11/2023	344555	18600	20000	43500
		19/12/2024	344555	18600	20000	43500
3	MOC	07/10/2023	232555	18600	20000	43500
		10/11/2023	232555	18600	20000	43500
		11/12/2023	241110	18600	20000	43500
4	WWK	20/10/2023	273896	18600	20000	43500
		23/11/2023	273896	18600	20000	43500
		27/12/2023	276375	18600	20000	43500
Total			3163672	223200	240000	522000
Rata-rata			263639,3333	18600	20000	43500

3. Levemir

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	LIS	21/09/2023	487860	18600	20000	43500
		23/10/2023	348880	18600	20000	43500
		01/12/2023	480860	18600	20000	43500
2	NEM	03/10/2023	216410	18600	20000	43500
		09/11/2023	127770	18600	20000	43500
		12/12/2023	215685	18600	20000	43500
3	PRI	12/10/2023	239055	18600	20000	43500
		20/11/2023	248240	18600	20000	43500
		27/12/2023	247610	18600	20000	43500
4	SUL	12/10/2023	121244	18600	20000	43500
		13/11/2023	122803	18600	20000	43500
		21/12/2023	115795	18600	20000	43500
Total			2972212	223200	240000	522000
Rata-rata			247684,3333	18600	20000	43500

4. Ezelin

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	NIS	23/10/2023	517975	18600	20000	43500
		21/09/2023	513265	18600	20000	43500
		20/08/2023	511265	18600	20000	43500
2	SUA	09/03/2023	297006	18600	20000	43500
		06/04/2023	201080	18600	20000	43500
		09/05/2023	196026	18600	20000	43500
3	SUT	16/10/2023	533376	18600	20000	43500
		19/11/2023	533376	18600	20000	43500
		25/12/2023	533376	18600	20000	43500
4	TRN	27/02/2023	325960	18600	20000	43500
		29/03/2023	325960	18600	20000	43500
		08/05/2023	325960	18600	20000	43500
5	TUM	02/10/2023	195764	18600	20000	43500
		09/11/2023	286618	18600	20000	43500
		11/12/2023	210053	18600	20000	43500
Total			5507060	279000	300000	652500
Rata-rata			367137,3333	18600	20000	43500

5. Lantus

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	SAT	22/09/2023	95844	18600	20000	43500
		24/10/2023	95844	18600	20000	43500
		02/12/2023	95844	18600	20000	43500
Total			287532	55800	60000	130500
Rata-rata			95844	18600	20000	43500

6. Novomix

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	SUR	13/10/2023	243146	18600	20000	43500
		14/11/2023	237741	18600	20000	43500
		22/12/2023	237747	18600	20000	43500
Total			718634	55800	60000	130500
Rata-rata			239544,6667	18600	20000	43500

Terapi Kombinasi Insulin dengan Insulin atau Antidiabetes Oral

1. Apidra + Ezelin

	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	SOS	22/05/2023	786365	18600	20000	43500
		21/06/2023	773675	18600	20000	43500
		27/07/2023	888160	18600	20000	43500
Total			2448200	55800	60000	130500
Rata-rata			816066,6667	18600	20000	43500

2. Apidra + Lantus

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	NOE	08/08/2023	414400	18600	20000	43500
		08/09/2023	512832	18600	20000	43500
		12/10/2023	504690	18600	20000	43500
2	RIF	19/01/2023	656850	18600	20000	43500
		21/02/2023	500995	18600	20000	43500
		28/03/2023	500995	18600	20000	43500

3	ROM	15/09/2023	482890	18600	20000	43500
		09/10/2023	482890	18600	20000	43500
		09/11/2023	400360	18600	20000	43500
4	SUR	29/09/2023	215500	18600	20000	43500
		30/10/2023	195610	18600	20000	43500
		07/12/2023	285110	18600	20000	43500
5	SUS	03/10/2023	284610	18600	20000	43500
		10/11/2023	284610	18600	20000	43500
		11/12/2023	284610	18600	20000	43500
6	SUH	23/08/2023	284610	18600	20000	43500
		29/09/2023	284610	18600	20000	43500
		30/10/2023	284610	18600	20000	43500
7	MTH	02/07/2023	241755	18600	20000	43500
		03/08/2023	241755	18600	20000	43500
		05/09/2023	241755	18600	20000	43500
Total			7586047	390600	420000	913500
Rata-rata			361240,3333	18600	20000	43500

