



PAPERHOME

BEST PRACTICE

MANAJEMEN DIABETES MELITUS MELALUI PENDEKATAN TERINTEGRASI

Andi Sulfikar, S.Kep.,Ners.,M.Kep
M. Abu, S.Kep.,Ners.,M.Kep
Indah Restika BN, S.Kep.,Ns.,M.Kep



BEST PRACTICE: MANAJEMEN DIABETES MELITUS MELALUI PENDEKATAN TERINTEGRASI

PENULIS:

**Andi Sulfikar, S.Kep.,Ners.,M.Kep
M. Abu, S.Kep.,Ners.,M.Kep
Indah Restika BN, S.Kep.,Ns.,M.Kep**

Penerbit
PAPERHOME INDONESIA

BEST PRACTICE: MANAJEMEN DIABETES MELITUS MELALUI PENDEKATAN TERINTEGRASI

Penulis

**Andi Sulfikar, S.Kep.,Ners.,M.Kep
M. Abu, S.Kep.,Ners.,M.Kep
Indah Restika BN, S.Kep.,Ns.,M.Kep**

Editor

M. Abu, S.Kep.,Ners.,M.Kep

Desain Sampul dan Tata Letak

Nurul Fajri

Penerbit :

PaperHome Indonesia

Perm. Glora Baddoka Indah E1/6

Jl. Dg. Ramang, Kota Makassar

email : ph.edukasi@gmail.com

Telepon : +62 81355466224 / +6281354518800

Cetakan Pertama Januari 2024

viii + 169, 210 x 297 mm

ISBN : 978-623-98974-9-9

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.

Dilarang memperbayak karya tulis ini dalam bentuk dan cara
apapun tanpa izin tertulis dari penerbit

PaperHome © Indonesia 2024

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan buku ajar ini. Tak lupa pula kami haturkan salam dan salawat kepada Nabi Besar Baginda Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari alam kegelapan menuju ke alam yang terang benderang.

Kami juga mengucapkan rasa terima kasih kami kepada berbagai pihak yang mendukung lancarnya buku ajar ini mulai dari persiapan penulisan hingga percetakan, yakni orang tua kami, istri kami, rekan-rekan sejawat kami, penerbit, dan masih banyak lagi yang lainnya tidak bisa kami sebutkan satu per satu.

Adapun, buku kami yang berjudul '*Best Parctice: Manajemen Diabetes Melitus Melalui Pendekatan Terintegrasi*'. Buku ini telah selesai kami buat dengan maksimal dan sebaik mungkin sehingga dapat bermanfaat bagi pembaca yang membutuhkan informasi dan pengetahuan mengenai bagaimana '*Best Parctice: Manajemen Diabetes Melitus Melalui Pendekatan Terintegrasi*'. Dalam buku ini, tertulis bagaimana pentingnya Manajemen Diabetes Melitus Melalui Pendekatan Terintegrasi dan juga bagaimana materi yang disajikan yang relevan dengan mata kuliah mengenai manajemen diabetes melitus terintegrasi yang menjadi alternatif pegangan bagi mahasiswa dan dosen yang sedang menempuh studi.

Penulis menyadari, masih banyak kesalahan ataupun kekeliruan yang tentu saja jauh dari kesempurnaan tentang buku ini. Oleh karenanya, penulis mohon agar pembaca memberikan kritik dan juga saran terhadap karya buku ajar ini agar kami dapat terus melakukan perbaikan untuk meningkatkan kualitas buku.

Demikian buku ajar ini kami buat, besar harapan penulis agar pembaca dapat memahami informasi serta mendapatkan wawasan mengenai bidang manajemen diabetes melitus yang kemudian bermanfaat bagi masyarakat dalam arti luas. Terima kasih.

Makassar, 16 November 2023

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL LUAR	i
SAMPUL DALAM.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
PENDAHULUAN	viii
BAB I: TINJAUAN PENYAKIT DIABETES MELITUS (DM)	
A. Diabetes Mellitus	1
BAB II: 5 PILAR MANAJEMEN TERPADU DIABETES MELITUS	
A. Monitoring Gula Darah	29
B. Diet Sehat	31
C. Aktivitas Fisik.....	33
D. Pengobatan	34
E. Perawatan Kaki Diabetik.....	36
BAB III: PENDEKATAN TIM MULTIDISIPLIN	
A. Peran Ahli Endokrinologi.....	40
B. Keterlibatan Dokter Pelayanan Primer.....	40
C. Kontribusi Perawat, Ahli Diet, Dan Apoteker.....	41
D. Pendidikan Dan Pemberdayaan Pasien.....	41
BAB IV: MANAJEMEN TERPADU DIABETES MELITUS	
A. Manajemen Diabetes Mellitus	43
B. Pendekatan Terpadu Untuk Manajemen Diabetes	46
C. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Yang Efektif.....	49
D. Peran Diet Dan Olahraga Dalam Pengendalian Diabetes	54
E. Memantau Dan Mengevaluasi Pengendalian Diabetes.....	61

