

## Efektivitas Biaya Konseling Apoteker pada Pasien Program Pengelolaan Penyakit Kronis Diabetes Melitus Tipe 2

Fajriansyah<sup>1\*</sup>, Keri Lestari<sup>2</sup>, Irma Melyani Puspitasari<sup>2</sup>, Aulia Iskandarsyah<sup>3</sup>

### Artikel Penelitian

<sup>1</sup> Bagian Farmakologi dan Farmasi Klinik, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Almarisah Madani, Makassar, Indonesia

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

<sup>3</sup> Departemen Psikologi Klinis, Fakultas Psikologi, Universitas Padjadjaran, Jatinangor-Sumedang, Indonesia

#### Korespondensi:

Fajriansyah  
Fajriansyah.fajrin@yahoo.com



Creative Commons Attribution-NonCommercial-Share Alike 4.0 International License

**Abstract:** Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) imposes a substantial economic burden on healthcare systems. Evidence indicates that pharmacist involvement in medication management can improve glycemic control, adherence, quality of life, and reduce drug-related problems. However, the cost-effectiveness of pharmacist participation within the Prolanis program remains unclear. This study aimed to evaluate the cost-effectiveness of pharmacist counseling in managing T2DM under the Prolanis scheme compared with standard care. A cluster randomized clinical trial was conducted from 2017 to 2018 across four primary health centers in Makassar City. Eligible patients were allocated to an intervention group receiving structured pharmacist counseling or a control group receiving standard Prolanis services. Economic evaluation was performed from the payer and healthcare provider perspectives. A total of 220 patients met the inclusion criteria (109 intervention, 111 control). In the control group, the Average Cost-Effectiveness Ratio (ACER) based on direct medical costs was IDR -1.852.391,24 per 1% HbA1c reduction and IDR -9.725.054 per 1-point MMAS-8 improvement. Under capitation costs, ACERs were IDR -14.285,71 and IDR -75.000. In the intervention group, ACERs for direct medical costs were IDR 1.632.355,45 per 1% HbA1c reduction and IDR 1.300.783,25 per MMAS-8 point increase; for capitation costs, ACERs were IDR 11.764,71 and IDR 9.375. Cost-effectiveness mapping showed the intervention group in Quadrant II, indicating improved effectiveness with acceptable incremental costs. These findings support the economic value of integrating pharmacist counseling into Prolanis T2DM management.

**Keywords:** cost effectiveness analysis, pharmacist counseling, prolanis, type 2 diabetes mellitus

**Abstrak:** Diabetes Melitus memerlukan biaya pengobatan cukup tinggi. Beberapa hasil penelitian terkini menyatakan keterlibatan apoteker dalam manajemen pengobatan dapat meningkatkan *outcome klinik*, kepatuhan minum obat, kualitas hidup, dan mengurangi resiko masalah terkait obat, namun masih belum jelas apakah keterlibatan apoteker dalam Prolanis bersifat efisien secara biaya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas biaya konseling apoteker dalam manajemen Prolanis DMT2 dibandingkan dengan manajemen prolanis standar. Uji klinis randomisasi klaster ini dilakukan tahun 2017-2018 mencakup 4 Puskesmas di Kota Makassar. Subjek penelitian adalah pasien Prolanis yang memenuhi kriteria inklusi. Biaya yang digunakan adalah biaya kapitasi dan biaya medis langsung. Analisis efektivitas biaya diintegrasikan dalam penelitian ini dan memperkirakan luaran ekonomi dari perspektif kelompok penyedia layanan (BPJS Kesehatan). 220 pasien memenuhi kriteria inklusi, 109 pasien kelompok intervensi dan 111 pasien kelompok kontrol. Nilai ACER pada kelompok kontrol menggunakan parameter biaya medis langsung yaitu (Rp. -1.852.391,24) penurunan HbA1c dan (Rp. -9.725.054) /1 skor MMAS-8 sedangkan parameter biaya kapitasi ACER yaitu (Rp. -14.285,71) / 1 % penurunan HbA1c dan (Rp. -75.000) /1 skor MMAS-8. Pada kelompok intervensi parameter biaya medis langsung nilai ACER yaitu Rp. 1.632.355,45 /1 % penurunan HbA1c dan Rp. 1.300.783,25 /1 skor MMAS-8, biaya kapitasi nilai ACER yaitu Rp. 11.764,71 /1 % penurunan HbA1c dan Rp. 9.375 /1 skor MMAS-8. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok intervensi

mendominasi (kuadran II) terhadap kelompok perlakuan (kuadran IV) dalam hal efektivitas HbA1c maupun skor kepatuhan minum obat. Studi ini menunjukkan potensi efisiensi biaya dari integrasi konseling apoteker dalam strategi manajemen Prolanis.

**Kata kunci:** efektivitas biaya, konseling apoteker, prolanis, diabetes melitus tipe 2

## Pendahuluan

Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) merupakan salah satu penyakit kronik dengan prevalensi tertinggi di dunia dan masih menjadi tantangan utama dalam kesehatan masyarakat global. Berdasarkan International Diabetes Federation (IDF) Diabetes Atlas edisi ke-10 tahun 2023, sekitar 537 juta orang dewasa di seluruh dunia hidup dengan diabetes, dan lebih dari 90% di antaranya merupakan kasus DMT2 (1). Penyakit ini menyebabkan beban morbiditas, mortalitas, serta biaya pengobatan yang tinggi karena bersifat kronik dan memerlukan perawatan jangka panjang secara berkesinambungan (2).

Di Indonesia, prevalensi diabetes terus mengalami peningkatan signifikan. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi diabetes pada penduduk usia  $\geq 15$  tahun mencapai 10,9%, meningkat dibandingkan tahun 2013 yang sebesar 6,9% (3). Kondisi ini menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara dengan jumlah penderita diabetes terbesar di kawasan Asia Tenggara (4). Untuk mengatasi permasalahan ini, Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan mengembangkan Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis), yang bertujuan untuk meningkatkan hasil klinis, mencegah komplikasi, serta menekan biaya pelayanan kesehatan jangka panjang pada pasien dengan penyakit kronik seperti DMT2 dan hipertensi (5). Namun, meskipun Prolanis telah diimplementasikan secara nasional, beberapa studi menunjukkan bahwa pengendalian glikemik dan kepatuhan minum obat pada pasien program masih belum optimal. Sebagian besar pasien masih belum mencapai target HbA1c yang direkomendasikan, dan tingkat kepatuhan

terhadap pengobatan oral antidiabetes juga bervariasi (6 - 8). Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan tambahan yang dapat memperkuat efektivitas Prolanis, terutama melalui intervensi berbasis edukasi dan pendampingan pasien.

Apoteker memiliki peran penting dalam meningkatkan efektivitas terapi dan hasil klinis pasien melalui kegiatan seperti pelayanan informasi obat, konseling, serta pemantauan kepatuhan pasien terhadap pengobatan. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa intervensi apoteker secara signifikan dapat memperbaiki kontrol glikemik, meningkatkan kepatuhan minum obat, menurunkan kejadian masalah terkait obat, dan meningkatkan kualitas hidup pasien (9 - 11). Hasil sistematik review oleh Jiejun Zhu, dkk 2024 menyebutkan bahwa dari 12 studi yang dianalisis (5 *cost utility*, 7 *cost effectiveness*), sebagian besar menunjukkan bahwa perawatan oleh apoteker lebih *cost effective* atau bahkan *cost saving* berkat perbaikan kontrol glikemik, kepatuhan pasien, dan pengurangan masalah terkait obat (12). Namun, meskipun manfaat klinis dan ekonominya telah terbukti, bukti ilmiah mengenai efisiensi biaya (*cost-effectiveness*) dari keterlibatan apoteker dalam konteks program nasional seperti Prolanis di Indonesia masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas biaya konseling apoteker dalam manajemen prolanis DMT2 dibandingkan dengan manajemen prolanis DMT2 standar, dalam perspektif BPJS Kesehatan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah yang kuat bagi pengambil kebijakan dan penyelenggara sistem kesehatan nasional mengenai potensi efisiensi biaya serta manfaat klinis dari integrasi layanan farmasi klinik dalam sistem jaminan kesehatan nasional di Indonesia.

