

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN EDUKASI MAKANAN DAN
KONSUMSI AIR PUTIH MELALUI *WHATSAPP GROUP*
TERHADAP PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 di RS
MUHAMMADIYAH MEDAN**

SKRIPSI



Oleh :

NURKHOLIS HARAHAHAP

2208260132

**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SUMATERA UTARA
MEDAN 2025**

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN EDUKASI MAKANAN DAN
KONSUMSI AIR PUTIH MELALUI *WHATSAPP GROUP*
TERHADAP PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 di RS
MUHAMMADIYAH MEDAN**

**Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Untuk Memperoleh
Kelulusan Sarjana Kedokteran**



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :

NURKHOLIS HARAHAHAP

2208260132

**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SUMATERA UTARA
MEDAN 2025**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

HALAMAN PERTANYAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Nurkholis Harahap

NPM : 2208260132

Judul Skripsi : Efektivitas Pemberian Edukasi Makanan dan Konsumsi Air Putih Melalui *WhatsApp Group* Terhadap Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RS Muhammadiyah Medan

Demikian pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 28 Desember 2025



Nurkholis Harahap



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN
Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext.
20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu.ac.id

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : NURKHOLIS HARAHAP

NPM : 2208260132

Judul : EFEKTIVITAS PEMBERIAN EDUKASI MAKANAN DAN
KONSUMSI AIR PUTIH MELALUI *WHATSAPP GROUP* TERHADAP PASIEN DIABETES
MELITUS TIPE 2 di RS MUHAMMADIYAH MEDAN

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian
persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas
Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

DEWAN PENGUJI
Pembimbing

(dr. Pinta Pudiyanti, M.Sc., Ph.D.)

Penguji 1

(dr. Heppy Jelita Sari Batubara, MKM., Sp.KKLP) (dr. Hervina, Sp.KK, MKM, FINSDV, FFADV)

Penguji 2

Mengetahui

Dekan FK UMSU

(dr. Siti Masliana Siregar, Sp. TH-KL., Subsp.Rino(K))
NIDN : 0106098201

Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter FK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)
NIDN : 0112098605

Ditetapkan di : Medan
Tanggal : 28 Desember 2025

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Tidak lupa shalawat beriringkan salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi wassalam, yang telah membawa kita dari kegelapan menuju cahaya yang terang benderang.

Kemudian tidak lupa pula penulis ucapkan kepada semua yang terlibat dalam pengerjaan skripsi ini:

1. dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL (K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter FK UMSU.
3. dr. Lita Septina Chaniago, Sp. PD, K-EMD selaku dosen pembimbing akademik penulis selama menjalani studi di FK UMSU.
4. dr. Pinta Pudiyanti Siregar, M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, ilmu, serta bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. dr. Heppy Jelita Sari Batubara, MKM., Sp.KKLP selaku penguji satu yang telah memberikan ilmu, koreksi, kritik dan saran untuk penyusunan skripsi ini.
6. dr. Hervina, Sp.KK, MKM, FINS DV, FAADV, selaku penguji dua yang telah memberikan ilmu, koreksi, kritik dan saran untuk penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh dosen dan staf pengajar FK UMSU yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis
8. Ayahanda Penulis, Drs. H. Jalaluddin Harahap, yang sepanjang hidupnya tidak pernah berhenti memberikan doa, nasihat, dan kasih sayang. Sosok yang selalu percaya pada setiap langkah penulis— bahkan ketika penulis ragu, hadir dengan kekuatan yang mampu menggenggam setiap keraguan dan menumbuhkan keyakinan kembali. Atas segala pengorbanan, ketulusan, dan kebaikan yang tidak akan pernah bisa terbalaskan, penulis menyampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya.
9. Ibunda Tercinta, Hj. Kemri Hasibuan, S. Keb, yang dengan ketulusan hati,

kesabaran tanpa batas, dan perhatian yang tidak pernah putus menjadi tempat penulis bertumbuh dan kembali. Setiap doa yang beliau panjatkan, setiap dorongan yang beliau berikan, dan setiap pengorbanan yang tidak pernah beliau suarakan telah menjadi kekuatan terbesar bagi penulis dalam menyelesaikan perjalanan ini. Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya atas segala kasih dan dukungan yang tak ternilai.

10. Kakak, Abang, dan Adik Tersayang, dr. Indri May Arfah Harahap, Irhamsyah Harahap, S.Tr.Keu dan Aisyah Rahmadiyah Harahap, yang selalu menjadi rumah pulang bagi penulis. Terimakasih atas dukungan, perhatian, motivasi dan kehangatan yang tidak pernah putus.
11. Sahabat-Sahabat Terkasih, Yeisi, Assyfa, Fabilah, dan Rara yang sudah menjadi partner bertumbuh di segala kondisi dan tempat berkeluh kesah yang senantiasa menemani penulis dalam keadaan sulit dan senang, memberikan dukungan serta motivasi.
12. Sahabat penulis selama menempuh pendidikan di FK UMSU, Naura, Ami, Raisa, Nazwa, dan Dilma yang hadir sebagai tempat bertukar cerita, berbagi keluh kesah, tawa, dan serta semangat.
13. Sahabat Kecil Penulis, Riska Oktavia Harahap, S.H, yang selalu mendukung penulis dalam setiap langkah, serta menjadi teman dikala senang maupun susah.
14. Seluruh teman-teman seperjuangan di FK UMSU Angkatan 2022 yang telah bersama-sama berjuang dan saling memberikan dukungan demi mendapatkan gelar sarjana kedokteran.
15. Semua yang telah berjasa kepada penulis yang tidak dapat dituliskan satu per satu.

Terimakasih atas segala kebaikan yang telah diberikan, dengan ini penulis membuat skripsi ini, semoga skripsi ini bermanfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang ilmu kedokteran. Penulis menyadari bahwa dengan segala kerendahan hati penulis meminta kritik dan saran yang bersifat membangun guna tercapainya skripsi yang lebih baik.

Medan, 28 November 2025
Penulis

Nurkholis Harahap

ABSTRAK

Pendahuluan: Diabetes Melitus Tipe 2 (DM-2) merupakan penyakit metabolik kronis dengan angka kejadian terus meningkat dan membutuhkan edukasi berkelanjutan terkait pola makan dan hidrasi untuk mendukung pengendalian glikemik. Media digital seperti *WhatsApp Group* berpotensi menjadi sarana edukasi yang efektif, fleksibel, dan mudah diakses. **Tujuan:** Menilai efektivitas edukasi mengenai makanan yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah dan pentingnya konsumsi air putih melalui *WhatsApp Group* terhadap pengetahuan dan kadar glukosa darah pasien DM-2. **Metode:** Penelitian kuasi-eksperimental dengan desain *one-group pretest-posttest* dilakukan pada 30 pasien DM-2 di RS Muhammadiyah Medan. Intervensi edukasi diberikan selama 14 hari melalui *WhatsApp Group*. Pengetahuan diukur menggunakan kuesioner 10 item, sementara kadar glukosa darah diperoleh melalui pemeriksaan glukometer. Analisis data dilakukan menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* untuk skor pengetahuan dan uji *Paired T-Test* untuk kadar gula darah dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan skor pengetahuan yang bermakna setelah pemberian edukasi melalui *WhatsApp Group* ($p < 0,05$). Selain itu, terdapat penurunan rata-rata kadar gula darah setelah intervensi yang secara statistik signifikan ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa edukasi yang diberikan mampu meningkatkan pemahaman pasien serta memberikan dampak positif terhadap kontrol glikemik. Intervensi ini efektif meningkatkan aspek kognitif dan klinis secara signifikan. **Kesimpulan:** Edukasi melalui *WhatsApp Group* terbukti efektif meningkatkan pengetahuan dan memperbaiki kontrol glikemik pasien DM-2 dalam waktu 14 hari. Model edukasi digital ini berpotensi diterapkan sebagai strategi edukasi berkelanjutan di fasilitas layanan kesehatan.

Kata Kunci : Diabetes Melitus Tipe 2, edukasi kesehatan, *WhatsApp Group*, pengetahuan, glukosa darah

ABSTRACT

Introduction: Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) is a chronic metabolic disease with a continuously increasing prevalence and requires ongoing education regarding dietary patterns and adequate hydration to support glycemic control. Digital media such as WhatsApp Groups have the potential to serve as effective, flexible, and easily accessible educational tools. **Objective:** To evaluate the effectiveness of education regarding foods that increase blood glucose levels and the importance of adequate water consumption delivered through a WhatsApp Group on patients' knowledge and blood glucose levels among individuals with T2DM. **Methods:** A quasi-experimental study with a one-group pretest–posttest design was conducted among 30 patients with T2DM at Muhammadiyah Hospital Medan. Educational interventions were delivered through a WhatsApp Group for 14 days. Knowledge was assessed using a 10-item questionnaire, while blood glucose levels were measured using a glucometer. Data analysis was performed using the Wilcoxon Signed Rank Test for knowledge scores and the Paired T-Test for blood glucose levels, with a significance level of $p < 0.05$. **Results:** The results demonstrated a statistically significant increase in knowledge scores following the educational intervention delivered through the WhatsApp Group ($p < 0.05$). Additionally, there was a statistically significant reduction in mean blood glucose levels after the intervention ($p < 0.05$). These findings indicate that the educational intervention effectively improved patients' understanding and had a positive impact on glycemic control. The intervention significantly enhanced both cognitive and clinical outcomes. **Conclusion:** Education delivered through a WhatsApp Group was effective in improving knowledge and enhancing glycemic control among patients with T2DM within a 14-day period. This digital education model has the potential to be implemented as a sustainable educational strategy in healthcare facilities.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus, health education, WhatsApp Group, knowledge, blood glucose

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Umum.....	3
1.3.2. Tujuan Khusus.....	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Diabetes Mellitus Tipe 2	5
2.1.1. Definisi	5
2.1.2. Patofisiologi	5
2.1.3. Faktor Resiko.....	5
2.1.4. Manifestasi Klinis.....	5
2.1.5. Diagnosis	6
2.1.6. Tata Laksana	7
2.1.7. Komplikasi.....	8
2.2. Pengaruh Pola Makan terhadap Kadar Gula Darah.....	8
2.2.1. Hubungan Asupan Makanan dengan Glukosa Darah	8
2.2.2. Indeks Glikemik dan Beban Glikemik	8
2.2.3. Makanan Penyebab Peningkatan Kadar Gula Darah.....	8
2.2.4. Rekomendasi Makanan pada DMT2	10

2.2.5. Peran Edukasi dalam Pengendalian Gula Darah.....	12
2.3. Peran Air Putih dalam Pengendalian Gula Darah	12
2.3.1. Manfaat Konsumsi Air Putih bagi Pasien Diabetes	12
2.3.2. Mekanisme Pengaruh Hidrasi Terhadap Glukosa	13
2.3.3. Rekomendasi Konsumsi Air Putih untuk Pasien DM.....	13
2.4. <i>WhatsApp Group</i> sebagai Media Edukasi.....	14
2.4.1. Pengertian dan Fungsi <i>WhatsApp</i>	14
2.4.2. <i>WhatsApp Group</i> dalam Komunikasi Diabetes Melitus Tipe 2.....	15
2.4.3. Keunggulan <i>WhatsApp</i> dalam Intervensi Edukasi.....	15
2.5. Efektivitas	16
2.6. Kerangka Teori	18
2.7. Kerangka Konsep.....	19
2.8. Hipotesis	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Definisi Operasional	20
3.2. Jenis Penelitian	21
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.3.1. Waktu Penelitian	21
3.3.2. Tempat Penelitian.....	21
3.4. Populasi dan Sampel Penelitian	21
3.4.1. Populasi Penelitian	21
3.4.2. Sampel Penelitian.....	21
3.4.3. Besar Sampel	22
3.5. Teknik Pengumpulan Data.....	23
3.6. Alat Pengumpulan Data	23
3.7. Pengolahan dan Analisis Data.....	24
3.7.1. Pengelolaan Data	24
3.7.2. Analisis Data	24
3.8. Alur Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1. Hasil.....	27

4.1.1. Karakteristik Subjek Penelitian	27
4.1.2. Deskripsi Pelaksanaan Intervensi	28
4.1.3. Analisis Univariat	29
4.1.4. Analisa Bivariat	30
4.2. Pembahasan	32
BAB V KESIMPULAN	37
5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Teori	18
Gambar 2.2 Kerangka Konsep.....	19

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Diagnosis	6
Tabel 2.2 Diagnosis	7
Tabel 3.1 Definisi Operasional	20
Tabel 3.2 Waktu Penelitian.....	21
Tabel 4.1 Distribusi Jenis Kelamin Responden	27
Tabel 4.2 Distribusi Usia Responden.....	27
Tabel 4.3 Distribusi Pekerjaan Responden	28
Tabel 4.4 Distribusi Skor Pengetahuan Responden (n = 30)	29
Tabel 4.5 Statistik Deskriptif Skor Pengetahuan Pretest dan Posttest	29
Tabel 4.6 Statistik Deskriptif Kadar Gula Darah <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	30
Tabel 4.7 Distribusi Uji Normalitas Data	30
Tabel 4.8 Uji <i>Wilcoxon Signed Ranks Test</i>	31
Tabel 4.9 <i>Test Statistics</i>	31
Tabel 4.10 Uji Normalitas.....	32
Tabel 4.11 <i>Paired T-Test</i>	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembaran Penjelasan Kepada Calon Responden	43
Lampiran 2. <i>Informed Consent</i> (Surat Persetujuan Setelah Penjelasan)	44
Lampiran 3. Kuesioner Pengetahuan Pasien DMT-2	45
Lampiran 4. Surat Keterangan Lolos Kaji Etik.....	47
Lampiran 5. Surat Izin Penelitian	48
Lampiran 6. Surat Selesai Penelitian	49
Lampiran 7. Data Pengukuran Pengetahuan dan Kadar Gula Darah Responden.....	50
Lampiran 8. Data SPSS	52
Lampiran 9. Uji Validitas Kuesioner	55
Lampiran 10. Uji Reabilitas Kuesioner	55
Lampiran 11. Dokumentasi.....	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Diabetes melitus tipe 2 (DMT-2) merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya.¹ Peningkatan kadar gula darah yang tidak terkontrol dapat menyebabkan komplikasi serius seperti penyakit kardiovaskular, neuropati, dan nefropati.² Salah satu pilar utama dalam pengelolaan DMT-2 adalah edukasi pasien mengenai pola makan sehat dan pentingnya hidrasi yang cukup.³

Prevalensi DMT-2 menunjukkan tren peningkatan secara signifikan dari tahun ke tahun. Berdasarkan data *International Diabetes Federation* (IDF), pada tahun 2021 terdapat sekitar 537 juta orang dewasa (usia 20–79 tahun) yang hidup dengan diabetes di seluruh dunia. Angka ini diprediksi akan meningkat menjadi 643 juta pada tahun 2030 dan mencapai 783 juta pada tahun 2045.⁴ Indonesia sendiri menempati urutan kelima dunia dalam jumlah penderita diabetes, yaitu sebanyak 19,5 juta jiwa, dengan lebih dari 90% di antaranya merupakan kasus DMT-2. Peningkatan ini sejalan dengan perubahan gaya hidup, urbanisasi, peningkatan obesitas, dan pola makan yang tidak sehat. Situasi ini menuntut perhatian khusus dari seluruh pemangku kepentingan di bidang kesehatan, termasuk dalam aspek edukasi dan pencegahan komplikasi jangka panjang yang diakibatkan oleh penyakit ini.

Manajemen DMT-2 tidak hanya bergantung pada terapi farmakologis, tetapi juga memerlukan perubahan perilaku pasien, termasuk dalam hal pola makan dan hidrasi. Edukasi mengenai makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah, seperti makanan tinggi karbohidrat sederhana dan lemak jenuh, penting untuk diberikan kepada pasien agar mereka dapat menghindari konsumsi berlebihan yang dapat memperburuk kondisi mereka. Selain itu, peningkatan konsumsi air putih juga berperan dalam pengelolaan kadar gula darah. Studi menunjukkan bahwa hidrasi yang adekuat dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah dan meningkatkan sensitivitas insulin pada pasien DM-2.⁵

Sayangnya, beberapa penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan pasien DMT-2 terhadap makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah dan pentingnya konsumsi air putih masih rendah. Rahayu et al. (2022) melaporkan bahwa sebagian besar pasien DMT-2 memiliki pengetahuan rendah hingga sedang mengenai diet dan kebiasaan sehat, yang berimplikasi terhadap pengambilan keputusan dalam pengelolaan penyakit sehari-hari.⁶

Edukasi kepada pasien merupakan komponen penting dalam manajemen penyakit kronis seperti DMT-2. Namun, pelaksanaannya di fasilitas layanan kesehatan sering kali menghadapi berbagai kendala. Waktu konsultasi yang terbatas, keterbatasan jumlah tenaga kesehatan, serta rendahnya frekuensi kunjungan pasien menjadi hambatan utama dalam penyampaian edukasi secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan inovasi metode edukasi yang lebih fleksibel, mudah diakses, dan berkelanjutan guna meningkatkan pemahaman serta kepatuhan pasien terhadap pengelolaan penyakitnya.

Dalam upaya meningkatkan pengetahuan pasien, media edukasi digital seperti *WhatsApp Group* mulai dilirik sebagai sarana edukasi alternatif karena mudah diakses, bersifat interaktif, dan hemat biaya. *WhatsApp* telah digunakan di berbagai konteks kesehatan untuk menyampaikan materi edukatif, termasuk pada pasien DMT-2. Selain itu, penggunaan media pembelajaran berbasis multimedia, khususnya video animasi, telah terbukti lebih menarik dan efektif dibandingkan penyampaian informasi secara tertulis, terutama dalam meningkatkan keterlibatan serta pemahaman pasien terhadap materi yang disampaikan.

Namun, sejauh ini efektivitas *WhatsApp Group* dalam meningkatkan pengetahuan spesifik pasien DMT-2 masih menjadi perdebatan. Studi oleh Yaagoob et al. (2024) menunjukkan bahwa edukasi melalui *WhatsApp* selama 6 minggu dapat meningkatkan pengetahuan pasien DMT-2 secara signifikan, tetapi belum menjangkau topik-topik spesifik seperti makanan pemicu hiperglikemia dan pentingnya hidrasi.⁷ Di sisi lain, penelitian oleh Riana et al. (2023) di Indonesia tidak menemukan peningkatan pengetahuan yang signifikan setelah edukasi diet via *WhatsApp*, yang menunjukkan bahwa keberhasilan edukasi melalui media ini sangat bergantung pada pendekatan, konten, dan konteks lokal.⁸

Kesenjangan ini menandakan bahwa masih diperlukan penelitian lebih lanjut yang

secara khusus mengevaluasi efektivitas edukasi melalui *WhatsApp Group* terhadap peningkatan pengetahuan pasien DMT-2 mengenai makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah dan pentingnya konsumsi air putih.

