

## **Analisis Utilitas Biaya *Annual Population-Based Screening* Dibandingkan Dengan *Opportunistic Screening* Diabetes Melitus Di Indonesia Menggunakan Markov Model**

Erick Budiawan<sup>1</sup>, Auliya A. Suwantika<sup>2</sup>, Neily Zakiyah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi D3 Farmasi STIFA Pelita Mas, Palu, Indonesia,

<sup>2</sup>Departemen Farmakologi dan Farmasi Klinik, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

### **Abstrak**

Prevalensi Diabetes Melitus (DM) di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun dan berdampak pada tingginya biaya perawatan. Salah satu upaya pencegahan DM yang dapat dilakukan adalah melalui deteksi dini atau skrining. Saat ini di Indonesia menerapkan *opportunistic screening* dan tidak menerapkan *population-based screening*. Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbandingan efektivitas biaya *opportunistic screening* dan *population-based screening* DM di Indonesia serta menganalisis faktor yang paling berpengaruh terhadap nilai *incremental cost-effectiveness ratio* (ICER). Penelitian ini dilakukan di Universitas Padjadjaran pada november 2020 hingga maret 2021. Nilai efektivitas biaya dihitung berdasarkan Markov model dengan siklus 1 tahun dalam *time horizon* 19 tahun. Data yang digunakan sebagai input parameter adalah data epidemiologi, biaya (*payer perspective*) dan utilitas (QALYs). Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan mempertimbangkan probabilitas transisi antar *health states*. Hasil ICER akan dibandingkan dengan Produk Domestik Bruto (PDB) perkapita sebagai *cost-effectiveness threshold*. *Population-based screening* memiliki estimasi total biaya Rp8.530.479 per 13,768 QALYs dan *opportunistic screening* memiliki estimasi total biaya Rp7.115.974 per 13,743 QALYs. Nilai ICER adalah Rp79.502.211 dan nilai PDB perkapita adalah Rp56.938.723. Dapat disimpulkan bahwa *population-based screening* DM di Indonesia masih *cost-effective* apabila menggunakan *cost-effectiveness threshold* 1-3 PDB perkapita. Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa biaya skrining, kualitas hidup pasien DM komplikasi dengan *early* maupun *late treatment* merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap nilai ICER.

**Kata kunci:** Diabetes melitus, Indonesia, Markov model, screening, utilitas biaya

## **Cost Utility Analysis Annual Population-Based Screening Compared With Opportunistic Screening Diabetes Melitus In Indonesia Use Markov Model**

### **Abstract**

The prevalence of Diabetes Mellitus (DM) in Indonesia is increasing from year to year, and it has an impact on the high cost of treatment. One of the DM prevention efforts that can be done is early detection or screening. Currently, Indonesia applies *opportunistic screening* instead of *population-based screening*. This study aims to compare the *cost-effectiveness* of *opportunistic screening* and *population-based screening* of DM in Indonesia and to analyze the factors that mostly influence the *incremental cost-effectiveness ratio* (ICER). This study was conducted at Universitas padjadjaran in november 2020 to march 2021. The *cost-effectiveness* value is calculated based on the Markov model with a cycle of 1 year in a *time horizon* of 19 years. The data used as input parameters are epidemiological, cost (*payer perspective*), and utility (QALY) data. The data obtained were analyzed by considering the transition probabilities between *health states*. The results of ICER were compared with the Gross Domestic Product (GDP) per capita as a *cost-effectiveness threshold*. *Population-based screening* showed an estimated total cost of Rp8,530,479 per 13,768 QALY, while *opportunistic screening* showed an estimated total cost of Rp7,115,974 per 13,743 QALY. The ICER value was Rp79,502,211 and the GDP per capita was Rp56,938,723. It can be concluded that the *population-based screening* of DM in Indonesia remains being *cost-effective* if it uses a *cost-effectiveness threshold* of 1-3 GDP per capita. Sensitivity analysis showed that the cost of screening and quality of life of DM patients with complications with *early* and *late treatment* were the most influential factors on the ICER value.