3. Apidra + Metformin

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	SAM	13/10/2023	287920	18600	20000	43500
		13/11/2023	283445	18600	20000	43500
		13/12/2023	280520	18600	20000	43500
2	SAH	14/09/2023	200730	18600	20000	43500
		17/10/2023	233640	18600	20000	43500
		15/11/2023	233640	18600	20000	43500
3	SUP	27/04/2023	280520	18600	20000	43500
		30/05/2023	280520	18600	20000	43500
		06/07/2023	280520	18600	20000	43500
Total			2361455	167400	180000	391500
Rata-rata			262383,8889	18600	20000	43500

4. Ezelin + Acarbose

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	MAM	05/09/2023	292708	18600	20000	43500
		06/10/2023	283391	18600	20000	43500

		03/11/2023	281723	18600	20000	43500
2	RUU	26/01/2023	159945	18600	20000	43500
		27/02/2023	147444	18600	20000	43500
		04/04/2023	146114	18600	20000	43500
3	SL	12/04/2023	173155	18600	20000	43500
		10/05/2023	173155	18600	20000	43500
		11/06/2023	173155	18600	20000	43500
4	SUN	12/10/2023	583247	18600	20000	43500
		13/11/2023	559117	18600	20000	43500
		13/12/2023	559117	18600	20000	43500
5	TSY	24/03/2023	260100	18600	20000	43500
		22/05/2023	275325	18600	20000	43500
		21/06/2023	260100	18600	20000	43500
Total			4327796	279000	300000	652500
Rata-rata			288519,7333	18600	20000	43500

5. Ezelin + Metformin

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	MUSR	09/05/2023	149110	18600	20000	43500
		15/06/2023	149110	18600	20000	43500
		11/08/2023	149110	18600	20000	43500
2	UST	05/07/2023	306625	18600	20000	43500
		10/08/2023	313430	18600	20000	43500
		11/09/2023	313430	18600	20000	43500
Total			1380815	111600	120000	261000
Rata-rata			230135,8333	18600	20000	43500

6. Ezelin + Novorapid

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1		15/06/2023	470625	18600	20000	43500
		17/07/2023	506535	18600	20000	43500
		24/08/2023	510535	18600	20000	43500
Total			1487695	55800	60000	130500
Rata-rata			495898,3333	18600	20000	43500

7. Humalog + Metformin

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	SUH	02/10/2023	460020	18600	20000	43500
		09/11/2023	460020	18600	20000	43500
		11/12/2023	460020	18600	20000	43500
2	SUD	13/10/2023	640735	18600	20000	43500
		14/11/2023	648235	18600	20000	43500
		22/12/2023	648235	18600	20000	43500
Total			3317265	111600	120000	261000
Rata-rata			552877,5	18600	20000	43500

8. Lantus + Acarbose

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	MIM	27/10/2023	161345	18600	20000	43500
		26/11/2023	161345	18600	20000	43500
		28/12/2024	161345	18600	20000	43500
2	MO	28/08/2024	300945	18600	20000	43500
		29/09/2024	300945	18600	20000	43500
		28/10/2024	300945	18600	20000	43500
3	SI	12/10/2023	419710	18600	20000	43500
		17/11/2023	315945	18600	20000	43500
		14/12/2024	315945	18600	20000	43500
4	SRN	10/10/2023	284885	18600	20000	43500
		11/11/2023	262905	18600	20000	43500
		18/12/2024	284885	18600	20000	43500
5	TIM	11/04/2023	375755	18600	20000	43500
		14/05/2023	375755	18600	20000	43500
		17/06/2023	380990	18600	20000	43500
Total			4403645	279000	300000	652500
Rata-rata			293576,3333	18600	20000	43500

9. Lantus + Metformin

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	SRW	12/06/2023	600400	18600	20000	43500
		12/07/2023	597385	18600	20000	43500
		18/08/2023	600400	18600	20000	43500

Total	1798185	55800	60000	130500
Rata-rata	599395	18600	20000	43500

10. Lantus + Levemir

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	LUD	23/10/2023	548735	18600	20000	43500
		24/11/2023	548235	18600	20000	43500
		21/12/2023	548235	18600	20000	43500
Total			1645205	55800	60000	130500
Rata-rata			548401,6667	18600	20000	43500

