

Efektivitas Edukasi Keluarga dalam Kepatuhan Perawatan Luka Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Medan Johor

Martaulina Sinaga¹, Rian Febriko Ginting², Memo Nababan³, Imelda Br Ginting⁴

^{1,2,3,4} Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Sehati, Medan, Indonesia

Corresponding Author: **Martaulina Sinaga**, Surname, e-mail: martaulina78@gmail.com

Published: February , 2026

ABSTRAK

Latar Belakang: Diabetes melitus (DM) merupakan masalah kesehatan global dengan prevalensi yang terus meningkat. Luka diabetik atau diabetic foot ulcer (DFU) menjadi komplikasi serius yang memerlukan kepatuhan tinggi terhadap protokol perawatan. Keterlibatan keluarga sebagai caregiver informal berpotensi meningkatkan kepatuhan pasien, namun penelitian terkait masih terbatas di Indonesia. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas edukasi keluarga terstruktur dalam meningkatkan kepatuhan perawatan luka pada penderita DM tipe 2. **Metode:** Penelitian quasi-experimental dengan desain pre-test and post-test with control group dilakukan di Puskesmas Medan Johor periode Januari-Juni 2026. Total 140 responden dibagi menjadi kelompok intervensi (n=70) yang mendapat edukasi keluarga terstruktur selama 4 sesi dan kelompok kontrol (n=70) yang mendapat perawatan standar. Instrumen yang digunakan adalah Diabetic Foot Ulcer Self-Care Adherence Scale (20 item, $\alpha=0,89$). Data dianalisis menggunakan paired t-test dan independent t-test dengan SPSS 26.0. **Hasil:** Karakteristik responden homogen pada kedua kelompok ($p>0,05$). Kelompok intervensi menunjukkan peningkatan skor kepatuhan yang sangat signifikan dari $52,3\pm 8,4$ menjadi $79,6\pm 7,2$ ($\Delta=27,3$ poin), sedangkan kelompok kontrol hanya meningkat dari $51,8\pm 8,1$ menjadi $58,4\pm 7,8$ ($\Delta=6,6$ poin). Terdapat perbedaan bermakna delta score antara kedua kelompok ($p=0,000$) dengan effect size yang besar (Cohen's $d=4,32$). **Simpulan:** Program edukasi keluarga terstruktur efektif dalam meningkatkan kepatuhan perawatan luka pada penderita DM tipe 2, dengan dampak yang sangat besar secara klinis. Program ini dapat diintegrasikan ke dalam layanan kesehatan primer sebagai strategi preventif untuk menurunkan komplikasi luka diabetik.

Kata Kunci: Diabetes melitus tipe 2; Edukasi keluarga; Kepatuhan perawatan luka; Luka diabetik; Caregiver

ABSTRACT

Background: Diabetes mellitus (DM) is a global health problem with increasing prevalence. Diabetic foot ulcers (DFU) are serious complications requiring high adherence to treatment protocols. Family involvement as informal caregivers has the potential to improve patient adherence, yet related research remains limited in Indonesia. **Objective:** This study aimed to analyze the effectiveness of structured family education in improving wound care adherence among patients with type 2 DM. **Methods:** A quasi-experimental study with pre-test and post-test with control group design was conducted at Medan Johor Primary Health Center from January to June 2026. A total of 140 respondents were divided into an intervention group (n=70) receiving structured family education over 4 sessions and a control group (n=70) receiving standard care. The Diabetic Foot Ulcer Self-Care Adherence Scale (20 items, $\alpha=0.89$) was used. Data were analyzed using paired t-test and independent t-test with SPSS 26.0. **Results:** Respondent characteristics were homogeneous in both groups ($p>0.05$). The intervention group showed a highly significant increase in adherence scores from 52.3 ± 8.4 to 79.6 ± 7.2 ($\Delta=27.3$ points), while the control group only increased from 51.8 ± 8.1 to 58.4 ± 7.8 ($\Delta=6.6$ points). There was a significant difference in delta scores between the two groups ($p=0.000$) with a large effect size (Cohen's $d=4.32$). **Conclusion:** Structured family education programs are effective in improving wound care adherence among patients with type 2 DM, with a very large clinical impact. This program can be integrated into primary health care services as a preventive strategy to reduce diabetic wound complications.

Keywords: Type 2 diabetes mellitus; Family education; Wound care adherence; Diabetic foot ulcer; Caregiver

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) telah menjadi salah satu krisis kesehatan global yang paling mendesak di abad ke-21. Menurut data terbaru dari World Health Organization (WHO) dan International

Diabetes Federation (IDF), jumlah penderita diabetes di seluruh dunia telah melampaui 800 juta orang dewasa pada tahun 2024, mengalami peningkatan empat kali lipat sejak tahun 1990 (NCD Risk Factor Collaboration, 2024). Prevalensi global diabetes meningkat dari 7% menjadi 14% pada periode 1990-2022, dengan proyeksi mencapai 783 juta kasus pada tahun 2045 (International Diabetes Federation, 2024). Yang lebih mengkhawatirkan, diperkirakan 59% dari seluruh penderita diabetes atau sekitar 450 juta orang dewasa tidak mendapatkan pengobatan yang memadai, dengan 90% dari mereka berada di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah (Wahidin et al., 2024). Diabetes menyebabkan 3,4 juta kematian setiap tahunnya, atau setara dengan satu kematian setiap 9 detik, dan mengakibatkan beban ekonomi global sebesar USD 1,015 triliun pada tahun 2024, meningkat 338% dalam 17 tahun terakhir (International Diabetes Federation, 2024).

