

COST MINIMALYZATION ANALYSIST PENGGUNAAN ANTIDIABETIK METFORMIN DAN GLIMEPIRID PADA PASIEN DIABETES MELITUS DI PUSKESMAS CIMANGGU 1

(Cost Minimalyzation Analysis of the Use of Antidiabetic Metformin and Glimepirid in Diabetes Mellitus Patients at Cimanggu 1 Health Center)

Diana Fika Sari^{1*}, Sunarti², Khamdiyah Indah Kurniasih³

Prodi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Harapan Bangsa, Indonesia

Jl. Raden patah no. 100, ledug, kembaran, banyumas 53182, indonesia

¹dianafika216@gmail.com*; ² sunarti@uhb.ac.id; ³khamdiyah@uhb.ac.id

ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) is a chronic disease that often occurs when the pancreas cannot produce enough insulin. Diabetes mellitus can be treated with medication. DM treatment in Indonesia often uses Metformin and Glimepiride, both of which have different mechanisms of action and can help control the patient's blood sugar levels. Treatment costs and the number of DM sufferers continue to increase from year to year. This increase is due to the increasing patient population resulting in increased drug use and the emergence of new, more expensive drugs. This increase in prices causes people to have to consider the drugs they will use apart from their effectiveness because consideration of cost is also an important factor in making alternative treatment decisions in selecting various drugs, for this reason there is a need for a policy to determine which therapy is efficient and has the lowest cost. One method is cost minimization analysis (CMA) or cost minimization analysis. The aim of this study is to analyze the Cost Minimization Analysis (CMA) of the use of the antidiabetic Metformin and Glimepiride in diabetes mellitus patients at Cimanggu 1 Community Health Center. The population in this study were patients diagnosed with diabetes mellitus at Cimanggu 1 Community Health Center for the period January-December 2021, while sampling was carried out using total sampling method in which data is collected through written notes. The results show that the average total cost of antidiabetic metformin is Rp. 194,218/patient, the average total cost of antidiabetic glimepiride is Rp. 196,303/patient and the antidiabetic that has the lowest cost for diabetes mellitus prolanis patients at the Cimanggu 1 Majenang Community Health Center, Cilacap Regency is metformin.

Keywords : Diabetes Mellitus, CMA, Metformin, Glimepiride

ABSTRAK

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit kronis yang sering terjadi ketika pankreas tidak dapat menghasilkan cukup insulin. Diabetes melitus dapat diatasi dengan obat-obatan. Pengobatan DM di Indonesia sering menggunakan Metformin dan Glimepiride yang mana kedua obat ini memiliki mekanisme kerja yang berbeda dan dapat membantu mengontrol kadar gula darah pasien. Biaya pengobatan dan jumlah penderita DM yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Peningkatan ini disebabkan karena populasi pasien yang semakin banyak mengakibatkan meningkatnya

* Diana Fika Sari

Email: dianafika216@gmail.com



penggunaan obat dan adanya obat-obat baru yang lebih mahal. Peningkatan harga ini menyebabkan masyarakat harus mempertimbangkan obat yang akan digunakan selain dari efektivitasnya karena pertimbangan biaya juga menjadi faktor penting dalam pengambilan keputusan pengobatan alternatif pemilihan obat yang beragam, untuk itu perlu adanya suatu kebijakan guna menentukan terapi mana yang efisien dan memiliki biaya yang terendah dengan salah satu metode yaitu cost minimization analysis (CMA) atau analisis minimalisasi biaya. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis Cost Minimization Analysis (CMA) penggunaan antidiabetik Metformin dan Glimepiride pada pasien diabetes melitus di Puskesmas Cimanggu 1. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien dengan diagnosis diabetes melitus di Puskesmas Cimanggu 1 periode Januari-Desember 2021, sedangkan pengambilan sampel dengan cara total sampling yang mana data dikumpulkan melalui catatan tertulis. Hasilnya diketahui bahwa biaya total rata-rata antidiabetik metformin adalah Rp. 194.218/ pasien, biaya total rata-rata antidiabetik glimepiride adalah Rp. 196.303/ pasien dan antidiabetik yang memiliki biaya paling minimal pada pasien prolans diabetes melitus di Puskemas Cimanggu 1 Majenang Kabupaten Cilacap adalah metformin.