F. Kemajuan Teknologi Dalam Manajemen Diabetes.....	70
G. Dukungan Psikososial	72
H. Manajemen Diabetes Melitus Pada Anak	73
I. Manajemen Diabetes Pada Lansia	76
BAB V: INOVASI DIGITAL PADA PENATALAKSANAAN MANAJEMEN DIABETES MELITUS	
A. Peran Inovasi Digital Dalam Manajemen DM	81
B. Dampak Teknologi Digital Pada Manajemen Diabetes	83
C. Jenis-Jenis Intervensi Digital Manajemen DM	86
D. Masa Depan Teknologi Digital Dalam Manajemen DM	89
E. Keterlibatan Pasien Melalui Platform Digital.....	91
BAB VI: INTERVENSI DIGITAL MANAJEMEN DIABETES MELITUS	
A. MySugr.....	94
B. Glucose Buddy.....	96
C. Digital Storytelling	97
D. Intelligent Diabetes Management (IDM) University of Alberta ..	97
E. Diabetes Manager	99
F. Diabetes Diary	100
G. Dbees	101
H. Diabetes Interactive Diary (DID)	101
I. D-Partner.....	102
J. GoCARB	103
K. Voice Diab.....	105
L. Diabeo.....	106
M. Diabetes Pal.....	108
N. BlueStar	109

O. Bant2.....	111
P. Livongo (Livongo Health)	112
Q. Telcare	112
R. Diabetes Insulin Guidance System (Hygieia)	113
S. FreeStyle Insulinx (Abbott).....	113
T. Gmate (Philosys).....	114
U. Dario (LabStyle Innovations).....	114
V. Accu-Chek Connect (Roche)	115
W. Accu-Chek Aviva Expert (Roche).....	115
BAB VII: DUKUNGAN DAN SUMBER DAYA KOMUNITAS	
A. Kelompok Dan Sumber Daya Komunitas	117
B. Menciptakan Dan Mempertahankan Lingkungan Yang Mendukung.....	119
BAB VIII: SUMBER DAYA UNTUK DUKUNGAN BERKELANJUTAN	
A. Daftar Komunitas Online Yang Direkomendasikan	121
B. Sumber Daya Lokal	122
C. Sumber Daya Keuangan	123
BAB IX: TREN DAN PENELITIAN MASA DEPAN	
A. Kemajuan Dalam Pengobatan Diabetes	132
B. Pengobatan Presisi.....	133
BAB X: TANTANGAN DAN ARAH MASA DEPAN	
A. Hambatan Penatalaksanaan Manajemen Diabetes Terpadu ..	136
B. Arah Masa Depan Manajemen Diabetes Melitus	137
C. Perspektif Global Tentang Manajemen Diabetes	140
DAFTAR PUSTAKA.....	142

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Komplikasi Tradisional Utama Dan Komplikasi Diabetes Melitus Yang Muncul	2
Gambar 1.2 Penyebab Diabetes Berdasarkan Jenis DM	8
Gambar 1.3 Transduksi sinyal insulin di setiap sel.....	11
Gambar 1.4 Gestasional Diabetes Melitus (GDM).....	15
Gambar 5.1. Vida Health Educational Content Screens	87
Gambar. 6.1 Layar default mencerminkan jendela kategori waktu yang diharapkan terkait dengan makanan, misalnya. Sebelum Makan Siang dalam contoh yang ditunjukkan, tapi bisa juga diubah ke waktu relatif yang sesuai dengan waktu makan yang sebenarnya dicerminkan oleh entri tersebut.....	98
Gambar.6.2 Menekan tombol Berikutnya membawa seseorang ke waktu dan tanggal saat ini serta layar entri utama. Tanggal/waktu dapat diubah jika entrinya tambahan yang sudah lewat tanggal.	99
Gambar. 6.3 Gambaran umum sistem GoCARB	104
Gambar 6.4 Flowchart sistem GoCARB	104
Gambar. 6.5 Flowchart sistem GoCARB	105
Gambar. 6.6 Roadmap Diabeo	108
Gambar 6.7 Diabetes Pal	109
Gambar. 6.8 Aplikasi Bluestar Android	110
Gambar. 6.9 Gambar. 6.9 Aplikasi seluler bant2 memungkinkan pengguna memantau perilaku gaya hidup dan menghubungkannya dengan kontrol glikemik mereka secara keseluruhan.....	110
Gambar 10.1 Ilustrasi skema tentang kemungkinan jalur lingkungan yang berdampak pada risiko diabetes melitus tipe 2 (DMT2).....	140

