

Analisis Efektivitas Biaya Penggunaan Pioglitazone Dibandingkan Glimepiride Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Wilayah Kota Mataram

Kholida Zahara^{a, 1*}, Diesty Anita Nugraheni^{b, 2}, Okti Ratna Mafruhah^{b, 3}

^a Program Studi Program Magister Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, Jl. Kaliturang KM 14,5 Kampus Terpadu UII Sleman, Yogyakarta, 55584, Indonesia

^b Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, Jl. Kaliturang KM 14,5 Kampus Terpadu UII Sleman, Yogyakarta, 55584, Indonesia

¹ kzhahara@gmail.com*; ²diesty.anita@uui.ac.id; ³okti.ratna@uui.ac.id

*korespondensi penulis

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Diterima :

31-10-2025

Revisi :

18-10-2025

Disetujui :

28-11-2025

Kata kunci:

Diabetes melitus tipe 2

Analisis efektivitas biaya

Pioglitazone

Glimepiride

ACER

ABSTRAK

Diabetes melitus (DM) penyakit kronis yang membutuhkan terapi jangka panjang sehingga dapat menimbulkan biaya medis yang besar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas biaya penggunaan terapi antidiabetik oral pioglitazone dibandingkan glimepiride pada pasien DM tipe 2 rawat jalan di RSI Siti Hajar Mataram dan RSUD H. Moh. Roeslan Kota Mataram berdasarkan perspektif rumah sakit. Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan rancangan *cross-sectional*. Pengumpulan data secara retrospektif dan *concurrent* berupa catatan medik dan data biaya pengobatan pada periode Mei-Agustus 2025. Analisis efektivitas biaya menggunakan rumus *Average Cost Effectiveness Ratio* (ACER). Didapatkan sampel pasien DM tipe 2 rawat jalan yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dengan penggunaan terapi antidiabetik oral pioglitazone monoterapi dan kombinasi 119, penggunaan glimepiride monoterapi dan kombinasi 133 pasien. Hasil penelitian menunjukkan terapi antidiabetik oral monoterapi pioglitazone mencapai target terapi lebih besar (80,82%) dan nilai ACER lebih rendah Rp 7.867,80 dibandingkan glimepiride. Sedangkan terapi antidiabetik oral kombinasi glimepiride-metformin mencapai target terapi lebih besar (78,57%) dan nilai ACER lebih rendah Rp 5.404,50 dibandingkan pioglitazone-metformin. Kesimpulan penelitian adalah antidiabetik oral pioglitazone monoterapi terkesan lebih *cost-effective* dibandingkan glimepiride, sedangkan antidiabetik oral kombinasi glimepiride-metformin terkesan lebih *cost-effective* dibandingkan pioglitazone-metformin.

Key word:

Type 2 diabetes mellitus

Cost-effectiveness analysis

Pioglitazone

Glimepiride

ACER

ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) is a chronic disease requires long-term therapy, which can result in high medical costs. This study aims to analyze the cost-effectiveness of oral antidiabetic therapy with pioglitazone compared with glimepiride in type 2 diabetes mellitus outpatients at RSI Siti Hajar Mataram and RSUD H. Moh. Roeslan Kota Mataram from the hospital perspective. This research is an observational method with a cross-sectional design. Data were collected with retrospective and concurrent from medical record and treatment cost data of patients from May-August 2025. Data analysis using the average cost-effectiveness ratio (ACER). The subject of this study is type 2 diabetes mellitus outpatients who met the inclusion and exclusion criteria, with patients received pioglitazone monotherapy and combination is 119 patients, while 133 patients received monotherapy and combination of glimepiride. The result showed that pioglitazone monotherapy could achieve a higher therapeutic target (80,82%) and had lower ACER value Rp 7.867,80 than the glimepiride. While the combination therapy of glimepiride-metformin could achieve a higher therapeutic target (78,57%) and had lower ACER value Rp 5.404,50 than the combination of pioglitazone-metformin. The conclusion of this study pioglitazone monotherapy is perceived to be more cost-effective than glimepiride, while the combination of glimepiride-metformin is perceived to be more cost-effective than combination of pioglitazone-metformin.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license.



Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolismik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah dan diakibatkan adanya kelainan pada sekresi insulin, kelainan kerja insulin atau keduanya (Perkeni, 2021). Prevalensi kasus DM tipe 2 menurut laporan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 terus meningkat dalam beberapa dekade terakhir, dimana DM tipe 2 di Indonesia pada penduduk usia ≥ 15 tahun meningkat dari 1,5% pada tahun 2013 menjadi 2,0% pada tahun 2018. Hasil pemeriksaan glukosa darah pada penduduk usia ≥ 15 tahun menunjukkan peningkatan dari 6,9% pada tahun 2013 menjadi 8,5% pada tahun 2018 (Badan Litbangkes, 2018).

Prevalensi DM tipe 2 yang terus meningkat dan kadar glukosa yang tidak terkontrol dengan baik dapat menyebabkan terjadi komplikasi penyakit lain seperti hipertensi, neuropati perifer, dan hipercolesterol. Komplikasi penyakit yang terjadi dapat mengakibatkan peningkatan biaya kesehatan, Selain itu, DM tipe 2 merupakan penyakit kronis yang membutuhkan pengobatan jangka panjang dan kunjungan medis berulang, sehingga sangat penting dilakukan perhitungan biaya kesehatan dan efektivitas dari terapi yang diberikan (Mutmainah et al., 2020).

Beberapa jenis antidiabetik oral monoterapi atau kombinasi pada pengobatan DM tipe 2 yang paling banyak diresepkan di fasilitas pelayanan kesehatan diantaranya, metformin sebagai lini pertama pengobatan DM tipe 2, golongan sulfonilurea seperti glimepiride dan glibenklamid serta golongan tiazolidindione yaitu pioglitazone sebagai terapi lini kedua jika pemberian terapi dengan metformin tidak memiliki respon yang signifikan untuk pasien (Faza et al., 2022).