Kata kunci : Diabetes Melitus, CMA, Metformin, Glimepiride

PENDAHULUAN

Penyakit Diabetes Melitus menyebabkan 4,2 juta kematian pada tahun 2019 dan dari 436 juta orang dewasa antara usia 20 dan 79 tahun menderita DM, dan jumlahnya diperkirakan akan meningkat menjadi 700 juta pada tahun 2045. DM adalah penyebab utama setidaknya \$720 miliar dalam biaya medis pada tahun 2019. Fakta mengungkapkan bahwa beban penderita DM tipe 2 kurang terwakili karena satu dari 3 penderita kurang terdiagnosis atau setara dengan 232 juta penderita DM. Kebanyakan penderita DM berusia antara 40 dan 59 tahun (Galicia *et al.*, 2020). Biaya pelayanan DM meningkat tajam beberapa dekade terakhir dan kecenderungan ini tampaknya akan terus berlangsung, hal ini disebabkan karena populasi pasien DM yang semakin banyak dengan konsekuensi meningkatnya penggunaan obat dan adanya obat-obat baru yang lebih mahal (Haluang *et al.*, 2015).

Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu penyakit yang termasuk kedalam kelompok metabolik yang ditandai dengan peningkatan glukosa darah secara tidak normal (Nafingah *et al.*, 2022). Dalam Atlas International Diabetes Federation (IDF) edisi 10, prevalensi DM memperkirakan pada tahun 2021, setidaknya 537 juta orang dewasa berusia 20-79 tahun (10,5% dari semua orang dewasa dalam kelompok usia ini) akan didiagnosis menderita DM di seluruh dunia. Jumlah ini diperkirakan akan terus meningkat mencapai 634 juta pada tahun 2030 dan pada tahun 2045 mencapai 783 juta mengalami DM.

Populasi dunia diperkirakan selama periode ini akan meningkat 20%, sedangkan jumlah penderita DM akan meningkat sebesar 46% (Webber, 2021).

Pelayanan kefarmasian telah mengalami perubahan paradigma, dari fokus awal hanya pada obat (drug oriented) menjadi pendekatan yang lebih holistic, mencakup pelayanan obat dan pelayanan farmasi klinik dengan tujuan meningkatkan kualitas hidup pasien (*patient oriented*) dengan tanggung jawab langsung terkait pengobatan (*pharmaceutical care*), pada akhirnya apoteker diharuskan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan agar sanggup menyediakan dan memberikan pelayanan kefarmasian yang berkualitas akan berdampak terhadap kepuasan pelayanan yang diterima pasien (Akbari *et al.*, 2022; Tresnowati *et al.*, 2022).

Terapi pada pasien diabetes melitus salah satunya dengan pemberian obat antihiperqlikemia. Penggunaan obat terbanyak di Indonesia adalah metformin, disusul oleh obat golongan sulfonilurea khususnya glibenklamid dan glimepiride (Khairinnisa & Yusmaini, 2020). Metformin dan Glimepiride merupakan dua obat antidiabetik yang sering digunakan dalam pengobatan diabetes melitus. Kedua obat ini memiliki mekanisme kerja yang berbeda dan dapat membantu mengontrol kadar gula darah pasien. Namun, di samping efektivitasnya, pertimbangan biaya juga menjadi faktor penting dalam pengambilan keputusan pengobatan alternatif pemilihan obat yang beragam, untuk itu perlu adanya suatu kebijakan guna menentukan terapi mana yang efisien dan memiliki biaya

yang terendah. Salah satu metode yang bisa digunakan ialah *Cost Minimization Analysis* (CMA) atau Analisis Minimalisasi Biaya. Jika dua terapi atau dua (jenis, merek) obat setara secara klinis, yang perlu dibandingkan hanya biaya untuk melakukan intervensi. Sesuai prinsip efisiensi ekonomi, jenis atau merek obat yang menjanjikan nilai terbaik adalah yang membutuhkan biaya paling kecil.