## Metode

### Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan desain cluster randomized clinical trial untuk mengevaluasi efektivitas biaya (cost-effectiveness konseling apoteker pada pasien Prolanis Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) dibandingkan dengan manajemen Prolanis DMT2 standar. Penelitian dilaksanakan pada periode Mei 2017 hingga Agustus 2018 pada empat Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) dengan jumlah pasien Prolanis terdaftar terbanyak di BPJS Kota Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia. Randomisasi dilakukan pada tingkat Puskesmas menggunakan simple cluster randomization. Peneliti menyiapkan amplop buram tertutup yang berisi alokasi kelompok intervensi atau kontrol. Amplop tersebut diacak dan kemudian setiap Puskesmas diminta mengambil satu amplop untuk menentukan alokasi cluster dengan hasil Puskesmas A & D sebagai kelompok kontrol dan Puskesmas B & C kelompok intervensi.

### Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah pasien Prolanis DMT2 yang berobat di Puskesmas dan terdaftar sebagai anggota Prolanis di BPJS Kota Makassar. Subjek penelitian dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

### Kriteria Inklusi

Berikut kriteria inklusi yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah pasien terdaftar dalam program Prolanis di BPJS Kesehatan Kota Makassar, usia 18 – 65 tahun, nilai HbA1c >6.5%, pasien telah menjalani pengobatan minimal 3 bulan, semua pasien Prolanis DMT2 dengan atau tanpa penyakit penyerta serta mendapat obat anti diabetes oral dengan atau tanpa insulin, pasien belum pernah mendapatkan konseling secara sistematis oleh farmasis, dan bersedia mengikuti penelitian dengan menandatangani lembar persetujuan penelitian (*informed consent*).

### Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah pasien dengan jadwal kontrol tidak teratur atau tidak rutin (tidak setiap bulan kontrol), pasien dengan data rekam medik tidak lengkap, dan

pasien dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengisi kuesioner (tidak dapat berbicara, melihat dan mendengar).

### Besaran Sampel

Berdasarkan Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI Tahun 2014 menyatakan bahwa proporsi perkiraan jumlah DM di Indonesia Tahun 2013 sebesar 6,9%. Berdasarkan perhitungan besar sampel menurut Lameshow, Stanley dkk;

$$n = \frac{Z^2 \times P(1 - P)}{d^2}$$

$$n = \frac{1,960^2 \times 0,069 (1-0,069)}{0,05^2} = 98,71 \text{ orang}$$

Keterangan:

n = jumlah sampel

z = skor z pada kepercayaan 95% = 1,96

P = Prevalensi 6,9%

d = alpha (0,05) atau sampling error 5%

Dengan pembulatan keatas sebuah sampel berjumlah minimal 99 diperlukan untuk mencapai tingkat kepercayaan 95%. Dilebihkan 10 persen untuk pasien *Drop Out* (DO) dari penelitian ini. Jadi jumlah total pasien yang dibutuhkan adalah 110 pasien kontrol dan 110 pasien intervensi.

### Bahan

Bahan dan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer yang diperoleh dengan pengisian kuesioner oleh pasien dan data sekunder diperoleh dari buku pemantauan status kesehatan pasien serta data hasil laboratorium.

### Instrumen penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah: lembar *informed consent*, lembar data diri pasien untuk memperoleh identitas, dan data sosio demografi pasien, alat ukur keterampilan komunikasi konseling apoteker, lembar evaluasi kegiatan konseling, kuesioner *Morisky Medication Adherence Scale* (MMAS-8) untuk mengukur tingkat kepatuhan pasien. Kuesioner MMAS-8 Bahasa Indonesia didapatkan dengan cara mengadaptasi dari publikasi jurnal penelitian yang dilakukan oleh Sofa D. Alfian dengan hasil uji validitas diperoleh nilai r hitung >0,4 dan uji

reliabilitas dengan nilai *Cronbach Alpha* 0,724 (13). Modul konseling yang digunakan dalam penelitian ini disusun sebagai buku panduan komprehensif berisi materi edukasi terkait Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2). Isi modul mencakup: definisi DMT2, penyebab dan gejala, pentingnya terapi jangka panjang, serta pendekatan penatalaksanaan yang meliputi terapi nonfarmakologis dan farmakologis. Bagian terapi farmakologis memuat informasi mengenai nama obat, kekuatan, indikasi, aturan pakai, efek samping, interaksi obat, serta prosedur penyimpanan yang tepat. Modul juga mencakup materi mengenai target pengendalian glikemik, daftar obat yang perlu dihindari oleh pasien DMT2, serta langkah-langkah yang harus dilakukan apabila pasien lupa mengonsumsi obat. Sebagai upaya menjamin kualitas isi, modul konseling menjalani uji validitas isi (*content validity*) dan validitas konstruk (*construct validity*). Proses validasi dilakukan melalui telaah ahli (*expert judgment*) oleh dua pakar yang terdiri dari seorang dokter spesialis endokrinologi dan seorang apoteker klinis dengan hasil nilai I-CVI antara 0.88–1.00 dan S-CVI/Ave sebesar 0.94.

#### Prosedur

Pada kelompok kontrol, pasien mengisi kuesioner MMAS-8 dan menjalani pemeriksaan HbA1c pada bulan pertama penelitian sebagai penilaian awal (*pretest*). Selama enam bulan berikutnya, pasien mengikuti program Prolanis T2DM standar dan menerima pelayanan kefarmasian rutin yang meliputi informasi dasar mengenai nama obat, indikasi, serta instruksi penggunaan, tanpa mendapatkan konseling apoteker. Pada bulan keenam, pasien diminta untuk kembali mengisi kuesioner MMAS-8 dan menjalani pemeriksaan HbA1c sebagai penilaian akhir (*post-test*).

Pada kelompok intervensi, pasien mengikuti program Prolanis T2DM standar dan menerima pelayanan kefarmasian rutin, serta mendapatkan sesi konseling individual tatap muka setiap bulan (sekitar 15 menit per sesi) yang diberikan oleh apoteker terlatih menggunakan modul terstruktur selama periode enam bulan. Pada bulan pertama, pasien menerima edukasi dasar mengenai definisi, etiologi, dan manifestasi klinis DMT2. Bulan kedua berfokus pada praktik gaya

hidup sehat bagi penyandang diabetes, termasuk teknik perawatan kaki yang tepat. Pada bulan ketiga, konseling menitikberatkan pada tujuan terapi dan pengenalan berbagai obat antidiabetik oral maupun injeksi. Bulan keempat memberikan penjelasan mendalam mengenai kelas obat, cara pemberian, dan potensi efek samping. Pada bulan kelima, pasien menerima edukasi komprehensif terkait pencegahan dan penanganan hipoglikemia. Program ditutup pada bulan keenam dengan pemberian panduan mengenai praktik berpuasa yang aman bagi penyandang diabetes. Setelah menyelesaikan intervensi selama enam bulan, pasien diminta untuk kembali mengisi MMAS-8 dan pemeriksaan nilai HbA1c sebagai penilaian *post-test*.