Total biaya pengobatan DM di Indonesia pada tahun 2021 tercatat Rp 4,9 juta per orang/tahun dan diperkirakan meningkat sebesar 14% pada tahun 2030 menjadi Rp 5,6 juta per orang/tahun (Purnamasari et al., 2023). Biaya terbesar dari anggaran pelayanan kesehatan adalah biaya belanja obat yang mencapai 40-50% dan menunjukkan tren peningkatan setiap tahunnya (Suharmiati et al., 2019). Penelitian di salah satu rumah sakit di Yogyakarta menunjukkan bahwa biaya obat untuk penyakit komplikasi memiliki persentase terbesar pada biaya medis langsung yaitu 69,90%, kemudian diikuti persentase biaya obat antidiabetik sebesar 31,09%. Oleh sebab itu, efisiensi dan efektivitas biaya penggunaan obat sangat penting dilakukan (Tetuko & Nugraheni,

2021). Analisis farmakoekonomi yang dapat menjadi pilihan tepat yaitu analisis efektivitas biaya atau *Cost-Effectiveness Analysis* (CEA), dimana analisis ini untuk memberikan penilaian efektivitas biaya suatu pengobatan, sehingga diharapkan memberikan rekomendasi terapi yang terbaik dan memiliki biaya yang terjangkau agar dapat memanfaatkan biaya pengobatan pasien DM tipe 2 sebaik mungkin (Islam et al., 2017). Hasil dari analisis efektivitas biaya digambarkan dalam nilai *Average Cost-Effectiveness Ratio* (ACER) dan *Incremental Cost-Effectiveness Ratio* (ICER) untuk mendapatkan terapi yang paling *cost-effective* dari pilihan terapi yang tersedia.

Penelitian terkait analisis efektivitas biaya penggunaan obat pioglitazone pada pasien DM tipe 2 masih sangat jarang sekali diteliti di Indonesia, padahal penggunaan terapi obat pioglitazone monoterapi maupun kombinasi dengan antidiabetik oral lain sudah banyak digunakan di fasilitas pelayanan kesehatan khususnya rumah sakit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas biaya penggunaan terapi pioglitazone dibandingkan glimepiride pada pasien DM tipe 2 peserta BPJS rawat jalan di rumah sakit di Kota Mataram, yaitu Rumah Sakit Islam (RSI) Siti Hajar Mataram dan Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) H. Moh. Roeslan Kota Mataram.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Pengumpulan data dilakukan secara retrospektif dan *concurrent* dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Data retrospektif diambil dari data rekam medis pasien dan data rincian biaya pelayanan pasien di rumah sakit.

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Poliklinik Penyakit Dalam RSI Siti Hajar Mataram dan RSUD H. Moh. Roeslan Kota Mataram. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada periode bulan Mei – Agustus 2025. Penelitian ini telah memperoleh izin dari Badan Riset dan Inovasi Daerah (BRIDA) Kota Mataram dengan nomor 07/970/BRIDA-KT/VI/2025 dan persetujuan etik dengan nomor 83/Ka.Kom.Et/KE/2025, izin dari RSI Siti Hajar Mataram dengan nomor 497/Dek/70-TA/Bag.TA/IV/2025, izin dari RSUD H. Moh. Roeslan Kota Mataram dengan nomor 445/1435/RSUD/VII/2025.

2. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh pasien DM tipe 2 yang mendapatkan terapi pioglitazone dan glimepiride monoterapi maupun kombinasi dengan metformin. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* dengan sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Jumlah sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dari 2 rumah sakit lokasi penelitian yaitu sebanyak 252 pasien dengan terapi pioglitazone monoterapi sebanyak 73 pasien, glimepiride monoterapi sebanyak 49 pasien, terapi kombinasi pioglitazone-metformin sebanyak 46 pasien dan terapi kombinasi glimepiride-metformin sebanyak 84 pasien.

3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

a. Kriteria inklusi

1. Pasien DM tipe 2 peserta BPJS rawat jalan dengan atau tanpa penyakit komplikasi
2. Pasien dengan usia ≥ 18 tahun
3. Mendapatkan terapi antidiabetik oral pioglitazone dan glimepiride monoterapi maupun kombinasi dengan metformin
4. Minimal mendapatkan terapi pioglitazone maupun glimepiride 3 bulan sebelumnya.

b. Kriteria eksklusi

1. Pasien mendapatkan perubahan terapi antidiabetik oral selama penelitian berlangsung.
2. Data rekam medik dan rincian biaya pengobatan pasien tidak lengkap

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan secara retrospektif untuk pemilihan sampel sesuai kriteria inkusi dan eksklusi pada rekam medis yang memenuhi kriteria inklusi. Selanjutnya untuk pengumpulan data secara *concurrent* dilakukan untuk data gula darah sewaktu (GDS) selama periode Mei-Agustus 2025. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data biaya dan data rekam medis. Data yang dikumpulkan dari rekam medis meliputi data demografi pasien, data penggunaan obat pasien (nama obat, dosis, frekuensi dan aturan penggunaan), dan data pemeriksaan laboratorium. Biaya yang diukur adalah biaya medis langsung meliputi biaya obat antidiabetik, biaya obat komplikasi, biaya konsultasi dokter, biaya pemeriksaan laboratorium dan biaya administrasi. Rincian biaya obat diperoleh dari bagian farmasi, rincian biaya pemeriksaan laboratorium dari bagian laboratorium, rincian biaya konsultasi dokter dan biaya administrasi diperoleh dari bagian keuangan.