Cost Minimization Analysis (CMA) merupakan salah satu analisis yang sangat penting dilakukan karena bisa dijadikan sebagai salah satu acuan untuk menentukan kebijakan terkait pemilihan obat di Rumah Sakit / Puskesmas (Webber, 2021). Selain itu analisis farmakoekonomi terdiri dari *Cost Manfaat* dari adanya metode analisis minimalisasi biaya atau *Cost Minimization Analysis* (CMA) pada pasien DM menyebabkan seseorang dapat mengetahui dan membandingkan pilihan terapi yang paling efektif dan seseorang juga dapat menentukan biaya pengobatan paling rendah dan ekonomis, yang mana hal ini sangat bermanfaat karena biaya terapi pengobatan pasien DM cenderung besar seperti biaya pengobatan dan administrasi lainnya di rumah sakit, dikarenakan terapi pengobatan DM membutuhkan waktu yang lama (Dewi et al., 2019).

Penerapan analisis biaya (*Cost Analysis*) di rumah sakit selalu mengacu pada penggolongan biaya. Salah satu penggolongannya adalah biaya langsung. Biaya langsung (*Direct Cost*) yaitu seluruh biaya yang telah dikeluarkan pasien terkait dengan pelayanan jasa medis. Biaya tersebut antara lain biaya perawatan, pengobatan serta biaya laboratorium (Sunarti et al., 2019). Pada penelitian sebelumnya tentang pasien hipertensi yang dianalisis menggunakan metode analisis minimalisasi biaya atau *Cost Minimization Analysis* (CMA) pada menyatakan bahwa CMA merupakan analisis farmakoekonomi yang dilakukan dengan membandingkan dua atau lebih pilihan terapi untuk menentukan biaya pengobatan yang paling terendah dan ekonomis bagi pasien (Akbar et al., 2018; Hasan, 2012; Vogenberg, 2001), dan hasil penelitian tersebut diketahui bahwa harga obat dihitung rata-rata perpasien yang diperoleh dari penjumlahan biaya obat, biaya tindakan dan perawatan, biaya dokter serta administrasi ruangan kemudian dibagi dengan jumlah pasien sehingga diperoleh rata-rata sebesar

Rp.3.870.065.- yang menggunakan obat candesartan 16mg kombinasi amlodipin 10mg dengan rata-rata rawat inap selama 7 hari. Maka, rata-rata biaya yang dikeluarkan oleh pasien perhari nya yaitu biaya obat antihipertensi sebesar Rp.4.952.-. Sehingga total biaya perhari yang dikeluarkan oleh pasien yaitu sebesar Rp.552.866.- (Roby dan Mariani, 2022). Oleh karena itu pada penelitian ini, akan dikaji analisis minimalisasi biaya atau *Cost Minimization Analysis* (CMA) penggunaan antidiabetik Metformin dan Glimepiride pada pasien diabetes melitus di Puskesmas Cimanggu..

METODE PENELITIAN

Penelitian tentang *Cost Minimization Analysis* penggunaan antidiabetik metformin dan glimepiride pada pasien diabetes melitus merupakan penelitian observasional komparatif dengan metode retrospektif *cross-sectional* yaitu analisis dengan metode pengumpulan data dimulai dari akibat yang telah terjadi sebelumnya untuk memberikan gambaran mengenai subyek penelitian melalui data yang diperoleh dalam satu waktu. Populasi penelitian ini adalah pasien dengan diagnosis diabetes melitus di Puskesmas Cimanggu 1 periode Januari-Desember 2021. Sedangkan sampel yang digunakan yaitu pasien dengan diagnosis diabetes melitus di Puskesmas Cimanggu 1 periode Januari-Desember 2021. Dilakukan analisis minimalisasi biaya untuk mengetahui biaya pengobatan yang paling minimal diantara obat yang diberikan pada pasien DM. Untuk menentukan biaya paling minimal dari masing-masing pasien digunakan rumus (Akbar et al., 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Karakteristik responden betes melitus di Puskesmas Cimanggu 1

Jenis Kelamin	Frekuensi	%
Perempuan	448	86.2
Laki-laki	72	13.8
Jumlah	520	100.0
Usia	Frekuensi	%
26-35	6	1.2