Hingga saat ini, belum terdapat penelitian yang secara spesifik mengevaluasi efektivitas edukasi mengenai makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah serta pentingnya konsumsi air putih melalui *WhatsApp Group* pada pasien DMT-2, khususnya di lingkungan RS Muhammadiyah Medan. Padahal, pendekatan edukatif berbasis digital seperti ini sangat relevan dengan kondisi pasien di era modern. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui apakah pemberian edukasi melalui *WhatsApp Group* efektif dalam meningkatkan pengetahuan pasien DMT-2 terkait dua aspek penting tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah pemberian edukasi mengenai makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah dan anjuran konsumsi air putih melalui *WhatsApp Group* berpengaruh terhadap tingkat pengetahuan dan kadar gula darah sewaktu pasien diabetes melitus tipe 2 di RS Muhammadiyah Medan?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh pemberian edukasi mengenai makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah dan anjuran konsumsi air putih melalui *WhatsApp Group* terhadap tingkat pengetahuan dan kadar gula darah sewaktu pasien diabetes melitus tipe 2 di RS Muhammadiyah Medan.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui perubahan tingkat pengetahuan pasien diabetes melitus tipe 2 tentang makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah dan konsumsi air putih dapat menurunkan kadar gula darah sebelum dan sesudah diberikan edukasi melalui *WhatsApp Group*.
2. Mengetahui perubahan kadar gula darah sewaktu pasien diabetes melitus tipe 2 sebelum dan sesudah diberikan edukasi melalui *WhatsApp Group*.
3. Menganalisis pengaruh pemberian edukasi melalui *WhatsApp Group* terhadap peningkatan pengetahuan dan penurunan kadar gula darah sewaktu pasien

diabetes melitus tipe 2.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti, penelitian ini memberikan pengalaman langsung dalam menerapkan ilmu kedokteran komunitas, khususnya dalam edukasi kesehatan berbasis teknologi, serta melatih keterampilan komunikasi dan analisis data
2. Bagi rumah sakit, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi RS Muhammadiyah Medan dalam mengembangkan metode edukasi pasien yang lebih efisien dan mudah diakses, khususnya untuk pasien DMT- 2.
3. Bagi pasien, penelitian ini dapat meningkatkan pengetahuan dan kesadaran penderita DMT-2 tentang pentingnya pola makan sehat dan hidrasi dalam pengelolaan diabetes

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Diabetes Mellitus Tipe 2

2.1.1. Definisi

Diabetes melitus tipe 2 (DMT-2) adalah gangguan metabolik kronis yang ditandai oleh hiperglikemia akibat resistensi insulin dan/atau gangguan sekresi insulin. Berbeda dengan DM tipe 1 yang disebabkan oleh destruksi autoimun sel beta pankreas, DMT-2 lebih berkaitan dengan faktor gaya hidup, obesitas, dan predisposisi genetic.⁹

2.1.2. Patofisiologi

Patofisiologi DMT-2 melibatkan dua mekanisme utama: resistensi insulin dan disfungsi sel beta pankreas. Resistensi insulin menyebabkan penurunan efektivitas insulin dalam menstimulasi pengambilan glukosa oleh jaringan perifer, sedangkan gangguan sekresi insulin memperburuk keadaan hiperglikemia. Hiperglikemia kronis pada DM menyebabkan disfungsi metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein, serta komplikasi mikro dan makrovaskular. Inflamasi kronis dan stres oksidatif juga berperan dalam perkembangan resistensi insulin dan disfungsi sel β pancreas.¹⁰

2.1.3. Faktor Resiko

Faktor resiko DMT-2 meliputi obesitas, kurang aktivitas fisik, pola makan tinggi kalori dan lemak, riwayat keluarga dengan DM, usia tua, hipertensi, dan dislipidemia. Obesitas visceral berperan besar dalam mencetuskan resistensi insulin.

Selain itu, terdapat juga peran faktor genetik dan epigenetik yang semakin banyak diteliti.¹¹

2.1.4. Manifestasi Klinis

Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2) memiliki onset yang perlahan dan sering kali tidak disadari pasien, sehingga banyak kasus baru ditemukan saat sudah terjadi komplikasi.¹¹ Manifestasi klinis dapat dibagi menjadi gejala klasik, gejala umum lainnya, dan komplikasi kronik.

a. Gejala Klasik

Gejala klasik yang muncul akibat hiperglikemia kronik antara lain:

- Poliuria: sering buang air kecil karena diuresis osmotik.

- Polidipsia: rasa haus berlebihan sebagai respons terhadap kehilangan cairan.
- Polifagia: nafsu makan meningkat karena kelaparan seluler.
- Penurunan berat badan: meskipun nafsu makan meningkat, berat badan tetap turun karena katabolisme lemak dan protein.¹²

b. Gejala Umum Lainnya

- Lemas dan mudah lelah akibat ketidakefisienan penggunaan glukosa oleh sel.
- Pandangan kabur karena perubahan refraksi lensa yang disebabkan oleh kadar glukosa tinggi.
- Infeksi berulang, seperti infeksi jamur, kulit, dan saluran kemih.
- Luka yang sulit sembuh, khususnya di ekstremitas bawah.
- Neuropati perifer berupa kesemutan, rasa baal, atau nyeri.¹³

2.1.5. Diagnosis

Diagnosis DMT-2 dilakukan berdasarkan kriteria glukosa darah: glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL, glukosa darah 2 jam *post-prandial* ≥ 200 mg/dL, HbA1c $\geq 6,5\%$, atau glukosa sewaktu ≥ 200 mg/dL disertai gejala klasik.¹⁴ Pemeriksaan HbA1c kini menjadi standar dalam pemantauan jangka panjang kontrol glikemik.

Tabel 2.1 Kriteria Diagnosis

Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dL. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.
ATAU
Pemeriksaan glukosa plasma ≥ 200 mg/dL 2-jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram
ATAU
Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dL dengan keluhan klasik.
ATAU
Pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5\%$ dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh National Glycohaemoglobin Standardization Program (NGSP).

Tabel 2.2 Diagnosis

	HbA1c (%)	Glukosa darah puasa (mg/dL)	Glukosa plasma 2 jam setelah TTGO (mg/dL)
Diabetes	≥6,5	≥126	≥200
Pre-Diabetes	5,7-6,4	100-125	140-199
Normal	<5.7	70-99	70-139

2.1.6. Tata Laksana

a. Terapi Farmakologis

Manajemen DM melibatkan pendekatan multifaktorial, termasuk terapi farmakologis. Dey (2023) menekankan pentingnya individualisasi terapi berdasarkan karakteristik pasien. Obat-obatan seperti metformin, agonis reseptor GLP-1, dan inhibitor SGLT-2 telah menunjukkan efektivitas dalam mengontrol glukosa darah dan mengurangi risiko komplikasi kardiovaskular.¹⁵

b. Edukasi dan Intervensi Perilaku

Edukasi pasien dan intervensi perilaku merupakan komponen kunci dalam manajemen DM. Castillo- Merino et al. (2023) menemukan bahwa intervensi edukatif di layanan kesehatan primer meningkatkan kepatuhan terapi, kontrol glikemik, dan pengetahuan pasien tentang penyakit. Peran tenaga kesehatan, khususnya perawat, sangat vital dalam implementasi program edukasi yang efektif.¹⁶

c. Peran Nutrisi dalam Pengelolaan Diabetes

Pola makan sehat berperan penting dalam pencegahan dan pengelolaan DM. Sebuah tinjauan oleh organisasi medis Spanyol (2020) merekomendasikan diet berbasis nabati, rendah lemak jenuh, kolesterol, dan natrium, serta tinggi serat dan lemak tak jenuh. Pola makan seperti diet Mediterania, DASH, dan vegetarian telah terbukti mengurangi faktor risiko kardiovaskular pada individu dengan prediabetes dan DM-2.

2.1.7. Komplikasi

DMT-2 yang tidak terkontrol dapat menyebabkan berbagai komplikasi mikroangiopati dan makroangiopati. Komplikasi mikroangiopati meliputi retinopati diabetik, nefropati diabetik, dan neuropati perifer. Sementara itu, komplikasi makroangiopati mencakup penyakit jantung koroner, stroke, dan penyakit arteri perifer. Komplikasi ini secara signifikan meningkatkan morbiditas dan mortalitas pada pasien dengan DMT-2, serta menambah beban ekonomi pada sistem kesehatan.¹⁷

2.2. Pengaruh Pola Makan terhadap Kadar Gula Darah

2.2.1. Hubungan Asupan Makanan dengan Glukosa Darah

Pola makan memainkan peran penting dalam pengendalian kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 (DMT-2). Konsumsi makanan tinggi karbohidrat sederhana dan rendah serat dapat menyebabkan lonjakan glukosa darah yang signifikan.¹⁸ Penelitian oleh Syahleman et al. (2025) menunjukkan bahwa edukasi mengenai diet dapat meningkatkan pemahaman pasien DMT2 tentang pengaturan pola makan, yang berdampak positif pada kontrol glukosa darah.¹⁹ Selain itu, studi oleh Nurizki dan Yuliza (2024) menekankan pentingnya pemilihan makanan dengan indeks glikemik rendah untuk menjaga kestabilan kadar glukosa darah.²⁰

Selain itu, penelitian oleh Handayani, Suangga, dan Ennimay (2025) juga mendukung temuan tersebut. Mereka menunjukkan bahwa pemberian edukasi gizi secara intensif dapat meningkatkan kepatuhan diet serta memperbaiki kontrol glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD Kabupaten Bintan. Penelitian ini menggunakan desain *pre-post test* dengan hasil yang signifikan terhadap perubahan perilaku pasien.²¹

2.2.2. Indeks Glikemik dan Beban Glikemik

Indeks glikemik (IG) menunjukkan kecepatan peningkatan kadar gula darah setelah konsumsi makanan tertentu. Makanan dengan IG tinggi (≥ 70) dapat menyebabkan lonjakan glukosa darah yang signifikan. Beban glikemik (BG) memperhitungkan kadar karbohidrat dalam porsi makanan, memberikan gambaran lebih tepat mengenai pengaruh makanan terhadap gula darah.²²

2.2.3. Makanan Penyebab Peningkatan Kadar Gula Darah

Regulasi glukosa darah dipengaruhi terutama oleh jumlah dan kualitas karbohidrat

(indeks glikemik/IG dan beban glikemik/BG), bentuk penyajian (cair vs padat), serat, serta derajat pengolahan pangan. Pola makan tinggi IG/BG menaikkan glukosa postprandial dan dalam jangka panjang memperburuk resistensi insulin dan kontrol glikemik. Meta-analisis terbaru menunjukkan diet IG lebih rendah memperbaiki HOMA-IR dibanding IG tinggi pada orang dewasa, menegaskan peran kualitas karbohidrat terhadap homeostasis glukosa.²³

Pedoman klinis mutakhir juga menekankan pembatasan gula tambahan/*added sugar* dan minuman berpemanis gula (SSB) serta pemilihan karbohidrat tinggi serat (≥ 14 g/1000 kkal) untuk membantu kontrol glikemia.²⁴

a. Minuman berpemanis gula (SSB) & jus buah manis

Bentuk cair menyebabkan peningkatan glukosa lebih cepat karena laju pengosongan lambung lebih tinggi dan rendahnya kandungan serat. Secara populasi, konsumsi SSB berkontribusi besar pada beban T2DM dan CVD secara global (analisis 184 negara). Pada penyandang T2DM, asupan SSB lebih tinggi terkait mortalitas total/CVD yang lebih tinggi—sementara air, kopi, teh, dan susu rendah lemak berkorelasi sebaliknya.²⁵

Intervensi pengurangan SSB (termasuk jus buah manis) diharapkan menurunkan glukosa postprandial dan risiko jangka panjang. Pedoman ADA juga merekomendasikan mengganti SSB (termasuk jus) dengan air/kalori rendah.²⁴

b. Sumber karbohidrat IG/BG tinggi (pati olahan/halus)

Roti putih, nasi putih, sereal instan/tepung halus, pastry memiliki IG tinggi dan rendah serat sehingga menaikkan glukosa postprandial. Meta-analisis dan ulasan menunjukkan setiap kenaikan 5–10 unit IG berkaitan dengan peningkatan risiko T2DM (≈ 8 –27%) dan bahwa diet IG rendah memperbaiki HbA1c/FBG dibanding IG tinggi.²³

Perbandingan gandum utuh vs gandum olahan dalam RCT menunjukkan gandum utuh menurunkan respons glikemik pasca makan dan memperbaiki penanda kontrol glikemik; implikasinya, konsumsi *refined grains* (kebalikan dari *whole grains*) cenderung meningkatkan glukosa.^{26,27}

c. Makanan ultra-proses tertentu tinggi gula/tepung halus

Paparan tinggi *ultra-processed foods* (UPF) berasosiasi dengan risiko diabetes

lebih tinggi dalam tinjauan sistematis payung dan meta-analisis kohort; mekanismenya meliputi densitas energi tinggi, gula tambahan, serat rendah, dan pola makan hiperglikemik.²⁸

2.2.4. Rekomendasi Makanan pada DMT2

Pedoman mutakhir *American Diabetes Association (ADA) 2025* menegaskan bahwa tidak ada satu pola makan yang “paling benar” untuk semua pasien; yang dianjurkan adalah pola makan berbasis bukti yang dapat dipertahankan jangka panjang, disesuaikan preferensi, budaya, dan target klinis (berat badan, HbA1c, komorbid). Pola yang paling sering direkomendasikan: Mediterranean, DASH, pola rendah lemak, pembatasan karbohidrat (*carbohydrate-restricted*), vegetarian/vegan—dipilih sesuai kesesuaian pasien. Pedoman ini juga menyorot air putih sebagai minuman utama serta serat dan protein nabati yang lebih tinggi.²⁴

a. Pola makan berbasis bukti

1) Mediterranean diet

Bukti meta-analitik terbaru menunjukkan penurunan HbA1c yang bermakna pada DMT2 dengan pola Mediterranean dibanding kontrol (MD $\approx -0,39\%$).

Analisis jejaring 31 uji acak juga menempatkan Mediterranean sebagai peringkat terbaik untuk kendali glikemik di antara berbagai pola makan. Mekanisme: tinggi sayur-buah, *whole grains*, kacang-kacangan, ikan, dan lemak tak jenuh (minyak zaitun).²⁹

2) Pembatasan karbohidrat (*low-/moderate-carb*)

Ulasan sistematis/meta-analisis 2024–2025 menunjukkan penurunan HbA1c dan glukosa puasa pada DMT2 dengan diet rendah karbohidrat, terutama jangka pendek; efek jangka panjang bervariasi dan perlu pemantauan individual. Pedoman ADA memasukkannya sebagai opsi valid bila cocok dan berkelanjutan.³⁰

3) Pola tinggi serat & *whole foods*

Peningkatan asupan serat (khususnya larut/viskos) konsisten memperbaiki kendali glikemik dan berat badan pada DMT2; serat dan serat gandum utuh juga berasosiasi dengan fungsi β -sel dan sensitivitas insulin yang lebih baik pada pasien baru terdiagnosis. Pedoman ADA mendorong serat tinggi sebagai strategi inti.^{31 24}

4) *Time-Restricted Eating (TRE)* / puasa intermiten terstruktur

Sejumlah RCT terbaru pada DMT2/metabolik menemukan penurunan berat badan

dan HbA1c dengan TRE dibanding pembatasan kalori standar; namun perlu seleksi pasien dan pemantauan risiko hipoglikemia (terutama bila memakai obat penurun glukosa).

b. Rekomendasi komponen zat gizi & pilihan makanan

1) Karbohidrat

- Pilih karbohidrat kualitas tinggi: *whole grains* (beras merah/cokelat, oat, barley, quinoa), umbi, kacang-kacangan, sayur & buah utuh (bukan jus). Targetkan serat tinggi; ADA menekankan peningkatan serat sebagai bagian perubahan perilaku.²⁴
- Batasi gula tambahan & SSB (minuman berpemanis gula); air putih sebagai pilihan utama. NNS (pemanis non-gula) boleh digunakan jangka pendek dan secukupnya untuk mengganti gula—namun WHO 2023 tidak menganjurkan penggunaan NNS untuk penurunan berat badan jangka panjang karena bukti manfaat yang tidak konsisten.³²

2) Protein

- Kebutuhan protein diindividualisasi; pada dewasa umumnya sekitar 0,8 g/kgBB/hari sebagai rujukan, disesuaikan status ginjal & tujuan klinis. Sumber protein nabati (kacang-kacangan, tempe/tahu, kacang pohon) didorong oleh ADA 2025; pada DMT2 + CKD sering dianjurkan pembatasan protein sesuai stadium.³³

3) Lemak

- Ganti lemak jenuh dengan lemak tak jenuh (MUFA/PUFA) dari minyak nabati, ikan, alpukat, kacang & biji; hal ini sejalan dengan profil pola Mediterranean/DASH dan mendukung kendali metabolik serta kardiovaskular. (Selaras dengan rekomendasi ADA 2025 & pola makan berbasis bukti.)²⁴

c. Rekomendasi praktis untuk konteks Indonesia

- Nasi: pertimbangkan porsi terkendali (piring T), campuran beras (merah/cokelat) atau gantikan sebagian dengan oat/barley/umbi dan kacang-kacangan untuk menaikkan serat & menurunkan beban glikemik. (Sejalan dengan bukti manfaat *whole grains* & serat pada HbA1c.)²⁹

- Lauk: utamakan ikan, tempe/tahu, telur dalam batas sehat; batasi goreng-gorengan dan daging olahan.
- Sayur & buah utuh di tiap waktu makan; hindari jus karena respons glikemik lebih tinggi dibanding bentuk utuh. (Konsisten dengan pedoman ADA soal pemilihan bentuk utuh & minuman.)²⁴
- Minuman: air putih, teh/kopi tanpa gula; hindari SSB. Jika perlu, NNS dapat sementara untuk transisi—utamakan kembali ke tanpa pemanis. (Sesuai rilis ADA 2025 & panduan WHO 2023)²⁴

2.2.5. Peran Edukasi dalam Pengendalian Gula Darah

Edukasi gizi yang intensif dan berkelanjutan dapat meningkatkan kontrol glikemik pada pasien DMT-2. Program edukasi yang disesuaikan dengan kebutuhan pasien, seperti pendekatan berbasis pasien (*patient-centered*), telah terbukti efektif dalam meningkatkan perilaku makan dan kontrol gula darah.³⁴ Edukasi gizi juga dapat meningkatkan literasi kesehatan pasien, yang berkontribusi pada pengelolaan diabetes yang lebih baik dan pengurangan risiko komplikasi.

Dukungan lebih lanjut datang dari studi oleh Rismayanti et al. (2021), yang membandingkan efektivitas edukasi tatap muka terhadap penurunan kadar glukosa darah. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan signifikan dari kadar glukosa awal (244,19 mg/dL) menjadi 166,06 mg/dL setelah intervensi edukasi, membuktikan bahwa edukasi terstruktur memberikan dampak nyata terhadap manajemen diabetes.³⁵

2.3. Peran Air Putih dalam Pengendalian Gula Darah

Air putih merupakan komponen esensial dalam menjaga homeostasis tubuh, termasuk dalam regulasi kadar glukosa darah. Dalam konteks DMT-2, konsumsi air putih yang cukup memiliki implikasi positif terhadap kontrol glikemik, sensitivitas insulin, dan keseimbangan cairan tubuh.