5. Analisis Data

Analisis data yang dilakukan yaitu analisis efektivitas terapi yang diukur dari persentase kadar glukosa darah sewaktu (GDS) yang mencapai target terapi selama tiga bulan. Selanjutnya analisis biaya medis langsung menggunakan analisis *means* untuk mengetahui biaya rata-rata selama tiga bulan pengamatan. Kemudian dilakukan analisis efektivitas biaya dengan menghitung nilai ACER dan ICER dengan membandingkan rata-rata besar biaya medis langsung selama 3 bulan terhadap efektivitas masing-masing kelompok terapi (Desianti et al., 2018). Rumus ACER yang digunakan adalah :

$$ACER = \frac{\text{Biaya Pengobatan (Rp)}}{\text{Efektivitas Pengobatan (\%)}}$$

Kemudian jika terdapat alternatif pengobatan yang memiliki biaya lebih rendah dengan efektivitas lebih rendah atau biaya lebih tinggi dengan efektivitas biaya lebih tinggi dilakukan perhitungan ICER dengan rumus (Desianti et al., 2018):

$$ICER = \frac{\text{Biaya A-Biaya B (Rp)}}{\text{Efektivitas A-Efektivitas B (\%)}}$$

Setelah itu dilakukan analisis sensitivitas untuk menguji kestabilan dari kesimpulan hasil analisis efektivitas biaya yang telah dilakukan, dikarenakan terdapat berbagai variasi dalam setiap komponen variabel dalam analisis efektivitas biaya (Tetuko & Nugraheni, 2021).

Analisis statistik menggunakan SPSS 30.0 dengan derajat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Uji *Chi-square* digunakan untuk melihat hubungan antar dua variabel dengan data kategorik dan uji *Mann-Whitney* untuk data efektivitas GDS *baseline* dan bulan ketiga, data perbedaan rata-rata total biaya medis langsung. Uji *Mann-Whitney* diugnakan pada pada data yang tidak terdistribusi normal.

Hasil dan Pembahasan

1. Karakteristik Berdasarkan Jenis Kelamin

Karakteristik pasien DM tipe 2 berdasarkan jenis kelamin pada penelitian ini dibagi menjadi jenis kelamin perempuan dan laki-laki. Distribusi frekuensi dan analisis *matching baseline* pada karakteristik demografi pasien dilakukan agar tidak menimbulkan hubungan yang rancu antara penggunaan obat dan efektivitas terapi obat yang diberikan.

Tabel 1. Karakteristik Pasien Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Kelompok Pioglitazone	Kelompok Glimepiride	P
Perempuan	74 (62,18%)	76 (57,14%)	
Laki - laki	45 (37,82%)	57 (52,86%)	0,493
Total	119 (100%)	133 (100%)	

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 1, menunjukkan bahwa jumlah pasien yang menderita DM tipe 2 lebih banyak terjadi pada pasien perempuan dibandingkan dengan pasien laki-laki. Jumlah pasien perempuan kelompok terapi pioglitazone (monoterapi maupun kombinasi metformin) sebanyak 74 orang (62,18%) dan kelompok glimepiride (monoterapi maupun kombinasi metformin) sebanyak 76 orang (57,14%). Hasil ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa penyakit DM tipe 2 lebih banyak terjadi pada perempuan diakibatkan karena faktor fisiologis, dimana peningkatan indeks massa tubuh perempuan lebih tinggi yang dapat dipengaruhi oleh sindrom pramenstruasi. Kemudian pasca menopause, perubahan hormonal berdampak pada redistribusi lemak tubuh yang mudah terakumulasi dan dapat meningkatkan risiko terjadinya diabetes melitus (Rita et al., 2018) Hasil uji *Chi-square* menunjukkan penggunaan terapi antidiabetik oral pioglitazone atau glimepiride tidak memiliki hubungan asosiasi dengan jenis kelamin dengan nilai p adalah 0,493 ($p>0,05$).

2. Karakteristik Berdasarkan Usia

Selanjutnya karakteristik pasien berdasarkan usia, dimana pada penelitian ini dibagi menjadi lima kategori usia yaitu usia 26-35 tahun, usia 36-45 tahun, usia 46-55 tahun, usia 56-65 tahun dan usia >65 tahun, Adapun distribusi frekuensi dan hasil analisis statistik menggunakan uji *Chi-square* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Pasien Berdasarkan Jenis Usia

Usia	Kelompok Pioglitazone	Kelompok Glimepiride	P
26-35	2 (1,68%)	0 (0%)	
36-45	6 (5,04%)	6 (4,51%)	
46-55	24 (20,17%)	36 (27,07%)	
56-65	54 (45,38%)	41 (30,83%)	0,140
>65	33 (27,73%)	50 (37,59%)	
Total	119 (100%)	133 (100%)	

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 2, menunjukkan bahwa pasien berusia 56-65 tahun pada kelompok pioglitazone memiliki jumlah pasien terbanyak yaitu 54 orang dengan persentase 45,38% dan pada kelompok glimepiride pasien berusia >65 tahun memiliki jumlah terbanyak yaitu 50 pasien dengan persentase 37,59%. Berdasarkan tren peningkatan usia pada penelitian ini, didapatkan semakin bertambahnya usia maka semakin banyak jumlah pasien yang terdiagnosa DM tipe 2. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa seseorang dengan usia lebih dari 45 tahun memiliki risiko tinggi mengalami diabetes melitus, bertambahnya usia berhubungan dengan penurunan fungsi fisiologi tubuh salah satunya aktivitas sel beta pankreas sebagai penghasil insulin menjadi berkurang yang dapat menyebabkan pengendalian glukosa darah di dalam tubuh menjadi kurang optimal (Perkeni, 2021; Oktavia et al., 2021). Hasil uji statistik *Chi-square* menunjukkan penggunaan terapi antidiabetik oral pioglitazone atau glimepiride tidak memiliki hubungan asosiasi dengan usia, dimana nilai p adalah 0,140 ($p>0,05$).

3. Karakteristik Berdasarkan Penyakit Komplikasi

Penyakit komplikasi merupakan penyakit yang timbul akibat dari penyakit DM yang diderita pasien.

Tabel 3. Karakteristik Pasien Berdasarkan Penyakit Komplikasi

Penyakit Komplikasi	Kelompok Pioglitazone	Kelompok Glimepiride	P
Dengan Komplikasi	77 (64,71%)	95 (70,68%)	
Tanpa Komplikasi	42 (35,29%)	38 (29,32)	0,313
Total	119 (100%)	133 (100%)	

Berdasarkan tabel 3, didapatkan hasil bahwa lebih banyak jumlah pasien DM tipe 2 rawat jalan dengan penyakit komplikasi yaitu pada kelompok pioglitazone dan glimepiride masing-masing sebanyak 77 pasien (64,71%) dan 95 pasien (70,68%). Komplikasi terjadi pada pasien DM tipe 2 dapat diakibatkan kontrol glikemik yang kurang baik pada pasien rawat jalan yang rentan memiliki kepatuhan terapi yang rendah dan pemantauan terapi yang tidak adekuat (Anugrah et al., 2022).