36-45	13	2.5
46-55	177	34.0
56-65	224	43.1
>65	100	19.2
Jumlah	520	100.0

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa pasien diabetes melitus prolanis untuk jenis kelamin, didapatkan bahwa responden perempuan sebanyak 448 responden (86,2%) dan pasien laki-laki sebanyak 72 responden (13,8%), sehingga dapat diketahui bahwa sebagian besar jenis kelamin pasien diabetes di Puskesmas Cimanggu 1 adalah Perempuan. Sedangkan untuk usia menunjukkan bahwa pasien diabetes melitus prolanis untuk jenis usia, didapatkan bahwa responden dengan rentang usia 26 sampai >65 sebanyak 520 responden. Berdasarkan hasil pada tabel dapat diketahui bahwa pasien dengan diabetes melitus prolanis terbanyak berada pada rentang usia 56-65 (43,1%).

Tabel 2. Daftar Harga Obat Antidiabetik

Obat	Tablet	Total (Rp)
Metformin	Tablet	77
Glimepiride	Tablet	93
Biaya Langsung	Metformin (Rp)	Glimepiride (Rp)
Biaya obat	4.620	2.790
Jasa tenaga kesehatan	15.000	15.000
Pemeriksaan Lab	60.000, 80.000 dan 100.000	60.000, 80.000 dan 100.000

Biaya medik langsung seperti biaya obat, biaya jasa tenaga kesehatan dan biaya pemeriksaan didapatkan pada bagian pengelola Prolanis dan administrasi Puskesmas data yang didapatkan berupa billing untuk masing-masing pelayanan serta dilakukan pencocokan menggunakan data resep yang tertera pada rekam medik. Data biaya medik langsung berbeda-beda untuk masing-masing jenis terapi, hal itu dikarenakan adanya perbedaan harga satuan obat untuk masing-masing terapi. Data harga obat didapatkan pada apotik dimana harga

obat pasien prolanis berdasarkan data harga obat PRB (Pasien Rujuk Balik) yang diatur oleh BPJS Kesehatan. Untuk biaya jasa tenaga kesehatan dan biaya pemeriksaan gula darah didapatkan pada bagian administrasi puskesmas berupa daftar harga pelayanan pasien. Biaya tersebut sama untuk semua pasien Prolanis diagnosa Diabetes Melitus Tipe 2 dikarenakan pelayanan dan jadwal pemeriksaan kesehatan pasien sama yang mana mengikuti berdasarkan program yang telah diatur oleh pihak pengelola Prolanis Puskesmas Cimanggu 1.

Biaya medik merupakan hasil dari penjumlahan seluruh total biaya yang digunakan pasien dalam menjalankan terapi pengobatan diabetes melitus tipe 2. Jumlah biaya tersebut merupakan hasil dari penjumlahan biaya non medik langsung dengan biaya medik langsung. Biaya non medik langsung sama untuk semua jenis terapi yang diberikan dikarenakan sumber pengeluaran berasal dari pasien maupun keluarga pasien, berbeda dengan biaya medik langsung yang di golongkan berdasarkan jenis terapi yang diberikan dikarenakan merupakan tanggungan BPJS yang dibayar berdasarkan jenis terapi. Oleh karena itu seluruh pasien mengeluarkan biaya non medik langsung dengan jumlah yang sama.

Harga biaya langsung obat metformin dan glimepiride berbeda yang mana metformin sebesar Rp 4.620 sedangkan glimepiride Rp 2.790. Pada biaya jasa tenaga kesehatan dan pemeriksaan Laboratorium antara obat metformin dan glimepiride sama. Pada biaya jasa tenaga kesehatan berkisar Rp 15.000. Harga Pemeriksaan berkisar antara Rp 60.000 untuk pemeriksaan urine, lalu berkisar antara Rp 80.000 untuk pemeriksaan faeces dan berkisar antara Rp 100.000 untuk pemeriksaan darah yang mana perbedaan harga pemeriksaan Laboratorium tersebut berdasarkan jenisnya pemeriksaan yang akan dilakukan pasien.