**Keywords:** Diabetes mellitus, Indonesia, Markov model, screening, cost utility

---

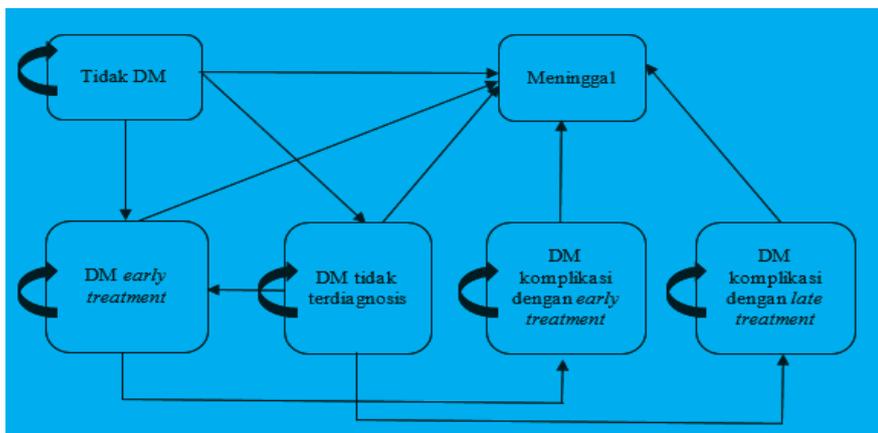
**Korespondensi:** Erick Budiawan, Program Studi D3 Farmasi STIFA Pelita Mas, Palu, Indonesia  
[erickbudiawan.stifapm1626019101@gmail.com](mailto:erickbudiawan.stifapm1626019101@gmail.com)

## Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) didefinisikan sebagai kondisi dimana terjadi gangguan metabolisme yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah di atas normal akibat kekurangan insulin baik absolut maupun relatif. DM dapat bersifat kronis serta dapat menimbulkan komplikasi mikrovaskular maupun makrovaskular.<sup>1</sup> International Diabetes Federation 2019 mengestimasi bahwa prevalensi DM di Indonesia pada populasi umur 20-79 tahun akan mengalami peningkatan dari 10,7 juta jiwa pada tahun 2019 menjadi 16,9 juta jiwa pada tahun 2045.<sup>2</sup> Skrining merupakan Salah satu upaya pencegahan DM yang dapat dilakukan, dimana proses tersebut dapat mengidentifikasi pasien yang berisiko tinggi terhadap DM dan yang membutuhkan perawatan lanjutan. Skrining pada pasien DM tipe 2 memiliki benefit yang besar dimana kedepannya dapat menurunkan biaya perawatan.<sup>3</sup> Skrining DM merupakan intervensi yang cost-effective, namun pada beberapa negara memperlihatkan hasil incremental cost-effectiveness ratio (ICER) yang berbeda-beda.<sup>4</sup> Population-based screening dapat memberikan manfaat tambahan pada populasi dibandingkan dengan opportunistic screening jika adanya tingkat partisipasi yang tinggi dari masyarakat.<sup>5</sup> Sebagai negara dengan tingkat prevalensi DM yang tinggi, hingga saat ini di Indonesia belum pernah dilakukan population-based screening DM, fasilitas pelayanan kesehatan di Indonesia pada umumnya masih mengarah pada Opportunistic screening. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu analisis efektivitas biaya population-based screening dibandingkan dengan opportunistic screening DM di Indonesia dengan menggunakan Markov model.

## Metode

Penelitian merupakan penelitian farmakoekonomi berbasis modeling (Markov model) dengan pembuatan struktur model yang akan menggambarkan bagaimana tiap-tiap kondisi (State) akan saling berhubungan (Gambar 1). Terdapat 5 kondisi (State) DM yang akan digunakan pada opportunistic screening dan population-based screening dengan perhitungan siklus tiap 1 tahun hingga batas akhir 19 tahun (time horizon). Data yang digunakan sebagai input parameter adalah data sekunder yang meliputi variabel epidemiologi, variabel biaya (payer perspective) dan variabel utilitas (QALY's). Pencarian data dilakukan di berbagai situs resmi dan jurnal ilmiah menggunakan prinsip hierarchy of evidence. Data yang dikumpulkan adalah data hasil sintesis data pada input parameter dalam bentuk probabilitas transisi pertahun, apabila data yang sesuai dengan input parameter tidak tersedia, maka dilakukan penetapan asumsi. Pengolahan data dilakukan dengan menginteraksikan hasil sintesis input parameter pada matrix analisis program Microsoft Excel untuk menghitung jumlah proporsi dari tiap-tiap state berdasarkan siklus dan time horizon yang telah ditentukan. Hasil akhir terkait biaya dan utilitas pada opportunistic screening dan population-based screening akan dibandingkan menggunakan cost-effectiveness plane, apabila penetapan kuadran berada pada kuadran I dan III maka dilakukan analisis Incremental cost-effectiveness ratio (ICER) dan selanjutnya nilai ICER akan dibandingkan dengan Produk Domestik Bruto (PDB) perkapita. Untuk mengetahui faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap nilai ICER maka dilakukan analisis sensitivitas 1 arah. Penelitian ini dilakukan pada november 2020 hingga maret 2021 di Universitas Padjadjaran. Penelitian ini telah mendapat



Gambar 1. Struktur Markov Model

persetujuan etik oleh Komite Etik Penelitian universitas Padjadjaran dengan nomor 2242/UN.O.1/PT.00.2021.