Penyakit komplikasi yang paling banyak terjadi pada pasien DM tipe 2 dalam penelitian ini adalah penyakit hipertensi sebanyak 134 pasien (53,17%).

Tabel 4. Penyakit Komplikasi Pasien DM Tipe 2

Komplikasi	Jumlah Kasus	Percentase (%)
Tanpa Komplikasi	80	31,75
Hipertensi	134	53,17
Neuropati	7	2,78
Hiperkolesterol	5	1,98
BPH	5	1,98
Gout	1	0,40
Osteoarthritis	1	0,40
Hipertiroid	1	0,40
Disuria	1	0,40
Bronkitis	1	0,40
Polineuropati	1	0,40
Hipertensi + Neuropati	8	3,17
<i>Low Back Pain (LBP) +Neuropati</i>	2	0,79
Hipertensi + Osteoarthritis	1	0,40
Hipertensi + <i>Benign Prostatic Hyperplasia (BPH)</i>	1	0,40
Neuropati + Migrain	1	0,40
Gout + Neuropati	1	0,40
Osteoarthritis + Neuropati	1	0,40
Total	252	100

Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya, dimana pada seseorang dengan DM tipe 2 penyakit hipertensi merupakan komplikasi yang rentan terjadi diajibatkan karena terjadinya resistensi insulin menyebabkan tidak terjadinya pemecahan glukosa di dalam darah menjadi glukogen sehingga dapat memicu peningkatan tekanan darah (Izza et al., 2019).

4. Efektivitas Terapi Obat Antidiabetik Oral

Sebelum dilakukan uji perbandingan efektivitas terapi, sebelumnya dilakukan analisis perbandingan nilai kadar glukosa darah sewaktu (GDS) *baseline* pada kelompok terapi antidiabetik oral monoterapi maupun kelompok antidiabetik oral kombinasi, dengan tujuan untuk memastikan bahwa kelompok obat yang dibandingkan memiliki nilai GDS awal yang seimbang, sehingga efek pemberian terapi obat antidiabetik oral yang diamati disebabkan oleh penggunaan terapi itu sendiri (Dian et al., 2021). Hasil analisis perbandingan nilai GDS *baseline* menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna antara terapi pioglitazone dan glimepiride tunggal maupun kombinasi pioglitazone-metformin dan

glimepiride-metformin, dengan nilai *p* masing-masing 0,822 dan 0,142 (*p*>0,05).

Efektivitas terapi pada pengobatan pasien DM tipe 2 tercapai jika penurunan kadar glukosa darah sewaktu (GDS) ≤ 200 mg/dL (Perkeni, 2021). Dilakukan perbandingan kadar glukosa darah sewaktu (GDS) *baseline* dengan bulan ketiga untuk kelompok terapi antidiabetik oral monoterapi dan kelompok antidiabetik oral kombinasi yang disajikan pada tabel 5.

Pada tabel 5 dilakukan uji statistik *Mann-Whitney* untuk mengetahui penurunan kadar GDS rata-rata *baseline* hingga bulan ketiga pada masing-masing kelompok terapi. Diketahui bahwa kelompok antidiabetik oral monoterapi pioglitazone dan glimepiride dapat menurunkan kadar GDS masing-masing sebesar 12,41 mg/dL dan 2,1 mg/dL, akan tetapi penurunan tersebut tidak berbeda bermakna karena nilai signifikansi >0,05 yaitu 0,54 dan 0,88. Kemudian pada kelompok antidiabetik oral kombinasi pioglitazone-metformin dan glimepiride-metformin dapat menurunkan kadar GDS masing-masing sebesar 21,65 mg/dL dan 6,54 mg/dL, penurunan ini tidak berbeda bermakna karena nilai signifikansinya >0,05 yaitu masing-masing sebesar 0,24 dan 0,97.

Tabel 5. Perbandingan Kadar Glukosa Darah Sewaktu (GDS) Baseline dengan Bulan Ketiga

Kelompok Terapi	Glukosa Darah Sewaktu (GDS)		P
	Baseline (Rata-rata±SD)	Bulan Ketiga (Rata-rata±SD)	
Antidiabetik Oral Monoterapi			
Pioglitazone	182,11±90,77	169,70±70,54	0,54
Glimepiride	176,47±67,64	174,37±62,25	0,88
Antidiabetik Oral Kombinasi			
Pioglitazone-Metformin	198,91±90,98	177,26±65,83	0,24
Glimepiride-Metformin	175,94±72,89	169,40±56,38	0,97

Keterangan : SD= Standar Deviasi

Efektivitas terapi diketahui dari kontrol kadar GDS hingga mencapai target ketercapaian selama 3 bulan terapi dengan menghitung persentase kadar GDS pada bulan ketiga, dimana efektivitas terapi mencapai target dihitung dari jumlah kadar GDS terkontrol terhadap total pengukuran kadar GDS pada masing-masing kelompok terapi (American Diabetes Association, 2022).

Tabel 6. Efektivitas Glukosa Darah Sewaktu (GDS) Antidiabetik Oral Monoterapi

Efektivitas	Kelompok Terapi		P
	Pioglitazone n (%)	Glimepiride n (%)	
Mencapai Target	59 80,82	37 75,51	
Tidak Mencapai Target	14 19,18	12 24,49	0,482
Total	73 100	49 100	

Keterangan: Uji Chi-square dengan p>0,05 ; n= jumlah

Berdasarkan data pada tabel 6, persentase efektivitas antidiabetik oral monoterapi pioglitazone untuk ketercapaian target kadar GDS selama 3 bulan terapi lebih besar 80,82% dibandingkan dengan glimepiride monoterapi 75,51%. Hasil tersebut menunjukkan pioglitazone monoterapi lebih baik dalam mencapai target terapi GDS selama 3 bulan terapi daripada glimepiride monoterapi. Tetapi efektivitas terapi tersebut tidak berbeda bermakna secara statistik karena nilai signifikansi >0,05 yaitu 0,482. Penelitian ini sesuai dengan penelitian oleh Pribadi tahun 2021 yang menyebutkan bahwa efektivitas pioglitazone monoterapi (66,7%) lebih besar dibandingkan glimepiride (50%) dalam menurunkan kadar glukosa darah. Pioglitazone dapat lebih signifikan dalam menurunkan dan mengontrol kadar GDS

dalam jangka waktu panjang dan juga dapat menurunkan kadar HbA1c dibandingkan dengan glimepiride (Kim et al., 2020).