Berdasarkan tabel 2 menyatakan bahwa dari 520 pasien prolanis diabetes melitus di Puskesmas Cimanggu 1 Majenang Kabupaten Cilacap menunjukkan bahwa penggunaan obat antidiabetik metformin sebanyak 498 orang. Biaya pengobatan antidiabetik metformin sebanyak 498 orang sebesar Rp. 2.300.760. Biaya pemeriksaan sebanyak 498 orang sebesar Rp. 32.620.000. Biaya pemeriksaan sebanyak 498 orang sebesar Rp.7.470.000. Sehingga biaya total yang digunakan dari 498 pasien adalah Rp.

42.390.760 dengan biaya total rata-rata yang digunakan adalah Rp. 85.122/ pasien. Hasil sebelumnya yang menyatakan bahwa rata-rata biaya medis langsung pasien diabetes melitus tipe 2 yang menerima metformin tunggal yaitu Rp 682.173,91. Jadi, dapat diketahui bahwa hasil penelitian ini dan penelitian sebelumnya mengalami perbedaan yang mana hal ini disebabkan oleh total biaya metformin pada penelitian sebelumnya yang lebih besar karena adanya biaya pendaftaran dan biaya obat non antidiabetik (Fitria *et al.*, 2022).

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa dari 520 pasien prolans diabetes melitus di Puskesmas Cimanggu 1 Majenang Kabupaten Cilacap menunjukkan bahwa penggunaan obat antidiabetik glimepiride sebanyak 259 orang. Biaya pengobatan antidiabetik glimepiride sebanyak 259 orang sebesar Rp. 722.610. Biaya pemeriksaan sebanyak 259 orang sebesar Rp. 17.000.000. Biaya pemeriksaan sebanyak 259 orang sebesar Rp. 3.885.000. Sehingga biaya total yang digunakan dari 259 pasien adalah Rp. 21.607.610 dengan biaya total rata-rata yang digunakan adalah Rp. 83.427/ pasien. Hasil penelitian sebelumnya menyatakan total biaya rata-rata pengobatan glimepiride yaitu sebesar Rp 432.221. Jadi, dapat diketahui bahwa hasil penelitian ini dan penelitian sebelumnya mengalami perbedaan yang mana hal ini disebabkan karena total biaya glimepirid pada penelitian sebelumnya lebih besar yang disebabkan karena adanya biaya pendaftaran dan biaya obat non antidiabetik (Romadhoni, 2018).

Jadi, berdasarkan hasil penelitian yang di peroleh di atas, antidiabetik yang memiliki biaya paling minimal yaitu glimepiride dengan biaya total rata-rata sebesar Rp. 83.427/pasien. Perbedaan rata-rata total biaya medik langsung dari masing-masing pengobatan kemungkinan besar dikarenakan oleh biaya pemeriksaan dan konsultasi yang berbeda serta lama konsumsi obat yang berbeda. Biaya pemeriksaan, konsultasi dan lama konsumsi obat yang berbeda akan mempengaruhi total biaya.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa biaya total rata-rata antidiabetik metformin adalah Rp. 85.122/ pasien. Biaya total rata-rata antidiabetik glimepiride

total biaya rata-rata pengobatan metformin yaitu sebesar 498.628 (Romadhoni, 2018). Hasil penelitian lainnya juga menyatakan bahwa adalah Rp. 83.427/ pasien, sedangkan antidiabetik yang memiliki biaya paling minimal pada pasien prolans diabetes melitus di Puskesmas Cimanggu 1 Majenang Kabupaten Cilacap adalah glimepiride.