2.3.1. Manfaat Konsumsi Air Putih bagi Pasien Diabetes

Beberapa studi terbaru menunjukkan bahwa hidrasi yang cukup dapat membantu menurunkan risiko hiperglikemia pada pasien diabetes. Air putih membantu pengeluaran glukosa melalui urin, sehingga dapat membantu menurunkan kadar gula darah. Selain itu, minum air dalam jumlah memadai dapat meningkatkan volume plasma dan menurunkan konsentrasi glukosa dalam darah.

Penelitian oleh Roussel et al. (2022) menunjukkan bahwa pasien diabetes yang mengonsumsi $\geq 1,5$ liter air putih per hari memiliki kadar HbA1c yang lebih rendah dibandingkan dengan mereka yang kurang dari jumlah tersebut. Konsumsi air yang cukup juga berkaitan dengan pengurangan rasa lapar dan asupan kalori yang lebih rendah, yang berdampak pada penurunan berat badan, salah satu faktor penting dalam pengendalian DMT-2.³⁶

Penelitian oleh Lubis et al. (2024) memperkuat argumen ini dengan temuan bahwa terapi minum air putih secara teratur dapat menurunkan kadar glukosa darah pasien DMT-2 secara signifikan. Penelitian ini menunjukkan penurunan kadar dari 208,0 menjadi 188,4 mg/dL ($p = 0,000$), memperjelas peran hidrasi dalam pengendalian glikemik.³⁷

2.3.2. Mekanisme Pengaruh Hidrasi Terhadap Glukosa

Hidrasi memengaruhi regulasi glukosa melalui beberapa mekanisme hormonal. Dehidrasi meningkatkan sekresi hormon vasopresin (AVP) dan kortisol, yang dapat memicu glukoneogenesis dan meningkatkan kadar gula darah. Sebaliknya, hidrasi yang adekuat menurunkan kadar AVP dan copeptin (penanda AVP), sehingga berkontribusi pada kontrol glikemik yang lebih baik.

Hidrasi yang adekuat membantu meningkatkan kepekaan insulin dan menurunkan kadar glukosa darah dengan mengurangi konsentrasi vasopresin dan meningkatkan aliran darah ke ginjal, sehingga mempercepat ekskresi glukosa. Selain itu, hidrasi memengaruhi osmolalitas plasma, yang berperan dalam proses reabsorpsi glukosa di tubulus ginjal.

2.3.3. Rekomendasi Konsumsi Air Putih untuk Pasien DM

Rekomendasi umum dari *American Diabetes Association (ADA)* menyarankan agar individu dengan diabetes melitus menjaga hidrasi optimal dengan menjadikan air putih sebagai pilihan utama asupan cairan, menggantikan minuman yang mengandung gula tambahan, pemanis buatan, maupun kalori tinggi seperti soda, jus buah kemasan, dan minuman energi. Hal ini bertujuan untuk menghindari lonjakan glukosa darah akibat asupan gula tersembunyi dalam minuman tersebut, serta mendukung kontrol glikemik jangka panjang.³⁸

Studi epidemiologis menemukan bahwa konsumsi air putih dalam jumlah lebih tinggi berhubungan dengan penurunan risiko berkembangnya DMT2. Sebuah meta-analisis melaporkan bahwa individu dengan asupan air lebih banyak memiliki

risiko 6% lebih rendah terkena DMT2 dibanding mereka yang asupanannya rendah.

³⁹Hasil penelitian intervensi juga mendukung temuan ini. Sudiarmo (2025) melaporkan bahwa konsumsi 1,5 liter air putih setiap pagi selama 7 hari menurunkan kadar glukosa darah pra-sarapan secara bermakna pada pasien DMT2 ($p < 0,001$). Studi lain di Afrika juga menemukan bahwa peningkatan konsumsi air putih mampu menurunkan glukosa pada individu pradiabetes, meskipun efeknya pada pasien DMT2 belum signifikan secara statistic.

Selain itu, strategi minum air sebelum makan juga sedang diteliti sebagai upaya mengontrol glukosa postprandial. Sebuah laporan klinis menyatakan bahwa konsumsi segelas air ($\approx 200\text{--}250$ mL) sebelum makan dapat membantu menurunkan respons glikemik setelah makan dengan cara memperlambat penyerapan glukosa. American Diabetes Association (ADA) melalui *Standards of Care in Diabetes 2025* juga merekomendasikan air putih sebagai minuman utama bagi pasien diabetes, menggantikan minuman berpemanis, baik yang mengandung gula maupun pemanis non-nutritif.⁴⁰

Terkait jumlah yang dianjurkan, kebutuhan cairan harian dapat bervariasi tergantung usia, berat badan, tingkat aktivitas, serta kondisi klinis. Namun secara umum, rekomendasi bagi pasien dewasa dengan DMT2 adalah 2–3 liter per hari ($\approx 8\text{--}12$ gelas @ 250 mL), dengan catatan pasien tanpa gangguan ginjal atau jantung yang memerlukan pembatasan cairan. Strategi praktis yang dianjurkan meliputi minum segelas air setelah bangun tidur, sebelum makan utama, serta pemantauan warna urin (idealnya kuning pucat) sebagai indikator hidrasi.³⁸

Dengan demikian, konsumsi air putih yang cukup—sekitar 2–3 liter per hari—merupakan bagian penting dari rekomendasi diet pasien DMT2. Intervensi sederhana ini tidak hanya membantu menurunkan kadar glukosa darah, tetapi juga dapat meningkatkan kepatuhan pasien dalam mengganti minuman berpemanis dengan pilihan yang lebih sehat.

2.4. WhatsApp Group sebagai Media Edukasi

2.4.1. Pengertian dan Fungsi WhatsApp

WhatsApp adalah aplikasi pesan instan yang memungkinkan pengguna untuk mengirim teks, gambar, video, dan dokumen, serta melakukan panggilan suara dan video melalui koneksi internet. Dalam konteks kesehatan, *WhatsApp* telah dimanfaatkan

sebagai alat komunikasi antara tenaga kesehatan dan pasien untuk menyampaikan informasi medis, edukasi kesehatan, serta dukungan psikososial. Kemudahan akses dan penggunaan yang luas menjadikan *WhatsApp* sebagai media yang efektif dalam penyebaran informasi kesehatan.

2.4.2. *WhatsApp Group* dalam Komunikasi Diabetes Melitus Tipe 2

Seiring dengan kemajuan teknologi komunikasi digital, penggunaan media sosial dan aplikasi pesan instan seperti *WhatsApp* telah menjadi bagian penting dalam dunia kesehatan, khususnya dalam edukasi pasien. *WhatsApp Group* adalah fitur dalam aplikasi *WhatsApp* yang memungkinkan komunikasi dua arah dan berbagi informasi secara kolektif dalam satu kelompok. Di bidang kedokteran komunitas, *WhatsApp* dimanfaatkan sebagai media edukasi kesehatan interaktif yang mudah diakses, hemat biaya, dan fleksibel dalam penyampaian informasi.

Pada pasien diabetes melitus tipe 2 (DMT-2), edukasi berkelanjutan sangat penting untuk meningkatkan pengetahuan, kepatuhan, dan kontrol glikemik. Namun, keterbatasan waktu konsultasi, hambatan geografis, dan keterbatasan jumlah tenaga kesehatan menjadi tantangan tersendiri dalam edukasi konvensional. Dalam konteks ini, *WhatsApp Group* dapat menjadi alternatif komunikasi asinkron yang efektif untuk memberikan edukasi yang berulang, personal, dan mudah diakses.⁴¹

2.4.3. Keunggulan *WhatsApp* dalam Intervensi Edukasi

Penggunaan *WhatsApp* dalam intervensi edukasi memiliki sejumlah keunggulan, antara lain:

a) Aksesibilitas Tinggi

WhatsApp dapat diakses oleh sebagian besar masyarakat karena bersifat gratis dan mudah digunakan. Aplikasi ini hanya membutuhkan koneksi internet dan perangkat ponsel pintar, yang sudah sangat umum dimiliki pasien di berbagai kelompok usia.

b) Fleksibilitas Waktu

Edukasi dapat dilakukan tanpa harus bertemu langsung, sehingga pasien bisa membaca materi kapan saja. Ini memudahkan pasien yang bekerja, tinggal jauh dari fasilitas kesehatan, atau memiliki keterbatasan mobilitas.

c) Komunikasi Interaktif dan Dua Arah

WhatsApp memungkinkan diskusi antara pasien dan petugas kesehatan. Hal ini memungkinkan pasien mengajukan pertanyaan secara langsung dan memperoleh klarifikasi.

d) Efisiensi dan Efektivitas Biaya

Dibandingkan dengan tatap muka, edukasi melalui *WhatsApp* lebih hemat dari segi biaya transportasi, waktu, dan tenaga.

e) Penguatan Berulang dan Konsisten

Materi dapat dikirimkan secara bertahap dan berulang, memperkuat daya ingat dan pemahaman pasien. Penggunaan gambar, video, atau infografis dalam pesan edukasi juga dapat membantu proses belajar.

Sejalan dengan perkembangan teknologi informasi, meta-analisis yang dilakukan oleh Julianiesme et al. (2023) mengonfirmasi bahwa media sosial secara signifikan meningkatkan efektivitas edukasi kesehatan bagi penderita penyakit kronis, termasuk diabetes melitus. Edukasi digital terbukti lebih hemat biaya, fleksibel, dan dapat menjangkau pasien yang memiliki keterbatasan mobilitas atau akses terhadap fasilitas kesehatan.⁴²

2.5. Efektivitas

Efektivitas merupakan ukuran keberhasilan suatu intervensi dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan secara optimal, baik dalam aspek pengetahuan, sikap, maupun perilaku. Dalam bidang kesehatan, efektivitas sering kali diukur melalui perubahan klinis, perilaku hidup sehat, dan kepatuhan pasien setelah mendapatkan edukasi.

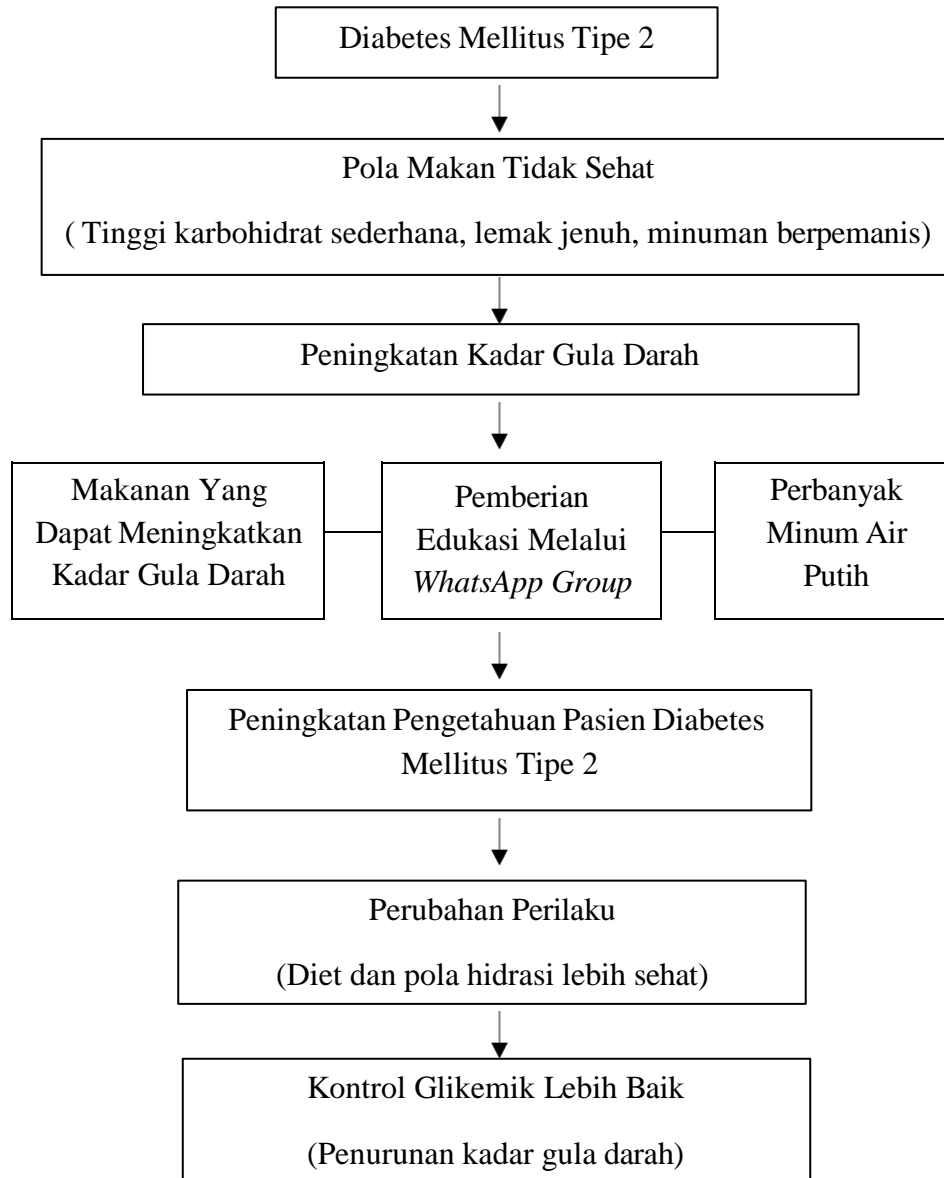
Pendidikan kesehatan melalui media digital seperti video dan aplikasi pesan instan mulai banyak digunakan karena dianggap praktis dan mudah diakses. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa video edukasi dapat meningkatkan pengetahuan pasien, termasuk pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 (Ratri et al., 2020; Mulye et al., 2020).⁴³ Namun, hasil terhadap perubahan perilaku dan kadar gula darah masih bervariasi.

Roberts dan Orsini (2023) dalam tinjauan sistematis menemukan bahwa sebagian besar intervensi video memang meningkatkan pengetahuan, tetapi belum cukup bukti kuat yang menunjukkan perubahan klinis seperti penurunan kadar HbA1c secara konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas pendidikan kesehatan melalui video

belum sepenuhnya jelas, terutama dalam konteks lokal.

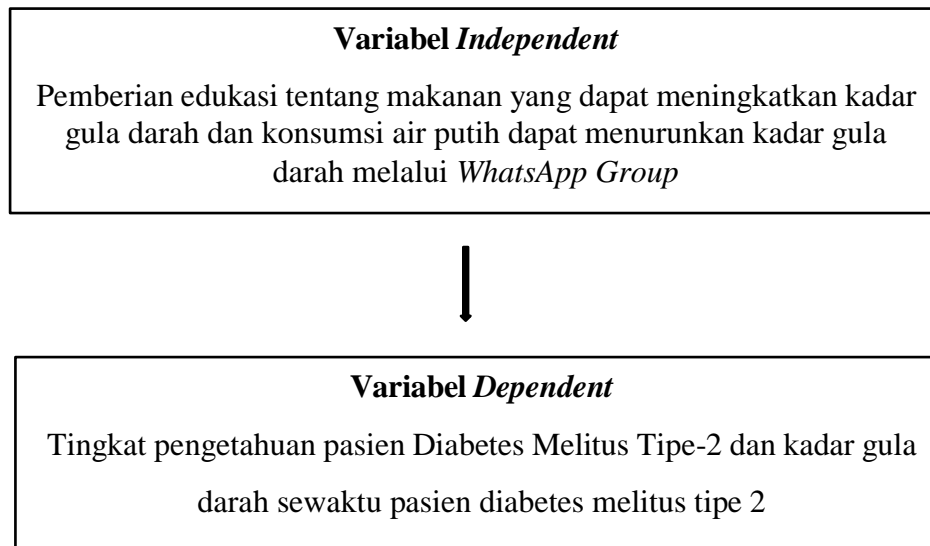
Penggunaan *WhatsApp* sebagai media edukasi juga masih terbatas penelitiannya, khususnya terkait topik makanan pemicu gula darah dan pentingnya konsumsi air putih. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengevaluasi efektivitas media ini dalam meningkatkan perilaku sehat dan parameter klinis pasien DM Tipe 2.

2.6. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

2.7. Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

2.8. Hipotesis

1. Hipotesis Nol (H_0): Pemberian edukasi mengenai makanan dan konsumsi air putih melalui media *WhatsApp Group* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan pengetahuan dan penurunan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RS Muhammadiyah Medan.
2. Hipotesis Alternatif (H_1): Pemberian edukasi mengenai makanan dan konsumsi air putih melalui media *WhatsApp Group* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan pengetahuan dan penurunan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di RS Muhammadiyah Medan.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel Penelitian	Defenisi Operasional	Alat Pengukuran	Cara Pengukuran	Skala Pengukuran	Hasil Pengukuran
Variabel <i>Dependent</i>					
Tingkat Pengetahuan Pasien DM Tipe 2 mengenai makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah dan konsumsi air putih dapat menurunkan kadar gula darah	Tingkat pemahaman pasien DM Tipe 2 mengenai makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah dan konsumsi air putih dapat menurunkan kadar gula darah	Kuesioner (<i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>)	1 = benar 0 = salah Total skor 0-10	Internal	Baik = 5-10 Tidak Baik = 4
Kadar Gula Darah	Nilai Glukosa Darah Sewaktu yang diukur sebelum dan sesudah intervensi sebagai indikator perubahan klinis pasien	Glukometer	Pemeriksaan GDS sebelum edukasi 14 hari	Rasio	Kadar Gula darah Sewaktu (mg/dl) 120-150 151-200 201-200
Variabel <i>Independent</i>					
Media Edukasi (<i>WhatsApp Group</i>)	Penggunaan <i>WhatsApp Group</i> untuk menyampaikan informasi menggunakan video berdurasi 2-3 menit yang akan di- <i>share</i> selama 14 hari.	Observasi partisipasi pasien	Log aktifitas	Nominal	1. Efektif 2. Tidak Efektif

3.2. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kajian eksperimental yang melakukan pengukuran terhadap perubahan sebelum dan setelah intervensi untuk menilai aktivitasnya.

3.3. Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1. Waktu Penelitian

Tabel 3.2 Waktu Penelitian

Jenis Kegiatan	Bulan 2025							
	5	6	7	8	9	10	11	12
Persiapan Proposal	■	■	■					
Seminar Proposal				■				
Uji Validitas Kuesioner					■			
Ethical Clearence Penelitian					■	■	■	
Penelitian					■	■	■	
Analisis Data							■	
Penyusunan Laporan							■	■
Presentasi Hasil Penelitian							■	■

3.3.2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di RS Muhammadiyah Medan.

3.4. Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1. Populasi Penelitian

Populasi target penelitian ini adalah pasien diabetes melitus tipe 2 di RS Muhammadiyah Medan.