Tabel 7. Efektivitas Glukosa Darah Sewaktu (GDS) Antidiabetik Oral Kombinasi

Efektivitas	Kelompok Terapi		P
	Pioglitazone-Metformin n (%)	Glimepiride-Metformin n (%)	
Mencapai Target	35 76,08	66 78,57	
Tidak Mencapai Target	11 23,92	18 21,43	0,626
Total	46 100	84 100	

Keterangan: Uji Chi-square dengan p>0,05 ; n= jumlah

Pada tabel 7 menunjukkan persentase efektivitas antidiabetik oral kombinasi glimepiride-metformin untuk mencapai target kadar GDS selama 3 bulan terapi lebih besar 78,57% dibandingkan dengan kombinasi pioglitazone-metformin 76,08%. Hal tersebut menunjukkan kombinasi glimepiride-metformin lebih baik dalam mencapai target terapi GDS daripada kombinasi pioglitazone-metformin, akan tetapi secara statistik tidak berbeda bermakna karena nilai signifikansinya >0,05 yaitu 0,626. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit X Daerah Wonogiri, dimana kombinasi glimepiride-metformin menghasilkan penurunan kadar glukosa darah lebih optimal dengan mekanisme kerja yang saling melengkapi yaitu glimepiride memicu sekresi insulin dan metformin meningkatkan sensitivitas insulin sehingga glukosa darah terkontrol dengan baik (Febriana et al., 2024).

Dilakukan analisis multivariat *logistic regression* untuk mengetahui seberapa besar hubungan variabel karakteristik pasien yaitu jenis kelamin, usia, adanya penyakit komplikasi pada efektivitas terapi yaitu kadar GDS yang mencapai terapi. Berdasarkan hasil analisis *logistic regression*, variabel jenis kelamin, usia dan adanya penyakit komplikasi tidak berpengaruh terhadap kontrol kadar GDS dengan nilai signifikansi > 0,05. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya yang menyatakan bahwa karakteristik pasien yaitu jenis kelamin, usia dan adanya penyakit komplikasi tidak berpengaruh terhadap kontrol glukosa darah pasien dan variabel yang berpengaruh terhadap kontrol kadar glukosa darah adalah durasi penyakit DM tipe 2 pasien (Tetuko & Nugraheni, 2021).

5. Analisis Biaya Medis Langsung

Komponen biaya medis langsung (*direct medical cost*) pasien DM tipe 2 rawat jalan meliputi biaya obat antidiabetik, biaya obat komplikasi, biaya konsultasi dokter, biaya pemeriksaan

laboratorium, dan biaya administrasi. Seluruh komponen biaya tersebut dihitung berdasarkan rata-rata biaya pengobatan yang disebut dengan biaya total

Tabel 8. Biaya Total Terapi Rata-Rata Tiga Bulan Antidiabetik Oral Monoterapi

Komponen Biaya	Biaya Total Rata-Rata			P	
	Kelompok Pioglitazone (Rp ± SD)	(%)	Kelompok Glimepiride (Rp ± SD)		
Biaya antidiabetik	30.592 ± 38.089	4,81	17.762 ± 18.366	2,76	0,000
Biaya komplikasi	249.804 ± 161.248	39,28	289.735 ± 194.646	44,97	0,327
Biaya dokter	155.342 ± 35.466	24,43	149.388 ± 37.244	23,19	0,373
Biaya laboratorium	119.589 ± 21.061	18,81	116.327 ± 22.192	18,06	0,452
Biaya administrasi	120.000 ± 0	18,87	120.000 ± 0	18,63	-
Rata-rata biaya	635.876 ± 200.361	100	644.232 ± 274.936	100	0,846

Keterangan : Uji Mann-Whitney dengan $p>0,05$; SD= Standar Deviasi

Berdasarkan data pada tabel 8, biaya terapi rata-rata selama tiga bulan kelompok pioglitazone monoterapi lebih minimal atau lebih kecil yaitu sebesar Rp 635.876 dibandingkan dengan kelompok glimepiride monoterapi sebesar Rp 644.232. Nilai signifikansi rata-rata biaya 0,846 ($p>0,05$) yang menunjukkan bahwa biaya medis langsung pada kedua kelompok terapi tidak berbeda bermakna secara statistik. Selanjutnya pada komponen biaya antidiabetik berbeda bermakna secara statistik dengan nilai signifikansi $<0,05$, hal ini dapat disebabkan harga obat pioglitazone lebih mahal dibandingkan dengan harga obat glimepiride yang memiliki harga obat lebih murah. Komponen biaya terbesar adalah komponen biaya obat

komplikasi dengan persentase masing-masing 39,28% dan 44,97%, ini menandakan bahwa penyakit komplikasi pada pasien DM tipe 2 rawat jalan harus diwaspadai, karena menyebabkan kebutuhan biaya yang lebih besar (Arsela, 2022).

Selanjutnya pada tabel 9, biaya terapi rata-rata selama tiga bulan kelompok kombinasi glimepiride-metformin Rp 424.632 lebih minimal dibandingkan dengan kelompok kombinasi pioglitazone-metformin Rp 493.455. Nilai signifikansi rata-rata biaya menunjukkan $<0,05$ yaitu 0,019, hal ini berarti kedua kelompok terapi antidiabetik oral kombinasi mempunyai biaya medis langsung yang berbeda bermakna secara statistik.