**Hasil**

Data variabel epidemiologi (Tabel 1) menunjukkan Prevalensi DM komplikasi di Indonesia lebih besar dibandingkan DM tanpa komplikasi dengan nilai masing-masing 0,037 (3,7%) dan 0,023 (2,3%). Akurasi population-based screening dalam mengidentifikasi DM adalah 0,95 (95%). Beberapa data dari variabel epidemiologi ditetapkan dengan nilai Probabilitas transisi tahunan, dimana opportunistic screening dalam indentifikasi DM memiliki nilai 0,0194 dan insidensi DM memiliki nilai 0,0011315. Probabilitas transisi tahunan mortalitas pasien tanpa DM lebih kecil dibandingkan Probabilitas transisi tahunan mortalitas DM tanpa komplikasi dan DM komplikasi dengan nilai masing-masing 0,000915763, 0,00779 dan 0,00423. Probabilitas transisi tahunan DM yang berkembang menjadi komplikasi pada pasien yang tidak terdiagnosis lebih besar dibandingkan pasien DM yang mendapatkan treatment dengan nilai masing-masing 0,0595 dan 0,0327.

Data biaya (Tabel 1) yang dihitung merupakan data biaya perpasien/tahun berdasarkan payer perspective. Biaya yang diperlukan untuk melakukan skrining DM adalah Rp.360.000. Biaya terkait DM tanpa komplikasi dengan early treatment lebih rendah dibandingkan dengan biaya DM yang tidak terdiagnosis dengan jumlah biaya masing-masing adalah Rp3.723.684 dan Rp8.241.036 sedangkan biaya pasien DM komplikasi early treatment lebih rendah apabila dibandingkan dengan biaya DM komplikasi late treatment dengan jumlah biaya masing-masing Rp17.537.402 Rp29.915.547. Discounting rate yang digunakan berdasarkan ketetapan WHO yaitu sebesar 0,03 (3%). Data utilitas (Tabel 1) ditetapkan berdasarkan dari nilai QALY, dimana nilai QALY pasien tanpa DM lebih tinggi dibandingkan dengan DM tanpa komplikasi early treatment dan DM yang tidak terdiagnosis dengan nilai masing-masing 0,91, 0,81 dan 0,76 sedangkan nilai QALY DM komplikasi early treatment lebih tinggi dibandingkan dengan DM komplikasi late treatment dengan nilai masing-masing 0,73 dan 0,69.

Gambaran biaya dan utilitas selama 19 tahun (Tabel 2) memperlihatkan bahwa estimasi biaya dari population-based screening dan opportunistic screening memiliki nilai

Tabel 1. Hasil Sintesis Input Parameter

Variabel	Parameter	Referensi
Variabel epidemiologi		
Prevalensi DM tanpa komplikasi	0,023	(6,7)
Prevalensi DM dengan komplikasi	0,037	(6,7)
Akurasi population-based screening	0,95	(8)
Probabilitas opportunistic screening dalam indentifikasi DM	0,0194	(9)
Mortalitas tahunan pasien tanpa DM	0,000915763	(10)
Mortalitas tahunan pasien DM tanpa komplikasi	0,00423	(11)
Mortalitas tahunan pasien DM dengan komplikasi	0,00779	(11)
Insidensi tahunan DM pada populasi	0,0011315	(2,12)
Probabilitas pasien DM yang tidak terdiagnosis berkembang menjadi DM komplikasi	0,0595	(13)
Probabilitas pasien DM yang mendapatkan treatment berkembang menjadi DM komplikasi	0,0327	(14)
Discounting rate	0,03	(15)
Variabel biaya/pasien/tahun		
Biaya skrining DM	Rp360.000	(16)
Biaya DM tanpa komplikasi dengan early treatment	Rp3.723.684	(17)
Biaya DM yang tidak terdiagnosis	Rp8.241.036	(17)
Biaya DM komplikasi dengan early treatment	Rp17.537.402	(18)
Biaya DM komplikasi dengan late treatment	Rp29.915.547	(19)
Variabel utilitas		
Kualitas hidup tidak DM	0,91	(20)
Kualitas hidup pasien DM tanpa komplikasi dengan early treatment	0,81	(21)
Kualitas hidup pasien DM yang tidak terdiagnosis	0,76	(21)
Kualitas hidup pasien DM komplikasi dengan early treatment	0,73	(22)
Kualitas hidup pasien DM komplikasi dengan late treatment	0,69	(21)

masing-masing Rp8.530.479/13,768 QALY dan Rp7.115.974/13,743 QALY. Hasil ini menunjukkan bahwa population-based screening memiliki efektivitas yang lebih baik dan biaya yang lebih mahal dibandingkan dengan opportunistic screening, jika diplotkan pada Cost-Effectiveness Plane (CEP) maka population-based screening (intervensi baru) dan opportunistic screening (intervensi yang sudah ada) masuk pada kudran 1 sehingga harus dilakukan perhitungan ICER population-

based screening terhadap opportunistic screening untuk mengetahui seberapa besar biaya tambahan untuk meningkatkan satu unit efektivitas. Hasil dari perhitungan ICER (Tabel 3) memperlihatkan bahwa total biaya yang dibutuhkan untuk meningkatkan 1 unit QALY adalah Rp57.201.005.