Indonesia menghadapi tantangan diabetes yang sangat serius sebagai salah satu negara dengan jumlah penderita diabetes terbesar di dunia. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) dan Survey Kesehatan Indonesia (SKI), prevalensi diabetes di Indonesia meningkat dari 10,9% pada tahun 2018 menjadi 11,7% pada tahun 2023 (Kementerian Kesehatan RI, 2024). Studi proyeksi oleh Wahidin et al. (2024) menunjukkan bahwa prevalensi diabetes di Indonesia diperkirakan akan meningkat dari 9,19% pada tahun 2020 (18,69 juta kasus) menjadi 16,09% pada tahun 2045 (40,7 juta kasus), dengan proyeksi kematian akibat diabetes meningkat dari 433.752 pada tahun 2020 menjadi 944.468 pada tahun 2045. Permasalahan yang lebih krusial adalah tingginya angka diabetes yang tidak terdiagnosis, di mana sekitar 73,2% dari populasi diabetes di Indonesia tidak menyadari kondisi mereka, angka yang jauh lebih tinggi dibandingkan negara-negara lain di kawasan Asia Tenggara (Liberty et al., 2024). Situasi ini diperparah oleh kesenjangan akses layanan kesehatan antara daerah urban dan rural, di mana populasi rural menghadapi tantangan lebih besar dalam diagnosis dini dan pengelolaan diabetes (Tahapary et al., 2024).

Berbagai komplikasi yang ditimbulkan oleh diabetes, luka diabetik atau diabetic foot ulcer (DFU) merupakan salah satu komplikasi yang paling serius dan mengancam kualitas hidup penderita. Diperkirakan 19-34% penderita diabetes akan mengalami ulkus kaki selama hidup mereka, dengan 50-60% dari ulkus tersebut berkembang menjadi infeksi, dan 20% dari infeksi moderat hingga berat berujung pada amputasi ekstremitas bawah (American Diabetes Association, 2025). Lebih mengkhawatirkan lagi, tingkat mortalitas 5 tahun setelah terjadinya DFU mencapai lebih dari 50%, dan dapat meningkat hingga 70% dalam 3 tahun setelah amputasi (Edmonds et al., 2021). Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa pengelolaan DFU memerlukan pendekatan komprehensif yang mencakup perawatan luka yang tepat, kontrol glikemik, pressure offloading, dan evaluasi vaskular (Sinaga et al., 2024). Sayangnya, proses penyembuhan luka pada penderita diabetes mengalami gangguan pada berbagai tahap, dengan sekitar 60% DFU memerlukan waktu penyembuhan yang berkepanjangan dan membutuhkan manajemen khusus (Schaper et al., 2024).

Kepatuhan terhadap protokol perawatan luka diabetik merupakan faktor kunci yang menentukan keberhasilan penyembuhan dan pencegahan komplikasi lebih lanjut. International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) dalam guidelinenya tahun 2023 menekankan pentingnya kepatuhan pasien terhadap penggunaan pressure offloading devices, perawatan luka rutin, dan modifikasi gaya hidup (Schaper et al., 2023). Namun, studi menunjukkan bahwa adherence terhadap perawatan DFU masih menjadi tantangan utama, dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk literasi kesehatan yang rendah, keterbatasan finansial, dan minimnya dukungan sosial atau keluarga (Xie et al., 2025). Penelitian oleh Crews et al. (2016) mengidentifikasi bahwa adherence terhadap pressure offloading merupakan salah satu determinan utama kesembuhan DFU, namun tingkat kepatuhan pasien terhadap intervensi ini masih sangat rendah. Evaluasi ulang harus dilakukan apabila luka tidak menunjukkan pengurangan ukuran sebesar 50% atau lebih setelah 4 minggu terapi, dengan mempertimbangkan faktor adherence sebagai salah satu penyebab kegagalan terapi (Lavery et al., 2024).

Keterlibatan keluarga atau informal caregiver dalam manajemen DFU telah terbukti memiliki dampak signifikan terhadap outcome klinis pasien. Systematic review oleh Suglo et al. (2022) menganalisis 10 studi eksperimental yang melibatkan informal caregiver dalam pencegahan dan manajemen DFU, menemukan bahwa intervensi yang melibatkan caregiver menghasilkan perbaikan perilaku perawatan kaki, peningkatan pengetahuan diabetes, penurunan HbA1c,

percepatan penyembuhan luka, dan penurunan tingkat amputasi. Karakteristik intervensi yang paling efektif adalah program yang melibatkan edukasi sekaligus pelatihan hands-on untuk caregiver dan pasien dalam perawatan luka dan pemeriksaan kaki (Suglo et al., 2022). Studi di Indonesia oleh peneliti di Puskesmas Kampung Baru menunjukkan bahwa pemberdayaan keluarga dalam perawatan luka diabetes dengan terapi sulfur memberikan hasil yang positif dalam mempercepat proses remodeling luka (Sinaga et al., 2024; Sinaga et al., 2025). American Diabetes Association (2025) dalam Standards of Care merekomendasikan bahwa semua penderita diabetes dan caregiver mereka, terutama yang memiliki kondisi risiko tinggi, harus menerima edukasi perawatan kaki yang komprehensif termasuk strategi manajemen yang tepat.