PENDAHULUAN

Secara fisiologis kontrol gula darah pasien DM dipengaruhi oleh stres. Selain itu juga penderita DM dapat mengalami gangguan kemampuan *Self-Management* (SM) dalam melakukan perawatan sehari-hari seperti memantau gula darah secara teratur, mengikuti rencana pola makan, dan minum obat diwaktu yang tepat (Naibaho, 2020), sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa darah yang akan berdampak pada penurunan kualitas hidup penyandang DM (Nugroho, Septyan, Purwanti, 2013). Satu penjelasan yang menerangkan penyebab kondisi kesehatan yang buruk pada pasien yang menderita DM adalah praktik *Self management* (SM) yang buruk (Pretorius and Steel 2015). SM yang buruk pada pasien DM menggambarkan kesedihan, ketakutan, kecemasan, kesusahan, dan depresi yang dialami sehingga mempengaruhi SM kemudian membuat tekanan pada penderita lalu menyebabkan frustrasi (Reyes et al. 2017). Pasien penderita DM sangatlah penting untuk melakukan *Self Management* dengan baik agar resiko terjadinya komplikasi dapat dikurangi (Goyena and Fallis 2019). Landasan dalam manajemen diabetes tipe 2 adalah pola makan yang sehat, peningkatan aktivitas fisik, dan menjaga berat badan yang sehat. Obat oral dan insulin juga sering diresepkan untuk membantu mengontrol kadar glukosa darah IDF (2020). SM pada pasien DM merupakan suatu tindakan untuk mengontrol diabetes yang didalamnya dengan memperhatikan 4 domain yaitu domain aktivitas fisik, domain diet sehat, domain pengobatan, dan domain kontrol glikemik (American Diabetes Association 2020)

BAB I

TINJAUAN PENYAKIT DIABETES MELITUS (DM)

A. Diabetes Mellitus

1. Defenisi

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit kelainan metabolik yang dikarakteristikan dengan *hiperglikemia* kronis sebagai akibat dari kelainan sekresi insulin, kerja insulin maupun keduanya, ditandai oleh peningkatan kadar glukosa darah (gula) sebagai hasil dari kurangnya hormon insulin yang mengontrol kadar glukosa darah, dan atau ketidakmampuan jaringan tubuh untuk merespon dengan baik terhadap insulin (resistensi insulin) (WHO 2020). *Hiperglikemia* kronis pada DM akan disertai dengan kerusakan fungsi beberapa organ tubuh khususnya mata, ginjal, saraf, jantung dan pembuluh darah (American Diabetes Association, 2009) sehingga DM disebut juga sebagai *silent killer* (Jakhmola and Tangri 2012).

2. Komplikasi

DM menyebabkan beberapa komplikasi, antara lain: (Kanter and Bornfeldt 2016).

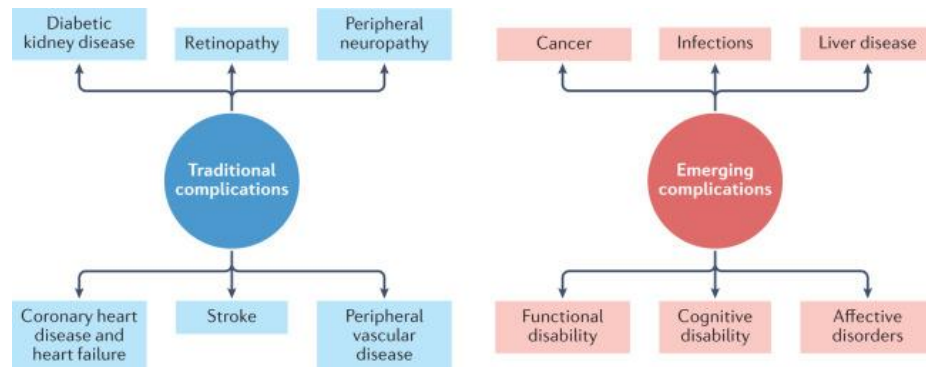
a. Komplikasi Tradisional

- 1) Penyakit jantung coroner
- 2) Gagal ginjal
- 3) Penyakit iskemik ekstermitas bawah
- 4) Stroke