Untuk menentukan apakah population-based screening merupakan intervensi yang cost-effective, maka nilai ICER akan dibandingkan dengan Produk Domestik Bruto

Tabel 2. Gambaran biaya dan utilitas (19 tahun time Horizon)

Program skrining	Biaya (biaya skrining + biaya treatment)	Utilitas (QALY)
Population-based screening	Rp8.530.479	13,768
opportunistic screening	Rp7.115.974	13,743

(PDB) perkapita sebagai cost-effectiveness threshold, apabila nilai ICER kurang dari 1 PDB perkapita maka diartikan sangat cost-effective, apabila nilai ICER berada diantara 1 sampai 3 PDB maka disebut cost-effective, dan apabila nilai ICER lebih dari 3 PDB maka disebut tidak cost-effective. Berdasarkan data pertumbuhan ekonomi di Indonesia triwulan IV tahun 2020 dari Badan Pusat statistik (BPS) nilai PDB perkapita berada pada angka Rp56.938.723. Berdasarkan analisis sensitivitas 1 arah yang dilakukan dengan menetapkan lower dan upper limit ICER dari tiap-tiap input parameter maka didapatkan bahwa variabel yang paling berpengaruh terhadap efektivitas biaya population-based screening dan opportunistic screening DM di Indonesia adalah kualitas hidup pasien DM komplikasi dengan late treatment, kualitas hidup pasien DM komplikasi dengan early treatment dan biaya skrining DM. Dengan kata lain, adanya perubahan nilai parameter kualitas hidup pasien DM komplikasi dengan late treatment, kualitas hidup pasien DM komplikasi dengan early treatment dan biaya skrining DM akan menghasilkan perubahan

nilai ICER yang bermakna (Gambar 2).

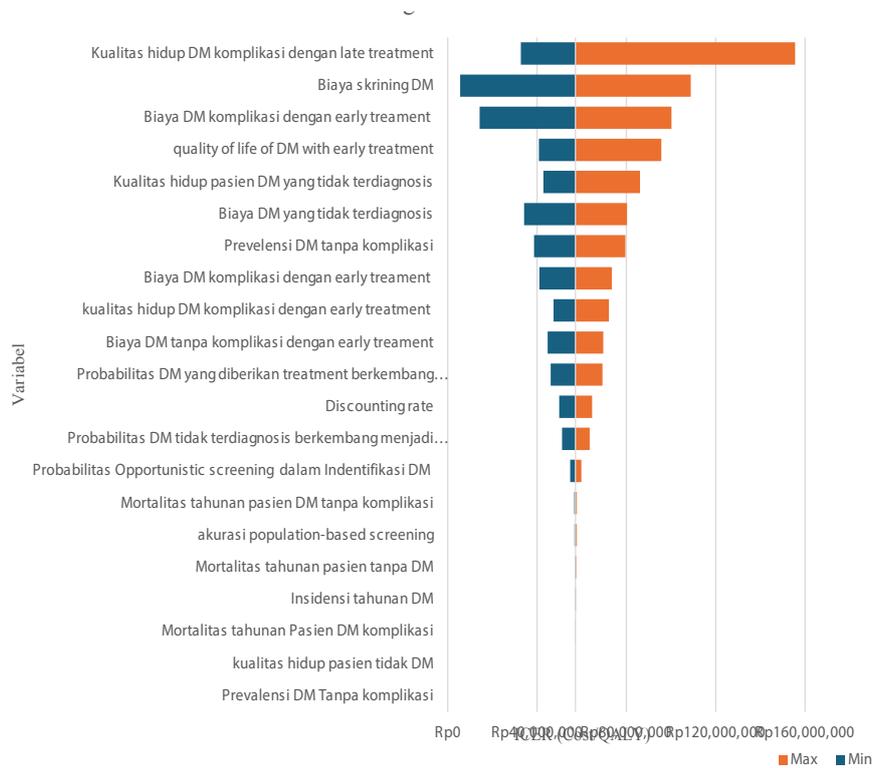
**Pembahasan**

Data variabel epidemiologi memperlihatkan bahwa prevelensi DM komplikasi di Indonesia lebih tinggi dibandingkan DM tanpa komplikasi, hal ini sesuai dengan hasil dari studi policy brief yang melakukan analisis beban biaya pengobatan langsung DM tipe 2 dan komplikasinya di Indonesia, beban ekonomi penyakit DM di Indonesia dapat meningkat karena disebabkan oleh tingginya angka komplikasi.<sup>7</sup>