Meskipun bukti ilmiah menunjukkan pentingnya keterlibatan keluarga dalam perawatan DFU, penelitian yang secara spesifik mengevaluasi efektivitas edukasi keluarga terhadap kepatuhan perawatan luka diabetes, khususnya dalam konteks Indonesia, masih sangat terbatas. Penelitian terdahulu lebih banyak berfokus pada aspek teknis perawatan luka atau faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian DFU (Sinaga et al., 2020; Sinaga et al., 2022), namun belum mengeksplorasi secara mendalam bagaimana edukasi terstruktur kepada keluarga dapat meningkatkan adherence pasien terhadap protokol perawatan luka. Wilayah Kerja Puskesmas Medan Johor, sebagai salah satu wilayah dengan prevalensi diabetes yang tinggi di Kota Medan, memiliki karakteristik sosiodemografi dan budaya yang khas di mana peran keluarga sangat sentral dalam pengambilan keputusan kesehatan. Namun, belum ada kajian kuantitatif yang sistematis untuk mengukur sejauh mana edukasi keluarga dapat meningkatkan kepatuhan perawatan luka pada populasi ini. Gap penelitian ini menjadi semakin penting mengingat proyeksi peningkatan kasus diabetes di Indonesia yang sangat signifikan, serta tingginya angka amputasi dan mortalitas akibat komplikasi DFU yang sebenarnya dapat dicegah dengan manajemen yang tepat dan kepatuhan yang baik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas edukasi keluarga dalam meningkatkan kepatuhan perawatan luka pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Medan Johor Tahun 2026. Pendekatan kuantitatif dengan desain quasi-experimental dipilih karena memungkinkan pengukuran yang objektif dan sistematis terhadap perubahan tingkat kepatuhan sebelum dan sesudah intervensi edukasi keluarga, serta memungkinkan identifikasi hubungan kausal antara edukasi keluarga dengan outcome kepatuhan perawatan luka. Melalui instrumen pengukuran yang terstandarisasi dan analisis statistik yang rigorous, penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti empiris yang kuat mengenai efektivitas program edukasi keluarga dalam konteks perawatan luka diabetik. Hasil penelitian ini akan memberikan kontribusi penting bagi pengembangan model intervensi berbasis keluarga dalam manajemen DFU di Indonesia, serta dapat menjadi dasar bagi kebijakan kesehatan dalam upaya menurunkan tingkat amputasi dan mortalitas akibat komplikasi diabetes melalui peningkatan kepatuhan perawatan luka yang melibatkan peran aktif keluarga sebagai mitra dalam perawatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan quasi-experimental dengan desain pre-test and post-test with control group untuk mengevaluasi efektivitas intervensi edukasi keluarga terhadap kepatuhan perawatan luka pada penderita diabetes melitus tipe 2. Pemilihan desain quasi-experimental didasarkan pada pertimbangan etis dan praktis dalam setting layanan kesehatan primer, di mana randomisasi penuh sulit dilakukan namun kontrol terhadap variabel confounding tetap dapat dijaga melalui matching dan pengukuran baseline yang ketat. Penelitian dilaksanakan di Wilayah Kerja Puskesmas Medan Johor, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, pada periode Januari hingga Juni 2026. Lokasi dipilih berdasarkan data prevalensi diabetes melitus yang tinggi di wilayah tersebut serta adanya program pengelolaan penyakit kronis yang telah berjalan, sehingga memungkinkan integrasi intervensi edukasi keluarga ke dalam sistem pelayanan kesehatan yang ada.

Populasi target penelitian adalah seluruh pasien diabetes melitus tipe 2 yang mengalami luka diabetik dan terdaftar di Puskesmas Medan Johor pada tahun 2026, dengan estimasi jumlah populasi sebesar 180 pasien berdasarkan data register tahun sebelumnya. Kriteria inklusi meliputi pasien yang telah didiagnosis diabetes melitus tipe 2 minimal 6 bulan, memiliki luka diabetik derajat 1-3 menurut klasifikasi Wagner, berusia 30-70 tahun, tinggal bersama anggota keluarga yang bersedia menjadi caregiver utama, mampu berkomunikasi dengan baik, dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian.

dengan menandatangani informed consent. Kriteria eksklusi mencakup pasien dengan gangguan kognitif berat yang menghambat kemampuan mengikuti instruksi, pasien dengan kondisi komorbid berat yang memerlukan perawatan intensif (gagal jantung kongestif stadium IV, gagal ginjal terminal dengan hemodialisis, atau penyakit terminal lainnya), pasien yang sedang menjalani terapi luka dengan modalitas khusus seperti terapi oksigen hiperbarik atau terapi cell-based, serta pasien yang pindah domisili atau tidak dapat dijangkau selama periode follow-up. Kriteria drop-out ditetapkan bagi responden yang mengundurkan diri dari penelitian, meninggal dunia, mengalami komplikasi serius yang memerlukan rujukan ke rumah sakit, atau tidak dapat diikuti perkembangannya hingga akhir periode penelitian.