SARAN

Disarankan sebagai bahan acuan bagi pengambil kebijakan (puskesmas) untuk menggunakan antidiabetik metformin untuk pasien prolans diabetes melitus dalam rangka pemilihan dan penggunaan obat yang efektif dan efisien, sehingga meningkatkan efisiensi pelayanan kesehatan dengan tetap mempertahankan kualitas obat yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M., Ardana, M., & Kuncoro, H. (2018). Analisis Minimalisasi Biaya (Cost-Minimization Analysis) Pasien Gastritis Rawat Inap di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Muhammad. *Mulawarman Pharmaceutival Conference*, 135(4), 12–13.
- Arikunto. (2021). *Pengantar Metodologi Penelitian*. In Antasari Press.
- American Diabetes Association. (2022). 2 . Classification and Diagnosis of Diabetes : Standards of Medical Care in Diabetes — 2022. American Diabetes Association, 45(Suppl), 17–38.
- Badriah, S. (2021). Model Keperawatan Keluarga Peka Budaya Sunda dalam Meningkatkan Pengetahuan Keluarga Dan Menurunkan Kadar Gula Darah Pada Diabetisi Lansia. *Frontiers in Neuroscience*, 14(1), 1–13.
- Bailey, C. J. (2017). Metformin: historical overview. *Diabetologia*, 60(9), 1566–1576. <https://doi.org/10.1007/s00125-017-4318-z>
- Bilous, R., & Donnelly, R. (2014). *Buku Pegangan Diabetes Edisi ke-4*. Bumi Medika.
- Desianti, S., Dan, K., Lestari, K., Raya Bandung, J., Km, S., & Barat, J. (2018). *Review Artikel: Kajian Farmakoeкономи yang Mendasari Pemilihan Pengobatan*

- di Indonesia. Farmaka, Universitas Padjadjaran, Bandung, 16 Nomor 3.
- Dipiro, J. ., Yee, G. ., & Posey, L. . (2020). *Pharmacotherapy, Pathophysiologic Approach. Eleventh Edition*. <http://www.inahea.org/wp-content/uploads/2018/11/Aida-InaHEA-1-Nov-2018.pdf>
- Engkartini. (2017). Trend Prevalensi Penyakit Diabetes Melitus (Dm) Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Daerah (Rsud) Cilacap Tahun 2009-2015. Research Repository, Dm, 11.
- Galicia-Garcia, U., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H., Uribe, K. B., Ostolaza, H., & Martín, C. (2020). Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(17), 1–34. <https://doi.org/10.3390/ijms21176275>
- Gu, S., Tang, Z., Shi, L., Sawhney, M., Hu, H., & Dong, H. (2015). Cost-Minimization Analysis of Metformin and Acarbose in Treatment of Type 2 Diabetes. *Value in Health Regional Issues*, 6, 84–88. <https://doi.org/10.1016/j.vhri.2015.03.012>
- Haluang, O., Tjitrosantoso, H., & Kojong, N. S. (2015). Analisis Biaya Penggunaan Antibiotik Pada Penderita Demam Tifoid Anak di Instalasi Rawat Inap RSUP PROF. DR. R.D. Kandou Manado Periode Januari 2013- Juni 2014. *Pharmacon*, 7(2), 17–27.
- Hardianto, D. (2021). Telaah Komprehensif Diabetes Melitus: Klasifikasi, Gejala, Diagnosis, Pencegahan, Dan Pengobatan. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBI)*, 7(2), 304–317. <https://doi.org/10.29122/jbbi.v7i2.4209>
- Indrayathi, P. A. (2016). Economic Evaluation in Health Care. In *Critical Care Update 2007*. https://doi.org/10.5005/jp/books/10183_2
- Joddy, R., Achmad, A., & Rachma Pramestutie, H. (2017). Kejadian Efek Samping Potensial Terapi Obat Anti Diabetes Pada Pasien Diabetes Melitus Berdasarkan Algoritme Naranjo. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 2(2), 45–50. <https://doi.org/10.21776/ub.pji.2017.002.02.3>
- Kemenkes , R. (2020). Infodatin Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.
- Khairinnisa, A., & Yusmaini, H. H. (2020). Perbandingan Penggunaan Glibenklamid-Metformin dan Glimepirid-Metformin Terhadap Efek Samping Hipoglikemia Pasien Diabetes Melitus Tipe-2 di Kota Seminar Nasional Dm, 147–154.
- Khoiriyah, S., & Lestari, K. (2018). Kajian Farmakoekonomi yang Mendasari Pemilihan Pengobatan di Indonesia. *Farmaka*, 16(3), 134–145.
- Lestari, L., Zulkarnain, Z., & Sijid, S. A. (2021). Diabetes Melitus: Review etiologi, patofisiologi, gejala, penyebab, cara pemeriksaan, cara pengobatan dan cara pencegahan. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 7(1), 237–241. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/article/view/24229>.
- Nafingah, I., Sunarti., Melani, R., dan Kurniasih, K. I. (2022). *Studi Penggunaan Antibiotik pada Ulkus Diabetikum di RSUD Margono Soekarjo Purwokerto pada Tahun*. 602–609.
- Norhalimah, N., Agustina, R., & Rusli, R. (2018). Analisis Biaya Minimal dan Efektivitas Terapi Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Panglima Sebaya Paser. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 7, 63–69. <https://doi.org/10.25026/mpc.v7i1.294>
- Ramadan, I. N. (2020). Analisis Biaya Antidiabetik Kombinasi pada Pasien Diabetes Melitus Rawat Inap Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta. 21(1), 1–9.