3.4.2. Sampel Penelitian

Sampel penelitian dipilih secara *purposive sampling*, yakni prosedur pemilihan sampel berdasarkan hasil pemilihan secara acak terhadap suatu individu ataupun kelompok yang memiliki ciri terkait sesuai data yang dianggap sesuai dan relevan terhadap tujuan penelitian.

3.4.2.1. Kriteria Inklusi

- Pasien telah terdiagnosis diabetes mellitus tipe 2 yang dibuktikan oleh rekam medis
- Pasien dalam kondisi sadar dan kooperatif

- c. Memiliki telepon genggam dan aplikasi *WhatsApp* (aktif menggunakan *WhatsApp*)
- d. Bersedia mengikuti edukasi selama 14 hari
- e. Usia 40-65 tahun
- f. Mampu memahami Bahasa Indonesia

3.4.2.2. Kriteria Eksklusi

- a. Pasien dalam gangguan kognitif yang menghambat pemahaman edukasi
- b. Tidak aktif dalam *WhatsApp Group* selama masa edukasi
- c. Mengalami komplikasi akut selama periode intervensi, seperti ketoasidosis diabetik, hipoglikemia berat, dan hiperglikemia hyperosmolar atau komplikasi kronis stadium lanjut (gagal ginjal terminal, retinopati proliferatif berat, stroke akut, penyakit jantung koroner tidak stabil) yang menghambat partisipasi.
- d. Pasien dengan gangguan ginjal atau kondisi medis akut lainnya yang membatasi asupan cairan.

3.4.3. Besar Sampel

Ukuran sampel pada penelitian ini menggunakan rumus *Lemeshow*. Pemilihan rumus ini didasarkan pada pertimbangan bahwa jumlah populasi pasien diabetes melitus tipe 2 di RS Muhammadiyah Medan tidak diketahui secara pasti. Rumus *Lemeshow* secara luas digunakan dalam penelitian kesehatan masyarakat dan epidemiologi, terutama untuk penelitian survei yang bertujuan memperkirakan proporsi atau prevalensi suatu kondisi dalam populasi. Oleh karena itu, penggunaan rumus ini relevan dalam penelitian ini yang menggunakan desain *one group pretest-posttest*, di mana prevalensi awal tidak tersedia secara jelas.⁴⁴ Lemeshow et al. menyarankan penggunaan $P=0.5$ saat prevalensi tidak tersedia karena menghasilkan estimasi sampel maksimal dan konservatif. Metode ini tetap relevan dan diformalkan dalam banyak penelitian kesehatan.

Selain itu, literatur terkini menyatakan bahwa perhitungan ukuran sampel sebaiknya mempertimbangkan *presisi*, *tingkat kepercayaan (confidence level)*, *daya analisis (power)*, dan *besar efek praktis (effect size)* untuk menjamin keandalan dan ketepatan estimasi.⁴⁵

Formula yang digunakan

Dimana:

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

n = ukuran sampel yang dibutuhkan

Z = 1.96 (nilai untuk tingkat kepercayaan

95%) P = 0.5 (jika tidak diketahui prevalensi)

d = margin kesalahan yang kita tentukan, yaitu 0.18 atau 18%

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times (1-0.5)}{0.18^2}$$

$$n = \frac{3.8416^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.0324}$$

n = 29.63 (dibulatkan menjadi 30) Dari hasil perhitungan, besar sampel adalah 30.

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang diberikan kepada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RS Muhammadiyah Medan. Kuesioner disebar sebanyak dua kali, yaitu sebelum pelaksanaan edukasi (*pre test*) dan setelah edukasi diberikan melalui *WhatsApp Group* selama 14 hari (*posttest*). Tujuan dari pengisian kuesioner ini adalah untuk mengukur perubahan tingkat pengetahuan pasien makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah dan perbanyak minum air putih.

3.6. Alat Pengumpulan Data

Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner berbentuk pilihan ganda (*multiple choice questions/MCQ*) yang disusun oleh peneliti berdasarkan kajian literatur terkini. Kuesioner ini terdiri dari 10 butir pertanyaan yang terbagi dalam dua aspek utama, yaitu:

1. Pengetahuan tentang makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah
2. Pengetahuan tentang pentingnya konsumsi air putih pada pasien diabetes melitus tipe 2

Setiap item dalam kuesioner dilengkapi dengan empat opsi jawaban, dan hanya satu yang merupakan jawaban benar. Penilaian dilakukan dengan memberikan skor 1 untuk setiap jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban salah.

Karena kuesioner ini merupakan instrumen yang dikembangkan sendiri oleh peneliti, maka sebelum digunakan dalam penelitian utama, instrumen ini akan melalui tahap uji validitas dan reliabilitas untuk memastikan bahwa setiap butir pertanyaan sesuai dengan tujuan pengukuran dan dapat dipahami oleh responden dengan baik. Butir-butir kuesioner secara lengkap disajikan dalam Lampiran 3.

3.7. Pengolahan dan Analisis Data

3.7.1. Pengelolaan Data

Data sekunder diperoleh melalui hasil observasi dan selanjutnya akan dilakukan analisis Kembali dengan lembar observasi

a) Coding

Kategori-kategori data yang dikumpulkan dapat ditunjukkan atau dikodekan oleh peneliti untuk mengklarifikasinya.

b) Data Entry

Setelah data hasil penelitian selesai dikodekan, data dimasukkan ke computer

c) Cleaning

Peneliti melakukan perbaikan atau koreksi setelah memeriksa kemungkinan kesalahan kode, ketidaklengkapan, dan sebagainya.

d) Analisis

Analisis dapat dilakukan dengan memeriksa persentase yang terkumpul dan menyajikan mereka dalam table distribusi frekuensi. Kemudian, hasil penelitian dibahas.

3.7.2. Analisis Data

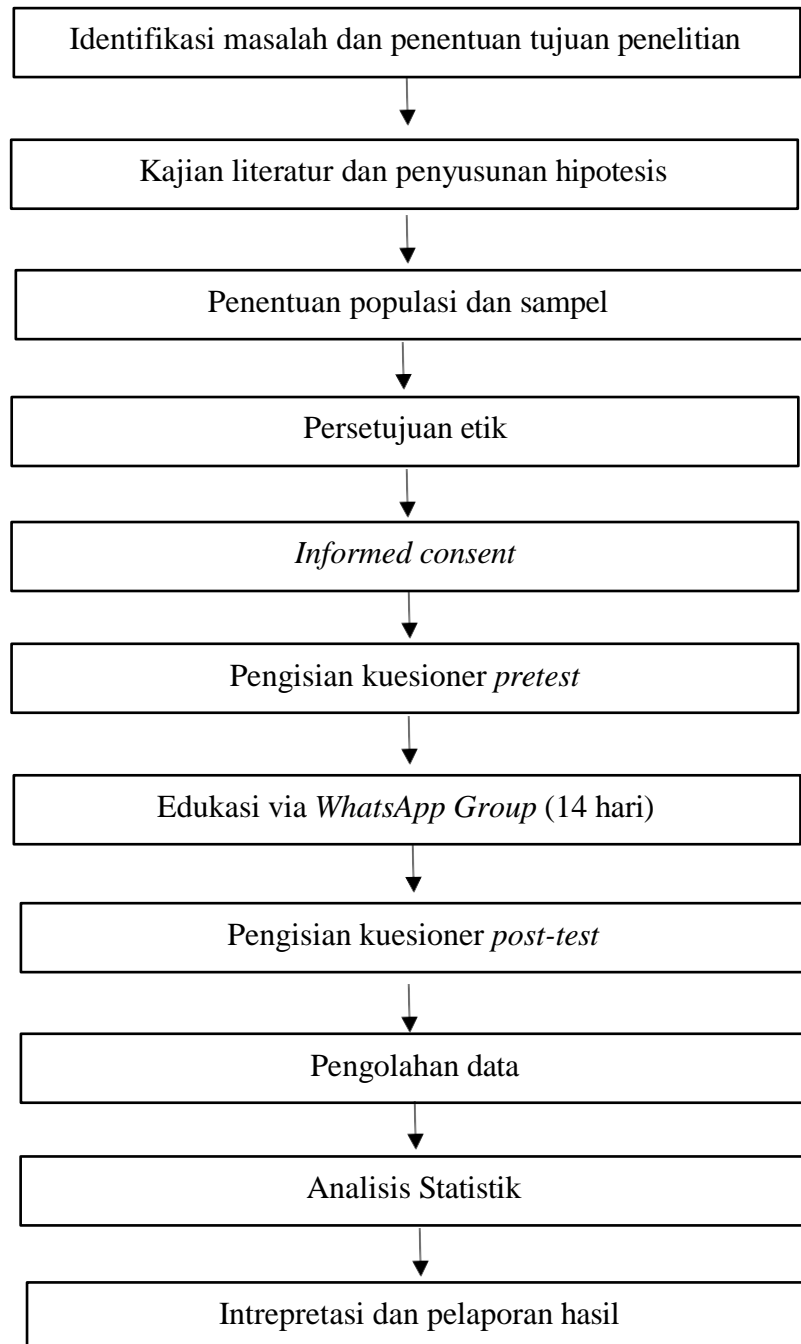
Analisis data dalam penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pemberian edukasi mengenai makanan yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah serta pentingnya konsumsi air putih, yang disampaikan melalui media *WhatsApp Group*,

terhadap peningkatan pengetahuan pasien diabetes melitus tipe 2 di RS Muhammadiyah Medan. Pengetahuan pasien diukur melalui kuesioner *pretest* dan *posttest* yang akan divalidasi, guna menilai pemahaman pasien sebelum dan sesudah menerima intervensi edukatif. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik untuk menentukan apakah terdapat perubahan yang signifikan secara bermakna dalam tingkat pengetahuan pasien setelah diberikan edukasi.

Tahap awal analisis dimulai dengan uji normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk*, karena jumlah responden yang digunakan dalam penelitian ini kurang dari 50 orang. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah distribusi data skor pengetahuan dan kadar gula darah bersifat normal. Jika hasil uji menunjukkan nilai signifikansi (*p-value*) lebih dari 0,05, maka data dianggap berdistribusi normal maka dilakukan uji *paired t-test*. Namun, jika data tidak berdistribusi normal maka analisis dilakukan menggunakan uji non-parametrik *Wilcoxon Signed Rank Test*. Uji ini dipilih karena sesuai digunakan untuk data berpasangan dengan skala ordinal, sehingga dapat menggambarkan perubahan tingkat pengetahuan pasien sebelum dan sesudah intervensi. Hasil analisis akan diinterpretasikan berdasarkan nilai signifikansi (*p-value*). Apabila $p < 0,05$, maka terdapat perbedaan yang bermakna antara skor pengetahuan sebelum dan sesudah edukasi, sehingga edukasi melalui *WhatsApp Group* dinyatakan efektif. Sebaliknya, apabila $p \geq 0,05$, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan, sehingga intervensi dianggap belum efektif dalam meningkatkan pengetahuan pasien.

Melalui pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam mengukur efektivitas intervensi edukasi berbasis digital sebagai salah satu upaya peningkatan pemahaman pasien terhadap pengelolaan diabetes melitus tipe 2.

3.8. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1. Karakteristik Subjek Penelitian

Penelitian ini melibatkan 30 pasien Diabetes Melitus Tipe 2 (DM-2) yang memenuhi kriteria inklusi dan mengikuti seluruh rangkaian penelitian, yaitu pengukuran *pre test*, edukasi melalui *WhatsApp Group* selama 14 hari, pengukuran *posttest*, serta pemeriksaan kadar gula darah sebelum dan sesudah edukasi. Secara umum, skor pengetahuan awal responden menunjukkan bahwa sebagian besar pasien memiliki pemahaman yang masih rendah hingga sedang terkait makanan yang meningkatkan kadar gula darah dan pentingnya konsumsi air putih. Sementara itu, pemeriksaan kadar gula darah sebelum intervensi menggambarkan bahwa sebagian besar pasien berada dalam kondisi hiperglikemia sehingga edukasi terkait diet dan hidrasi sangat diperlukan.

A. Distribusi Jenis Kelamin Responden

Tabel 4.1 Distribusi Jenis Kelamin Responden

Jenis Kelamin	Jumlah (n)	Persentase (%)
Perempuan	21	70
Laki-Laki	9	30
Total	30	100

B. Distribusi Usia Responden

Tabel 4.2 Distribusi Usia Responden

Usia (tahun)	Jumlah (n)	Persentase (%)
< 45	5	16.7
45-54	15	50
55-64	8	26.7
>65	2	6.6
Total	30	100

C. Distribusi Pekerjaan Responden

Tabel 4.3 Distribusi Pekerjaan Responden

Pekerjaan	Jumlah (n)	Persentase (%)
Ibu Rumah Tangga	16	53.3
Wiraswasta	7	23.3
Guru	3	10
Pensiunan	2	6.7
Supir	1	3.3
Kepala Sekolah	1	3.3
Total	30	100

4.1.2. Deskripsi Pelaksanaan Intervensi

Intervensi edukasi dalam penelitian ini dilaksanakan melalui *WhatsApp Group* selama 14 hari berturut-turut. Seluruh responden yang memenuhi kriteria inklusi dimasukkan ke dalam satu grup *WhatsApp* yang dibuat khusus sebagai media penyampaian edukasi terkait makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah serta pentingnya konsumsi air putih pada pasien Diabetes Melitus tipe 2.

Materi edukasi diberikan dalam bentuk video dengan durasi 3–5 menit, disertai penjelasan singkat berupa teks untuk memperkuat pemahaman. Isi materi meliputi:

1. Jenis makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah (seperti makanan tinggi gula sederhana, gorengan, makanan berlemak, dan karbohidrat cepat serap),
2. Kebiasaan yang dapat meningkatkan Kadar Gula Darah.
3. Pentingnya meningkatkan konsumsi air putih dalam menjaga hidrasi dan membantu regulasi glukosa darah.

Selama intervensi berlangsung, peneliti memantau keikutsertaan peserta melalui tanda *read/seen* pada setiap pesan edukasi serta respons interaktif berupa balasan pesan, emotikon, maupun pertanyaan singkat dari responden. Berdasarkan hasil pemantauan, seluruh responden 100% menerima dan membaca materi yang dikirimkan, dan tidak ada peserta yang meninggalkan grup selama periode intervensi. Dengan demikian, intervensi edukasi dapat dikatakan berjalan lancar serta diterima dengan baik oleh seluruh responden.

4.1.3. Analisis Univariat

4.1.3.1. Karakteristik Berdasarkan Pengetahuan *Pretest* dan *Posttest*

Skor pengetahuan menggambarkan tingkat pemahaman responden mengenai makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah serta pentingnya konsumsi air putih. Pengukuran dilakukan dua kali, yaitu sebelum edukasi (*pretest*) dan setelah edukasi (*posttest*). Hasil distribusi skor pengetahuan disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.4 Distribusi Skor Pengetahuan Responden (n = 30)

Kategori Penilaian	Rentang Skor	<i>Pretest</i> (n)	<i>Posttest</i> (n)
Rendah	0-4	1	0
Sedang	5-7	24	3
Tinggi	8-10	5	27
Total		30	30

Pada *pretest*, sebagian besar responden berada pada kategori pengetahuan sedang, yaitu sebanyak 24 orang (80%). Hanya 1 responden (3,3%) yang berada pada kategori rendah, sementara 5 responden (16,7%) masuk kategori tinggi. Setelah edukasi, terjadi peningkatan yang sangat signifikan dimana 27 responden (90%) berada pada kategori pengetahuan tinggi, dan tidak ada lagi responden dalam kategori rendah. Tiga responden (10%) berada pada kategori sedang, namun tidak ada yang kembali ke kategori rendah. Distribusi ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman responden yang sangat jelas setelah edukasi melalui *WhatsApp Group* diberikan.

4.1.3.2. Statistik Deskriptif Skor Pengetahuan *Pretest* dan *Posttest*

Tabel 4.5 Statistik Deskriptif Skor Pengetahuan *Pretest* dan *Posttest*

Variabel	Mean	SD	Median	Min	Max
<i>Pretest</i>	6.37	1.30	6	1	4
<i>Posttest</i>	9.00	0.91	9	1	7

Nilai rata-rata skor pengetahuan meningkat dari 6,37 pada *pretest* menjadi 9,00 pada *posttest*. Median skor juga meningkat dari 6 menjadi 9, yang menunjukkan bahwa peningkatan tidak hanya terjadi pada beberapa individu tetapi terjadi merata pada sebagian besar responden. Nilai standar deviasi menurun dari 1,30 menjadi 0,91, yang berarti skor pengetahuan setelah edukasi menjadi lebih homogen dan berada pada rentang yang lebih sempit.

4.1.3.3. Karakteristik Berdasarkan Kadar Gula Darah *Pretest* dan *Posttest*

Kadar gula darah responden disajikan berdasarkan rentang nilai, tanpa klasifikasi diagnostik, agar tetap sesuai kaidah statistik deskriptif penelitian. Nilai kadar gula darah dikategorikan berdasarkan standar klinis dan disajikan pada Tabel 4.3.

4.1.3.4. Statistik Deskriptif Kadar Gula Darah *Pretest* dan *Posttest* (n=30)

Tabel 4.6 Statistik Deskriptif Kadar Gula Darah *Pretest* dan *Posttest*

Variabel	Mean	SD	Median	Min	Max
<i>Pretest</i> (mg/dL)	223.40	83.57	210	84	450
<i>Posttest</i> (mg/dL)	195.57	58.51	193	108	355

Nilai rata-rata kadar gula darah menurun dari 223,40 mg/dL menjadi 195,57 mg/dL, dengan penurunan median dari 210 mg/dL menjadi 193 mg/dL. Penurunan nilai mean, median, dan penyempitan rentang menunjukkan adanya perbaikan kontrol glikemik setelah edukasi.

4.1.4. Analisa Bivariat

4.1.4.1. Efektivitas Terhadap Pengetahuan

A. Uji Normalitas

Sebelum dilakukan analisis bivariat, dilakukan uji normalitas terlebih dahulu terhadap data yang diperoleh. Hasil uji normalitas menentukan analisis bivariat yang akan digunakan. Hasil uji normalitas yang didapatkan pada penelitian adalah sebagai berikut :

Tabel 4.7 Distribusi Uji Normalitas Data

	Frekuensi (n)	<i>Shapiro-wilk</i>		
		Statistic	df	Sig
<i>Nilai Pre Test</i>	30	0.908	30	0.013
<i>Nilai Post Test</i>	30	0.811	30	0.001

Tabel 4.7. Menjelaskan hasil uji normalitas menggunakan uji normalitas shapiro-wilk karena total responden ≤ 50 orang. Hasil nilai *pre-test* sebesar 0.013 dan *nilai post-test* 0.001 yang menunjukkan data tidak berdistribusi normal (*p-value*).

> 0.05) sehingga uji yang dilakukan adalah uji *Wilcoxon Signed Ranked Test*.