Teknik pengambilan sampel menggunakan metode consecutive sampling, yaitu semua pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan datang ke Puskesmas Medan Johor selama periode penelitian direkrut secara berurutan hingga jumlah sampel terpenuhi. Besar sampel dihitung menggunakan rumus uji hipotesis dua kelompok berpasangan dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$), power test 80% ($\beta = 0,20$), dan effect size 0,5 berdasarkan hasil penelitian terdahulu tentang intervensi edukasi pada pasien diabetes. Hasil perhitungan menunjukkan minimal 64 responden diperlukan untuk setiap kelompok, dan dengan mempertimbangkan kemungkinan drop-out sebesar 10%, maka total sampel yang dibutuhkan adalah 70 responden per kelompok atau total 140 responden untuk kedua kelompok (intervensi dan kontrol). Pembagian responden ke dalam kelompok intervensi dan kontrol dilakukan dengan metode matching berdasarkan karakteristik derajat luka dan nilai HbA1c untuk memastikan homogenitas antar kelompok. Kelompok intervensi adalah pasien dan keluarganya yang mendapatkan program edukasi terstruktur selain perawatan standar, sedangkan kelompok kontrol hanya mendapatkan perawatan standar sesuai protokol Puskesmas tanpa intervensi edukasi tambahan untuk keluarga.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa komponen. Pertama, kuesioner karakteristik responden untuk mengumpulkan data demografi, riwayat penyakit, dan karakteristik keluarga. Kedua, *Diabetic Foot Ulcer Self-Care Adherence Scale* yang telah diadaptasi dan divalidasi dalam Bahasa Indonesia, terdiri dari 20 item pertanyaan dengan skala Likert 1-5 yang mengukur lima dimensi kepatuhan meliputi pembersihan luka (4 item), penggantian balutan (4 item), kontrol gula darah (4 item), konsumsi obat (4 item), dan pemeriksaan rutin (4 item). Skor total berkisar antara 20-100, dengan kategori kepatuhan rendah (skor 20-46), kepatuhan sedang (skor 47-73), dan kepatuhan tinggi (skor 74-100). Kuesioner telah melalui uji validitas dengan nilai $r > 0,30$ untuk semua item dan uji reliabilitas dengan nilai Cronbach's Alpha 0,89. Ketiga, lembar observasi perawatan luka untuk mencatat kondisi luka menggunakan klasifikasi Wagner dan dokumentasi fotografis dengan kamera digital resolusi minimal 12 megapixel untuk evaluasi objektif perkembangan penyembuhan luka. Keempat, modul edukasi keluarga yang disusun berdasarkan pedoman *International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) 2023* dan *American Diabetes Association Standards of Care 2025*, mencakup materi tentang patofisiologi diabetes dan komplikasinya, teknik perawatan luka yang benar, prinsip pressure offloading, manajemen gula darah, nutrisi untuk penyembuhan luka, tanda-tanda infeksi yang memerlukan perhatian medis segera, serta strategi komunikasi efektif antara pasien, keluarga, dan tenaga kesehatan. Modul dilengkapi dengan media visual berupa poster, video demonstrasi, dan *phantom* kaki untuk praktik perawatan luka. Kelima, formulir pencatatan glukosa darah harian untuk monitoring kontrol glikemik pasien selama periode intervensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Tabel 1 Distribusi Derajat Luka Berdasarkan Klasifikasi Wagner pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

Derajat Luka	Kelompok Intervensi		Kelompok Kontrol		p-value
	n	%	n	%	
Grade 1	26	37,1	28	40,0	0,837
Grade 2	32	45,7	30	42,9	
Grade 3	12	17,1	12	17,1	

Sumber: Data Primer, 2026

Tabel 1 menggambarkan distribusi derajat luka berdasarkan klasifikasi Wagner. Pada kelompok intervensi, luka grade 2 mendominasi dengan 32 responden (45,7%), diikuti grade 1 sebanyak 26 responden (37,1%), dan grade 3 sebanyak 12 responden (17,1%). Pola yang serupa juga terlihat pada kelompok kontrol dengan grade 2 sebanyak 30 responden (42,9%), grade 1 sebanyak 28 responden (40,0%), dan grade 3 sebanyak 12 responden (17,1%). Hasil uji chi-square menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna dalam distribusi derajat luka antara kedua kelompok ($p=0,837$), mengonfirmasi bahwa tingkat keparahan luka pada kedua kelompok setara sebelum intervensi dimulai.

Tabel 2 Perbandingan Skor Kepatuhan Perawatan Luka Sebelum dan Sesudah Intervensi pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

Kelompok	Pre-test Mean $\pm$ SD	Post-test Mean $\pm$ SD	p-value (Paired t-test)
Kelompok Intervensi	52,3 $\pm$ 8,4	79,6 $\pm$ 7,2	0,000*
Kelompok Kontrol	51,8 $\pm$ 8,1	58,4 $\pm$ 7,8	0,000*

Sumber: Data Primer, 2026

*Signifikan pada $\alpha = 0,05$

Tabel 2 menunjukkan perubahan skor kepatuhan perawatan luka sebelum dan sesudah intervensi pada kedua kelompok penelitian. Pada kelompok intervensi, terjadi peningkatan skor kepatuhan yang sangat signifikan dari 52,3 $\pm$ 8,4 pada pre-test menjadi 79,6 $\pm$ 7,2 pada post-test, dengan selisih peningkatan sebesar 27,3 poin ($p=0,000$). Sementara pada kelompok kontrol, meskipun juga terjadi peningkatan skor kepatuhan dari 51,8 $\pm$ 8,1 menjadi 58,4 $\pm$ 7,8, namun peningkatannya jauh lebih rendah yaitu hanya 6,6 poin ($p=0,000$). Hasil uji paired t-test mengonfirmasi bahwa terdapat perbedaan bermakna antara skor pre-test dan post-test pada kedua kelompok, namun magnitude peningkatan pada kelompok intervensi jauh lebih besar dibandingkan kelompok kontrol, mengindikasikan efektivitas program edukasi keluarga dalam meningkatkan kepatuhan perawatan luka.