11. Levemir + Acarbose

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	RIR	19/10/2023	567705	18600	20000	43500
		25/11/2024	567705	18600	20000	43500
		28/12/2024	567705	18600	20000	43500
2	SUG	22/05/2023	150655	18600	20000	43500
		22/06/2023	158930	18600	20000	43500
		24/07/2023	158930	18600	20000	43500
3	SUM	16/01/2023	168087	18600	20000	43500
		15/02/2023	168087	18600	20000	43500
		17/03/2023	168087	18600	20000	43500
4	WNN	12/10/2023	150655	18600	20000	43500
		15/11/2023	150655	18600	20000	43500
		21/12/2023	150655	18600	20000	43500
Total			3127856	223200	240000	522000
Rata-rata			260654,6667	18600	20000	43500

12. Levemir + Metformin

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	LIA	12/05/2023	283995	18600	20000	43500
		14/06/2023	283995	18600	20000	43500
		14/07/2023	283995	18600	20000	43500
2	SUH	23/08/2023	333320	18600	20000	43500
		29/09/2023	342650	18600	20000	43500

		30/10/2023	342650	18600	20000	43500
Total			1870605	111600	120000	261000
Rata-rata			311767,5	18600	20000	43500

13. Levemir + Novorapid

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	MAD	05/09/2023	521070	18600	20000	43500
		06/10/2023	517400	18600	20000	43500
		10/11/2023	534510	18600	20000	43500
2	SUO	11/05/2023	402760	18600	20000	43500
		19/06/2023	418106	18600	20000	43500
		20/07/2023	391810	18600	20000	43500
3	SUD	06/10/2023	374610	18600	20000	43500
		13/11/2023	377760	18600	20000	43500
		13/12/2023	384563	18600	20000	43500
Total			3922589	167400	180000	391500
Rata-rata			435843,2222	18600	20000	43500

14. Novomix + Acarbose

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	LIT	22/01/2023	352971	18600	20000	43500
		21/02/2023	352971	18600	20000	43500
		28/03/2023	352971	18600	20000	43500
2	MAA	31/08/2023	434014	18600	20000	43500
		01/10/2023	434014	18600	20000	43500
		02/11/2023	434014	18600	20000	43500
Total			2360955	111600	120000	261000
Rata-rata			393492,5	18600	20000	43500

15. Novomix + Mettformin

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	MOD	09/08/2023	462015	18600	20000	43500
		10/09/2023	462015	18600	20000	43500
		16/10/2023	462015	18600	20000	43500
Total			1386045	55800	60000	130500

Rata-rata	462015	18600	20000	43500
-----------	--------	-------	-------	-------

16. Ryzodeg + Acarbose

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	MIS	28/08/2023	372600	18600	20000	43500
		05/10/2023	350600	18600	20000	43500
		06/11/2023	372600	18600	20000	43500
2	SUW	04/09/2023	546015	18600	20000	43500
		04/10/2023	546015	18600	20000	43500
		29/11/2023	546015	18600	20000	43500
Total			2733845	111600	120000	261000
Rata-rata			455640,8333	18600	20000	43500

17. Ryzodeg + Metformin

No	Nama	Tanggal Pemeriksaan	Total Biaya Obat	Biaya Farmasi Klinis	Biaya Lab	Biaya Konsultasi
1	KUU	12/10/2023	373270	18600	20000	43500
		13/11/2023	377265	18600	20000	43500
		13/12/2023	364715	18600	20000	43500
2	MUU	07/08/2023	497270	18600	20000	43500
		07/09/2023	497270	18600	20000	43500
		12/10/2023	544115	18600	20000	43500
3	SIH	20/09/2023	373270	18600	20000	43500
		26/10/2023	373270	18600	20000	43500
		27/11/2023	373270	18600	20000	43500
Total			3773715	167400	180000	391500
Rata-rata			419301,6667	18600	20000	43500

Lampiran 5. Perhitungan ICER

[illegible]

Keterangan :

1. Apidra® + Metformin
2. Levemir® + Acarbose
3. Ryzodeg® + Acarbose
4. Apidra® + Lantus®
5. Lantus® + Acarbose
6. Ryzodeg® + Metformin
7. Humalog® + Metformin
8. Levemir® + Novorapid®
9. Levemir® + Metformin
10. Ezelin® + Acarbose
11. Ezelin® + Metformin
12. Ezelin® + Novorapid®
13. Apidra® + Ezelin®
14. Lantus® + Metformin
15. Lantus® + Levemir®
16. Novomix® + Acarbose
17. Novomix® + Metformin

Lampiran 6. Surat Permohonan Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

Jl. Locari, Tlelung, Kota Batu. Telepon/Faksimil 03412345
 Website : fkik.uin-malang.ac.id E-mail : fkik@uin-malang.ac.id

Nomor : 1311/FKIK/TL.00/5/2024

30 Mei 2024

Sifat : Penting

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth.