#### Persetujuan Etika Penelitian

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik penelitian kesehatan dari Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan nomor 146/H4.8.4.5.31/PP36-KOMETIK/2017. Seluruh subjek diberikan *informed consent* sebelum berpartisipasi.

#### Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan data rekam medis pasien (sosiodemografi dan karakteristik klinik). Parameter klinik utama yang dievaluasi adalah kadar HbA1c (%), sedangkan parameter perilaku adalah tingkat kepatuhan minum obat yang diukur menggunakan *Morisky Medication Adherence Scale* versi 8-item (MMAS-8). Data biaya dikumpulkan dari perspektif penyedia layanan (*healthcare perspective*) dan pembayar (*payer perspective*), yang mencakup:

Biaya medis langsung, meliputi obat DMT2, pemeriksaan HbA1c, konsultasi dokter, dan konseling apoteker. Untuk menghindari bias dari segi harga (*price*) dalam penelitian ini, maka digunakan harga tertinggi (*highest*) dan harga terendah (*lowest*) kemudian dirata-ratakan. Biaya penggunaan obat DM berdasarkan Permenkes No.98 Tahun 2015 tentang Pemberian Informasi Harga Eceran Tertinggi (HET) (14). Biaya konsultasi dokter berdasarkan Peraturan Daerah (PERDA) Sulawesi Selatan Nomor 1 Tahun 2018 tentang Retribusi Jasa Umum pada Fasilitas

Kesehatan, dimana tarif konsultasi dokter umum sebesar Rp. 20.000 – Rp.25.000/konsultasi (15), sehingga biaya konsultasi dokter yang ditetapkan dalam penelitian ini yaitu sebesar Rp. 22.500. Biaya jasa konseling apoteker berdasarkan Surat Keputusan Pengurus Daerah Ikatan Apoteker Indonesia Jawa Barat Nomor: 001/SK-BPF/PDIAIJBRI/2013 Tentang Pedoman Biaya Pelayanan Farmasi di Wilayah Jawa Barat, dimana menjalankan praktik kefarmasian berupa konseling farmasi sebesar Rp. 5.000-10.000/15 menit, sehingga biaya konseling apoteker yang ditetapkan dalam penelitian ini yaitu sebesar Rp. 7.500. Biaya pemeriksaan HbA1c berdasarkan Balai Besar Laboratorium Kesehatan Sulawesi Selatan, dimana tariff untuk pemeriksaan HbA1c sebesar Rp. 175.000/pemeriksaan, sedangkan berdasarkan Laboratorium Klinik Prodia sebesar

Rp. 200.000/pemeriksaan, sehingga biaya pemeriksaan HbA1c yang ditetapkan dalam penelitian ini yaitu sebesar Rp. 187.500. Biaya kapitasi, berdasarkan komponen pembayaran BPJS Kesehatan yang mengacu pada Permenkes No.69 Tahun 2013 tentang Standar Tarif Pelayanan Kesehatan pada Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama yang digunakan untuk Puskesmas yaitu sebesar Rp.6000.

#### Analisis Data

Analisis efektivitas biaya dilakukan dengan menghitung *Average Cost-Effectiveness Ratio* (ACER) dan *Incremental Cost-Effectiveness Ratio* (ICER) untuk setiap kelompok. Hasil dibandingkan menggunakan diagram kuadran efektivitas biaya untuk menentukan dominasi intervensi **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Kelompok Alternatif Efektivitas-biaya berdasarkan Pedoman Penerapan Kajian Farmakoekonomi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia

Efektivitas biaya	Biaya lebih rendah	Biaya sama	Biaya lebih tinggi
Efektivitas Lebih rendah	A Kontrol terhadap intervensi (lakukan RIEB)	B	C (Didominasi)
Efektivitas sama	D	E	F
Efektivitas lebih tinggi	G (Dominan)	H	I Intervensi terhadap kontrol (lakukan RIEB)

Semua data dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25.0 dengan tingkat signifikansi  $p < 0,05$ . Evaluasi ekonomi dilakukan dengan menghitung incremental cost-effectiveness ratio (ICER), yaitu selisih biaya dibagi selisih efektivitas kedua kelompok. Suatu intervensi dinyatakan cost-effective apabila nilai ICER yang diperoleh berada di bawah willingness-to-pay (WTP) threshold berdasarkan World Health Organization (WHO) adalah Gross domestic product (GDP) / Produk Domestik Bruto (PDB) per kapita dengan tingkatan biaya efektif biaya tinggi (kurang dari satu kali PDB per kapita), efektif biaya (antara 1 hingga tiga kali PDB per kapita) (16). Analisis sensitivitas dilakukan untuk menilai kestabilan hasil terhadap variasi biaya dan efektivitas.