Tabel 9. Biaya Total Terapi Rata-Rata Tiga Bulan Antidiabetik Oral Kombinasi

Komponen Biaya	Biaya Total Rata-Rata			P	
	Kelompok Pioglitazone-Metformin (Rp ± SD)	(%)	Kelompok Glimepiride-Metformin (Rp ± SD)		
Biaya antidiabetik	67.712 ± 60.189	13,72	26.926 ± 20.154	6,34	0,000
Biaya komplikasi	173.351 ± 121.425	35,13	159.849 ± 148.781	37,64	0,221
Biaya dokter	122.935 ± 32.245	24,91	118.393 ± 28.897	27,88	0,411
Biaya laboratorium	100.761 ± 19.407	20,42	98.036 ± 17.338	23,09	0,411
Biaya administrasi	120.000 ± 0	24,32	120.000 ± 0	28,26	-
Rata-rata biaya	493.455 ± 195.870	100	424.632 ± 191.735	100	0,019

Keterangan : Uji Mann-Whitney dengan $p>0,05$; SD= Standar Deviasi

Komponen biaya terbesar pada kedua kelompok terapi kombinasi adalah biaya obat komplikasi

dengan persentase masing-masing 35,13% dan 37,64%. Komponen biaya komplikasi memiliki

bagian cukup besar diantara komponen biaya lainnya yang menandakan bahwa komplikasi pada DM harus diwaspadai, karena selain menyebabkan perburukan kondisi pasien juga membutuhkan biaya yang lebih besar dalam penanganannya (Arsela, 2022).

6. Analisis Efektivitas Biaya

Dilakukan analisis efektivitas biaya berdasarkan perhitungan ACER dan ICER. ACER adalah nilai yang menggambarkan besarnya biaya yang diperlukan untuk setiap peningkatan efektivitas atau *outcome* terapi (Rahayu et al., 2020). Perhitungan nilai ACER menggambarkan rasio efektivitas biaya dimana terapi dengan nilai ACER yang lebih rendah merupakan alternatif pengobatan yang relatif lebih efisien (Faza et al., 2022). Hasil perhitungan ACER pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Analisis Efektivitas Biaya Berdasarkan Perhitungan ACER

Kelompok Terapi	Biaya Total (C)	% Efektivitas (E)	ACER (Rp)
Antidiabetik Oral Monoterapi			
Pioglitazone	635.876	80,82	7.867,80
Glimepiride	644.232	75,51	8.531,74
Antidiabetik Oral Kombinasi			
Pioglitazone-Metformin	493.455	76,08	6.486,00
Glimepiride-Metformin	424.632	78,57	5.404,50

Hasil perhitungan ACER menunjukkan bahwa pengobatan antidiabetik oral monoterapi

yang lebih cost-effective yaitu pioglitazone dengan nilai ACER sebesar Rp 7.867,80. Sedangkan pada pengobatan DM tipe 2 rawat jalan dengan terapi antidiabetik oral kombinasi yang paling cost-effective yaitu kombinasi glimepiride-metformin dengan nilai ACER sebesar Rp 6.486. Terapi yang paling cost-effective pada pengobatan DM tipe 2 rawat jalan tersebut menunjukkan bahwa terapi tersebut memiliki nilai efektivitas tertinggi dengan biaya yang lebih rendah. Hasil yang serupa didapatkan pada penelitian di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo bahwa terapi pioglitazone tunggal lebih cost-effective dibandingkan dengan glimepiride tunggal dengan nilai ACER sebesar Rp 44.449 dan persentase efektivitas terapi 66,67% (Pribadi et al., 2021). Terapi pioglitazone memiliki efektivitas klinis lebih luas dibandingkan dengan glimepiride, memiliki stabilitas metabolik jangka panjang, dan menurunkan risiko komplikasi lebih lanjut (Liao et al., 2017). Selanjutnya terapi kombinasi glimepiride-metformin pada penelitian sebelumnya lebih cost-effective dikarenakan kedua kombinasi obat tersebut secara signifikan dapat meningkatkan sensitivitas dari jaringan perifer terhadap insulin, sehingga kadar glukosa darah dapat terkontrol dengan baik (Tresnawati et al., 2024).

Setelah dilakukan perhitungan nilai ACER selanjutnya dilakukan analisis menggunakan tabel *cost-effectiveness grid* untuk menentukan posisi setiap kelompok terapi dan sebagai pengambilan keputusan dalam menentukan terapi atau suatu intervensi lebih *cost-effective* (Marzuk et al, 2023). Hasil analisis *cost-effectiveness grid* pada terapi antidiabetik oral tunggal dan kombinasi pada tabel 11.

Tabel II. Cost-Effectiveness Grid

Cost-Effectiveness	Biaya Lebih Rendah	Biaya Sama	Biaya Lebih Tinggi
Efektivitas Lebih Rendah	A (Perlu Perhitungan ICER)	B	C 2, 1-I
Efektivitas Sama	F	E (Arbitrary)	F
Efektivitas Lebih Tinggi	G (Dominan) I, 2-I	H	I (Perlu Perhitungan ICER)

Keterangan: I= Pioglitazone monoterapi; 2= Glimepiride monoterapi; I-I= Pioglitazone-Metformin; 2-I= Glimepiride-Metformin

Perhitungan ICER dilakukan jika suatu intervensi memiliki efektivitas lebih tinggi dengan biaya yang dikeluarkan juga tinggi atau efektivitas lebih rendah dengan biaya yang dikeluarkan juga lebih rendah. Hasil analisis menunjukkan pioglitazone monoterapi berada pada sel G

(dominan) yaitu efektivitas lebih tinggi dengan perhitungan biaya lebih rendah. Sedangkan glimepiride monoterapi memiliki efektivitas lebih rendah dengan biaya yang lebih tinggi (sel C). Kemudian untuk terapi antidiabetik oral kombinasi pioglitazone-metformin memiliki efektivitas lebih

rendah dengan biaya yang lebih tinggi (sel C), sedangkan kombinasi glimepiride-metformin memiliki efektivitas lebih tinggi dengan perhitungan biaya yang lebih rendah berada pada sel G (dominan). Sehingga tidak diperlukan perhitungan ICER karena pioglitazone monoterapi dan kombinasi glimepiride-metformin terpilih menjadi pengobatan untuk pasien DM tipe 2 rawat jalan karena memiliki efektivitas terapi (kadar GDS mencapai target) lebih tinggi dengan biaya yang lebih rendah.

7. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas adalah analisis yang dilakukan untuk menguji kestabilan dari kesimpulan hasil analisis efektivitas biaya (Tetuko

& Nugraheni, 2021). Tujuan dari analisis ini adalah untuk memastikan bahwa pioglitazone monoterapi dan kombinasi glimepiride-metformin tetap *cost-effective* meskipun terjadi perubahan pada variabel yang bersifat tidak tetap.

Pada penelitian ini, biaya terapi penyakit komplikasi merupakan variabel yang dapat berdampak besar terhadap perubahan biaya total terapi. Nilai ACER masing-masing kelompok terapi dihitung pada rentang biaya obat komplikasi, mulai dari biaya terendah hingga tertinggi. Biaya terendah dihitung dari biaya obat penyakit komplikasi rata-rata selama 3 bulan dikurangi standar deviasi, kemudian biaya tertinggi dari biaya obat penyakit komplikasi rata-rata selama 3 bulan ditambah dengan standar deviasinya.

Tabel 12. Analisis Sensitivitas Terapi Antidiabetik Oral Monoterapi

Komponen Biaya	Biaya (Rp)	ACER (Rp)	
		Kadar GDS	
		Pioglitazone	Glimepiride
Biaya Komplikasi	RP	88.556	1.095,72
	TP	411.052	5.086,02
	RG	95.089	1.176,55
	TG	484.381	5.993,33

Keterangan: : RP= biaya terendah pioglitazone; TP= biaya tertinggi pioglitazone; RG= biaya terendah glimepiride; TG= biaya tertinggi glimepiride

Hasil analisis sensitivitas pada tabel 12 menunjukkan bahwa kelompok pioglitazone monoterapi tetap terkesan lebih *cost-effective* dibandingkan dengan glimepiride monoterapi pada berbagai perubahan biaya obat penyakit komplikasi.

Analisis sensitivitas pada penelitian ini tidak menggunakan nilai ICER, dikarenakan hasil perhitungan nilai ACER menunjukkan pada antidiabetik oral monoterapi, pioglitazone memiliki biaya lebih rendah dan efektivitas terapi lebih besar.

Tabel 13. Analisis Sensitivitas Terapi Antidiabetik Oral Kombinasi

Komponen Biaya	Biaya (Rp)	ACER (Rp)	
		Kadar GDS	
		Pioglitazone-Metformin	Glimepiride-Metformin
Biaya Komplikasi	RPM	51.925	628,52
	TPM	294.776	3.874,55
	RGM	11.068	145,48
	TGM	308.630	4.056,65

Keterangan: : RPM= biaya terendah pioglitazone-metformin; TP= biaya tertinggi pioglitazone-metformin; RG= biaya terendah glimepiride-metformin; TG= biaya tertinggi glimepiride-metformin

Kemudian hasil analisis sensitivitas antidiabetik oral kombinasi pada tabel 13 menunjukkan kelompok kombinasi glimepiride-metformin tetap terkesan lebih *cost-effective* dibandingkan dengan kombinasi pioglitazone-metformin pada berbagai perubahan biaya obat komplikasi. Analisis sensitivitas pada terapi antidiabetik oral kombinasi juga menggunakan

ACER, dikarenakan perhitungan nilai ACER menunjukkan kombinasi glimepiride-metformin memiliki biaya lebih rendah dan efektivitas terapi lebih besar.

Keterbatasan pada penelitian ini adalah tidak mengidentifikasi durasi penyakit DM tipe 2 pasien, dimana durasi atau lama penyakit DM tipe 2 merupakan faktor yang sangat berpengaruh

terhadap efektivitas terapi dan terjadinya risiko komplikasi. Selanjutnya, pada penelitian ini tidak memiliki jumlah sampel masing-masing kelompok yang seragam dan tidak memiliki keseragaman waktu penggunaan obat antidiabetik oral, kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko bias dan penurunan validitas hasil penelitian. Kemudian penggunaan nilai kadar GDS sebagai parameter efektivitas terapi masih kurang akurat, karena dapat dipengaruhi beberapa faktor seperti konsumsi gula, penggunaan jenis obat antidiabetik oral maupun injeksi insulin, dan karakteristik pasien seperti jenis kelamin, usia, aktivitas fisik, pola makan dan kondisi stress (Perkeni, 2021).

Simpulan dan Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terapi antidiabetik oral monoterapi pioglitazone terkesan lebih *cost-effective* dibandingkan glimepiride, dengan pencapaian target terapi lebih besar (80,82%) dan nilai ACER lebih rendah Rp 7.867.80 dibandingkan glimepiride. Kemudian terapi antidiabetik oral kombinasi glimepiride-metformin terkesan lebih *cost-effective* dengan pencapaian target terapi lebih besar (78,57%) dan nilai ACER lebih rendah Rp 5.404,50 dibandingkan kombinasi pioglitazone-metformin.

Diharapkan pada penelitian selanjutnya dilakukan pencatatan dan identifikasi terkait durasi penyakit DM tipe 2 pasien. Kemudian penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan jumlah sampel yang seragam dan subjek memiliki keseragaman waktu penggunaan antidiabetik oral agar hasil penelitian yang diperoleh lebih valid dan meminimalisasi adanya bias pada penelitian. Kemudian disarankan menggunakan nilai HbA1c sebagai parameter (*gold standard*) efektivitas terapi yang lebih akurat dalam monitoring kadar glukosa darah pasien.