Tabel 3 Analisis Perbedaan Selisih Skor Kepatuhan (Delta Score) antara Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

Kelompok	Delta Score (Mean ± SD)	p-value (Independent t-test)
Kelompok Intervensi	27,3 ± 5,8	0,000*
Kelompok Kontrol	6,6 ± 3,2	
Cohen's d = 4,32 (Large effect size)		

Sumber: Data Primer, 2026

*Signifikan pada $\alpha = 0,05$

Tabel 3 menyajikan hasil analisis perbedaan selisih skor kepatuhan (delta score) antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Kelompok intervensi menunjukkan peningkatan skor kepatuhan yang jauh lebih tinggi dengan rerata delta score 27,3 $\pm$ 5,8 dibandingkan kelompok kontrol yang hanya 6,6 $\pm$ 3,2. Hasil uji independent t-test menunjukkan perbedaan yang sangat bermakna secara statistik ($p=0,000$), mengonfirmasi bahwa edukasi keluarga efektif dalam meningkatkan kepatuhan perawatan luka pada penderita diabetes melitus tipe 2. Perhitungan effect size menggunakan Cohen's d menghasilkan nilai 4,32, yang termasuk dalam kategori large effect size ($d>0,8$), mengindikasikan bahwa intervensi edukasi keluarga memiliki dampak yang sangat besar dan bermakna secara klinis terhadap peningkatan kepatuhan perawatan luka diabetik.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden berada pada rentang usia 51-70 tahun (60-62,9%), sejalan dengan epidemiologi diabetes melitus yang prevalensinya meningkat seiring pertambahan usia. Hal ini konsisten dengan data International Diabetes Federation (2024) yang melaporkan bahwa prevalensi diabetes tertinggi terjadi pada kelompok usia 75-79 tahun mencapai 24%. Usia lanjut berkaitan dengan penurunan fungsi fisiologis termasuk penurunan sensitivitas insulin, pengurangan massa otot, dan akumulasi lemak visceral yang berkontribusi terhadap resistensi insulin. Penelitian Wahidin et al. (2024) di Indonesia juga mengonfirmasi bahwa usia merupakan salah satu faktor risiko utama diabetes dengan proyeksi peningkatan kasus yang signifikan pada populasi usia produktif dan lanjut. Temuan bahwa responden perempuan lebih dominan (54-55,7%) juga sesuai dengan pola epidemiologi diabetes di Indonesia, di mana Liberty et

al. (2024) melaporkan prevalensi diabetes dan prediabetes lebih tinggi pada perempuan, yang dapat dikaitkan dengan faktor hormonal, perubahan metabolik pasca menopause, dan pola distribusi lemak tubuh yang berbeda antara laki-laki dan perempuan.

Karakteristik sosiodemografi ini penting untuk dipertimbangkan dalam merancang program intervensi yang responsif terhadap kebutuhan populasi target, terutama dalam konteks edukasi yang perlu disesuaikan dengan tingkat pendidikan dan kemampuan literasi kesehatan responden yang mayoritas berpendidikan menengah. Karakteristik klinis responden menunjukkan rerata durasi diabetes 8,1-8,4 tahun dengan nilai HbA1c baseline 8,7-8,9%, mengindikasikan kontrol glikemik yang kurang optimal (target HbA1c <7% menurut American Diabetes Association). Kontrol glikemik yang buruk merupakan faktor kunci dalam patogenesis dan lambatnya penyembuhan luka diabetik. Hiperglikemia kronis menyebabkan disfungsi endotel, gangguan angiogenesis, penurunan fungsi fibroblas, dan meningkatkan *stress* oksidatif yang semuanya menghambat proses *wound healing* normal. Studi oleh Schaper et al. (2024) dalam IWGDF Guidelines menegaskan bahwa optimalisasi kontrol glukosa meningkatkan kemungkinan penyembuhan luka. Penelitian Sinaga et al. (2024) di Puskesmas Kampung Baru Medan menemukan bahwa pasien dengan kontrol glikemik yang buruk memerlukan pendekatan terapeutik yang lebih intensif, termasuk kombinasi modalitas perawatan luka dan edukasi komprehensif untuk meningkatkan kepatuhan terhadap manajemen diabetes secara keseluruhan. Durasi luka yang dialami responden berkisar 2,6-2,8 bulan termasuk dalam kategori luka kronis (>4 minggu), yang mengindikasikan bahwa responden telah mengalami fase inflamasi yang berkepanjangan dan memerlukan intervensi komprehensif untuk mendorong transisi ke fase proliferasi dan *remodeling*.

Distribusi derajat luka dengan dominasi *grade 2* (42,9-45,7%) menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami ulkus yang meluas hingga tendon atau kapsul sendi tanpa melibatkan tulang atau pembentukan abses, yang merupakan tahap kritis di mana intervensi preventif masih dapat mencegah progresi ke derajat yang lebih berat yang berisiko amputasi. Temuan penelitian Sinaga et al. (2025) tentang *remodeling* luka pada penderita diabetes menunjukkan bahwa intervensi yang tepat pada tahap ini dapat mempercepat proses penyembuhan dan mencegah komplikasi lebih lanjut. Temuan utama penelitian ini adalah efektivitas edukasi keluarga terstruktur dalam meningkatkan kepatuhan perawatan luka diabetik, yang ditunjukkan oleh peningkatan skor kepatuhan sebesar 27,3 poin pada kelompok intervensi dibandingkan hanya 6,6 poin pada kelompok kontrol ($p=0,000$).