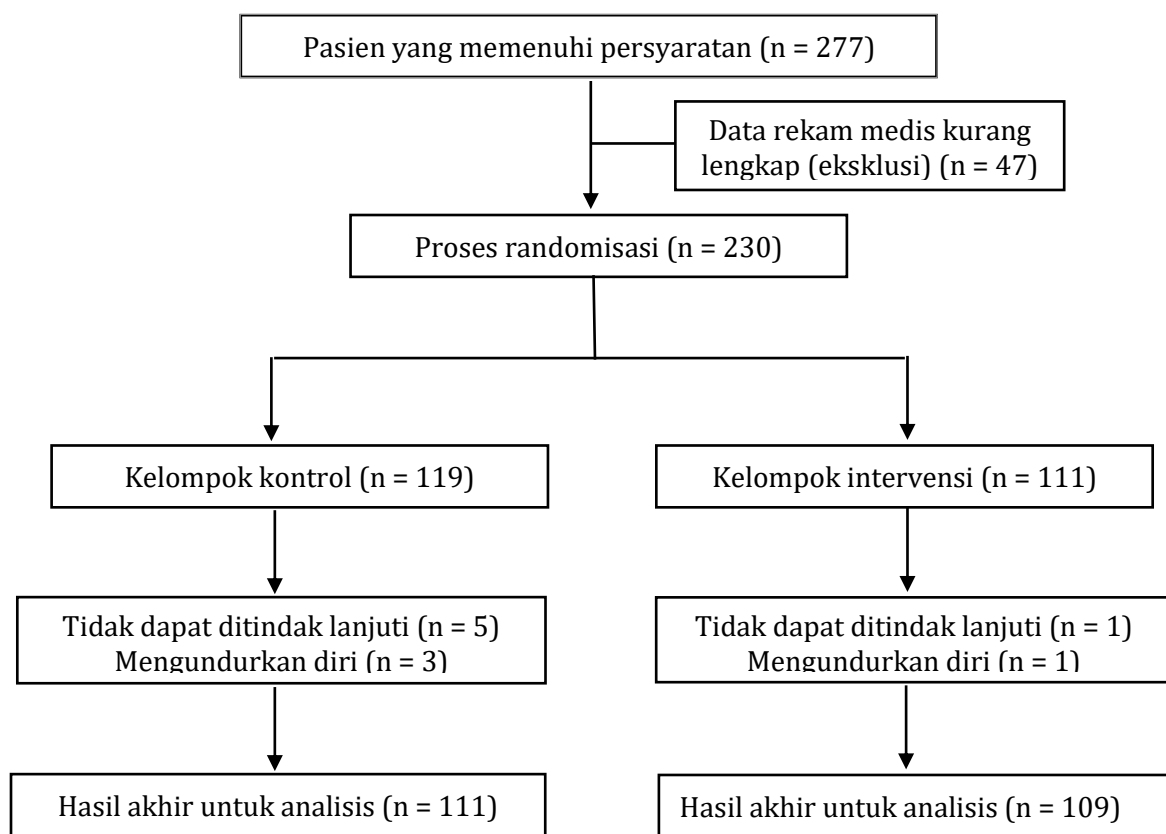
## Hasil dan Diskusi

### Rekrutmen pasien

Rekrutmen pasien, sosiodemografi dan karakteristik klinis pasien Prolanis DMT2 di Puskesmas Kota Makassar dapat dilihat pada **Gambar 1** dan **Tabel 2**. Pedoman *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT) adalah *tools* yang dirancang untuk membantu meningkatkan kualitas pelaporan *Randomized Controlled Trial* (RCT). **Gambar 1** menunjukkan 277 pasien jumlah pasien yang dinilai memenuhi syarat. 230 pasien (119 kelompok kontrol dan 111 kelompok intervensi) memenuhi syarat untuk proses randomisasi berdasarkan hasil pengundian dari Puskesmas. Sebanyak 10 pasien

(8 kelompok kontrol dan 2 kelompok intervensi) tidak dapat ditindak lanjuti dengan alasan ketidakhadiran pada jadwal kunjungan dan

mengundurkan diri. Hasil akhir untuk analisis diperoleh 220 pasien (110 kelompok kontrol dan 109 kelompok intervensi).



**Gambar 1.** Diagram alir proses rekrutmen pasien sesuai dengan pedoman CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials).

#### Sosiodemografi dan karakteristik klinik pasien

Karakteristik sosiodemografi dan klinik pasien pada **Tabel 1** terlihat bahwa sebagian besar peserta penelitian adalah perempuan, selaras dengan laporan RISKESDAS 2018 yang menunjukkan prevalensi diabetes lebih tinggi pada Perempuan (3). Mayoritas pasien berada pada kelompok usia lanjut ( $\geq 60$  tahun), yang sesuai dengan peningkatan risiko DMT2 seiring bertambahnya usia akibat penurunan fungsi metabolik. Tingkat pendidikan didominasi oleh pendidikan dasar, yang juga konsisten dengan data nasional bahwa prevalensi DM lebih tinggi pada kelompok berpendidikan rendah (3). Perbedaan signifikan tingkat pendidikan antar kelompok kemungkinan dipengaruhi faktor geografis Puskesmas. Sebagian besar pasien tidak bekerja, sejalan dengan komposisi peserta yang didominasi usia lanjut dan perempuan. Dari

aspek ekonomi, distribusi pendapatan relatif seimbang, namun ketidaksetaraan ekonomi tetap berpotensi memengaruhi kontrol glikemik sebagaimana dijelaskan dalam literatur. Sebagian besar peserta berstatus menikah, meski status perkawinan bukan prediktor bermakna untuk DMT2. Durasi penyakit mayoritas lebih dari lima tahun, yang mengindikasikan tingginya risiko komplikasi akibat paparan hiperglikemia jangka panjang. Distribusi kadar HbA1c menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan intervensi ( $p = 0,000$ ), menandakan bahwa proporsi pasien dengan HbA1c terkontrol ( $\leq 7,5\%$ ) lebih tinggi pada kelompok intervensi. Pada kelompok kontrol, hanya 23,42% pasien yang mencapai target HbA1c, sedangkan pada kelompok intervensi proporsinya meningkat menjadi 53,15%. Temuan ini mengindikasikan bahwa konseling apoteker berperan penting

dalam meningkatkan kontrol glikemik pada peserta Prolanis DMT2. Komorbiditas yang paling umum adalah hipertensi dan dislipidemia, sesuai pola klinis umum pada pasien DMT2 yang kerap memiliki kondisi kardiometabolik multipel.

Secara keseluruhan, karakteristik pasien dalam penelitian ini mencerminkan profil tipikal populasi DMT2 di layanan primer Indonesia, sehingga memperkuat relevansi temuan terhadap konteks praktik nyata.

**Tabel 2.** Sosiodemografi dan karakteristik klinis pasien

Karakteristik	Kontrol		Intervensi		Jumlah n: 220 (%)	p-value*
	n (111)	(%)	n (109)	(%)		
Jenis kelamin						
Laki-laki	37	33,33	42	37,84	79 (35.91)	0,424
Perempuan	74	66,67	67	60,36	141 (64.09)	
Usia						
<50 tahun	15	13,51	5	4,50	20 (9.09)	0,081
50-59 tahun	46	41,44	48	43,24	94 (42.73)	
60-65 tahun	50	45,05	56	50,45	106 (48,18)	
Tingkat pendidikan						
Sekolah Dasar	45	40,54	57	51,35	102 (46,36)	0,039*
Sekolah Menengah Pertama	15	13,51	14	12,61	29 (13,18)	
Sekolah Menengah Atas	27	24,32	25	22,52	52 (23,64)	
Universitas	24	21,62	13	11,71	37 (16,82)	
Pekerjaan						
Bekerja	26	23,42	35	31,53	61 (27,73)	0,152
Tidak bekerja/pensiun	85	76,58	74	66,67	159 (72,27)	
Pendapatan perbulan (Rp)						
<UMR*	96	86,49	61	54,95	117 (53,18)	0,415
>UMR	15	13,51	48	43,25	103 (46,82)	
Status perkawinan						
Menikah	56	50,45	98	88,29	194 (88,18)	0,434
Tidak menikah	55	49,55	11	9,91	26 (11,82)	
Durasi diabetes						
≤5 tahun	58	52,25	48	43,24	106 (48,18)	0,225
>5 tahun	53	47,75	61	54,95	114 (51,82)	
Hemoglobin terglifikasi						
≤7.5%	26	23,42	59	53,15	85 (38,64)	0,000*
>7.5%	85	76,58	50	45,05	135 (61,36)	
Diagnosis lainnya						
Hiperlipidemia	16	14,41	23	20,72	39 (17.73)	0,110
Hipertensi	68	61,26	70	63,06	138 (62.72)	
Gagal ginjal	11	9,91	4	3,60	15 (6.82)	
Gagal jantung	4	3,60	4	3,60	8 (3.64)	
Tidak ada komorbiditas	12	10,81	8	7,21	20 (9.09)	

Keterangan: UMR: Upah Minimum Regional, Rp: Rupiah

\*Upah Minimum Regional Kota Makassar Tahun 2017: Rp. 2.504.500

\*Uji Mann-Whitney independent t-test; signifikan secara statistik (p<0,05)

### Analisis efektivitas biaya konseling apoteker

Analisis Efektivitas Biaya (AEB) adalah tipe analisis yang membandingkan biaya suatu intervensi dengan beberapa ukuran non moneter dan pengaruhnya terhadap hasil perawatan kesehatan. AEB adalah suatu cara untuk memilih dan menilai program atau obat yang terbaik bila dapat beberapa pilihan dengan tujuan yang sama untuk dipilih. AEB mengkonversi biaya dan efektivitas ke dalam bentuk rasio masing-masing pilihan yang diperbandingkan (17).