B. Uji Wilcoxon Signed Ranked Test

Tabel 4.8 Uji Wilcoxon Signed Ranks Test

Perubahan Skor Pengetahuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
<i>Negative Ranks</i> (<i>post < pre</i>)	0	0.00	0.00
<i>Positive Ranks</i> (<i>post > pre</i>)	28	14.50	406.00
<i>Ties (post = pre)</i>	2	-	-
Total	30	-	-

Tabel 4.8 menunjukkan hasil uji *Wilcoxon Signed Ranks Test* untuk mengetahui perbedaan skor pengetahuan sebelum dan sesudah diberikan edukasi. Pada tabel bagian *Ranks*, terlihat bahwa tidak terdapat responden yang memiliki skor pengetahuan lebih rendah pada posttest dibandingkan *pretest* (*Negative Ranks* = 0). Sebaliknya, terdapat 28 responden yang mengalami peningkatan skor pengetahuan (*Positive Ranks* = 28) dengan nilai *mean rank* sebesar 14,50 dan *sum of ranks* sebesar 406,00. Selain itu, terdapat 2 responden yang memiliki skor yang sama antara pretest dan posttest (*Ties* = 2).

Tabel 4.9 Test Statistics

Statistik	Nilai
Z	-4.681
<i>p-value (Asymp.Sig.2-tailed)</i>	<0.001

Tabel 4.9. Pada bagian *Test Statistics*, diperoleh nilai $Z = -4,681$ dengan nilai signifikansi $p < 0,001$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pengetahuan sebelum dan sesudah diberikan edukasi ($p < 0,05$). Dengan demikian, edukasi mengenai makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah serta anjuran memperbanyak minum air putih melalui *WhatsApp Group* terbukti memberikan pengaruh positif dalam meningkatkan pengetahuan responden mengenai pengelolaan diabetes melitus tipe 2.

4.1.4.2. Efektivitas Terhadap Kadar Gula Darah

A. Uji Normalitas

Tabel 4.10 Uji Normalitas

<i>Shapiro-wilk</i>				
	Frekuensi (n)	Statistic	df	Sig
Kadar Gula Darah Pre Test	30	0.161	30	0.115
Kadar Gula Darah Post Test	30	0.111	30	0.084

Tabel 4.10. Menjelaskan hasil uji normalitas menggunakan uji normalitas shapiro-wilk karena total responden ≤ 50 orang. Hasil nilai *pre-test* sebesar 0.115 dan nilai *post-test* 0.084 yang menunjukkan data berdistribusi normal (*p-value* > 0.05) sehingga uji yang dilakukan adalah uji *paired t-test*.

B. Uji Paired T-Test

Tabel 4.11 Paired T-Test

	Mean	<i>Paired T-Test</i>		
		SD	t	Sig. (2-tailed)
Pre-Post	27.833	37.03	4.116	<.001

Tabel 4.11. Berdasarkan hasil uji *paired t-test* diperoleh nilai $p = <0.001$ ($p < 0.05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Hal ini menunjukkan bahwa edukasi melalui *WhatsApp Group* efektif dalam menurunkan kadar gula darah pasien DM tipe 2.

4.2. Pembahasan

Penelitian ini mengevaluasi efektivitas pemberian edukasi mengenai makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah dan anjuran memperbanyak minum air putih melalui *WhatsApp Group* terhadap pengetahuan dan kontrol glikemik pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 (DM-2) di RS Muhammadiyah Medan. Pada 30 responden yang memenuhi kriteria inklusi, intervensi edukasi 14 hari melalui *WhatsApp Group*

menunjukkan peningkatan skor pengetahuan yang substansial dari rata-rata 6,37 (SD 1,30) pada pretest menjadi 9,00 (SD 0,91) pada posttest, dengan uji *Wilcoxon* menunjukkan perbedaan bermakna ($Z = -4,681$; $p < 0,001$).

Peningkatan pengetahuan yang tajam pada sebagian besar responden (Positive Ranks = 28; 93,3%) mendukung efektivitas pendekatan edukasi berbasis pesan instan yang bersifat asinkron dan multimedia—fitur yang memungkinkan pengulangan materi, penjelasan singkat (video 3–5 menit), serta dialog tanya jawab yang mempermudah klarifikasi. Hasil serupa di luar negeri telah dilaporkan oleh uji acak terkini yang menunjukkan bahwa program edukasi via *WhatsApp* meningkatkan *self-efficacy* dan pengetahuan pasien DM-2, sehingga membenarkan penggunaan aplikasi pesan sebagai alat intervensi pendidikan kesehatan.⁷

Berdasarkan hasil uji *Paired Sample t-test*, terdapat penurunan kadar glukosa darah yang signifikan setelah diberikan edukasi melalui *WhatsApp Group*. Rata-rata kadar glukosa darah responden menurun dari 223,40 mg/dL pada *pretest* menjadi 195,57 mg/dL pada *posttest*, dengan nilai $p < 0,001$, yang menunjukkan perbedaan tersebut signifikan secara statistik. Korelasi yang tinggi antara *pretest* dan *posttest* ($r = 0,904$; $p < 0,001$) mengindikasikan bahwa perubahan kadar glukosa terjadi secara konsisten pada seluruh responden. Sinkronisasi antara peningkatan pengetahuan dan penurunan kadar glukosa darah terlihat jelas dalam penelitian ini. Penurunan ini bukan hanya signifikan secara klinis, tetapi juga sejalan dengan teori perubahan perilaku kesehatan (*Health Belief Model*), di mana peningkatan pengetahuan akan memengaruhi persepsi risiko dan persepsi manfaat sehingga mendorong perubahan perilaku yang lebih sehat. Edukasi melalui *WhatsApp* memudahkan pasien untuk memahami, mengingat, dan menerapkan informasi melalui pesan singkat, gambar, dan video penjelasan. Model edukasi ini memberikan *reinforcement* atau penguatan perilaku secara berkelanjutan setiap hari, sehingga terbukti lebih efektif dibandingkan edukasi tatap muka yang hanya dilakukan sesekali.

Temuan penurunan kadar glukosa konsisten dengan bukti bahwa edukasi gizi yang menekankan pengurangan karbohidrat sederhana, pengoptimalan porsi, dan pemilihan karbohidrat kualitas tinggi (*whole grains*, serat tinggi) dapat memperbaiki kontrol glikemik. Meta-analisis dan tinjauan terkini menunjukkan bahwa intervensi diet yang

menurunkan beban glikemik atau membatasi asupan karbohidrat menghasilkan penurunan HbA1c dan glukosa puasa, khususnya bila disertai perubahan perilaku yang berkelanjutan; oleh karena itu, peningkatan pengetahuan diet pasca-edukasi kemungkinan besar memediasi perubahan konsumsi makanan yang mengarah pada penurunan glukosa.²⁶

Selain aspek nutrisi, edukasi mengenai hidrasi juga tampak berkontribusi dalam perubahan glikemik yang diamati. Bukti biologis terbaru menunjukkan bahwa hidrasi memengaruhi sekresi vasopresin/copeptin dan hormon lain yang terkait regulasi glukosa; penelitian observasional dan beberapa uji intervensi kecil melaporkan korelasi antara asupan air yang lebih tinggi dan perbaikan parameter metabolik (termasuk penurunan HbA1c atau *fasting glucose* pada subgrup tertentu). Oleh karena itu, anjuran sederhana untuk meningkatkan konsumsi air putih sebagai bagian dari program edukasi berpotensi membantu menurunkan kadar glukosa sewaktu pada populasi pasien DM-2, terutama mereka dengan kebiasaan hidrasi rendah.⁴⁶

Mekanisme kerja gabungan (pengetahuan → perubahan perilaku makan dan hidrasi → perbaikan kontrol glikemik) didukung oleh literatur digital-health yang menunjukkan bahwa intervensi edukasi yang mudah diakses, dikemas secara modular (potongan pesan singkat, infografik, video), dan memasukkan penguatan berkala, lebih efektif dalam mengubah perilaku dibandingkan pendekatan sekali jalan. Sistem pesan grup seperti *WhatsApp* memfasilitasi pengulangan pesan, peer support, dan tindak lanjut ringan yang meningkatkan retensi informasi dan adhesi perilaku. Namun, efektivitasnya juga bergantung pada kualitas konten, frekuensi pengiriman, keterlibatan peserta, dan dukungan klinis lanjutan.⁴⁷

Penelitian oleh Alomar et al. (2020) menunjukkan bahwa edukasi diabetes melitus tipe 2 melalui *WhatsApp* efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan kepatuhan perawatan diri pasien, sedangkan penelitian tersebut hanya berfokus pada aspek edukasi gizi dan perilaku tanpa memasukkan komponen hidrasi sebagai bagian dari intervensi.⁴⁸ Penelitian oleh Yaagoob et al (2024) menggunakan durasi edukasi 4–12 minggu, sedangkan penelitian ini menunjukkan bahwa edukasi singkat 14 hari pun dapat memberikan perubahan klinis signifikan.⁷ Selain itu, penelitian sebelumnya lebih banyak mengevaluasi parameter HbA1c, motivasi, atau *self-management*, sedangkan penelitian

ini menyoroti efek langsung intervensi edukasi terintegrasi (gizi + hidrasi) terhadap *glucose random* yang jarang dilakukan. Penelitian ini juga memberikan bukti bahwa integrasi edukasi gizi dan hidrasi dalam satu modul *WhatsApp* memiliki efek lebih cepat dibandingkan pendekatan edukasi tunggal pada penelitian sebelumnya. Research gap ini memperkuat urgensi penelitian dan menunjukkan kontribusi baru dalam literatur edukasi digital pada DM-2.

Keunggulan penggunaan *WhatsApp Group* adalah fleksibilitas, kemudahan akses, keterjangkauan, dan kemampuan untuk berkomunikasi dua arah. Alshatri et al. (2023) melaporkan bahwa penggunaan *WhatsApp Group* meningkatkan adherence pengelolaan diabetes melalui interaksi yang cepat dan dukungan sosial dari anggota grup. Hal ini memperkuat alasan mengapa platform ini efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan mendorong perubahan perilaku pada penelitian ini.

Secara keseluruhan, hubungan antara peningkatan pengetahuan dan penurunan kadar glukosa darah pada penelitian ini menunjukkan bahwa edukasi yang baik, kontinyu, dan mudah diakses sangat berpengaruh terhadap manajemen DM-2. Hasil ini mendukung penggunaan media digital sebagai alat edukasi yang efektif dan berpotensi menjadi model edukasi berkelanjutan di fasilitas pelayanan kesehatan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, desain *one-group pretest-posttest* tanpa kelompok kontrol membatasi kekuatan kesimpulan kausalitas karena perubahan yang terjadi dapat dipengaruhi faktor luar, seperti pola makan harian, aktivitas fisik, tingkat stres, atau kepatuhan obat yang tidak dipantau secara langsung. Kedua, jumlah responden yang relatif kecil ($n = 30$) dan berasal dari satu fasilitas kesehatan membatasi generalisasi hasil ke populasi yang lebih luas. Ketiga, durasi intervensi yang singkat (14 hari) tidak memungkinkan evaluasi efek jangka panjang terhadap parameter klinis seperti HbA1c yang membutuhkan waktu lebih lama untuk berubah. Keempat, penelitian ini belum mengukur kepatuhan perilaku secara objektif, sehingga perubahan perilaku yang terjadi hanya disimpulkan dari peningkatan pengetahuan dan penurunan glukosa darah. Kelima, penggunaan *WhatsApp Group* memungkinkan variasi tingkat keterlibatan antarresponden, sehingga intensitas paparan terhadap materi edukasi tidak seragam.

Meskipun demikian, penelitian ini tetap memberikan kontribusi penting dalam

menunjukkan potensi edukasi digital berbasis *WhatsApp* sebagai strategi efektif untuk meningkatkan pengetahuan dan mendukung pengendalian glikemik pada pasien DM-2.

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai efektivitas edukasi makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah dan pentingnya memperbanyak minum air putih melalui *WhatsApp Group* terhadap pengetahuan dan kadar gula darah pasien Diabetes Melitus Tipe 2 (DM-2) di RS Muhammadiyah Medan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat peningkatan pengetahuan yang signifikan setelah diberikan edukasi.
2. Terdapat penurunan kadar gula darah setelah edukasi.
3. Edukasi melalui *WhatsApp Group* terbukti efektif sebagai media pendidikan kesehatan.

Secara keseluruhan, edukasi digital melalui *WhatsApp Group* terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan memperbaiki kadar glukosa darah pasien DM-2, sehingga dapat dijadikan strategi edukasi kesehatan yang praktis dan berkesinambungan.

5.2. Saran

1. Bagi Rumah Sakit, Disarankan untuk menerapkan edukasi berbasis *WhatsApp Group* sebagai bagian dari program edukasi rutin pasien DM-2.
2. Bagi Tenaga Kesehatan, Perlu memanfaatkan media digital sebagai sarana edukasi berkelanjutan dan memberikan penguatan materi secara berkala.
3. Bagi Pasien, Diharapkan menerapkan informasi edukasi dalam kehidupan sehari-hari, terutama terkait pemilihan makanan dan peningkatan konsumsi air putih.
4. Bagi Peneliti Selanjutnya, Disarankan melakukan penelitian dengan durasi lebih panjang, jumlah sampel lebih besar, serta menambahkan parameter HbA1c untuk melihat dampak jangka panjang edukasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Respati EARI. Universitas Gadjah Mada, 2023 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>. 2023;43(1):97-102.
2. Wati ES, Eka C, Tjomiadi F, et al. Efektivitas pemberian edukasi asupan serat terhadap penurunan kadar gula darah sewaktu (gds) pada pasien diabetes melitus tipe ii 1. 2024;12(4):839-846.
3. Wahyuni KI, Prayitno AA, Wibowo YI. Efektivitas Edukasi Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Terhadap Pengetahuan dan Kontrol Glikemik Rawat Jalan di RS Anwar Medika. *J Pharmascience*. 2019;6(1):1. doi:10.20527/jps.v6i1.6069
4. Sun H, Saeedi P, Karuranga S, et al. IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Pract*. 2022;183:1-23. doi:10.1016/j.diabres.2021.109119
5. Alhazmy RS, Khalil AH, Almutary H. Effects of an instructional WhatsApp group on self-care and HbA1c among female patients with Type 2 diabetes mellitus. *PloS One*. 2024;19(9 September):1-14. doi:10.1371/journal.pone.0305845
6. Pokhrel S. No TitleEΛENH. *Ayan*. 2024;15(1):37-48.
7. Yaagoob E, Lee R, Stubbs M, Shuaib F, Johar R, Chan S. WhatsApp-based intervention for people with type 2 diabetes: A randomized controlled trial. *Nurs Heal Sci*. 2024;26(2):1-19. doi:10.1111/nhs.13117
8. Riana E, Abidin KR, Nurvembrianti I, Afritasari S. Efektifitas Poster Edukasi Diet Tinggi Protein Melalui WhatsApp terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes. *J Ilmu Kesehat Masy*. 2023;12(05):376-380. doi:10.33221/jikm.v12i05.2218
9. Elsayed NA, Aleppo G, Aroda VR, et al. Introduction and Methodology: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*. 2023;46(December 2022):S1-S4. doi:10.2337/dc23-Sint
10. Banday MZ, Sameer AS, Nissar S. Pathophysiology of diabetes: An overview. *Avicenna J Med*. 2020;10(04):174-188. doi:10.4103/ajm.ajm_53_20
11. Wideasari KR, Wijaya IMK, Suputra PA. Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, Dan Tatalaksana. *Ganesha Med*. 2021;1(2):114. doi:10.23887/gm.v1i2.40006
12. Care D, Suppl SS. 9. Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment: Standards of Care in Diabetes—2024. *Diabetes Care*. 2024;47(January):S158-S178.

doi:10.2337/dc24-S009

13. Antoni M. Terapi Diabetes Melitus Tipe 2 Berbasis Hormon Inkretin. *J Kedokt Meditek*. 2023;29(2):218-225. doi:10.36452/jkdoktmeditek.v29i2.2664
14. Care D, Suppl SS. 3. Prevention or Delay of Diabetes and Associated Comorbidities: Standards of Care in Diabetes—2024. *Diabetes Care*. 2024;47(January):S43-S51. doi:10.2337/dc24-S003
15. Jaggy S. Diabetes Mellitus: A Comprehensive Review of Pathophysiology, Management, and Emerging Therapeutic Approaches. *J Diabetes Medicat Care*. 2023;109372(4):96-100. doi:10.37532/jdmc.2023.6(4).96-100
16. Castillo-Merino YA, Ospina-Ayala C, Garzón NE, Rodríguez-Acelas AL, Cañon-Montañez W. Educational Interventions in Adults with Type 2 Diabetes Mellitus in Primary Health Care Settings. A Scoping Review. *Investig y Educ en Enferm*. 2023;41(2). doi:10.17533/udea.iee.v41n2e15
17. Tinajero MG, Malik VS. An Update on the Epidemiology of Type 2 Diabetes: A Global Perspective. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2021;50(3):337-355. doi:10.1016/j.ecl.2021.05.013
18. Fariqi MZ Al, Yunika RP. Hubungan asupan makan dan tingkat stres dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe II di masa pandemi Covid-19. *Ilmu Gizi Indones*. 2022;5(2):133. doi:10.35842/ilgi.v5i2.259
19. Di T, Kerja W, Sungai P. Jurnal Abdi Masyarakat Cendekia. 2025;3(1).
20. Sindi E, Nurizki F, Indah E, Nur Y. Gambaran Indeks Glikemik Dan Beban Glikemik Bahan Makanan Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. 2024;3(2):52-56.
21. Pasinggi M, Wisnuwardani RW, Iriyani K. Edukasi Gizi Untuk Meningkatkan Pengetahuan Pola Makan Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Samarinda. 2025;5(3):244-250. doi:10.47065/jpm.v5i3.2232
22. 2D0BB8C0-1BB4-4D2D-AD6C-F1C97D8305A8.pdf.
23. Yu YT, Fu YH, Chen YH, Fang YW, Tsai MH. Effect of dietary glycemic index on insulin resistance in adults without diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Front Nutr*. 2025;12(February). doi:10.3389/fnut.2025.1458353
24. Elsayed NA, Aleppo G, Aroda VR, et al. 5. Facilitating Positive Health Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*. 2023;46(January):S68-S96. doi:10.2337/dc23-S005