b. Komplikasi diabetes belitus yang muncul

- 1) Kanker
- 2) Infeksi
- 3) disabilitas fungsional dan kognitif
- 4) penyakit hati,

5) gangguan afektif



Gambar 1.1 Komplikasi Tradisional Utama dan Komplikasi Diabetes Melitus Yang Muncul

(Sumber: Tomic, Shaw, and Magliano 2022)

Komplikasi tradisional diabetes melitus meliputi stroke, penyakit jantung koroner dan gagal jantung, neuropati perifer, retinopati, penyakit ginjal diabetik, dan penyakit pembuluh darah perifer, seperti yang ditunjukkan pada sisi kiri diagram. Dengan kemajuan dalam penatalaksanaan diabetes melitus, hubungan antara diabetes melitus dan kanker, infeksi, disabilitas fungsional dan kognitif, penyakit hati, dan gangguan afektif semakin meningkat, seperti yang digambarkan di sisi kanan diagram. Ini bukanlah daftar lengkap komplikasi yang berhubungan dengan diabetes melitus.

3. Pemeriksaan Diagnostik

Diagnosis diabetes melitus melibatkan berbagai pemeriksaan dan tes diagnostik untuk menilai kadar glukosa darah serta menentukan jenis dan tingkat keparahan diabetes. Berikut adalah tes diagnostik utama yang digunakan dalam diagnosis diabetes: (American Diabetes Association 2022).

a. Fasting Blood Glucose Test:

Tes ini mengukur kadar glukosa darah setelah puasa semalaman (biasanya 8 jam). Peningkatan kadar glukosa darah puasa mungkin mengindikasikan diabetes.

b. Oral Glucose Tolerance Test (OGTT):

OGTT melibatkan puasa semalaman dan kemudian meminum larutan dengan jumlah glukosa standar. Kadar glukosa darah diuji secara berkala setelah mengonsumsi larutan. Ini membantu mendiagnosis diabetes gestasional dan juga dapat mengidentifikasi gangguan toleransi glukosa.

c. Hemoglobin A1c (HbA1c) Test:

Tes HbA1c memberikan rata-rata kadar glukosa darah selama 2-3 bulan terakhir. Ini adalah indikator yang berguna untuk pengendalian glikemik jangka panjang.

d. Random Blood Glucose Test:

Tes ini mengukur kadar glukosa darah kapan saja sepanjang hari, terlepas dari kapan terakhir kali seseorang makan. Peningkatan kadar glukosa darah acak, bersamaan dengan gejala diabetes, dapat mengindikasikan adanya kondisi tersebut.

e. Glycated Albumin Test:

Mirip dengan tes HbA1c, tes albumin terglykasi mengukur persentase albumin terglykasi dalam darah. Ini mencerminkan perubahan jangka pendek pada kadar glukosa darah dibandingkan dengan HbA1c.

f. C-Peptide Tes:

Tes C-peptida mengukur jumlah C-peptida, produk sampingan dari produksi insulin. Ini dapat membantu menentukan apakah tubuh memproduksi insulin dan membantu membedakan antara diabetes tipe 1 dan tipe 2.

g. Islet Cell Antibody Test:

Tes ini membantu mengidentifikasi keberadaan antibodi yang menyerang sel beta tubuh yang memproduksi insulin. Ini sering digunakan untuk mendiagnosis diabetes tipe 1.

h. Insulin Autoantibody Test:

Tes ini mendeteksi antibodi terhadap insulin. Peningkatan kadar insulin mungkin mengindikasikan kerusakan autoimun pada sel-sel yang memproduksi insulin.