*Outcome* yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan luaran non-moneter, yaitu perubahan persentase HbA1c serta peningkatan skor kepatuhan MMAS-8 pada bulan pertama dan bulan keenam. Analisis karakteristik dan nilai awal pasien dilakukan menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk menilai perbedaan antar kelompok pada *baseline*. Perbandingan karakteristik awal antar kelompok menunjukkan bahwa skor MMAS-8 tidak berbeda secara signifikan antara kelompok kontrol dan intervensi ( $6,28 \pm 1,12$  vs  $6,50 \pm 1,15$ ;  $p = 0,143$ ). Demikian pula, nilai HbA1c *baseline* pada kedua kelompok tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik ( $8,90 \pm 1,94$  vs  $8,45 \pm 1,76$ ;  $p = 0,072$ ). Berdasarkan hasil tersebut, seluruh parameter *baseline* terbukti sebanding, sehingga tidak terdapat perbedaan signifikan antara kelompok kontrol dan intervensi sebelum pemberian intervensi.

Biaya medis langsung dan biaya rerata pasien PROLANIS DMT2 di Puskesmas pada **tabel 3** dapat diketahui bahwa pada kelompok kontrol yaitu sebesar Rp. 86.358.480 dengan jumlah pasien Prolanis BPJS Kesehatan 111 dan kelompok intervensi sebesar Rp. 90.742.640 dengan jumlah pasien Prolanis BPJS Kesehatan 109. Total biaya medis pada kelompok intervensi lebih besar dibandingkan kelompok kontrol karena pada kelompok intervensi mendapatkan konseling apoteker dimana dikenakan tarif pemberian jasa sebesar Rp. 7.500/ pasien/ tindakan sekali kunjungan selama 6 bulan. Dari total biaya medis langsung diperoleh hasil rata – rata biaya medis langsung pada kelompok kontrol yaitu sebesar Rp. 778.004,32 dan kelompok intervensi sebesar Rp. 832.501,28 **tabel 3**.

Pada kelompok kontrol total rata – rata penurunan HbA1c yaitu (-0,42%), hal ini menunjukkan bahwa di kelompok kontrol hemoglobin terglukasi pasien PROLANIS cenderung meningkat sehingga menghasilkan nilai yang negatif. Jika di kelompok intervensi rata – rata penurunan HbA1c yaitu sebesar (0,51%). Tingkat kepatuhan yang diukur menggunakan MMAS-8 mendapatkan hasil rata – rata skor kelompok kontrol yaitu sebesar (-0,08) dan pada kelompok intervensi yaitu sebesar 0,64. Sejalan dengan temuan tersebut, pada kelompok kontrol skor kepatuhan pasien atau pasien Prolanis cenderung menurun sehingga menghasilkan nilai yang negatif untuk rata-rata peningkatan skor kepatuhan.

Analisis biaya dan luaran klinis pada **tabel 4** dan **5** menunjukkan bahwa pada kelompok intervensi lebih *cost-effective* dibandingkan kelompok kontrol. Hal ini ditunjukkan dari nilai penurunan HbA1c pada kelompok intervensi tidak menghasilkan nilai minus yang menandakan bahwa hemoglobin terglukasi pasien Prolanis tiap enam bulannya menurun atau berada pada keadaan normal. Selain itu, pada kelompok intervensi tingkat kepatuhan pasien juga lebih tinggi yaitu berada pada rata – rata rentang skor 6 – 8. Dalam hal ini berarti terbukti bahwa dengan adanya intervensi konseling apoteker semakin *cost-effective* dalam hal penurunan HbA1c dan peningkatan skor kepatuhan pada pasien Prolanis DMT2 pada kelompok intervensi. Hal ini didukung oleh studi meta analisis yang menemukan bahwa intervensi konseling apoteker menghasilkan penurunan rata-rata HbA1c sekitar -0.66% (95% CI -0.83 sampai -0.50) serta perbaikan perilaku perawatan diri seperti diet, pemantauan kadar gula darah, dan perawatan kaki (9).

Rerata Rasio Efektivitas Biaya (REB) atau *Average Cost Effectiveness Ratio* (ACER) didefinisikan sebagai rata-rata (tunggal) rasio C/E = biaya/efek. ACER dapat menggambarkan total biaya dari suatu program atau alternatif program dibagi dengan *outcome* klinis. Nilai ACER yang didapatkan dalam penelitian ini ada empat nilai ACER karena menggunakan dua biaya dan dua efektivitas pada setiap kelompok. Nilai ACER pada kelompok kontrol dengan menggunakan parameter biaya medis langsung yaitu (Rp. -

1.852.391,24) penurunan HbA1c dan (Rp. -9.725.054) /1 skor MMAS-8 sedangkan jika menggunakan parameter biaya kapitasi ACER yaitu (Rp. -14.285,71) / 1 % penurunan HbA1c dan (Rp. -75.000) /1 skor MMAS-8. Jika pada kelompok intervensi dengan parameter biaya

medis langsung nilai ACER yaitu Rp. 1.632.355,45 /1 % penurunan HbA1c dan Rp. 1.300.783,25 /1 skor MMAS-8, jika menggunakan biaya kapitasi nilai ACER yaitu sebesar Rp. 11.764,71 /1 % penurunan HbA1c dan Rp. 9.375 /1 skor MMAS-8.

**Tabel 3.** Biaya medis langsung dan biaya rerata pasien PROLANIS DMT2 di Puskesmas

Biaya medis langsung	Kontrol n=111	Intervensi n=109
Obat DM	Rp. 33.522.480	Rp. 32.318.640
Jasa Dokter	Rp. 13.986.000	Rp. 13.734.000
Jasa Apoteker	Rp. 0	Rp. 6.540.000
Pemeriksaan HbA1c	Rp. 38.850.000	Rp. 38.150.000
<b>Total</b>	Rp. 86.358.480	Rp. 90.742.640
<b>Rerata</b>	Rp. 778.004	Rp. 832.501

**Tabel 4.** Rasio Efektivitas Biaya HbA1c

Deskripsi	Kontrol	Intervensi
Jumlah Pasien	111	109
Rata-rata biaya medis langsung	Rp. 778.004,32	Rp. 832.501,28
Rata-rata biaya kapitasi	Rp. 6.000	Rp. 6.000
Rata-rata penurunan HbA1C per pasien (%)	-0,42	0,51
Rata-rata rasio efektivitas biaya langsung per pasien (Rupiah per 1% penurunan HbA1c) / ACER	(Rp. -1.852.391,24)	Rp. 1.632.355,45
Rata-rata rasio efektivitas biaya kapitasi per pasien (Rupiah per 1% penurunan HbA1c) / ACER	(Rp. -14.285,71)	Rp. 11.764,71
Rasio Inkremental Efektivitas Biaya Medis Langsung	Rp. 58.598,88 / penurunan 1% HbA1c	
Rasio Inkremental Efektivitas Biaya Kapitasi	Kolom H (Dominan)	