25. Lara-Castor L, O’Hearn M, Cudhea F, et al. Burdens of type 2 diabetes and cardiovascular disease attributable to sugar-sweetened beverages in 184 countries. *Nat Med.* 2025;31(2):552-564. doi:10.1038/s41591-024-03345-4
26. Ying T, Zheng J, Kan J, et al. Effects of whole grains on glycemic control: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies and randomized controlled trials. *Nutr J.* 2024;23(1):1-18. doi:10.1186/s12937-024-00952-2
27. Sanders LM, Zhu Y, Wilcox ML, Koecher K, Maki KC. Whole grain intake, compared to refined grain, improves postprandial glycemia and insulinemia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2023;63(21):5339-5357. doi:10.1080/10408398.2021.2017838
28. Lane MM, Gamage E, Du S, et al. Ultra-processed food exposure and adverse health outcomes: Umbrella review of epidemiological meta- analyses. *Bmj.* Published online 2024. doi:10.1136/bmj-2023-077310
29. Zheng X, Zhang W, Wan X, et al. The effects of Mediterranean diet on cardiovascular risk factors, glycemic control and weight loss in patients with type 2 diabetes: a meta-analysis. *BMC Nutr.* 2024;10(1):1-15. doi:10.1186/s40795-024-00836-y
30. Tian W, Cao S, Guan Y, et al. The effects of low-carbohydrate diet on glucose and lipid metabolism in overweight or obese patients with T2DM: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Nutr.* 2024;11(January). doi:10.3389/fnut.2024.1516086
31. Nitzke D, Czermainski J, Rosa C, Coghetto C, Fernandes SA, Carteri RB. Increasing dietary fiber intake for type 2 diabetes mellitus management: A systematic review. *World J Diabetes.* 2024;15(5):1001-1010. doi:10.4239/wjd.v15.i5.1001
32. Arquitectura EY, Introducci TI, 赫晓霞, et al. No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Acta Univ Agric Silvic Mendeliana Brun.* 2015;53(9):1689-1699.
<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/245180/245180.pdf%0A>
<https://hdl.handle.net/20.500.12380/245180%0A><http://dx.doi.org/10.1016/j.james.2011.03.003%0A><https://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001%0A><http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12>

33. Lin SP, Chen CM, Chiu SH, Hsiao PJ, Liu KT, Li SC. Associations of Dietary Protein Intake and Amino Acid Patterns with the Risk of Diabetic Kidney Disease in Adults with Type 2 Diabetes: A Cross-Sectional Study. *Nutr* . 2025;17(13):1-17. doi:10.3390/nu17132168
34. Gebreyesus HA, Abreha GF, Beshirie SD, et al. Patient-centered nutrition education improved the eating behavior of persons with uncontrolled type 2 diabetes mellitus in North Ethiopia: a quasi-experimental study. *Front Nutr* . 2024;11(April). doi:10.3389/fnut.2024.1352963
35. Rismayanti IDA, Sundayana IM, Ariana PA, Heri M. Edukasi Diabetes terhadap Penurunan Glukosa Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *J Telenursing* . 2021;3(1):110-116. doi:10.31539/joting.v3i1.2111
36. Roussel R, Fezeu L, Bouby N, et al. Low water intake and risk for new-onset hyperglycemia. *Diabetes Care* . 2011;34(12):2551-2554. doi:10.2337/dc11-0652
37. Astuti NM, Yuliasuti C, Farida I. Peningkatan Keterampilan Injeksi Pasien Diabetes dengan Menggunakan Self Insulin Injection Simulation Tool (SIIST). *J Telenursing* . 2023;5(1):201-210. doi:10.31539/joting.v5i1.5607
38. Elsayed NA, Aleppo G, Aroda VR, et al. Introduction and Methodology: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care* . 2023;46(January):S1- S4. doi:10.2337/dc23-Sint
39. Janbozorgi N, Allipour R, Djafarian K, Shab-Bidar S, Badeli M, Safabakhsh M. Water intake and risk of type 2 diabetes: A systematic review and meta- analysis of observational studies. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev* . 2021;15(4). doi:10.1016/j.dsx.2021.05.029
40. Care D, Suppl SS. Introduction : Standards of Medical Care in Diabetes — 2022. 2022;45(December 2021):2021-2022.
41. Nurhasanah FE, Petrika Y, Sopiandi S. Media Whatsapp Berpengaruh Terhadap Pengetahuan Gizi Dan Kepatuhan Diet Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *J Vokasi Kesehatan* . 2022;8(1). doi:10.30602/jvk.v8i1.992
42. Julianisme Nainggolan R, Erdianta Samosir M, Mawarni Tambunan L, Latifah Nurhayati E, Ginting R, Lubis L. Edukasi Empat Pilar Untuk Menurunkan Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Type II. *JINTAN J Ilmu Keperawatan* . 2023;3(02):101-107. doi:10.51771/jintan.v3i02.504
43. Ratri DMN, Hamidah KF, Puspitasari AD, Farid M. Video-based health education to support insulin therapy in diabetes mellitus patients. *J Public health Res* .

- 2020;9(2):223-226. doi:10.4081/jphr.2020.1849
44. Lemeshow. 9241544058_(P1-P22).Pdf.
 45. Althubaiti A. Sample size determination: A practical guide for health researchers. *J Gen Fam Med*. 2023;24(2):72-78. doi:10.1002/jgf2.600
 46. Koceva A, Janež A, Jensterle M. The Impact of Hydration on Metabolic Outcomes: From Arginine-Vasopressin Signaling to Clinical Implications. *Med*. 2025;61(5):1-17. doi:10.3390/medicina61050838
 47. Maida E, Caruso P, Bonavita S, et al. Digital Health in Diabetes Care: A Narrative Review from Monitoring to the Management of Systemic and Neurologic Complications. *J Clin Med*. 2025;14(12):1-19. doi:10.3390/jcm14124240
 48. Al Omar M, Hasan S, Palaian S, Mahameed S. The impact of a self- management educational program coordinated through whatsapp on diabetes control. *Pharm Pract (Granada)*. 2020;18(2):1-9. doi:10.18549/PharmPract.2020.2.1841

Lampiran 1. Lembaran Penjelasan Kepada Calon Responden

Assalamu'alaikum Wr.Wb. Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan skripsi Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dengan ini saya: Nama: Nurkholis Harahap dengan NPM: 2208260132

Akan melakukan penelitian dengan judul “Efektivitas Pemberian Edukasi Makanan Yang Dapat Meningkatkan Kadar Gula Darah dan Perbanyak Minum Air Putih melalui *WhatsApp Group* terhadap Pasien DMT-2 di RS Muhammadiyah Medan” Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah edukasi yang diberikan melalui *WhatsApp Group* dapat membantu meningkatkan pengetahuan pasien tentang makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah dan perbanyak minum air putih pada pasien DMT-2.

Sebagai bagian dari penelitian ini, Bapak/Ibu akan diminta mengisi formulir persetujuan sebagai responden, yang mencakup data pribadi serta kesediaan mengikuti pemeriksaan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah edukasi, edukasi selama 14 hari melalui *WhatsApp Group*. Setelah itu, Bapak/Ibu akan diminta mengisi kuesioner singkat sebanyak dua kali, yaitu sebelum dan sesudah edukasi.

Data yang diperoleh hanya digunakan untuk kepentingan ilmiah dan dijamin kerahasiaannya. Identitas Bapak/Ibu tidak akan dicantumkan dalam laporan penelitian. Partisipasi dalam penelitian ini bersifat sukarela dan tanpa paksaan. Tidak ada biaya apa pun yang dibebankan kepada Bapak/Ibu. Apabila Bapak/Ibu memerlukan penjelasan lebih lanjut, dapat menghubungi saya melalui nomor telepon/ *WhatsApp* (082267545042

Medan,
Hormat saya,

(Nurkholis Harahap)

Lampiran 2. *Informed Consent* (Surat Persetujuan Setelah Penjelasan)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

1. Nama :
2. Umur :
3. Jenis Kelamin :
4. Pekerjaan :
5. Alamat :

Menyatakan bersedia menjadi responden dalam penelitian yang dilakukan oleh:

Nama : Nurkholis Harahap NPM : 2208260132

Saya telah diberikan penjelasan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan penelitian “Efektivitas Pemberian Edukasi Makanan Yang Dapat Meningkatkan Kadar Gula Darah dan Perbanyak Minum Air Putih melalui *WhatsApp Group* terhadap Pasien DMT-2 di RS Muhammadiyah Medan”, dan saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum saya mengerti serta telah mendapatkan jawaban yang memadai dari peneliti. Saya mengerti bahwa prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini adalah melalui pengisian kuesioner sebelum dan sesudah edukasi melalui *WhatsApp Group*, dan tidak menimbulkan efek samping apa pun. Oleh karena itu, saya bersedia secara sukarela untuk menjadi responden dalam penelitian ini dengan penuh kesadaran, tanpa ada tekanan atau paksaan dari pihak manapun. Saya menyadari bahwa saya dapat menolak untuk ikut atau mengundurkan diri dari penelitian ini kapan saja tanpa kehilangan hak saya untuk mendapatkan pelayanan kesehatan. Saya percaya bahwa kerahasiaan dan keamanan data yang diberikan dalam penelitian ini akan dijaga dengan baik, dan saya menyetujui bahwa semua data yang dihasilkan dari penelitian ini dapat disajikan dalam bentuk laporan maupun tulisan ilmiah tanpa mencantumkan identitas pribadi saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan.

Medan,

()

Lampiran 3. Kuesioner Pengetahuan Pasien DMT-2


Nama :
 Usia :
 Alamat :
 Agama :
 Pendidikan Terakhir :
 Pekerjaan :

Bacalah setiap pertanyaan dengan cermat dan pilih satu jawaban yang paling benar

No.	Pertanyaan
1.	<p>Pola makan yang seharusnya diterapkan pada penderita DM tipe 2 untuk mencapai kadar gula darah mendekati normal adalah:</p> <p>a. Tidak boleh minum/makan makanan yang manis seperti gula, sirup, nasi putih</p> <p>b. Boleh makan manis dalam batas tertentu</p> <p>c. Menghindari makanan manis sama sekali tanpa memperhatikan jenis karbohidrat lain</p> <p>d. Hanya makan sekali sehari agar kadar gula turun</p>
2.	<p>Jenis bahan makanan yang lebih dianjurkan untuk dikonsumsi pada penderita DM tipe 2 adalah:</p> <p>a. Karbohidrat kompleks berserat tinggi (beras merah, oat, quinoa, jagung, kacang-kacangan)</p> <p>b. Karbohidrat sederhana (kue, cake, permen)</p> <p>c. Karbohidrat olahan rendah serat (nasi putih, roti tawar, mie instan)</p> <p>d. Makanan tinggi gula dan lemak (donat, es krim, gorengan mani)</p>
3.	<p>Jenis sayuran yang bebas dikonsumsi oleh penderita diabetes melitus tanpa harus diperhitungkan jumlahnya adalah:</p> <p>a. Bayam, wortel, kol, caisim</p> <p>b. Kluwih, daun singkong, daun pepaya</p> <p>c. Gambas (oyong), ketimun, selada, tomat</p> <p>d. Jagung manis, kacang polong, labu kuning</p>
4.	<p>Jumlah konsumsi gula yang dianjurkan dalam menu makanan/minum sehari adalah:</p> <p>a. Gula maksimal 1–2 sendok makan</p> <p>b. Tidak boleh mengkonsumsi gula pasir sama sekali</p>

	<p>c. Tergantung kebutuhan</p> <p>d. Bebas mengkonsumsi gula asalkan tidak setiap hari</p>
5.	<p>Jenis bahan makanan mengandung protein yang lebih dianjurkan untuk dikonsumsi pada penderita DM tipe 2 adalah:</p> <p>a. Kuning telur, sosis, ayam tanpa kulit</p> <p>b. Ikan, ayam tanpa kulit, tempe, tahu, dan kacang-kacangan</p> <p>c. Hati ayam, bakso, daging sapi</p> <p>d. Daging berlemak, kulit ayam, dan olahan daging berpengawet</p>
6.	<p>Mengapa penderita diabetes dianjurkan untuk cukup minum air putih setiap hari?</p> <p>a. Untuk mengurangi tekanan darah tinggi</p> <p>b. Untuk membantu pengeluaran kelebihan gula melalui urine</p> <p>c. Agar tidak merasa lapar</p> <p>d. Untuk menurunkan kadar kolesterol</p>
7.	<p>Berapa jumlah air putih yang dianjurkan untuk dikonsumsi setiap hari bagi penderita diabetes (jika tidak ada penyakit ginjal)?</p> <p>a. 1–2 gelas</p> <p>b. 3–4 gelas</p> <p>c. 6–8 gelas</p> <p>d. 10–12 gelas</p>
8.	<p>Apa dampak jika penderita diabetes kekurangan minum air putih?</p> <p>a. Menurunnya kadar gula darah drastis</p> <p>b. Terjadi dehidrasi dan peningkatan gula darah</p> <p>c. Gula darah menjadi normal</p> <p>d. Terjadi penurunan berat badan sehat</p>
9.	<p>Minuman manakah yang paling baik dikonsumsi penderita diabetes untuk mencukupi cairan tubuh?</p> <p>a. Air putih</p> <p>b. Jus buah manis</p> <p>c. Minuman bersoda diet</p> <p>d. Kopi manis</p>
10.	<p>Apa keuntungan dari rutin minum air putih bagi penderita diabetes tipe 2?</p> <p>a. Menambah berat badan</p> <p>b. Membantu mengontrol kadar gula darah</p> <p>c. Meningkatkan kadar gula darah</p> <p>d. Menyebabkan ketergantungan cairan</p>

Lampiran 4. Surat Keterangan Lolos Kaji Etik



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No : 1635/KEPK/FKUMSU/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : dr. Pinta Pudiyanti Siregar, M.Sc., Ph.D
Principal in investigator

Anggota : Rafii Muharram Sibuea , Hikmah Fadhila Harahap, Molvina Hoki. Sp,Nurkholis Harahap
Member

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah of Sumatera Utara

Dengan Judul
Title


**"TELEMEDICINE PADA PASIEN DM TIPE 2 DI RSU MUHAMMADIYAH KOTA MEDAN: SATU PENDEKATAN BARU USAHA
PENINGKATAN AKSESIBILITAS KONTROL GLIKEMIK DARAH"**

**"TELEMEDICINE FOR TYPE 2 DIABETES PATIENTS AT MUHAMMADIYAH GENERAL HOSPITAL MEDAN CITY: A NEW
APPROACH TO INCREASING ACCESSIBILITY TO GLYCEMIC CONTROL"**

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator
setiap standar.

*Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable
Assesment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016
CIOMS Guadelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard*

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 09 September 2025 sampai dengan tanggal 09 September 2026
The declaration of ethics applies during the periode September 09, 2025 until September 09 , 2026

Medan, 09 September 2025
Ketua

Assoc. Prof. Dr. dr. Nurfadly, MKT

Lampiran 5. Surat Izin Penelitian



Nomor : 1576/II.3.AU/UMSU-08/F/2025
 Lamp. : -
 Hal : **Mohon Izin Penelitian**

Medan, 25 Rabiul Awwal 1447 H
 17 September 2025 M

Kepada : Yth. **Direktur RS. Muhammadiyah Medan**
 di
 Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka penyusunan Skripsi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FK UMSU) Medan, maka kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan informasi, data dan fasilitas seperlunya kepada mahasiswa kami yang akan mengadakan penelitian sebagai berikut :

N a m a : Nurkholis Harahap
 NPM : 2208260132
 Semester : VI (Enam)
 Fakultas : Kedokteran
 Jurusan : Pendidikan Dokter
 Judul : Efektivitas Pemberian Edukasi Makanan Yang Dapat Meningkatkan Kadar Gula Darah dan Konsumsi Air Putih Melalui WhatsApp Group Pada Pasien Diabetes Mellitus-2 di RS Muhammadiyah Medan

Demikianlah hal ini kami sampaikan, atas kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih. Semoga amal kebaikan kita diridhai oleh Allah SWT. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THTBKL, Sub.sp.Rino(K)
 NIDN : 0106098201

Tembusan :
 1. Wakil Rektor I UMSU
 2. Ketua Skripsi FK UMSU
 3. Peringgal



Dipindai dengan
 CamScanner

Lampiran 6. Surat Selesai Penelitian



RUMAH SAKIT UMUM MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Jl. Mandala By Pass No. 27 Medan Telp : 061 – 7348222 Fax : 061 – 7348822
email : rsu.muhammadiyahsumut27@gmail.com Website: www.rsu.muhammadiyahsumut.or.id

Nomor : 4376/II.6.AU/RSUMSU/F/2025

Medan, 01 Jumadil Akhir 1447 H

Lamp : -

15 November 2025 M

Hal : **Selesai Penelitian**

Kepada Yth :
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Di-
Tempat

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan Hormat, semoga kita semua tetap mendapat lindungan Allah SWT dan dalam keadaan sehat wal'afiat serta selalu sukses dalam menjalankan aktivitas dan tugas sehari-hari. Aamiin.

Menindaklanjuti surat RSU Muhammadiyah Sumut nomor : 4105/II.6-AU/RSUMSU/F/2025, perihal: Izin Penelitian menerangkan bahwa atas nama **Nurkholis Harahap** telah selesai melakukan penelitian di RSU Muhammadiyah Sumut, yang dilaksanakan pada tanggal 16 Oktober 2025 s/d 15 November 2025.

Demikian hal ini disampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

a/n Direktur
Kabag Umum dan SDM



Ibrahim Nainggolan, S.H., M.H.