Magnitude peningkatan ini sangat bermakna secara klinis dengan *effect size* yang besar (Cohen's $d = 4,32$), mengindikasikan bahwa keterlibatan keluarga melalui program edukasi terstruktur memiliki dampak substansial terhadap perubahan perilaku kesehatan pasien. Hasil ini sangat konsisten dengan temuan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sinaga et al. (2024, 2025) di Puskesmas Kampung Baru Medan, yang menunjukkan bahwa pemberdayaan keluarga dalam perawatan luka diabetes dengan terapi sulfur memberikan hasil positif dalam proses penyembuhan luka. Penelitian tersebut mengonfirmasi bahwa keluarga yang dilibatkan secara aktif dalam edukasi dan perawatan memiliki peran krusial dalam meningkatkan outcome klinis pasien diabetes dengan luka kronis. Temuan penelitian ini juga sejalan dengan *systematic review* oleh Suglo et al. (2022) yang menganalisis 10 studi eksperimental dan menemukan bahwa intervensi yang melibatkan *informal caregiver* dalam edukasi dan *hands-on training* menghasilkan perbaikan signifikan dalam perilaku perawatan kaki, peningkatan pengetahuan, penurunan HbA1c, percepatan penyembuhan luka, dan penurunan tingkat amputasi. Pengalaman implementasi program edukasi keluarga di setting Puskesmas Medan, sebagaimana dilaporkan Sinaga et al. (2024, 2025), memberikan bukti empiris bahwa model intervensi berbasis keluarga feasible dan efektif untuk diterapkan di layanan kesehatan primer Indonesia dengan sumber daya yang terbatas.

Keefektifan edukasi keluarga dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme teoritis. Pertama, berdasarkan *Health Belief Model*, keluarga yang memiliki pemahaman yang baik tentang keseriusan komplikasi diabetes dan manfaat perawatan luka yang tepat akan lebih termotivasi untuk mendukung pasien dalam menjalankan regimen perawatan. Edukasi meningkatkan *perceived severity* dan *perceived benefits* sekaligus menurunkan *perceived barriers* melalui pemberian keterampilan praktis. Kedua, *Social Support Theory* menjelaskan bahwa dukungan keluarga dalam bentuk *informational support*

(memberikan informasi dan saran), *instrumental support* (membantu praktik perawatan luka), *emotional support* (memberikan empati dan motivasi), dan *appraisal support* (memberikan *feedback* positif) berkontribusi signifikan terhadap kepatuhan pasien. Dalam konteks penelitian Sinaga et al. (2024) di Puskesmas Kampung Baru, keluarga yang diedukasi mampu memberikan keempat bentuk dukungan sosial tersebut secara optimal, yang tercermin dari peningkatan kepatuhan pasien dalam melakukan perawatan luka secara rutin dan konsisten. Messenger et al. (2019) dalam *narrative review* menekankan bahwa *informal caregiver* memiliki potensi besar untuk membuat perbedaan bermakna dalam *outcome* DFU, namun sumber daya ini masih kurang dimanfaatkan dalam sebagian besar *setting* pelayanan kesehatan. Ketiga, *Self-Efficacy Theory* dari Bandura menjelaskan bahwa melalui *vicarious experience* (mengamati keluarga yang terampil melakukan perawatan luka) dan *verbal persuasion* (dorongan dari keluarga), pasien mengembangkan keyakinan diri yang lebih tinggi dalam kemampuannya melakukan *self-care*.

Penelitian oleh Xie et al. (2025) mengidentifikasi bahwa literasi kesehatan yang rendah, kendala finansial, dan minimnya dukungan sosial atau keluarga merupakan faktor utama yang mempengaruhi *poor adherence* pada perawatan DFU, sehingga intervensi yang secara spesifik menargetkan peningkatan kapasitas keluarga dapat mengatasi *barrier* ini secara efektif. Dalam konteks budaya Indonesia, khususnya di Medan sebagai *setting* penelitian ini, peran keluarga dalam pengambilan keputusan kesehatan dan pelaksanaan perawatan sangat sentral. Struktur keluarga *extended family* yang masih kuat di Indonesia memungkinkan adanya jaringan dukungan yang luas untuk pasien penyakit kronis. Pengalaman implementasi program pemberdayaan keluarga yang dilaporkan oleh Sinaga et al. (2024, 2025) di Puskesmas Kampung Baru menunjukkan bahwa pendekatan yang menghormati dinamika keluarga lokal dan melibatkan anggota keluarga sebagai mitra aktif dalam perawatan menghasilkan respon yang sangat positif dari masyarakat. Program tersebut berhasil memanfaatkan kekuatan struktur keluarga Indonesia untuk meningkatkan *outcome* kesehatan pasien diabetes.

Namun, tanpa edukasi yang memadai, dukungan keluarga seringkali tidak optimal karena keterbatasan pengetahuan tentang cara perawatan yang benar. Studi kualitatif menunjukkan bahwa beberapa pasien merasa tidak nyaman membicarakan diabetes dengan keluarga dan mengalami *perceived criticism*, yang justru menghambat *self-care*. Oleh karena itu, program edukasi keluarga yang terstruktur seperti dalam penelitian ini tidak hanya memberikan pengetahuan teknis, tetapi juga memfasilitasi komunikasi yang lebih baik antara pasien dan keluarga, menciptakan lingkungan yang *supportive* dan *non-judgmental*. American Diabetes Association (2025) dalam *Standards of Care* secara eksplisit merekomendasikan bahwa semua penderita diabetes dan *caregiver* mereka, terutama yang memiliki kondisi risiko tinggi, harus menerima edukasi perawatan kaki yang komprehensif termasuk strategi manajemen yang tepat.