Selain ACER, adapula nilai ICER (Incremental Cost-Effectiveness Ratio) atau Rasio Inkremental Efektivitas-Biaya (RIEB) yaitu ukuran biaya tambahan untuk setiap perubahan satu unit efektivitas biaya. Pada saat membandingkan dua macam obat/intervensi, biasanya digunakan pengukuran ICER yang menunjukkan tambahan biaya terhadap pilihan yang lain. Jika biaya tambahan ini rendah, berarti obat/program tersebut dapat dipilih, sebaliknya jika biaya tambahan sangat tinggi maka obat/program tersebut tidak baik untuk dipilih (18, 19). Khusus untuk ICER ini tidak langsung dibandingkan melainkan melihat terlebih dahulu apakah penelitian ini perlu menghitung ICER atau tidak dengan cara analisis kondisi total rata-rata biaya medis langsung dan total rata – rata penurunan HbA1c dan total rata – rata peningkatan skor

kepatuhan MMAS-8 ke dalam tabel penentuan ICER. Penelitian ini menggunakan ICER pada health care perspective karena total biaya dan efektivitas pada kelompok kontrol lebih kecil dibandingkan kelompok intervensi begitupun sebaliknya sehingga diperlukan perhitungan ICER. Hal ini dapat dilihat dengan menggunakan alat bantu yang disebut dengan menggunakan tabel efektivitas biaya. Pada **tabel 1** dapat dilihat bahwa kelompok kontrol terhadap kelompok intervensi berada pada kolom A dimana kelompok kontrol memberikan efektivitas lebih rendah dengan biaya yang rendah dan di kolom I untuk kelompok intervensi karena memberikan efektivitas lebih tinggi dengan biaya tinggi. Sedangkan jika menggunakan payer perspective dapat disimpulkan bahwa program konseling (dominan terhadap kelompok kontrol)

menawarkan efektivitas biaya lebih tinggi dengan biaya yang sama (Kolom H).

Rasio Efektivitas Biaya Kepatuhan pada tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai ICER yang diperoleh dengan membandingkan kelompok kontrol dan kelompok intervensi yaitu Rp. 58.598,88 / penurunan 1% HbA1c dan Rp. 75.690,22 / peningkatan 1 skor kepatuhan. Jika dilihat dari nilai ICER yang merupakan ukuran biaya tambahan untuk perubahan satu unit efektivitas-biaya (penurunan 1% HbA1c dan peningkatan 1 skor kepatuhan) membuktikan bahwa biaya tambahan yang dibutuhkan dari kelompok kontrol terhadap kelompok intervensi yaitu sebesar Rp. 58.598,88 per pasien untuk penurunan 1% HbA1c dan Rp. 75.690,22 per pasien untuk peningkatan 1 skor MMAS-8. Biaya tersebut jika dibandingkan dengan threshold ratio kurang dari satu kali PDB perkapita (efektif biaya tinggi). Sedangkan jika menggunakan payer perspective dapat disimpulkan bahwa program konseling (dominan terhadap kelompok kontrol) menawarkan efektivitas lebih tinggi dengan biaya yang sama (Kolom H). Jika suatu intervensi kesehatan menawarkan utilitas lebih tinggi dengan biaya sama (Kolom H/Dominan) pasti akan terpilih (16). Dengan demikian, sebaiknya program konseling apoteker sebaiknya diintegrasikan kedalam biaya kapitasi pada BPJS. Tinjauan sistematis efektivitas biaya intervensi

pengecahan penyakit diabetes menyatakan banyak intervensi yang dimaksudkan untuk mencegah dan mengendalikan diabetes dapat menghemat biaya atau biaya menjadi sangat efektif dan didukung oleh bukti-bukti yang kuat. Selain itu mereka juga menyimpulkan bahwa intervensi dengan bukti kuat untuk penghematan biaya, sangat hemat biaya, atau hemat biaya harus dipertimbangkan untuk implementasi (20, 21). Dampak intervensi perawatan diri diabetes yang dipimpin oleh apoteker telah dilaporkan secara signifikan menurunkan kadar HbA1c pasien diabetes sekaligus mengurangi biaya perawatan kesehatan tahunan pada pasien diabetes (22). Tinjauan sistematis memberikan bukti bahwa intervensi apoteker dapat memiliki pengaruh positif pada kontrol metabolik, kepatuhan pengobatan, dan HRQoL pasien dengan diabetes tipe 2 (23, 24). Intervensi pengelolaan diabetes oleh apoteker dapat mengurangi biaya perawatan kesehatan dan meningkatkan hasil klinis, menjadikannya pendekatan yang hemat biaya (25). Temuan yang menjanjikan ini mendukung keterlibatan apoteker sebagai anggota tim perawatan kesehatan dalam pengelolaan populasi pasien diabetes. Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa intervensi kepatuhan pengobatan, mengenai efektivitas biaya, lebih baik daripada intervensi diet dan olahraga dari perspektif pembayar (26).

**Tabel 5. Rasio Efektivitas Biaya Kepatuhan**

Deskripsi	Kontrol	Intervensi
Jumlah Pasien	111	109
Rata-rata Biaya Medis Langsung	Rp. 778.004,32	Rp. 832.501,28
Rata-rata Biaya Kapitasi	Rp. 6.000	Rp. 6.000
Rata-rata peningkatan skor MMAS per pasien	-0,08	0,64
Rata-rata rasio efektivitas biaya langsung per pasien (Rupiah per 1 skor peningkatan MMAS-8) / ACER	(Rp. -9.725.054)	Rp. 1.300.783,25
Rata-rata rasio efektivitas biaya kapitasi per pasien (Rupiah per 1 skor peningkatan MMAS-8) / ACER	(Rp. -75.000)	Rp. 9.375
Rasio Inkremental Efektivitas Biaya Medis Langsung	Rp. 75.690,22 / peningkatan 1 skor kepatuhan Kolom H (Dominan)	
Rasio Inkremental Efektivitas Biaya Medis Kapitasi		

Pemerintah, pembayar pihak ketiga, dan konsumen semua akan mencari cara hemat biaya untuk mengelola diabetes. Apoteker idealnya ditempatkan untuk membantu pasien dengan manajemen diabetes mereka dalam berbagai

pengaturan klinis seperti yang ditunjukkan oleh bukti saat ini. Yang dibutuhkan sekarang adalah model praktik yang berbasis bukti, konsisten, dan dapat diskalakan, sehingga memberikan hasil

yang diinginkan oleh semua pemangku kepentingan (27).

Analisis sensitivitas adalah teknik analisis yang digunakan untuk mengukur ketidakpastian dari berbagai data yang digunakan maupun dihasilkan dalam kajian farmakoekonomi (16). Pada penelitian ini perlu untuk melakukan analisis sensitivitas untuk memperhitungkan aspek ketidakpastian dari berbagai data yang digunakan maupun dihasilkan yang mungkin timbul karena kurangnya ketersediaan data, sehingga prediksi yang dihasilkan kurang tajam, hasil kajian terhadap parameter berupa nilai

diskrit sementara dalam realita parameter tersebut berupa nilai kontinyu yang terdistribusi acak, atau karena model analisis yang digunakan yang terkait dengan metode pengkombinasian parameter. Aspek ketidakpastian dapat dihitung dengan mengidentifikasi parameter yang paling dominan pada hasil kajian. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis sensitivitas yang paling sederhana yaitu metode analisis sensitivitas satu arah dengan mengubah nilai salah satu parameter sebesar  $\pm 25\%$  dan menjaga nilai parameter yang lain konstan dapat dilihat pada **tabel 6**.