Akurasi population-based screening pada input parameter adalah 0,95. Hinga saat ini di Indonesia belum pernah dilakukan population-based screening pada populasi secara umum, oleh sebab itu data yang digunakan adalah data skrining DM pada populasi pasien TB di Indonesia, dimana diasumsikan bahwa pasien TB tersebut mewakili populasi Indonesia secara umum, angka akurasi tersebut memberikan gambaran bahwa akurasi dari population-based

Tabel 3. Analisis Incremental Cost-Effectiveness Ratio (ICER)

Analisis	
Biaya population-based screening	Rp8.530.479
Biaya opportunistic screening	Rp7.115.974
Selisih biaya	Rp1.414.505
QALY's population-based screening	13,768
QALY's opportunistic screening	13,743
Selisih efektivitas (QALY)	0,025
ICER (selisih biaya/selisih QALY)	Rp57.201.005



Gambar 2. Diagram Tornado: Analisis Sensitivitas

screening untuk mendeteksi DM cukup baik. Probabilitas transisi 1 tahun opportunistic screening dalam indentifikasi DM ada pada angka 0,0194, terlihat bahwa opportunistic screening dapat mendeteksi pasien DM yang cukup besar. Opportunistic screening sendiri dianjurkan untuk dilakukan oleh dokter di klinik, karena dianggap memiliki manfaat besar dalam mendeteksi penderita diabetes yang baru.<sup>9</sup>

Data mortalitas tahunan pasien tanpa DM diasumsikan sebagai mortalitas dari proporsi penderita DM terendah menurut RISKESDAS 2018 yang berada pada rentang umur 15-24 tahun pada GHO life table, sehingga didapatkan hasil dari probabilitas transisi tahunan adalah 0,000915763. Data terkait mortalitas tahunan DM tanpa komplikasi maupun komplikasi di Indonesia belum tersedia sehingga data yang diambil adalah data penelitian yang berasal dari Korea. Data mortalitas tahunan ini menggambarkan bahwa

angka probabilitas transisi tahunan mortalitas pasien tanpa DM lebih tinggi dibandingkan dengan mortalitas DM tanpa komplikasi dan DM komplikasi. Hal ini disebabkan oleh penyakit DM serta komplikasi terkait DM itu sendiri. Komplikasi DM berpengaruh terhadap angka rawat inap dan angka mortalitas, semakin bertambahnya jumlah komplikasi pada penderita DM maka akan semakin meningkatkan risiko rawat inap dan mortalitas.<sup>11</sup>

Probabilitas transisi tahunan insidensi DM di Indonesia pada penelitian ini berada pada angka 0,0011315. Angka probabilitas transisi pertahun dari insidensi DM ini dihitung menurut petambahan jumlah kasus yang terjadi di Indonesia berdasarkan International Diabetes Federation. Setiap tahun angka jumlah penderita diabetes di Indonesia semakin meningkat dari angka 10,3 juta kasus pada tahun 2017 menjadi 10,7 juta kasus pada tahun 2019.<sup>2,12</sup>

Probabilitas transisi tahunan dari DM yang tidak terdiagnosis berkembang menjadi DM komplikasi lebih besar dibandingkan dengan Probabilitas transisi tahunan pasien DM yang mendapatkan treatment berkembang menjadi DM komplikasi. Hal ini disebabkan pasien yang tidak terdiagnosis tidak akan mendapatkan treatment untuk pengendalian glukosa darah sehingga memiliki kemungkinan besar mengalami komplikasi. Treatment pada penyakit DM yang menggunakan salah satu terapi yaitu metformin apabila dibandingkan dengan plasebo dan aktivitas fisik dapat menunda perkembangan perjalanan penyakit DM ke arah komplikasi.<sup>23</sup>

Biaya skrining pada penelitian ini ditetapkan berdasarkan asumsi dimana dalam melakukan skrining, biaya yang dikeluarkan adalah biaya pemeriksaan dokter dan biaya pemeriksaan kadar glukosa darah yang ditanggung oleh BPJS. Asumsi biaya DM tanpa komplikasi dengan early treatment adalah biaya bagi pasien DM tanpa komplikasi yang hanya menggunakan obat antidiabetes oral dan untuk DM yang tidak terdiagnosis adalah biaya pada pasien DM tanpa komplikasi yang menggunakan kombinasi antidiabetes oral dan insulin. Asumsi biaya pada pasien DM komplikasi early treatment adalah biaya bagi pasien yang mengalami komplikasi hipertensi dan dislipidemia dan untuk pasien DM komplikasi late treatment adalah biaya bagi pasien dengan komplikasi penyakit arteri perifer dan gagal ginjal kronik. Data biaya menunjukkan bahwa biaya DM tanpa komplikasi lebih rendah dibandingkan dengan DM komplikasi dan biaya bagi pasien DM dengan early treatment lebih rendah dibanding dengan pasien DM late treatment. Perbedaan biaya ini disebabkan karena Pasien DM dengan late treatment dengan kadar glukosa darah yang tidak terkontrol akan meningkatkan risiko terjadinya komplikasi kardiovaskular seperti gagal jantung, infark miokard dan stroke. Komplikasi yang terjadi