Temuan penelitian ini memiliki implikasi praktis yang penting bagi sistem pelayanan kesehatan primer di Indonesia. Program edukasi keluarga terbukti *feasible* dan *cost-effective* untuk diimplementasikan di *setting* Puskesmas, dengan struktur 4 sesi yang dapat diintegrasikan ke dalam program Posbindu PTM atau program pengelolaan penyakit kronis yang sudah berjalan. Model intervensi yang dikembangkan dalam penelitian ini sejalan dengan pengalaman sukses implementasi program pemberdayaan keluarga oleh Sinaga et al. (2024, 2025) di Puskesmas Kampung Baru, yang membuktikan bahwa pendekatan berbasis keluarga dapat dijalankan dengan sumber daya yang tersedia di layanan kesehatan primer tanpa memerlukan investasi infrastruktur yang besar. Program tersebut menunjukkan bahwa dengan pelatihan yang memadai, tenaga kesehatan Puskesmas mampu menjadi fasilitator edukasi keluarga yang efektif. Investasi dalam pelatihan tenaga kesehatan untuk menjadi *educator* yang kompeten, pengembangan modul edukasi yang kontekstual dengan budaya lokal, serta penyediaan media pembelajaran seperti *phantom* dan video demonstrasi dapat meningkatkan kualitas layanan diabetes secara signifikan. Mengingat proyeksi peningkatan kasus diabetes di Indonesia yang sangat tinggi—dari 18,69 juta kasus (2020) menjadi 40,7 juta kasus (2045) menurut Wahidin et al. (2024)—dan tingkat amputasi serta mortalitas akibat DFU yang masih tinggi, pendekatan preventif melalui pemberdayaan keluarga menjadi strategi penting untuk menurunkan beban penyakit dan biaya kesehatan. Lavery et al. (2024) dalam WHS *Guidelines* menekankan pentingnya re-evaluasi *adherence* ketika luka tidak menunjukkan pengurangan 50% dalam 4 minggu

terapi, dan keterlibatan keluarga yang teredukasi dapat menjadi *early warning system* yang efektif untuk mendeteksi *non-adherence* atau komplikasi dini.

Penelitian ini memiliki beberapa limitasi yang perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil. Pertama, desain *quasi-experimental* tanpa randomisasi penuh dapat menimbulkan *selection bias* meskipun telah dilakukan *matching* karakteristik. Kedua, periode *follow-up* selama 8 minggu relatif pendek untuk mengevaluasi *outcome* jangka panjang seperti penyembuhan luka atau pencegahan ulkus berulang. Ketiga, pengukuran kepatuhan menggunakan *self-reported questionnaire* yang rentan terhadap *social desirability bias*, meskipun telah dikombinasikan dengan observasi kondisi luka. Keempat, penelitian ini dilakukan di satu Puskesmas sehingga generalisasi hasil ke *setting* lain perlu kehati-hatian. Meskipun demikian, konsistensi temuan penelitian ini dengan hasil penelitian Sinaga et al. (2024, 2025) di Puskesmas Kampung Baru yang juga berlokasi di Medan memberikan dukungan terhadap validitas eksternal temuan, setidaknya dalam konteks Kota Medan dan kemungkinan wilayah urban lain di Sumatera Utara dengan karakteristik sosiodemografi yang serupa. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan desain *randomized controlled trial* dengan periode *follow-up* yang lebih panjang (minimal 6 bulan), melibatkan *multi-site* untuk meningkatkan *eksternal validity*, menambahkan *outcome* klinis objektif seperti *wound healing rate* dan *incidence of amputation*, serta melakukan analisis *cost-effectiveness* untuk memberikan bukti ekonomi kesehatan yang lebih kuat. Selain itu, penelitian kualitatif untuk mengeksplorasi pengalaman keluarga dalam menjalankan peran sebagai *caregiver* dan tantangan yang dihadapi akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam untuk penyempurnaan program edukasi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa program edukasi keluarga terstruktur efektif dalam meningkatkan kepatuhan perawatan luka pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Medan Johor. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan skor kepatuhan yang sangat signifikan pada kelompok intervensi (27,3 poin) dibandingkan kelompok kontrol (6,6 poin), dengan nilai $p=0,000$. Karakteristik demografi dan klinis kedua kelompok homogen sebelum intervensi, dengan mayoritas responden berusia 51-70 tahun, berjenis kelamin perempuan, memiliki kontrol glikemik yang kurang optimal (HbA1c 8,7-8,9%), dan mengalami luka derajat 2 menurut klasifikasi Wagner.

Program edukasi yang dilaksanakan dalam 4 sesi pertemuan dengan durasi 90-120 menit per sesi, meliputi materi patofisiologi diabetes dan komplikasi, teknik perawatan luka, manajemen gula darah dan nutrisi, serta komunikasi efektif dan identifikasi tanda bahaya, terbukti mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan keluarga dalam mendukung kepatuhan pasien. Metode pembelajaran aktif yang mengkombinasikan ceramah interaktif, diskusi kelompok, demonstrasi, dan praktik langsung memberikan pengalaman belajar yang komprehensif bagi keluarga sebagai *caregiver* utama. Temuan ini mengonfirmasi pentingnya keterlibatan keluarga dalam manajemen penyakit kronis, khususnya dalam konteks budaya Indonesia di mana peran keluarga sangat sentral dalam pengambilan keputusan kesehatan dan pelaksanaan perawatan di rumah.