**Tabel 6.** Analisis sensitivitas antar kelompok

Parameter Sensitivitas	Kelompok kontrol		Kelompok intervensi	
	Penurunan -25%	Kenaikan + 25%	Penurunan -25%	Kenaikan + 25%
Obat DM	Rp. 25.141.860	Rp. 41.903.100	Rp. 24.238.980	Rp. 40.398.300
Jasa Dokter	Rp. 10.489.500	Rp. 17.482.500	Rp. 10.300.500	Rp. 17.167.500
Jasa Apoteker	Rp. 0	Rp. 0	Rp. 4.905.000	Rp. 8.175.000
Pemeriksaan HbA1c	Rp. 29.137.500	Rp. 48.562.500	Rp. 28.612.500	Rp. 47.687.500

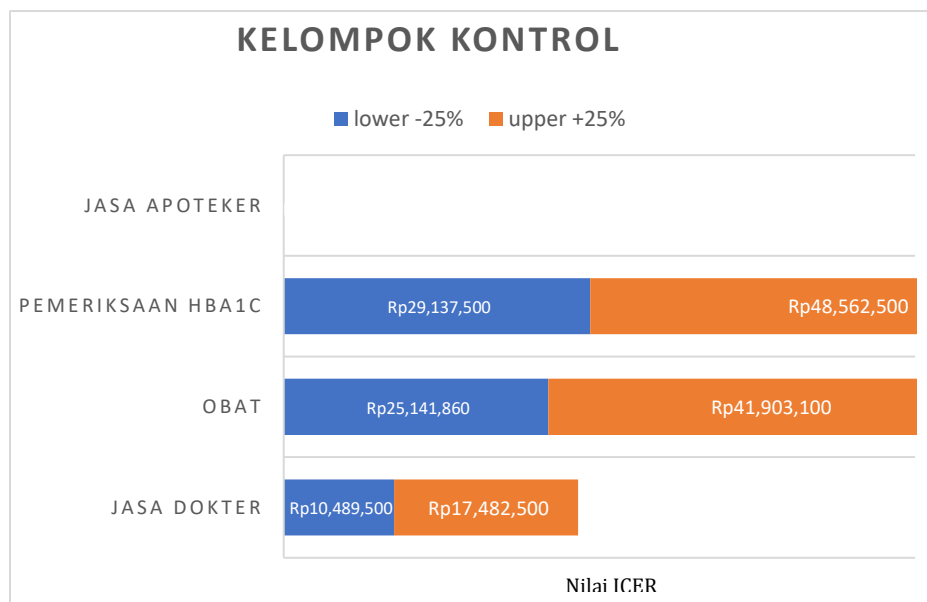
Hasil dari metode analisis sensitivitas satu arah ini ditampilkan dengan menggunakan diagram tornado dengan parameter yang berdampak paling dominan ditempatkan di puncak tornado (16) dapat dilihat pada **Gambar 2** dan **3**. Dari kedua diagram tornado tersebut dapat dilihat bahwa untuk kelompok kontrol maupun kelompok intervensi ternyata mempunyai *trend* yang sama, Dimana kontrol dalam pemeriksaan HbA1c merupakan faktor yang paling penting dalam perhitungan. Dapat disimpulkan dari analisis sensitivitas bahwa kontrol dalam hal pemeriksaan HbA1c merupakan faktor yang paling mempengaruhi rata-rata rasio efektivitas-biaya per pasien di kedua kelompok. Total biaya obat DM, jasa konsultasi dokter, dan jasa konseling apoteker juga mempengaruhi perhitungan tersebut terutama dalam kelompok intervensi, meskipun pengaruhnya tidak terlalu besar jika dibandingkan dengan kontrol pemeriksaan HbA1c. Meskipun pengumpulan data dilakukan pada tahun 2017–2018, temuan studi ini tetap memiliki relevansi tinggi dalam konteks kebijakan dan praktik layanan kesehatan terkini. Dalam beberapa tahun terakhir, BPJS Kesehatan semakin memperkuat pendekatan pengelolaan

penyakit kronis berbasis layanan primer, termasuk upaya meningkatkan mutu Prolanis dan mendorong keterlibatan tenaga kesehatan multidisiplin. Hasil penelitian ini menunjukkan potensi efisiensi biaya dari konseling apoteker sejalan dengan arah kebijakan tersebut dan memberikan bukti empiris yang dapat menjadi dasar perumusan strategi penguatan peran apoteker dalam program manajemen penyakit kronis. Selain itu, tren global menuju *patient-centered care* dan perluasan peran farmasi klinik dalam manajemen diabetes menegaskan nilai kebaruan temuan ini, karena menyediakan data berbasis konteks lokal Indonesia yang masih jarang tersedia dalam literatur. Dengan demikian, studi ini tetap memberikan kontribusi ilmiah signifikan serta kerangka analisis ekonomi yang dapat direplikasi atau diperbarui di masa mendatang sesuai perubahan tarif dan kebijakan layanan kesehatan.

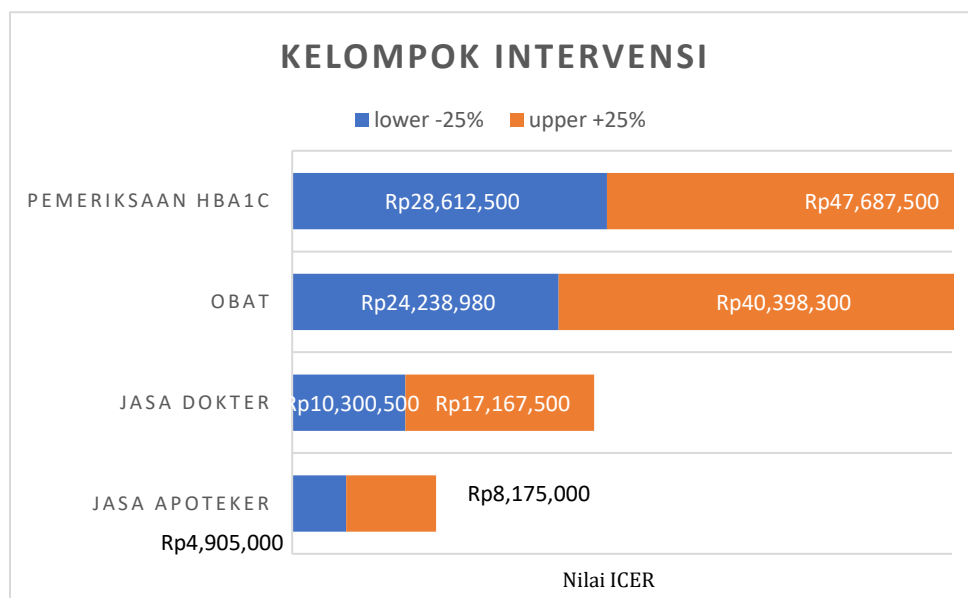
Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil. Pertama, penelitian menggunakan perspektif penyedia layanan (BPJS Kesehatan) sehingga hanya mempertimbangkan biaya kapitasi dan biaya medis langsung; komponen

biaya tidak langsung (misalnya produktivitas pasien) dan biaya non-medis tidak dianalisis, sehingga estimasi efisiensi biaya mungkin belum sepenuhnya mencerminkan beban ekonomi total. Kedua, variasi kepatuhan terhadap protokol intervensi antar puskesmas serta potensi kontaminasi antara kelompok intervensi dan kontrol tidak dapat sepenuhnya dieliminasi,

terutama karena pelaksanaan program Prolanis dilakukan dalam ekosistem layanan yang sama. Meskipun demikian, temuan penelitian ini tetap memberikan kontribusi penting terhadap bukti efektivitas biaya integrasi konseling apoteker dalam manajemen Prolanis untuk pasien DMT2.