Daftar Pustaka

- American Diabetes Association. (2022). Classification and diagnosis of diabetes : standards of medical care in diabetes — 2022. *Diabetes Care*, 45(Suppl), 517–538.
- Anugrah, C., Purwandari, A., Wirjatmadi, R. B., Mahmudiono, T., Masyarakat, I. K., & Masyarakat, K. (2022). *Faktor Risiko Terjadinya Komplikasi Kronis Diabetes Melitus Tipe 2 pada Pra Lansia Risk Factors Chronic Complications of Type 2 Diabetes Mellitus in Pre-Elderly*. 6(3), 262–271.
- Arsela, K. (2022). Biaya Medik Langsung Pasien Diabetes Melitus Tipe II Rawat Jalan di Rumah Sakit Dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten. *Journal of Pharmaceutical Science*, 19(1), 1–9.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Badan Litbangkes). (2018). Laporan Riskesdas 2018 Nasional. *Lembaga Penerbit Balitbangkes*, p. 674.
- Desianti, S., Dan, K., Lestari, K., Raya Bandung, J., Km, S., & Barat, J. (2018). Review Artikel : Kajian Farmakoekonomi Yang Mendasari Pemilihan Pengobatan di Indonesia. *Farmaka*, 16 (3), 134–145.
- Dian, P., Kurnianta, M., Made, P., Ratnasari, D., & Arini, H. D. (2021). Ketercapaian Target Glikemik dan Analisis Faktor-Faktor Terkait Pada Pasien Diabetes Tipe 2. *Original Article MFF*, 25(2), 44–50.
- Faza, F., Maulina, N., Sugihantoro, H., Muhibbinah, I., & Saputra, A. F. (2022). Analisis Efektivitas Biaya Penggunaan Antidiabetik Oral pada Pasien Diabetes Melitus Rawat Jalan di RSU Haji Surabaya. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 8(1), 49–58.
- Febriana, L., Hazmen, P., & Pangestuti, T. I. (2024). Analisis Efektivitas Biaya Terapi Antidiabetes Oral Kombinasi Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit X Daerah Wonogiri. *Enfermeria Ciencia*, 2(1), 13–21.
- Islam, Z., Rusdi, K., & Nurhasnah, N. (2017). The Analysis Different of Treatment Diabetes Melitus Type II on General Patients and National Health Insurance Patients (BPJS). *Media Farmasi*, 14(2), 151–161.
- Izza, E. L., Kusnanto, & Yuswanto, T. J. A. (2019). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Kepatuhan Diet Penderita DM Suku Jawa. *Jurnal Penelitian Kesehatan Forikes*, 10 (3), 189–192.
- Kim, J. M., Kim, S. S., Kim, J. H., Kim, M. K., Kim, T. N., Lee, S. H., Kim, I. J. (2020). Efficacy and safety of pioglitazone versus glimepiride after metformin and alogliptin combination therapy: A randomized, open-label, multicenter, parallel-controlled study. *Diabetes and Metabolism Journal*, 44(1), 67–77.

- Liao, H.-W., Saver, J. L., Wu, Y.-L., Chen, T.-H., Lee, M., & Ovbiagele, B. (2017). Pioglitazone and cardiovascular outcomes in patients with insulin resistance, pre-diabetes and type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 7(1), 1–13.
- Marzuk, R. H., Oetari, R., & Hanifah, I. R. (2023). Analisis Efektivitas Biaya Terapi Metformin dan Glimepiride Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD dr. Darsono Pacitan Tahun 2019. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik (JIFFK)*, 20(1), 20–27.
- Mutmainah, N., Al Ayubi, M., Widagdo, A., Farmasi, F., Muhammadiyah, U., Yani, S. J. A., ... Kartasura Surakarta, P. (2020). Kepatuhan dan Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit di Jawa Tengah Adherence and Quality of Life Patients of Diabetes Melitus Type 2 in Hospitals in Central Java. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(2), 165–173.
- Oktavia, S., Budiarti, E., Masra, F., Rahayu, D., & Setiaji, B. (2021). Faktor-Faktor Sosial Demografi Yang Berhubungan Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Ilmiah Permas*, 12(4), 1039–1052.
- Perkeni. (2021). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. In *PB Perkeni (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia)*(pp. 1–119).
- Pribadi, F. W., Afifah, ., & Widiartini, C. (2021). Cost Analysis Monotherapy of Type 2 Diabetes Mellitus Patients in RSUD. Prof. Dr. Margono Soekarjo. *Jenderal Soedirman International Medical Conference*, 81–83.
- Purnamasari, T. J., Ilone, S., & Setiawan, D. (2023). Cost Utility Analysis Vildagliptin dan Glimepiride dalam Mencegah Komplikasi Mikrovaskuler menggunakan Model Markov. *Jurnal Manajemen Dan Pelayanan Farmasi (Journal of Management and Pharmacy Practice)*, 13(4), 266–277.
- Rahayu, A., Afdhal, A. F., Hasan, D., Suwarna, F., & Meila, O. (2020). Analisis Efektivitas Biaya Terapi Antihipertensi Kombinasi Tetap Di Satu Rumah Sakit Jakarta Selatan. *Jurnal Manajemen Dan Pelayanan Farmasi (Journal of Management and Pharmacy Practice)*, 10(1), 1–13.
- Rita, N., Padang, A., Gajah Mada, J., Kesehatan, K., Pangilun, G., & Padang, K. (2018). Hubungan Jenis Kelamin, Olah Raga dan Obesitas Dengan Kejadian Diabetes Melitus Pada Lansia. *Jurnal Ilmu Kesehatan (JIK)*, 2(1), 93–100.
- Suharmiati, S., Handayani, L., & Roosihermiati, B. (2019). Analisis Biaya Obat Unit Rawat Jalan pada Rumah Sakit Badan Layanan Umum (BLU)/ Badan Layanan Umum Daerah (BLUD) di Indonesia. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 9(2), 126–139.
- Tetuko, A., & Nugraheni, A. (2021). Analisis Efektivitas Biaya Kombinasi Antidiabetik Oral Pada Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5(2), 105–116.
- Tresnawati, N. A., Yusmaini, H., Citrawati, M., & Harfiani, E. (2024). Cost-effectiveness comparison of antidiabetic drugs combination therapy metformin-glimepiride and acarbose-glimepiride Perbandingan efektivitas biaya terapi kombinasi obat antidiabetik metformin-glimepirid dan acarbose-glimepirid. *Jurnal Ilmiah Farmasi (Scientific Journal of Pharmacy)*, 20(1), 118–128.