Tembusan Yth :

1. Rektor Universitas Muhammadiyah Sumut (sebagai laporan)
2. Tim Asistensi RSU Muhammadiyah Sumut (sebagai laporan)
3. Kabag Umum dan SDM (untuk diketahui)
4. Kabid Pelayanan Medis (untuk diketahui)
5. Kabag Keuangan (untuk diketahui)
6. Arsip

Lampiran 7. Data Pengukuran Pengetahuan dan Kadar Gula Darah Responden

N O	NAMA	UMUR (tahun)	PENGETAHUAN		KADAR GULA DARAH (mg/dL)	
			<i>PRETEST</i>	<i>POSTTEST</i>	<i>PRETEST</i>	<i>POSTTEST</i>
1.	NJ	42	5	9	240	227
2.	SR	45	6	8	191	191
3.	RS	54	6	9	350	250
4.	RA	47	6	10	450	355
5.	SE	58	9	10	350	325
6.	SC	52	6	9	264	242
7.	MR	49	6	9	200	119
8.	HK	52	7	8	84	140
9.	JL	52	6	9	195	145
10.	SM	56	4	7	160	160
11.	MH	45	7	9	240	230
12.	PN	47	5	7	126	124
13.	YA	52	6	9	184	150
14.	LG	44	7	9	322	195
15.	MY	63	6	10	160	155
16.	NZ	63	5	9	210	185
17.	FZ	48	8	9	170	160
18.	TP	60	5	9	190	180
19.	ZH	41	10	10	240	200
20.	AR	49	6	9	230	220
21.	UK	43	6	10	154	135
22.	MS	74	5	10	150	140
23.	DS	64	7	9	220	200
24.	RS	58	8	10	110	108

25.	ZH	70	6	9	280	215
26.	SA	58	8	8	177	172
27.	JS	52	5	7	354	290
28.	A	54	7	10	226	226
29.	IW	56	6	9	230	218
30.	ST	51	7	10	245	210

Lampiran 8. Data SPSS

a) Efektivitas Terhadap Pengetahuan

Descriptive Statistics

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
Pengetahuan sebelum diberikan edukasi	30	6,00	4,00	10,00	6,3667	1,29943	1,689
Pengetahuan setelah diberikan edukasi	30	3,00	7,00	10,00	9,0000	,90972	,828
Valid N (listwise)	30						

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pengetahuan sebelum diberikan edukasi	,244	30	<,001	,908	30	,013
Pengetahuan setelah diberikan edukasi	,300	30	<,001	,811	30	<,001

a. Lilliefors Significance Correction

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pengetahuan setelah diberikan edukasi - Pengetahuan sebelum diberikan edukasi	Negative Ranks	0 ^a	,00	,00
	Positive Ranks	28 ^b	14,50	406,00
	Ties	2 ^c		
	Total	30		

- a. Pengetahuan setelah diberikan edukasi < Pengetahuan sebelum diberikan edukasi
- b. Pengetahuan setelah diberikan edukasi > Pengetahuan sebelum diberikan edukasi
- c. Pengetahuan setelah diberikan edukasi = Pengetahuan sebelum diberikan edukasi

Test Statistics^a

Pengetahuan
setelah
diberikan
edukasi -
Pengetahuan
sebelum
diberikan
edukasi

Z	-4,681 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	<,001

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

b) Efektivitas Terhadap Kadar Gula Darah**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar Gula Darah Pretest	,161	30	,047	,944	30	,115
Kadar Gula Darah Posttest	,117	30	,200 [*]	,955	30	,232

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Significance		
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			One-Sided p	Two-Sided p	
					Lower					Upper
Pair 1	Kadar Gula Darah Pretest - Kadar Gula Darah Posttest	31,93333	40,70409	7,43152	16,73418	47,13249	4,297	29	<,001	<,001

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Kadar Gula Darah Pretest	223,4000	30	80,23870	14,64951
	Kadar Gula Darah Posttest	195,5667	30	58,50711	10,68189

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Significance	
				One-Sided p	Two-Sided p
Pair 1	Kadar Gula Darah Pretest & Kadar Gula Darah Posttest	30	,904	<,001	<,001

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Significance		
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			One-Sided p	Two-Sided p	
					Lower					Upper
Pair 1	Kadar Gula Darah Pretest - Kadar Gula Darah Posttest	27,83333	37,03594	6,76181	14,00389	41,66278	4,116	29	<,001	<,001

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
kadar gula darah sebelum diberikan edukasi	30	84,00	450,00	223,4000	80,23870	6438,248
kadar gula darah setelah diberikan edukasi	30	108,00	355,00	195,5667	58,50711	3423,082
Valid N (listwise)	30					

c) Uji Validitas dan Reabilitas Kuesioner

Correlations												
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Pengetahuan Pasien DM Tipe 2
P1	Pearson Correlation	1	.185**	.270**	.287**	.426**	.355**	.444**	.626**	.426**	.541**	.624**
	Sig. (2-tailed)		.041	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
P2	Pearson Correlation	.185**	1	.311**	.241**	.367**	.327**	.354**	.399**	.178	.455**	.567**
	Sig. (2-tailed)	.041		.000	.007	.000	.000	.000	.000	.049	.000	.000
	N	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
P3	Pearson Correlation	.270**	.311**	1	.156	.241**	.304**	.471**	.432**	.438**	.391**	.655**
	Sig. (2-tailed)	.003	.000		.086	.008	.001	.000	.000	.000	.000	.000
	N	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
P4	Pearson Correlation	.287**	.241**	.156	1	.338**	.156	.241**	.198	.224	.327**	.460**
	Sig. (2-tailed)	.001	.007	.086		.000	.086	.007	.029	.013	.000	.000
	N	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
P5	Pearson Correlation	.426**	.367**	.241**	.338**	1	.167	.367**	.403**	.352**	.448**	.547**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.008	.000		.066	.000	.000	.000	.000	.000
	N	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
P6	Pearson Correlation	.355**	.327**	.304**	.156	.167	1	.605**	.597**	.508**	.513**	.693**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.001	.086	.066		.000	.000	.000	.000	.000
	N	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
P7	Pearson Correlation	.444**	.354**	.471**	.241**	.367**	.605**	1	.831**	.648**	.549**	.825**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.007	.000	.000		.000	.000	.000	.000
	N	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
P8	Pearson Correlation	.626**	.399**	.432**	.198	.403**	.597**	.831**	1	.631**	.704**	.850**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.029	.000	.000	.000		.000	.000	.000
	N	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
P9	Pearson Correlation	.426**	.178	.438**	.224	.352**	.508**	.648**	.631**	1	.434**	.726**
	Sig. (2-tailed)	.000	.049	.000	.013	.000	.000	.000	.000		.000	.000
	N	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
P10	Pearson Correlation	.541**	.455**	.391**	.327**	.448**	.513**	.549**	.704**	.434**	1	.774**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000
	N	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
Pengetahuan Pasien DM Tipe 2	Pearson Correlation	.624**	.567**	.655**	.460**	.547**	.693**	.825**	.850**	.726**	.774**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.851	10

Lampiran 9. Uji Validitas Kuesioner

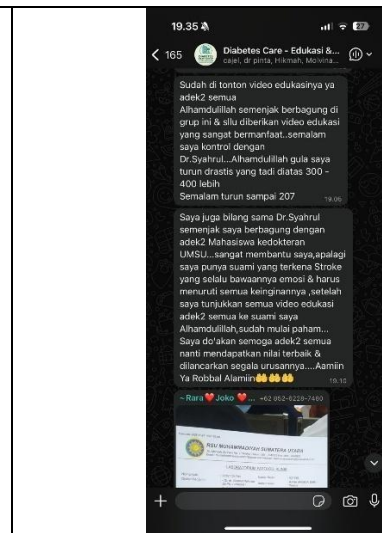
Item Pertanyaan	rhitung	rtabel	Keterangan
Pengetahuan Pasien DM Tipe 2			
P1	0,624	0,177	Valid
P2	0,567	0,177	Valid
P3	0,655	0,177	Valid
P4	0,460	0,177	Valid
P5	0,547	0,177	Valid
P6	0,693	0,177	Valid
P7	0,825	0,177	Valid
P8	0,850	0,177	Valid
P9	0,726	0,177	Valid
P10	0,774	0,177	Valid

Lampiran 10. Uji Reabilitas Kuesioner

Intrumen	Cronbach's <i>Alpha</i>	Keterangan
Pengetahuan Pasien DM Tipe 2	0,851	Reliabel



Diskusi dengan Responden



Feedback Responden

Informed Consent Responden



Pemeriksaan Kadar Gula Darah





**EFEKTIVITAS PEMBERIAN EDUKASI MAKANAN YANG DAPAT
MENINGKATKAN KADAR GULA DARAH DAN KONSUMSI AIR PUTIH
MELALUI *WHATSAPP GROUP* PADA PASIEN DIABETES MELITUS-2 di RS
MUHAMMADIYAH MEDAN**

Nurkholis Harahap¹, Pinta Pudyanti², Heppy Jelita³, Hervina⁴

Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara¹

Email : holisannisahr@gmail.com , pinta.pudyanti@umsu.ac.id

Abstrak

Pendahuluan: Diabetes Melitus Tipe 2 (DM-2) merupakan penyakit metabolik kronis dengan angka kejadian terus meningkat dan membutuhkan edukasi berkelanjutan terkait pola makan dan hidrasi untuk mendukung pengendalian glikemik. Media digital seperti *WhatsApp Group* berpotensi menjadi sarana edukasi yang efektif, fleksibel, dan mudah diakses. **Tujuan:** Menilai efektivitas edukasi mengenai makanan yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah dan pentingnya konsumsi air putih melalui *WhatsApp Group* terhadap pengetahuan dan kadar glukosa darah pasien DM-2. **Metode:** Penelitian kuasi-eksperimental dengan desain *one-group pretest–posttest* dilakukan pada 30 pasien DM-2 di RS Muhammadiyah Medan. Intervensi edukasi diberikan selama 14 hari melalui *WhatsApp Group*. Pengetahuan diukur menggunakan kuesioner 10 item, sementara kadar glukosa darah diperoleh melalui pemeriksaan glukometer. Analisis statistik dilakukan menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank* untuk data pengetahuan dan *paired t-test* untuk kadar glukosa darah dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. **Hasil:** Rata-rata skor pengetahuan meningkat secara signifikan dari $6,37 \pm 1,30$ sebelum intervensi menjadi $9,00 \pm 0,91$ setelah intervensi ($Z = -4,681$; $p < 0,001$), dengan 93,3% responden mengalami peningkatan skor. Rata-rata kadar glukosa darah juga mengalami penurunan dari 223,40 mg/dL menjadi 195,57 mg/dL setelah edukasi, dan perbedaan tersebut bermakna secara statistik ($p < 0,001$). Hasil ini menunjukkan perbaikan pada aspek kognitif dan klinis pasien. **Kesimpulan:** Edukasi melalui *WhatsApp Group* terbukti efektif meningkatkan pengetahuan dan memperbaiki kontrol glikemik pasien DM-2 dalam waktu 14 hari. Model edukasi digital ini berpotensi diterapkan sebagai strategi edukasi berkelanjutan di fasilitas layanan kesehatan.

Kata Kunci : Diabetes Melitus Tipe 2, edukasi kesehatan, *WhatsApp Group*, pengetahuan, glukosa darah

Abstract

Introduction: Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) is a chronic metabolic disorder with a rising global prevalence. Effective management requires continuous education on dietary regulation and adequate hydration. Digital platforms such as WhatsApp Groups offer a flexible and accessible medium for delivering health education to patients. **Objective:** To evaluate the effectiveness of educational content delivered through a WhatsApp Group regarding foods that increase blood glucose levels and the importance of adequate water intake in improving knowledge and glycemic control among patients with T2DM. **Methods:** This quasi-experimental study employed a one-group pretest–posttest design involving 30 T2DM patients at Muhammadiyah Hospital Medan. The intervention consisted of a 14-day educational program delivered via WhatsApp Group. Knowledge was measured using a 10-item questionnaire, and blood glucose levels were assessed using a glucometer. Data were analyzed using the Wilcoxon Signed Rank Test with a significance level of $p < 0.05$. **Results:** The mean knowledge score increased from 6.37 ± 1.30 to 9.00 ± 0.91 ($Z = -4.681$; $p < 0.001$), with 93.3% of participants showing improvement. Mean blood glucose levels decreased from 223.40 mg/dL to 195.57 mg/dL, accompanied by a shift toward lower glucose categories after the intervention. These findings indicate significant improvements in both cognitive outcomes and clinical parameters. **Conclusion:** WhatsApp Group–based education is effective in enhancing knowledge and improving glycemic control among T2DM patients within a short intervention period. This digital approach offers a practical and scalable strategy for continuous diabetes education in healthcare settings.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus, health education, WhatsApp Group, knowledge, blood glucose

PENDAHULUAN

Diabetes melitus tipe 2 (DMT-2) merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai oleh hiperglikemia akibat gangguan sekresi maupun kerja insulin. Kondisi ini berkontribusi terhadap berbagai komplikasi jangka panjang, seperti penyakit kardiovaskular, nefropati, dan neuropati, sehingga memerlukan penanganan komprehensif dan berkelanjutan.¹² Edukasi terkait pengelolaan gaya hidup, terutama pola makan dan hidrasi, menjadi salah satu pilar utama dalam manajemen DMT-2.³

Secara global, prevalensi DMT-2 terus meningkat. Data *International Diabetes Federation* (IDF) menunjukkan bahwa pada tahun 2021 terdapat 537 juta penderita diabetes dan diproyeksikan meningkat menjadi 783 juta pada tahun 2045.⁴ Indonesia menempati peringkat kelima dunia dengan total 19,5 juta penyandang diabetes, di mana lebih dari 90% merupakan DMT-2. Kondisi ini dipicu oleh perubahan pola hidup, urbanisasi, serta peningkatan konsumsi makanan tinggi kalori dan rendah nutrisi. Tren tersebut menegaskan pentingnya strategi edukasi kesehatan yang efektif dan mudah dijangkau untuk mencegah komplikasi lebih lanjut.

Berbagai penelitian menyoroti pengaruh signifikan pola makan dan konsumsi air putih terhadap kontrol glikemik pasien DMT-2. Edukasi mengenai makanan yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah—termasuk makanan tinggi karbohidrat

sederhana dan lemak jenuh—menjadi aspek penting dalam upaya modifikasi perilaku pasien.⁵ Selain itu, hidrasi adekuat terbukti berkaitan dengan peningkatan sensitivitas insulin dan penurunan risiko hiperglikemia. Temuan ini menegaskan bahwa dua aspek tersebut merupakan fondasi edukasi gaya hidup yang perlu difokuskan dalam intervensi kesehatan.

Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan media digital seperti *WhatsApp Group* menjadi sarana edukasi yang semakin banyak dimanfaatkan dalam konteks kesehatan. Intervensi berbasis *WhatsApp* terbukti efektif meningkatkan pengetahuan dan perilaku perawatan diri pasien DMT-2 pada sejumlah studi internasional.⁵⁷ Namun, efektivitasnya tidak selalu konsisten; misalnya, penelitian Riana et al. (2023) menunjukkan bahwa edukasi melalui *WhatsApp* tidak selalu menghasilkan peningkatan pengetahuan yang signifikan.⁸ Hal ini menunjukkan adanya variabilitas keberhasilan yang dipengaruhi oleh konten, durasi, dan pendekatan edukasi. Dengan demikian, terdapat kesenjangan penelitian terkait efektivitas edukasi *WhatsApp* pada topik spesifik seperti makanan pemicu hiperglikemia dan pentingnya hidrasi, khususnya pada konteks Indonesia.

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab kebutuhan tersebut dengan mengevaluasi efektivitas edukasi mengenai makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah serta pentingnya konsumsi air

putih melalui *WhatsApp Group* pada pasien DMT-2 di RS Muhammadiyah Medan. Artikel ini berkontribusi dalam memperkuat literatur mengenai penggunaan media digital sebagai intervensi edukasi berbasis komunitas. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar empiris bagi fasilitas kesehatan dalam mengembangkan strategi edukasi yang inovatif, efektif, dan mudah diakses untuk mendukung pengelolaan DMT-2 secara berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimental dengan pendekatan *one-group pretest–posttest* untuk menilai perubahan pengetahuan dan kadar glukosa darah pasien sebelum dan setelah intervensi edukasi. Pemilihan desain ini didasarkan pada tujuan penelitian untuk mengevaluasi efek langsung intervensi edukasi tanpa membandingkan kelompok kontrol, sebagaimana umum digunakan dalam penelitian intervensi edukasi klinis ketika populasi pembanding tidak tersedia atau sulit dibentuk .

Penelitian dilaksanakan di RS Muhammadiyah Medan pada tahun 2025, mencakup tahap persiapan, validasi instrumen, penyebaran pretest, intervensi edukasi 14 hari melalui *WhatsApp Group*, pemberian posttest, analisis data, dan penyusunan laporan akhir.

Populasi penelitian adalah seluruh pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RS Muhammadiyah Medan. Sampel dipilih

dengan *purposive sampling*, yaitu memilih responden yang memenuhi karakteristik penelitian: diagnosis DM tipe 2 yang tervalidasi melalui rekam medis, berusia 40–65 tahun, mampu berkomunikasi dalam Bahasa Indonesia, menggunakan *WhatsApp* secara aktif, serta bersedia mengikuti program edukasi selama 14 hari. Kriteria eksklusi meliputi gangguan kognitif, ketidakaktifan dalam grup *WhatsApp* selama intervensi, komplikasi akut (mis. ketoasidosis, hipoglikemia berat), penyakit kronis lanjut, serta kondisi yang membatasi asupan cairan .

Penentuan ukuran sampel menggunakan rumus *Lemeshow* karena prevalensi populasi tidak diketahui, menghasilkan total sampel 30 responden, sesuai standar penelitian epidemiologi dengan prevalensi tidak pasti

Instrumen penelitian berupa kuesioner pilihan ganda (MCQ) sebanyak 10 butir yang disusun berdasarkan kajian literatur, mencakup dua domain utama: (1) pengetahuan tentang makanan yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah dan (2) pemahaman mengenai pentingnya konsumsi air putih pada pasien DM tipe 2. Setiap pertanyaan memiliki empat opsi dengan satu jawaban benar. Skor diberikan 1 untuk jawaban benar dan 0 untuk jawaban salah. Kuesioner diberikan dua kali: pretest sebelum intervensi dan posttest setelah edukasi 14 hari melalui *WhatsApp Group*. Aktivitas dan keterlibatan responden dalam *WhatsApp*

Group diobservasi melalui log aktivitas dan kehadiran selama intervensi.

Pengumpulan data dilakukan melalui pengisian kuesioner secara langsung oleh peserta pada dua waktu pengukuran (sebelum dan sesudah intervensi). Intervensi edukasi terdiri dari penyampaian materi mengenai makanan pemicu kenaikan gula darah dan pentingnya konsumsi air putih melalui video edukasi 3–5 menit yang dibagikan setiap hari selama 14 hari melalui *WhatsApp Group*. Seluruh proses pengambilan data dilakukan setelah responden memperoleh *informed consent* dan dinyatakan layak mengikuti penelitian.

Analisis data diawali dengan uji normalitas menggunakan *Shapiro–Wilk* karena jumlah sampel < 50 . Data skor pengetahuan yang tidak berdistribusi normal dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* untuk menilai perbedaan antara skor pretest dan posttest. Sementara itu, data kadar glukosa darah yang berdistribusi normal dianalisis menggunakan uji *paired t-test* untuk menilai perbedaan rerata kadar glukosa darah sebelum dan sesudah intervensi. Nilai $p < 0,05$ ditetapkan sebagai batas signifikansi statistik.

HASIL

Penelitian ini melibatkan 30 pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 yang memenuhi kriteria inklusi dan mengikuti intervensi edukasi melalui *WhatsApp Group* selama 14 hari. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan yang signifikan serta perbaikan

kadar glukosa darah pascaintervensi. Pada aspek pengetahuan, sebelum intervensi sebagian besar responden berada pada kategori pengetahuan sedang (80%) dan hanya 16,7% yang termasuk kategori tinggi. Setelah intervensi edukasi, mayoritas responden (90%) mencapai kategori pengetahuan tinggi, sementara tidak ada lagi responden pada kategori rendah. Secara kuantitatif, skor pengetahuan meningkat dari $6,37 \pm 1,30$ pada *pretest* menjadi $9,00 \pm 0,91$ pada *posttest*. Hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan bahwa 28 responden mengalami peningkatan skor, dua responden tetap, dan tidak ada yang mengalami penurunan nilai. Nilai $Z =$

$-4,681$ dengan $p < 0,001$ menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan setelah intervensi signifikan secara statistik.

Hasil uji glukosa darah juga menunjukkan adanya perbaikan klinis yang bermakna. Rata-rata kadar glukosa darah menurun dari 223,40 mg/dL menjadi 195,57 mg/dL, sementara median menurun dari 210 mg/dL menjadi 193 mg/dL. Rentang kadar glukosa darah menyempit dari 84–450 mg/dL menjadi 108–355 mg/dL setelah intervensi. Distribusi kategori kadar glukosa darah menunjukkan pergeseran ke rentang nilai yang lebih baik, dimana proporsi responden pada kategori 80–150 mg/dL meningkat menjadi 33,3% dari sebelumnya 13,3%, dan kategori >350 mg/dL menurun signifikan dari 16,7% menjadi 3,3%.