**Gambar 2.** Diagram tornado kelompok kontrol



**Gambar 3.** Diagram tornado kelompok intervensi

## Kesimpulan

Konseling apoteker dalam manajemen Prolanis Diabetes Melitus Tipe 2 memberikan efektivitas biaya yang lebih baik dibandingkan dengan manajemen Prolanis standar, ketika dianalisis dari perspektif BPJS Kesehatan. Intervensi konseling secara konsisten menghasilkan penurunan HbA1c yang lebih besar serta peningkatan kepatuhan obat dibandingkan kelompok kontrol, sehingga memberikan nilai klinis dan ekonomi yang lebih tinggi. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi layanan konseling apoteker ke dalam program Prolanis dapat menjadi strategi yang layak dan efisien untuk meningkatkan kualitas pengelolaan diabetes di fasilitas pelayanan kesehatan primer

## Ucapan Terima Kasih

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada semua apoteker dan pasien yang terlibat dalam penelitian ini.

## Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan dalam tulisan ini.

## Referensi

- Ong KL, Stafford LK, McLaughlin SA, Boyko EJ, Vollset SE, Smith AE, et al. Global, regional, and national burden of diabetes from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet* [Internet]. 2023 Jul 15;402(10397):203–34. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)01301-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)01301-6)
- World Health Organization. Global Diabetes. 2023; Available from: <https://www.who.int/health-topics/diabetes>
- Riskesdas. Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf. Lembaga Penerbit Balitbangkes. 2018.
- International Diabetes Federation. International Diabetes Federation 2025 [Internet]. Vol. 11. 2025. Available from: [diabetesatlas.org](http://diabetesatlas.org)
- BPJS. Panduan praktis Prolanis (Program pengelolaan penyakit kronis). BPJS Kesehatan. 2014;
- Suprapti B, Izzah Z, Anjani AG, Andarsari MR, Nilamsari WP, Nugroho CW. Prevalence of medication adherence and glycemic control among patients with type 2 diabetes and influencing factors: A cross-sectional study. *Glob Epidemiol*. 2023 Dec;5:100113.
- Ika Y. Hubungan Ketepatan Terapi Obat Antidiabetik Oral Dengan Nilai Hba1c Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Prolanis Di Puskesmas Jatilawang Relationship Of Accuracy Of Oral Antidiabetic Drug Therapy With Hba1c Value In Type 2 Prolanic Diabetes Mellitus At. 2021;1(1):1–5.
- Alkaff FF, Illavi F, Salamah S, Setiyawati W, Ramadhani R, Purwantini E, et al. The Impact of the Indonesian Chronic Disease Management Program (PROLANIS) on Metabolic Control and Renal Function of Type 2 Diabetes Mellitus Patients in Primary Care Setting. *J Prim Care Community Health*. 2021;12:2150132720984409.
- Bukhsh A, Tan XY, Chan KG, Lee LH, Goh BH, Khan TM. Effectiveness of pharmacist-led educational interventions on self-care activities and glycemic control of type 2 diabetes patients: a systematic review and meta-analysis. *Patient Prefer Adherence*. 2018;12:2457–74.
- Ihekoronye MR, Osemene KP, Oamen TE. Pharmacist-led intervention to improve treatment outcomes in type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *J Pharm Heal Serv Res* [Internet]. 2024 Jun 1;15(2):rmae005. Available from: <https://doi.org/10.1093/jphsr/rmae005>
- Parsons Katelyn A, Ekong Gladys J, Charbonneau Maria S, Hopkins Kayla E, Capoccia Kam L. Effect of Pharmacist-Led Interventions on Diabetes Distress Among People With Type 2 Diabetes. *Sci Diabetes Self-Management Care* [Internet]. 2024 Aug 12;50(5):418–27. Available from: <https://doi.org/10.1177/26350106241268413>
- Zhu J, Zhou Y, Wang G. Cost-Effectiveness of Pharmacist Care in Diabetes Management: A Systematic Review.

- Diabetes Ther [Internet]. 2024;15(1):61–76. Available from: <https://doi.org/10.1007/s13300-023-01505-2>
13. Alfian SD, Sukandar H, Lestari K, Abdulah R. Medication Adherence Contributes to an Improved Quality of Life in Type 2 Diabetes Mellitus Patients: A Cross-Sectional Study. *Diabetes Ther* [Internet]. 2016;7(4):755–64. Available from: <https://doi.org/10.1007/s13300-016-0203-x>
14. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 98 Tahun 2015. *permenkes-98-2015.pdf* [Internet]. Jakarta; 2016. Available from: <https://farmalkes.kemkes.go.id/unduh/permenkes-98-2015/>
15. Gubernur Sulawesi Selatan. Nomor 1 Tahun 2018 Peraturan Daerah Sulawesi Selatan. 2018;1–39. Available from: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/108761/perda-prov-sulawesi-selatan-no-1-tahun-2018>
16. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Pedoman Penerapan Kajian Farmakoekonomi*. Jakarta; 2013.
17. Tjiptoherianto P, Soesetyo B. *Ekonomi Kesehatan*. Jakarta: Rhineka Cipta; 1994. 67 p.
18. M. Drummond, M. O'Brien, G. Stoddart GT. *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*. Oxford University Press; 1997.
19. Musgrove P, Fox-rushby J. *Cost-Effectiveness Analysis for Priority Setting*. 2002;271–86. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11780/> Co-published by Oxford University Press, New York.
20. Li R, Zhang P, Barker LE, Chowdhury FM, Zhang X. Cost-Effectiveness of Interventions to Prevent and Control Diabetes Mellitus: A Systematic Review. *Diabetes Care* [Internet]. 2010 Aug 1;33(8):1872–94. Available from: <https://doi.org/10.2337/dc10-0843>
21. Zhou X, Siegel KR, Ng BP, Jawanda S, Proia KK, Zhang X, et al. Cost-effectiveness of Diabetes Prevention Interventions Targeting High-risk Individuals and Whole Populations: A Systematic Review. *Diabetes Care* [Internet]. 2020 Jun 11;43(7):1593–616. Available from: <https://doi.org/10.2337/dci20-0018>
22. Jamshed SQ, Siddiqui MJ, Rana B. Evaluation of the Involvement of Pharmacists in Diabetes Self-Care: A Review From the Economic Perspective. 2018;6(September):1–6.
23. Pousinho S, Morgado M, Falcão A, Alves G. Pharmacist Interventions in the Management of Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *J Manag Care Spec Pharm* [Internet]. 2016 Apr 28;22(5):493–515. Available from: <https://doi.org/10.18553/jmcp.2016.22.5.493>
24. Pontefract BA, King BS, Gothard DM, King CA. Impact of Pharmacist-Led Diabetes Management in Primary Care Clinics. *Inov Pharm*. 2018;9(2):1–8.
25. Hirsch JD, Bounthavong M, Arjmand A, Ha DR, Cadiz CL, Zimmerman A, et al. Estimated Cost-Effectiveness, Cost Benefit, and Risk Reduction Associated with an Endocrinologist-Pharmacist Diabetes Intense Medical Management “Tune-Up” Clinic. *J Manag Care Spec Pharm* [Internet]. 2017 Feb 23;23(3):318–26. Available from: <https://doi.org/10.18553/jmcp.2017.23.3.318>
26. Nerat T, Locatelli I, Kos M. Type 2 diabetes: cost-effectiveness of medication adherence and lifestyle interventions. *Patient Prefer Adherence*. 2016;10:2039–49.
27. Hughes JD, Wibowo Y, Sunderland B, Hoti K. The role of the pharmacist in the management of type 2 diabetes: current insights and future directions. *Integr Pharm Res Pract*. 2017;6:15–27.