Penting untuk diingat bahwa tes spesifik yang digunakan dan kriteria diagnostik mungkin berbeda antar negara dan organisasi layanan kesehatan. Diagnosis diabetes harus dibuat oleh profesional kesehatan berdasarkan kombinasi gejala klinis dan pemeriksaan laboratorium yang sesuai. Selain itu, penyedia layanan kesehatan mungkin mempertimbangkan faktor lain seperti riwayat kesehatan, riwayat keluarga, dan adanya faktor risiko. Jika Anda menduga Anda menderita diabetes atau berisiko, penting untuk berkonsultasi dengan ahli kesehatan untuk evaluasi dan diagnosis yang tepat.

4. Klasifikasi Diabetes Melitus dan Kategori Regulasi Glukosa Lainnya

Penetapan suatu jenis diabetes pada seseorang sering kali bergantung pada keadaan yang ada pada saat diagnosis, dan banyak penderita diabetes tidak dapat dengan mudah dimasukkan ke dalam satu golongan saja. Misalnya, seseorang yang didiagnosis menderita diabetes melitus gestasional (GDM) mungkin terus mengalami hiperglikemik setelah melahirkan dan mungkin didiagnosis menderita diabetes tipe 2. Alternatifnya, seseorang yang tertular diabetes karena steroid eksogen dosis besar dapat menjadi normoglikemik setelah glukokortikoid dihentikan, namun kemudian dapat berkembang menjadi diabetes beberapa tahun kemudian setelah episode pankreatitis berulang. Contoh lainnya adalah seseorang yang diobati dengan tiazid namun kemudian menderita diabetes beberapa tahun kemudian. Karena tiazid sendiri jarang menyebabkan hiperglikemia parah, orang tersebut mungkin menderita diabetes tipe 2 yang diperburuk oleh obat tersebut.

Oleh karena itu, bagi dokter dan pasien, memberi label pada tipe diabetes tertentu kurang penting dibandingkan memahami patogenesis hiperglikemia dan mengobatinya secara efektif.

a. Diabetes tipe 1 (penghancuran sel β , biasanya menyebabkan defisiensi insulin absolut)

1) Diabetes yang dimediasi kekebalan.

Bentuk diabetes ini, yang hanya terjadi pada 5-10% penderita diabetes, yang sebelumnya dikenal dengan istilah diabetes tergantung insulin atau diabetes juvenile-onset, disebabkan oleh kerusakan autoimun yang dimediasi seluler pada sel β pankreas. Penanda kerusakan imun sel β termasuk autoantibodi sel pulau, autoantibodi terhadap insulin, autoantibodi terhadap GAD (GAD65), dan autoantibodi terhadap tirosin fosfatase IA-2 dan IA-2 β . Satu dan biasanya lebih dari autoantibodi ini terdapat pada 85-90% individu ketika hiperglikemia puasa pertama kali terdeteksi. Selain itu, penyakit ini mempunyai hubungan HLA yang kuat, dengan keterkaitan dengan gen DQA dan DQB, dan penyakit ini dipengaruhi oleh gen DRB. Alel HLA-DR/DQ ini dapat bersifat predisposisi atau protektif.

Pada tipe diabetes ini, laju penghancuran sel β cukup bervariasi, cepat pada beberapa individu (terutama bayi dan anak-anak) dan lambat pada individu lain (terutama orang dewasa). Beberapa pasien, terutama anak-anak dan remaja, mungkin mengalami ketoasidosis sebagai manifestasi pertama penyakit ini. Yang lain mengalami hiperglikemia puasa ringan yang dapat dengan cepat berubah menjadi hiperglikemia berat dan/atau ketoasidosis karena adanya infeksi atau stres lainnya. Yang lain lagi, terutama orang dewasa, mungkin mempertahankan sisa fungsi sel β yang cukup untuk mencegah ketoasidosis selama bertahun-tahun; orang-

orang seperti itu akhirnya menjadi tergantung pada insulin untuk bertahan hidup dan berisiko mengalami ketoasidosis. Pada stadium akhir penyakit ini, sekresi insulin sedikit atau tidak ada sama sekali, yang ditandai dengan kadar C-peptida plasma yang rendah atau tidak terdeteksi. Diabetes yang dimediasi imun umumnya terjadi pada masa kanak-kanak dan remaja, namun dapat terjadi pada semua usia, bahkan pada dekade ke-8 dan ke-9 kehidupan (Gregory, Moore, and Simmons 2013).