RSUD Kota Malang

di tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, kami mengajukan permohonan izin penelitian mahasiswa berikut :

Nama : Nabila Azzahra

Jurusan : Farmasi

NIM : 200703110067

Judul Penelitian : COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS TERAPI OBAT ANTIDIABETES ORAL PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 RAWAT JALAN DI RSUD KOTA MALANG

Untuk melakukan penelitian pada :

Instansi : RSUD Kota Malang

Alamat : Jl. Rajasa No.27, Bumiayu, Kec. Kedungkandang, Kota Malang, Jawa Timur 65116

Tanggal Pelaksanaan : 30 Mei 2024 - 30 Juni 2024

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

a.n. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik,



Prof. Dr. Apt. Roihatul Muti'ah, SF., M.Kes.
198002032009122003



*Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan aplikasi FKIK E-SIGN yang diterbitkan FKIK UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
 *Untuk pembuktian keaslian dan keutuhan dokumen ini bisa scan Qr Code di atas

Lampiran 7. Surat Kode Etik



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI MALANG (UM)
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (LPPM)
KOMITE ETIK PENELITIAN (KEP)
Jalan Semarang 5, Malang 65145
Telp. : 0341-551312/ [Laman: kep.um.ac.id/](http://kep.um.ac.id/) Email: kep.lppm@um.ac.id

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"

No.15.01.3/UN32.20.2.9/LT/2024

Protokol penelitian versi 1 yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : Nabila Azzahra
Principal In Investigator

Nama Institusi : FKIK UIN MALANG
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

**"COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS TERAPI OBAT ANTIDIABETES ORAL PADA PASIEN DIABETES
MELITUS TIPE 2 RAWAT JALAN DI RSUD KOTA MALANG"**

**"COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS USE OF ORAL ANTIDIABETIC THERAPY ON DIABETES MELITUS TYPE 2
PATIENS IN IN OUTSTANDING INSTALLATION RSUD KOTA MALANG"**

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 15 Januari 2024 sampai dengan tanggal 15 Januari 2025.

This declaration of ethics applies during the period January 15, 2024 until January 15, 2025.



January 15, 2024
Professor and Chairperson,



Dr. Herlin Pujiarti, M.Si.

Lampiran 8. Surat Izin Penelitian RSUD Kota Malang



PEMERINTAH KOTA MALANG
DINAS KESEHATAN
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH
 Jl. Rajasa No. 27 Kel. Bumiayu Telepon : 0341-754338, 0341-754339
 Email: rsudkotamalang@gmail.com website: www.rsud.malangkota.go.id KodePos 65135

Malang, 4 Juni 2024

Nomor : 800/841/35.73.402.018/2024
 Sifat : Penting
 Lampiran : -
 Hal : Jawaban Ijin Pelaksanaan
 Penelitian

Kepada
 Yth. Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas
 Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas
 Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
 Di
 MALANG

Menindak lanjuti surat dari Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim No : 1311/FKIK/TL.00/5/2024 tanggal 30 Mei 2024 perihal permohonan Ijin Penelitian atas nama :

Nama : Nabila Azzahra
 NIM : 200703110067
 Program Studi : Farmasi
 Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
 Waktu : 30 Mei 2024 – 30 Juni 2024

Dengan ini diberitahukan bahwa RSUD Kota Malang memberikan Ijin studi pendahuluan dengan judul "COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS TERAPI OBAT ANTIDIABETES ORAL PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 RAWAT JALAN DI RSUD KOTA MALANG". Mahasiswa yang telah selesai melaksanakan penelitian wajib untuk melaporkan hasilnya kepada RSUD Kota Malang.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

DIREKTUR RUMAH SAKIT UMUM
 DAERAH



Tembusan :

1. Arsip
2. Karu RM RSUD Kota Malang
3. Kepala keuangan RSUD Kota Malang