pada pasien DM akan berdampak pada peningkatan biaya perawatan tiap tahun.<sup>24,25</sup>

Data kualitas hidup (QALY) pasien DM tanpa komplikasi early treatment pada penelitian ini diasumsikan memiliki kadar glukosa darah post prandial <math>\leq</math> 200 mg/dL dan DM yang tidak terdiagnosis diasumsikan memiliki glukosa darah post prandial <math>\geq</math> 200 mg/dL. Pasien DM komplikasi early treatment diasumsikan memiliki komplikasi hipertensi dan pasien DM komplikasi late treatment diasumsikan sudah memiliki komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular. Kualitas hidup bagi pasien yang tidak mengalami DM lebih tinggi dibandingkan dengan kualitas hidup pasien DM tanpa komplikasi ataupun pasien DM dengan komplikasi, kualitas hidup pasien DM tanpa komplikasi lebih tinggi dibandingkan dengan kualitas hidup pasien DM komplikasi sedangkan kualitas hidup pasien DM dengan early treatment lebih tinggi dibandingkan dengan kualitas hidup pasien DM dengan late treatment. Perbedaan nilai kualitas hidup ini disebabkan karena penyakit DM dengan late treatment akan memiliki kadar glukosa darah yang tidak terkontrol yang dapat menimbulkan risiko tinggi terhadap komplikasi sehingga mempengaruhi kualitas hidup, kualitas hidup pasien DM akan mengalami penurunan apabila mengalami komplikasi dan akan semakin berkurang apabila komplikasi bertambah.<sup>21,24</sup>

Dari perhitungan biaya dan utilitas yang dilakukan selama 19 tahun (time horizon) memperlihatkan bahwa population-based screening lebih mahal dan lebih efektif dibandingkan dengan opportunistic screening, setelah dilakukan perhitungan ICER maka didapatkan nilai ICER population-based screening terhadap opportunistic screening adalah Rp57.201.005. Hal tersebut bermakna jika ingin mengganti intervensi opportunistic screening ke population-based screening maka dibutuhkan biaya sebesar Rp57.201.005 untuk

meningkatkan 1 unit QALY. Berdasarkan perbandingan nilai ICER terhadap PDB perkapita maka dapat disimpulkan bahwa population-based screening tidak cost-effective apabila menggunakan threshold ICER 1 PDB perkapita, namun population-based screening dianggap cost-effective apabila menggunakan threshold 1 sampai 3 kali PDB perkapita.<sup>26</sup> Penentuan sebuah intervensi atau program kesehatan dinilai cost-effective atau tidak memang sangat bergantung dengan penentuan threshold atau willingness to pay (WTP), Karena WTP tersebut menggambarkan keterjangkauan/affordability pengambil keputusan untuk menggunakan sebuah intervensi kesehatan.<sup>27</sup> Population-based screening atau skrining massal yang dilakukan dengan interval waktu 5 tahun dianggap lebih cost-effective dibandingkan opportunistic screening apabila prevalensi diabetes berada pada angka 5-12% dan metode population-based screening juga dapat memberikan manfaat tambahan dibandingkan dengan metode opportunistic screening jika adanya tingkat partisipasi yang tinggi dari masyarakat.<sup>4,5</sup>

Berdasarkan analisis sensitivitas, kualitas hidup pasien DM komplikasi dengan late treatment, kualitas hidup pasien DM komplikasi dengan early treatment dan biaya skrining DM memiliki pengaruh yang besar terhadap nilai ICER yang dihasilkan. Berdasarkan salah satu studi cost-utility analysis pada intervensi skrining DM retinopati yang dilakukan di Brazil menyatakan bahwa kualitas hidup pasien DM yang kondisinya berkembang ke arah komplikasi bilateral blindness merupakan salah satu faktor yang memiliki pengaruh besar terhadap nilai ICER yang dihasilkan.<sup>28</sup> Studi economic evaluation of DM management in South East Asia juga menyatakan bahwa DM komplikasi dengan early treatment merupakan salah satu intervensi yang cost-effective dibandingkan late treatment karena berdampak pada