- Ramadona, A., Rustam, E., & Syauqie, M. (2021). Hubungan Kepatuhan Minum Obat dengan Munculnya Gejala Neuropati Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Andalas. *Jurnal Farmasi Higea*, 13(1), 14–22. <http://jurnalfarmasihigea.org/index.php/higea/article/view/326>
- Ratnasari, P. M. D., Andayani, T. M., & Endarti, D. (2019). Analisis Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Berdasarkan Pola Peresepan Antidiabetik dan Komplikasi. *JURNAL MANAJEMEN DAN PELAYANAN FARMASI (Journal of Management and Pharmacy Practice)*, 9(4), 260. <https://doi.org/10.22146/jmpf.45862>
- Rena, G., Hardie, D. G., & Pearson, E. R. (2017). The mechanisms of action of metformin. *Diabetologia*, 60(9), 1577–1585.
- Saftarina, F. (2018). Analisis Efektivitas Biaya Dan Minimalisasi Biaya Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Instalasi Rawat Inap Rsup Dr.Wahidin.
- Soelistijo, A. S. (2021). Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2021. *Perkumpulan Endokrinologi Indonesia*, 3(1), 17–23.
- Sunarti, Sholihah, N. A., & Oetari. (2019). Efektivitas Biaya Penggunaan Omeprazole Dan Ranitidin Pada Pasien Gastritis. *Viva Medika | VOLUME*, 12(1), 86–96. <http://ejournal.uhb.ac.id/index.php/VM/issue/archive>
- Webber, S. (2021). International Diabetes Federation. In *Diabetes Research and Clinical Practice* (Vol. 102, Issue 2). <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.10.013>
- WHO. (2016). *Global Report on Diabetes*. Isbn, 978, 6–86.
- WHO. (2019). Classification of diabetes mellitus. In *Clinics in Laboratory Medicine* (Vol. 21, Issue 1). https://doi.org/10.5005/jp/books/12855_84
- Hasdinah. 2012. *Mengenal Diabetes Melitus pada Orang Dewasa dan Anak-Anak dengan Solusi Herbal*. Yogyakarta: Nuha Medika
- Retnoningsih A, Suharso. 2017. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Semarang: Widya Karya.
- Rita, nova. (2018). Hubungan Jenis Kelamin, Olah Raga Dan Obesitas Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Pada Lansia. *Jik- Jurnal Ilmu Kesehatan*, 2(1), 93–100. <https://doi.org/10.33757/jik.v2i1.52>
- Tandra H. 2018. *Segala Sesuatu yang Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes, Panduan Lengkap Mengenal dan Mengatasi Diabetes dengan Cepat dan Mudah*. kedua. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Tresnowati, G. I., Kusuma, I. Y., & Sunarti. (2022). Monitoring Kepatuhan Pengobatan Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Media Adherence Pill Box Unit Daily Dose. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 14(2), 97–104.
- Romadhoni H.A. (2018). Analisis efektivitas biaya penggunaan antara metformin dan glimepiride pada penderita diabetes melitus tipe 2 rawat jalan di rumah sakit pku muhammadiyah delanggu. Skripsi. Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wahyuni. (2014). *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Penyakit Diabetes Mellitus Didaerah Perkotaan di Indonesia*. Univ Islam Syarif Hidayatullah .<http://skripsi.universitas.islam.syarif.hidayatullah.Jakarta.ac.id>.