Berdasarkan hasil uji normalitas yang

menunjukkan distribusi data glukosa darah normal, analisis bivariat dilakukan menggunakan uji *paired t-test*. Hasil uji menunjukkan adanya perbedaan rerata kadar glukosa darah yang signifikan antara sebelum dan sesudah intervensi ($t = 4,116$; $p < 0,001$), yang mengindikasikan bahwa edukasi melalui *WhatsApp Group* memberikan dampak klinis yang bermakna terhadap perbaikan kontrol glikemik pasien.

Secara umum, temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa edukasi melalui *WhatsApp Group* efektif meningkatkan pengetahuan pasien serta memberikan dampak klinis berupa perbaikan kadar glukosa darah dalam waktu intervensi yang relatif singkat.

Tabel 1. Perubahan Skor Pengetahuan Sebelum dan Sesudah Intervensi (n = 30)

Variabel	Pretest (Mean \pm SD)	Posttest (Mean \pm SD)
Skor pengetahuan	6.37 \pm 1.30	9.00 \pm 0.91

Tabel 2. Distribusi Kategori Pengetahuan Pretest dan Posttest

Kategori	Pretest n (%)	Posttest n (%)
Tinggi	5 (16.7%)	27 (90%)
Sedang	24 (80%)	3 (10%)
Rendah	1 (3.3%)	0 (0%)

Tabel 3. Perubahan Kadar Glukosa Darah

Pretest dan Posttest

Parameter	Pretest	Posttest
Mean (mg/dL)	223.4	195.57
Median (mg/dL)	210	193
Rentang (mg/dl)	84-450	108-355

Tabel 4. Distribusi Kategori Kadar Glukosa Darah

Rentang Glukosa (mg/dl)	Pretest n (%)	Posttest n (%)
80-150	4 (13.3%)	10 (33.3%)
151-250	14 (46.7%)	16 (53.3%)
251-350	7 (23.3%)	3 (10%)
>350	5 (16.7%)	1 (3.3%)

Tabel 4. Distribusi Kategori Kadar Glukosa Darah

Rentang Glukosa (mg/dl)	Pretest n (%)	Posttest n (%)
80-150	4 (13.3%)	10 (33.3%)
151-250	14 (46.7%)	16 (53.3%)
251-350	7 (23.3%)	3 (10%)
>350	5 (16.7%)	1 (3.3%)

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa intervensi edukasi melalui *WhatsApp Group* selama 14 hari memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan pengetahuan dan perbaikan kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. Temuan ini

terlihat jelas melalui pergeseran kategori pengetahuan pada Tabel 2, di mana sebelum intervensi sebagian besar responden berada pada kategori sedang (80%), namun setelah intervensi 90% responden telah mencapai kategori pengetahuan tinggi. Hal ini menegaskan bahwa penyampaian materi melalui media digital yang bersifat asinkron, interaktif, dan mudah diakses dapat meningkatkan pemahaman pasien secara efektif.⁷

Peningkatan skor rata-rata dari 6,37 menjadi 9,00 (**Tabel 1**) serta hasil uji *Wilcoxon* ($Z = -4,681$; $p < 0,001$) menunjukkan bahwa sebagian besar responden memperoleh manfaat nyata dari intervensi edukasi. Karakteristik *WhatsApp Group* yang memungkinkan pengulangan materi, penyampaian video singkat, infografik, dan tanya jawab terbukti memperkuat proses pembelajaran. Intervensi edukatif berbasis pesan instan ini sejalan dengan pendekatan *microlearning*, yang menurut penelitian terkini mampu meningkatkan retensi pengetahuan dan mempermudah internalisasi konsep kesehatan pada pasien penyakit kronis. Selain itu, peningkatan pengetahuan yang hampir merata (*Positive Ranks* 93,3%) menunjukkan bahwa model edukasi ini dapat diterapkan pada berbagai tingkat latar belakang pendidikan maupun usia.

Selain peningkatan pengetahuan, penelitian ini juga menemukan adanya perbaikan signifikan pada parameter klinis

berupa kadar glukosa darah, yaitu kadar glukosa darah. Rerata kadar glukosa darah menurun dari 223,40 mg/dL menjadi 195,57 mg/dL, disertai penurunan nilai median dan penyempitan rentang nilai dari 84–450 mg/dL menjadi 108–355 mg/dL, yang mencerminkan perbaikan kontrol glikemik pada sebagian besar responden. Berdasarkan hasil uji normalitas, data kadar glukosa darah berdistribusi normal, sehingga analisis bivariat dilakukan menggunakan uji *paired t-test*. Hasil uji tersebut menunjukkan adanya perbedaan rerata kadar glukosa darah yang bermakna antara sebelum dan sesudah intervensi ($t = 4,116$; $p < 0,001$), yang menegaskan bahwa perubahan klinis yang terjadi bukan bersifat kebetulan.

Perbaikan glikemik ini dapat dijelaskan oleh dua mekanisme utama. Pertama, edukasi mengenai makanan yang meningkatkan kadar glukosa darah membantu pasien mengurangi konsumsi karbohidrat sederhana, makanan dengan indeks glikemik tinggi, dan minuman berpemanis.²⁷ Bukti klinis menyatakan bahwa pengurangan asupan makanan tersebut berpengaruh langsung terhadap penurunan glukosa darah puasa dan postprandial. Kedua, edukasi tentang pentingnya hidrasi berkontribusi pada stabilitas glukosa melalui penurunan vasopresin dan peningkatan filtrasi ginjal, yang dapat membantu metabolisme glukosa lebih optimal.⁴⁶ Dengan demikian, kombinasi edukasi diet dan hidrasi dalam penelitian

ini memberikan efek synergis terhadap perbaikan kontrol glikemik.

Hasil penelitian juga mendukung teori *Health Belief Model*, di mana peningkatan pengetahuan mendorong perubahan persepsi risiko dan manfaat yang kemudian mempengaruhi perilaku kesehatan.²⁴ Peserta yang memahami risiko makanan tertentu dan manfaat konsumsi air putih cenderung lebih patuh dalam menerapkan perilaku sehat selama intervensi. Keberhasilan intervensi ini juga didukung oleh faktor sosial dalam *WhatsApp Group*, seperti diskusi kelompok dan dukungan antar anggota, yang terbukti meningkatkan motivasi dan kepatuhan pasien dalam program edukasi kesehatan.^{47,8,7}

Secara keseluruhan, temuan ini memperkuat bukti bahwa edukasi digital berbasis *WhatsApp* merupakan strategi efektif, mudah diimplementasikan, dan relevan untuk meningkatkan pengetahuan dan kontrol glikemik pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa intervensi selama 14 hari sudah mampu menghasilkan perubahan bermakna, sehingga pendekatan serupa berpotensi diterapkan dalam program edukasi rutin di fasilitas kesehatan.

KESIMPULAN

Edukasi mengenai makanan yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah dan pentingnya konsumsi air putih yang disampaikan melalui *WhatsApp Group* efektif meningkatkan pengetahuan dan memperbaiki kontrol glikemik pada pasien

Diabetes Mellitus Tipe 2.

SARAN

Program edukasi melalui *WhatsApp Group* perlu diterapkan secara berkelanjutan di fasilitas pelayanan kesehatan sebagai media pendukung edukasi mandiri bagi pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. Tenaga kesehatan dianjurkan untuk mengintegrasikan materi mengenai makanan pemicu peningkatan glukosa darah serta pentingnya konsumsi air putih dalam setiap sesi edukasi rutin. Intervensi serupa dapat dikembangkan dengan durasi lebih panjang dan pemantauan perilaku yang lebih terstruktur untuk memaksimalkan dampak klinis. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain dengan kelompok kontrol, sampel lebih besar, dan indikator klinis jangka panjang seperti HbA1c untuk memperkuat bukti efektivitas model edukasi digital ini.

BIBLIOGRAFI

1. Respati EARI. Universitas Gadjah Mada, 2023 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>. 2023;43(1):97-102.
2. Wati ES, Eka C, Tjomiadi F, et al. Efektivitas pemberian edukasi asupan serat terhadap penurunan kadar gula darah sewaktu (gds) pada pasien diabetes melitus tipe ii 1. 2024;12(4):839-846.
3. Wahyuni KI, Prayitno AA, Wibowo YI. Efektivitas Edukasi Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Terhadap

- Pengetahuan dan Kontrol Glikemik Rawat Jalan di RS Anwar Medika. *J Pharmascience*. 2019;6(1):1. doi:10.20527/jps.v6i1.6069
4. Sun H, Saeedi P, Karuranga S, et al. IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Pract*. 2022;183:1-23. doi:10.1016/j.diabres.2021.109119
 5. Alhazmy RS, Khalil AH, Almutary H. Effects of an instructional WhatsApp group on self-care and HbA1c among female patients with Type 2 diabetes mellitus. *PLoS One*. 2024;19 (9 September):1-14. doi:10.1371/journal.pone.0305845
 6. Pokhrel S. No TitleELENH. *Ayan*. 2024;15(1):37-48.
 7. Yaagoob E, Lee R, Stubbs M, Shuaib F, Johar R, Chan S. WhatsApp-based intervention for people with type 2 diabetes: A randomized controlled trial. *Nurs Heal Sci*. 2024;26(2):1-19. doi:10.1111/nhs.13117
 8. Riana E, Abidin KR, Nurvembrianti I, Afritasari S. Efektifitas Poster Edukasi Diet Tinggi Protein Melalui WhatsApp terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes. *J Ilmu Kesehat Masy*. 2023;12(05):376-380. doi:10.33221/jikm.v12i05.2218
 9. Elsayed NA, Aleppo G, Aroda VR, et al. Introduction and Methodology: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*. 2023;46(December 2022):S1-S4. doi:10.2337/dc23-Sint
 10. Banday MZ, Sameer AS, Nissar S. Pathophysiology of diabetes: An overview. *Avicenna J Med*. 2020;10(04):174-188. doi:10.4103/ajm.ajm_53_20
 11. Widiyarsari KR, Wijaya IMK, Suputra PA. Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, Dan Tatalaksana. *Ganesha Med*. 2021;1(2):114. doi:10.23887/gm.v1i2.40006
 12. Care D, Suppl SS. 9. Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment: Standards of Care in Diabetes—2024. *Diabetes Care*. 2024;47(January):S158-S178. doi:10.2337/dc24-S009
 13. Antoni M. Terapi Diabetes Melitus Tipe 2 Berbasis Hormon Inkretin. *J Kedokt Meditek*. 2023;29(2):218-225. doi:10.36452/jkdoktmeditek.v29i2.2664
 14. Care D, Suppl SS. 3. Prevention or Delay of Diabetes and Associated Comorbidities: Standards of Care in Diabetes—2024. *Diabetes Care*. 2024;47(January):S43-S51. doi:10.2337/dc24-S003
 15. Jaggy S. Diabetes Mellitus: A Comprehensive Review of Pathophysiology, Management, and Emerging Therapeutic Approaches. *J Diabetes Medicat Care*.

- 2023;109372(4):96-100.
doi:10.37532/jdmc.2023.6(4).96- 100
16. Castillo-Merino YA, Ospina- Ayala C, Garzón NE, Rodríguez- Acelas AL, Cañon-Montañez W. Educational Interventions in Adults with Type 2 Diabetes Mellitus in Primary Health Care Settings. A Scoping Review. *Investig y Educ en Enferm.* 2023;41(2). doi:10.17533/udea.iee.v41n2e15
 17. Tinajero MG, Malik VS. An Update on the Epidemiology of Type 2 Diabetes: A Global Perspective. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2021;50(3):337-355. doi:10.1016/j.ecl.2021.05.013
 18. Fariqi MZ Al, Yunika RP. Hubungan asupan makan dan tingkat stres dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe II di masa pandemi Covid-19. *Ilmu Gizi Indones.* 2022;5(2):133. doi:10.35842/ilgi.v5i2.259
 19. Di T, Kerja W, Sungai P. Jurnal Abdi Masyarakat Cendekia. 2025;3(1).
 20. Sindi E, Nurizki F, Indah E, Nur Y. Gambaran Indeks Glikemik Dan Beban Glikemik Bahan Makanan Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. 2024;3(2):52-56.
 21. Pasinggi M, Wisnuwardani RW, Iriyani K. Edukasi Gizi Untuk Meningkatkan Pengetahuan Pola Makan Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Samarinda. 2025;5(3):244-250. doi:10.47065/jpm.v5i3.2232
 22. Yu YT, Fu YH, Chen YH, Fang YW, Tsai MH. Effect of dietary glycemic index on insulin resistance in adults without diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Front Nutr.* 2025;12(February). doi:10.3389/fnut.2025.1458353
 23. Elsayed NA, Aleppo G, Aroda VR, et al. 5. Facilitating Positive Health Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Care in Diabetes— 2023. *Diabetes Care.* 2023;46(January):S68-S96. doi:10.2337/dc23-S005
 24. Lara-Castor L, O’Hearn M, Cudhea F, et al. Burdens of type 2 diabetes and cardiovascular disease attributable to sugar- sweetened beverages in 184 countries. *Nat Med.* 2025;31(2):552-564. doi:10.1038/s41591-024-03345-4
 25. Ying T, Zheng J, Kan J, et al. Effects of whole grains on glycemic control: a systematic review and dose-response meta- analysis of prospective cohort studies and randomized controlled trials. *Nutr J.* 2024;23(1):1-18. doi:10.1186/s12937-024-00952-2
 26. Sanders LM, Zhu Y, Wilcox ML, Koecher K, Maki KC. Whole grain intake, compared to refined grain, improves postprandial glycemia and insulinemia: a systematic review and meta- analysis of randomized

- controlled trials. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2023;63(21):5339-5357. doi:10.1080/10408398.2021.2017838
27. Lane MM, Gamage E, Du S, et al. Ultra-processed food exposure and adverse health outcomes: Umbrella review of epidemiological meta-analyses. *Bmj.* Published online 2024. doi:10.1136/bmj-2023-077310
 28. Zheng X, Zhang W, Wan X, et al. The effects of Mediterranean diet on cardiovascular risk factors, glycemic control and weight loss in patients with type 2 diabetes: a meta-analysis. *BMC Nutr.* 2024;10(1):1-15. doi:10.1186/s40795-024-00836-y
 29. Tian W, Cao S, Guan Y, et al. The effects of low-carbohydrate diet on glucose and lipid metabolism in overweight or obese patients with T2DM: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Nutr.* 2024;11(January). doi:10.3389/fnut.2024.1516086
 30. Nitzke D, Czermainski J, Rosa C, Coghetto C, Fernandes SA, Carteri RB. Increasing dietary fiber intake for type 2 diabetes mellitus management: A systematic review. *World J Diabetes.* 2024;15(5):1001-1010. doi:10.4239/wjcd.v15.i5.1001
 31. Arquitectura EY, Introducci TI, 赫晓霞, et al. No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Acta Univ Agric Silvic Mendelianae Brun.* 2015;53(9):1689-1699. <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/245180/245180.pdf> %0Ahttps://hdl.handle.net/20.500.12380/245180%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003 %0Ahttps://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12
 32. Lin SP, Chen CM, Chiu SH, Hsiao PJ, Liu KT, Li SC. Associations of Dietary Protein Intake and Amino Acid Patterns with the Risk of Diabetic Kidney Disease in Adults with Type 2 Diabetes: A Cross-Sectional Study. *Nutr.* 2025;17(13):1-17. doi:10.3390/nu17132168
 33. Gebreyesus HA, Abreha GF, Beshirie SD, et al. Patient-centered nutrition education improved the eating behavior of persons with uncontrolled type 2 diabetes mellitus in North Ethiopia: a quasi-experimental study. *Front Nutr.* 2024;11(April). doi:10.3389/fnut.2024.1352963
 34. Rismayanti IDA, Sundayana IM, Ariana PA, Heri M. Edukasi Diabetes terhadap Penurunan Glukosa Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *J Telenursing.* 2021;3(1):110-116. doi:10.31539/joting.v3i1.2111
 35. Roussel R, Fezeu L, Bouby N, et al. Low water intake and risk for new-

- onset hyperglycemia. *Diabetes Care*. 2011;34(12):2551-2554. doi:10.2337/dc11-0652
36. Astuti NM, Yuliasuti C, Farida I. Peningkatan Keterampilan Injeksi Pasien Diabetes dengan Menggunakan Self Insulin Injection Simulation Tool (SIIST). *J Telenursing*. 2023;5(1):201-210. doi:10.31539/joting.v5i1.5607
 37. Elsayed NA, Aleppo G, Aroda VR, et al. Introduction and Methodology: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*. 2023;46(January):S1-S4. doi:10.2337/dc23-Sint
 38. Janbozorgi N, Allipour R, Djafarian K, Shab-Bidar S, Badeli M, Safabakhsh M. Water intake and risk of type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev*. 2021;15(4). doi:10.1016/j.dsx.2021.05.029
 39. Care D, Suppl SS. Introduction : Standards of Medical Care in Diabetes — 2022. 2022;45(December 2021):2021-2022.
 40. Nurhasanah FE, Petrika Y, Sopiyanidi S. Media Whatsapp Berpengaruh Terhadap Pengetahuan Gizi Dan Kepatuhan Diet Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *J Vokasi Kesehatan*. 2022;8(1). doi:10.30602/jvk.v8i1.992
 41. Julianisme Nainggolan R, Erdianta Samosir M, Mawarni Tambunan L, Latifah Nurhayati E, Ginting R, Lubis L. Edukasi Empat Pilar Untuk Menurunkan Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Type II. *JINTAN J Ilmu Keperawatan*. 2023;3(02):101-107. doi:10.51771/jintan.v3i02.504
 42. Ratri DMN, Hamidah KF, Puspitasari AD, Farid M. Video- based health education to support insulin therapy in diabetes mellitus patients. *J Public health Res*. 2020;9(2):223-226. doi:10.4081/jphr.2020.1849
 43. Lemeshow. 9241544058_(P1-P22).Pdf.
 44. Althubaiti A. Sample size determination: A practical guide for health researchers. *J Gen Fam Med*. 2023;24(2):72-78. doi:10.1002/jgf2.600
 45. Koceva A, Janež A, Jensterle M. The Impact of Hydration on Metabolic Outcomes: From Arginine-Vasopressin Signaling to Clinical Implications. *Med*. 2025;61(5):1-17. doi:10.3390/medicina61050838
 46. Maida E, Caruso P, Bonavita S, et al. Digital Health in Diabetes Care: A Narrative Review from Monitoring to the Management of Systemic and Neurologic Complications. *J Clin Med*. 2025;14(12):1-19. doi:10.3390/jcm14124240
 47. Al Omar M, Hasan S, Palaian S, Mahameed S. The impact of a self-management educational program coordinated through whatsapp on

diabetes control. *Pharm Pract*
(*Granada*). 2020;18(2):1-9.
doi:10.18549/PharmPract.2020.2.1841