pengurangan biaya komplikasi.<sup>29</sup> Dari pernyataan kedua penelitian tersebut maka sangat memungkinkan bahwa kualitas hidup pasien DM komplikasi dengan early dan late treatment merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap nilai ICER yang dihasilkan pada penelitian ini. Biaya skrining juga merupakan salah satu faktor yang paling berpengaruh terhadap nilai ICER yang dihasilkan pada penelitian ini. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa biaya penggunaan dipstik sebagai salah satu alat untuk melakukan skrining mikroalbumiuria pada pasien DM di Thailand merupakan faktor yang mempengaruhi nilai ICER.<sup>30</sup> Implikasi dari hasil ini adalah sebelum menetapkan population-based screening sebagai intervensi pilihan, informasi terkait kualitas hidup pasien DM komplikasi dengan early/late treatment dan biaya skrining harus diketahui dengan lebih pasti.

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah analisis sensitivitas yang digunakan tidak menggunakan analisis sensitivitas probabilistik sehingga data-data dari variabel yang paling berpengaruh terhadap nilai ICER mungkin tidak begitu akurat, selain itu input parameter yang digunakan juga banyak menggeneralisir data-data lain karena belum tersedianya data di Indonesia yang sesuai dengan input parameter yang ditetapkan.

## Simpulan

Population-based screening DM di Indonesia masih cost-effective apabila menggunakan cost-effectiveness threshold 1-3 PDB perkapita. Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa biaya skrining, kualitas hidup pasien DM komplikasi dengan early maupun late treatment merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap nilai ICER.

## Pendanaan

Penelitian ini tidak didanai oleh sumber hibah

manapun

### Konflik Kepentingan

Seluruh penulis menyatakan tidak terdapat potensi konflik kepentingan dengan penelitian, kepenulisan (authorship), dan atau publikasi artikel ini.

### Daftar pustaka

1. Chisholm-Burns MA, Schwinghammer TL, Wells BG, Malone PM, Kolesar J, Dipiro JT. *Pharmacotherapy Principle & practice*. 4th ed. McGraw-Hill Education; 2016.
2. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas Ninth edition* [Internet]. International Diabetes Federation; 2019. Available from: [www.diabetesatlas.org](http://www.diabetesatlas.org)
3. Sortsø C, Komkova A, Sandbæk A, Griffin SJ, Emneus M, Lauritzen T, et al. Effect of screening for type 2 diabetes on healthcare costs: a register-based study among 139,075 individuals diagnosed with diabetes in Denmark between 2001 and 2009. *Diabetologia*. 2018;61(6):1306–14.
4. Najafi B, Farzadfar F, Ghaderi H, Hadian M. Cost effectiveness of type 2 diabetes screening: A systematic review. *Med J Islam Repub Iran*. 2016;29(326):1–9.
5. Toscano CM, Zhuo X, Imai K, Duncan BB, Polanczyk CA, Zhang P, et al. Cost-effectiveness of a national population-based screening program for type 2 diabetes: The Brazil experience. *Diabetol Metab Syndr*. 2015;7(95):1–11.
6. Arifin B, van Asselt ADI, Setiawan D, Atthobari J, Postma MJ, Cao Q. Diabetes distress in Indonesian patients with type 2 diabetes: a comparison between primary and tertiary care. *BMC Health Serv Res*. 2019;19(773):1–11.
7. Hidayat B, Suastika K, Rudijanto A, Ramadani R, Ratnasari E, Chairunisa G, et al. Policy Brief: Beban Biaya Pengobatan Langsung Diabetes Mellitus Tipe 2 dan Komplikasinya di Indonesia. CHEPS dan PB-PERKENI. 2021.
8. Grint D, Alisjhabana B, Ugarte-gil C, Riza A, Walzl G, Pearson F, et al. Accuracy of diabetes screening methods used for people with Accuracy of diabetes screening methods used for people with tuberculosis, Indonesia, Peru, Romania, South Africa. *Bull World Heal Organ*. 2018;96:738–49.
9. Papatungan SR, Adam FM, Adam JM. Opportunistic Screening for The Detection of Newly Diagnosed Diabetes Melitus. *Indones J Cardiol*. 2014;34(3):154–9.
10. World Health Organization. *Global Health Observatory data repository: Life tables by country Indonesia* [Internet]. 2020. Available from: <https://apps.who.int/gho/data/?theme=main&vid=60750> (Diakses pada tanggal 20 Januari 2021)
11. Yoo H, Choo E, Lee S. Study of hospitalization and mortality in Korean diabetic patients using the diabetes complications severity index. *BMC Endocr Disord*. 2020;20(1):1–10.
12. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas Eight Edition* [Internet]. International Diabetes Federation. International Diabetes Federation; 2017. Available from: [www.diabetesatlas.org](http://www.diabetesatlas.org)
13. Sosale A, Prasanna Kumar K, Sadikot S, Nigam A, Bajaj S, Zargar A, et al. Chronic complications in newly diagnosed patients with Type 2 diabetes mellitus in India. *Indian J Endocrinol Metab*. 2014;18(3):355–60.
14. U.K Prospective Diabetes Study Group. U.K. Prospective diabetes study 16: Overview of 6 years' therapy of type II diabetes: A progressive disease. *Diabetes Am Diabetes Assoc Inc*. 1995;44(11):1249–58.