Penghancuran sel β secara autoimun memiliki kecenderungan genetik ganda dan juga terkait dengan faktor lingkungan yang masih belum diketahui secara jelas. Meskipun pasien jarang mengalami obesitas ketika mereka menderita diabetes tipe ini, adanya obesitas bukan berarti tidak sesuai dengan diagnosis. Pasien-pasien ini juga rentan terhadap kelainan autoimun lainnya seperti penyakit Graves, tiroiditis Hashimoto, penyakit Addison, vitiligo, sariawan celiac, hepatitis autoimun, miastenia gravis, dan anemia pernisiiosa.

2) Diabetes idiopatik

Beberapa bentuk diabetes tipe 1 tidak diketahui penyebabnya. Beberapa dari pasien ini memiliki insulinopenia permanen dan rentan terhadap ketoasidosis, namun tidak memiliki bukti autoimunitas. Meskipun hanya sebagian kecil pasien diabetes tipe 1 yang masuk dalam kategori ini, sebagian besar pasien yang masuk dalam kategori ini adalah keturunan Afrika atau Asia. Individu dengan bentuk diabetes ini menderita ketoasidosis episodik dan menunjukkan tingkat defisiensi insulin yang bervariasi di setiap episodenya. Bentuk diabetes ini sangat diturunkan, tidak memiliki bukti imunologis mengenai autoimunitas sel β , dan tidak terkait dengan

HLA. Persyaratan mutlak untuk terapi penggantian insulin pada pasien yang terkena dampak bisa datang dan pergi.

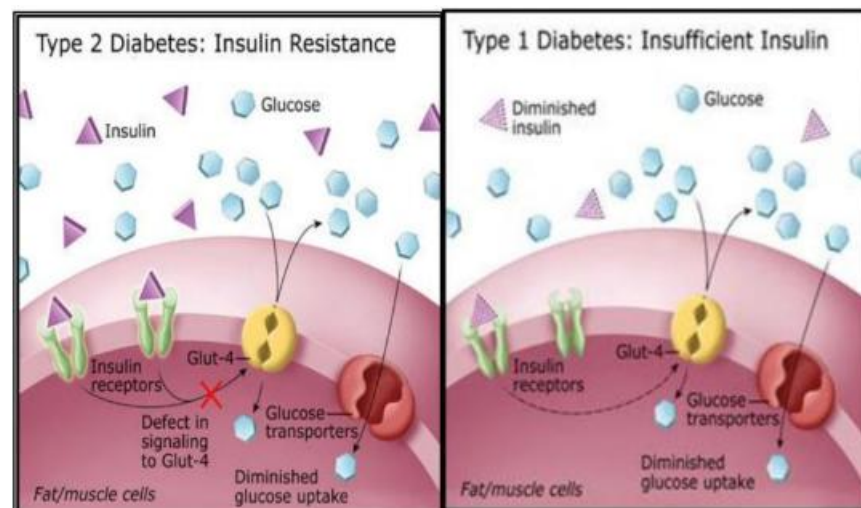
- b. Diabetes tipe 2 (mulai dari resistensi insulin yang dominan disertai defisiensi insulin relatif hingga kelainan sekresi insulin yang disertai resistensi insulin)

Bentuk diabetes ini, yang mencakup 90–95% penderita diabetes, yang sebelumnya disebut sebagai diabetes non-insulin-dependent, diabetes tipe 2, atau diabetes usia dewasa, mencakup individu yang memiliki resistensi insulin dan biasanya memiliki riwayat relatif (daripada defisiensi insulin absolut). Setidaknya pada awalnya, dan sering kali sepanjang hidup mereka, orang-orang ini tidak memerlukan pengobatan insulin untuk bertahan hidup. Mungkin ada banyak penyebab berbeda dari bentuk diabetes ini. Meskipun etiologi spesifiknya tidak diketahui, kerusakan sel β autoimun tidak terjadi, dan pasien tidak memiliki penyebab diabetes lain yang tercantum di atas atau di bawah (Bhatt, Saklani, and Upadhyay 2016).

Kebanyakan pasien dengan bentuk diabetes ini mengalami obesitas, dan obesitas itu sendiri menyebabkan resistensi insulin pada tingkat tertentu. Pasien yang tidak mengalami obesitas menurut kriteria berat badan tradisional mungkin mengalami peningkatan persentase lemak tubuh yang terutama tersebar di daerah perut. Ketoasidosis jarang terjadi secara spontan pada diabetes tipe ini; bila dilihat, biasanya timbul sehubungan dengan stres penyakit lain seperti infeksi. Bentuk diabetes ini sering kali tidak terdiagnosis selama bertahun-tahun karena hiperglikemia berkembang secara bertahap dan pada tahap awal seringkali tidak cukup parah sehingga pasien dapat merasakan gejala klasik diabetes. Namun demikian, pasien tersebut mempunyai peningkatan risiko terjadinya komplikasi makrovaskuler dan mikrovaskuler.