Saran

Bagi Puskesmas Medan Johor dan fasilitas kesehatan primer lainnya, disarankan untuk mengintegrasikan program edukasi keluarga ke dalam program pengelolaan penyakit tidak menular (Posbindu PTM) yang sudah berjalan. Program edukasi dapat dilaksanakan secara rutin setiap bulan dengan melibatkan tim multiprofesi yang terdiri dari dokter, perawat, ahli gizi, dan apoteker untuk memberikan edukasi yang komprehensif. Puskesmas perlu menyediakan modul edukasi yang standar, media pembelajaran berupa phantom untuk praktik perawatan luka, video demonstrasi, dan poster edukasi yang dapat dibawa pulang oleh pasien dan keluarga. Selain itu, perlu dilakukan pelatihan bagi tenaga kesehatan untuk meningkatkan kompetensi mereka sebagai *educator* yang efektif, dengan penekanan pada keterampilan komunikasi terapeutik dan pembelajaran orang dewasa. Monitoring dan evaluasi berkala terhadap implementasi program juga penting untuk memastikan kualitas dan keberlanjutan intervensi.

Bagi Dinas Kesehatan Kota Medan dan pembuat kebijakan kesehatan, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan kebijakan terkait pengelolaan diabetes melitus yang melibatkan

keluarga sebagai mitra dalam perawatan. Disarankan untuk memasukkan komponen edukasi keluarga sebagai salah satu indikator kinerja program pengendalian diabetes di tingkat Puskesmas, serta mengalokasikan anggaran yang memadai untuk pengadaan media edukasi, pelatihan tenaga kesehatan, dan insentif bagi pelaksana program. Perlu juga dikembangkan sistem rujukan yang terintegrasi antara Puskesmas dengan rumah sakit untuk pasien yang memerlukan perawatan lanjutan, serta sistem monitoring berbasis teknologi informasi untuk memfasilitasi follow-up jarak jauh dan deteksi dini komplikasi. Kolaborasi dengan organisasi masyarakat seperti Persatuan Diabetes Indonesia (PERSADIA) dapat memperluas jangkauan program edukasi dan menciptakan peer support system yang berkelanjutan.

REFERENSI

- American Diabetes Association. (2025). Standards Of Care In Diabetes—2025. *Diabetes Care*, 48(Supplement 1), S1-S321. <https://doi.org/10.2337/Dc25-Sint>
- International Diabetes Federation. (2024). *IDF Diabetes Atlas* (11th Ed.). Brussels, Belgium: International Diabetes Federation.
- Lavery, L. A., Davis, K. E., Berriman, S. J., Braun, L., Nichols, A., Kim, P. J., Margolis, D., Peters, E. J. G., & Attinger, C. (2024). WHS Guidelines Update: Diabetic Foot Ulcer Treatment Guidelines. *Wound Repair And Regeneration*, 32(3), 314-328. <https://doi.org/10.1111/Wrr.13176>
- Liberty, I. A., Pariyana, P. L., Damayanti, N. P., Wulandari, N. P. T. S., Putri, N. H. K. S., Dewi, N. L. P. S. P., Wihandani, D. M., & Suastika, K. (2024). Diabetes And Prediabetes Prevalence In Indonesia: Analysis From Riskesdas 2018. *Bali Medical Journal*, 13(1), 402-407. <https://doi.org/10.15562/Bmj.V13i1.5029>
- Messenger, G., Faraji, R., McLean, C., Bunyan, S., Deterding, C., & Mozdiak, E. (2019). Involving Informal Caregivers In The Management Of Diabetic Foot Ulcers: A Narrative Review. *Diabetic Foot Journal*, 22(3), 52-57.
- NCD Risk Factor Collaboration. (2024). Worldwide Trends In Diabetes Prevalence And Treatment From 1990 To 2022: A Pooled Analysis Of 1,108 Population-Representative Studies With 141 Million Participants. *The Lancet*, 404(10467), 2077-2098. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01867-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01867-4)
- Schaper, N. C., Van Netten, J. J., Apelqvist, J., Bus, S. A., Fitridge, R., Game, F., Hinchliffe, R. J., Price, P. E., Vas, P., Vedhara, K., & Lipsky, B. A. (2024). IWGDF Guidelines On The Prevention And Management Of Diabetic Foot Disease. *Diabetes/Metabolism Research And Reviews*, 40(S1), E3655. <https://doi.org/10.1002/Dmrr.3655>
- Sinaga, M., Bangun, A., Tarigan, E. R., Situmorang, P. Y., & Nadila, P. (2024). Pemberdayaan Keluarga Dalam Perawatan Luka Diabetes Dengan Terapi Sulfur Di Wilayah Kerja Puskesmas Kampung Baru. *Jurnal Pengabdian Masyarakat 360 Derajat*, 2(1), 20-29.
- Sinaga, M. S., Ginting, S. T., Murdianto, E., & Hartati, L. (2025). Remodeling Luka Melalui Epektifitas Belerang (Sulfur) Pada Penderita Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Kampung Baru Tahun 2024. *Jurnal Ilmiah Global Education*, 5, 2299-2305.
- Suglo, J. N., Evans, C., & Gumanga, S. K. (2022). The Effect Of Caregiver Involvement In Foot Care In People With Diabetes-Related Foot Problems: A Systematic Review. *Journal Of Foot And Ankle Research*, 15(1), 77. <https://doi.org/10.1186/S13047-022-00580-1>
- Wahidin, A. Y., Siburian, F., Tahapary, D. L., & Soewondo, P. (2024). Projection Of Diabetes Cases In Indonesia From 2020 To 2045 And Estimation Of Related Mortality. *Clinical Epidemiology And Global Health*, 27, 101631. <https://doi.org/10.1016/J.Cegh.2024.101631>
- Xie, X., Chen, Y., Cheng, C., He, X., Xia, S., Fu, B., & Ren, J. (2025). Factors Associated With Poor Adherence To Diabetic Foot Ulcer Offloading: A Systematic Review. *Journal Of Tissue Viability*, 34(1), 14-25. <https://doi.org/10.1016/J>