15. World Health Organization. Guide to cost-Effectiveness Analysis. WHO. Geneva; 2003.
16. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan RI No.52 Tahun 2016 Tentang Standar Tarif Pelayanan Kesehatan Dalam Penyelenggaraan Program Jaminan Kesehatan. Kemenkes RI. Jakarta: Kemenkes RI. Jakarta; 2016.
17. Baroroh F, Solikah WY, Urfiyya QA. Analisis Biaya Terapi Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Pku Muhammadiyah Bantul Yogyakarta Cost Analysis of Type 2 Diabetes Mellitus in Pku Muhammadiyah Bantul Yogyakarta Hospital. *J Farm Sains dan Prakt.* 2016;I(2):11–22.
18. Kristina SARI, Endarti DWI, Andayani TRIM, Widayanti AW. Direct and Indirect Cost of Diabetes Mellitus in Indonesia: A Prevalence Based Study with Human Capital Approach. *Int J Pharm Res.* 2020;13(01).
19. Priyadi A, Permana H, Muhtadi A, Sumiwi SA, Sinuraya RK, Suwantika AA. Cost-effectiveness analysis of type 2 diabetes mellitus (T2dm) treatment in patients with complications of kidney and peripheral vascular diseases in Indonesia. *Healthc [Internet].* 2021;9(211):1–9. Available from: [www.mdpi.com/journal/healthcare](http://www.mdpi.com/journal/healthcare)
20. Purba FD, Hunfeld JAM, Iskandarsyah A, Fitriana TS, Sadarjoen SS, Passchier J, et al. Quality of life of the Indonesian general population: Test-retest reliability and population norms of the EQ-5D-5L and WHOQOL-BREF. *PLoS One.* 2018;13(5):1–20
21. Arifin B, Idrus LR, van Asselt ADI, Purba FD, Perwitasari DA, Thobari JA, et al. Health-related quality of life in Indonesian type 2 diabetes mellitus outpatients measured with the Bahasa version of EQ-5D. *Qual Life Res.* 2019;28(5):1179–90.
22. Andayani TM, Kristina SA, Endarti D, Wahyuni ST, Rahmawati A. Health utility score in type 2 diabetes mellitus. *Pharm Sci Asia.* 2020;47(3):246–52.
23. Ipsen EØ, Madsen KS, Chi Y, Pedersen-Bjergaard U, Richter B, Metzendorf MI, et al. Metformin for prevention or delay of type 2 diabetes mellitus and its associated complications in person increased at risk for the development of type 2 diabetes mellitus (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;2020(11):1–3.
24. Paul SK, Klein K, Thorsted BL, Wolden ML, Khunti K. Delay in treatment intensification increases the risks of cardiovascular events in patients with type 2 diabetes. *Cardiovasc Diabetol.* 2015;14(1):1–10.
25. Cheng SW, Wang CY, Chen JH, Ko Y. Healthcare costs and utilization of diabetes-related complications in Taiwan: A claims database analysis. *Med (United States).* 2018;97(31):1–7.
26. Robinson LA, Hammitt JK, Chang AY, Resch S. Understanding and improving the one and three times GDP per capita cost-effectiveness thresholds. *Health Policy Plan.* 2017;32(1):141–5.
27. Drummond MF, Sculpher MJ, Claxton K, Stoddart GL, Torrance GW. *Methods for the Economic Evaluation of health Care programmes.* Fourth. New York: Oxford University Press; 2015.
28. Ben ÂJ, Neyeloff JL, de Souza CF, Rosses APO, de Araujo AL, Szortika A, et al. Cost-utility Analysis of Opportunistic and Systematic Diabetic Retinopathy Screening Strategies from the Perspective of the Brazilian Public Healthcare System. *Appl Health Econ Health Policy [Internet].* 2020;18(1):57–68. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40258-019-00528-w>
29. Suwantika AA, Priyadi A, Muhtadi A,

Sumiwi SA. An economic evaluation of diabetes mellitus management in South East Asia. *J Adv Pharm Educ Res.* 2019;9(2):53–74.

30. Srisubat A, Sriratanaban J,

Ngamkiatphaisan S, Tungsanga K. Cost-effectiveness of annual microalbuminuria screening in Thai diabetics. *Asian Biomed.* 2014;8(3):371–9.