Walaupun pasien dengan bentuk diabetes ini mungkin memiliki kadar insulin yang tampak normal atau meningkat, semakin tinggi kadar glukosa darah pada pasien diabetes ini diperkirakan akan menghasilkan nilai insulin yang lebih tinggi lagi jika fungsi sel β mereka normal. Dengan demikian, sekresi insulin terganggu pada pasien ini dan tidak cukup untuk mengkompensasi resistensi insulin. Resistensi insulin dapat membaik dengan penurunan berat badan dan/atau pengobatan farmakologis hiperglikemia namun jarang kembali normal. Risiko terkena diabetes jenis ini meningkat seiring bertambahnya usia, obesitas, dan kurangnya aktivitas fisik.

Hal ini terjadi lebih sering pada wanita dengan riwayat GDM dan pada individu dengan hipertensi atau dislipidemia, dan frekuensinya bervariasi pada subkelompok ras/etnis yang berbeda. Hal ini sering dikaitkan dengan kecenderungan genetik yang kuat, lebih dari bentuk autoimun diabetes tipe 1. Namun, genetika dari bentuk diabetes ini rumit dan belum sepenuhnya diketahui.



Gambar 1.2 Penyebab Diabetes Berdasarkan Jenis DM

(Sumber: (American Diabetes Asosiation 2018))

c. Jenis diabetes spesifik lainnya

1) Cacat genetik pada sel β

Beberapa bentuk diabetes berhubungan dengan defek monogenetik pada fungsi sel β . Bentuk diabetes ini

sering kali ditandai dengan timbulnya hiperglikemia pada usia dini (umumnya sebelum usia 25 tahun). Penyakit ini disebut sebagai diabetes usia muda (MODY) dan ditandai dengan gangguan sekresi insulin dengan sedikit atau tanpa cacat pada kerja insulin. Mereka diwariskan dalam pola autosomal dominan. Kelainan pada enam lokus genetik pada kromosom berbeda telah teridentifikasi hingga saat ini. Bentuk paling umum dikaitkan dengan mutasi pada kromosom 12 pada faktor transkripsi hati yang disebut faktor nuklir hepatosit (HNF) -1 α . Bentuk kedua dikaitkan dengan mutasi pada gen glukokinase pada kromosom 7p dan menghasilkan molekul glukokinase yang rusak. Glukokinase mengubah glukosa menjadi glukosa-6-fosfat, yang metabolismenya kemudian merangsang sekresi insulin oleh sel β . Dengan demikian, glukokinase berfungsi sebagai “sensor glukosa” untuk sel β . Karena kerusakan pada gen glukokinase, peningkatan kadar glukosa plasma diperlukan untuk memperoleh tingkat normal sekresi insulin. Bentuk yang kurang umum disebabkan oleh mutasi pada faktor transkripsi lain, termasuk HNF-4 α , HNF-1 β , faktor promotor insulin (IPF)-1, dan NeuroD1.

Diabetes yang didiagnosis pada 6 bulan pertama kehidupan terbukti bukan diabetes tipe 1 autoimun yang khas. Yang disebut diabetes neonatal ini bisa bersifat sementara atau permanen. Cacat genetik paling umum yang menyebabkan penyakit sementara adalah cacat pada pencetakan ZAC/HYAMI, sedangkan diabetes neonatal permanen paling sering disebabkan oleh cacat pada gen yang mengkode subunit Kir6.2 dari saluran K ATP sel β . Mendiagnosis penyakit ini mempunyai implikasi,

karena anak-anak tersebut dapat ditangani dengan baik dengan sulfonilurea.

Mutasi titik pada DNA mitokondria ditemukan berhubungan dengan diabetes dan ketulian. Mutasi paling umum terjadi pada posisi 3.243 pada gen leusin tRNA, yang menyebabkan transisi A-ke-G. Lesi serupa terjadi pada sindrom MELAS (miopati mitokondria, ensefalopati, asidosis laktat, dan sindrom mirip stroke); Namun, diabetes bukan bagian dari sindrom ini, sehingga menunjukkan ekspresi fenotipik yang berbeda dari lesi genetik ini.

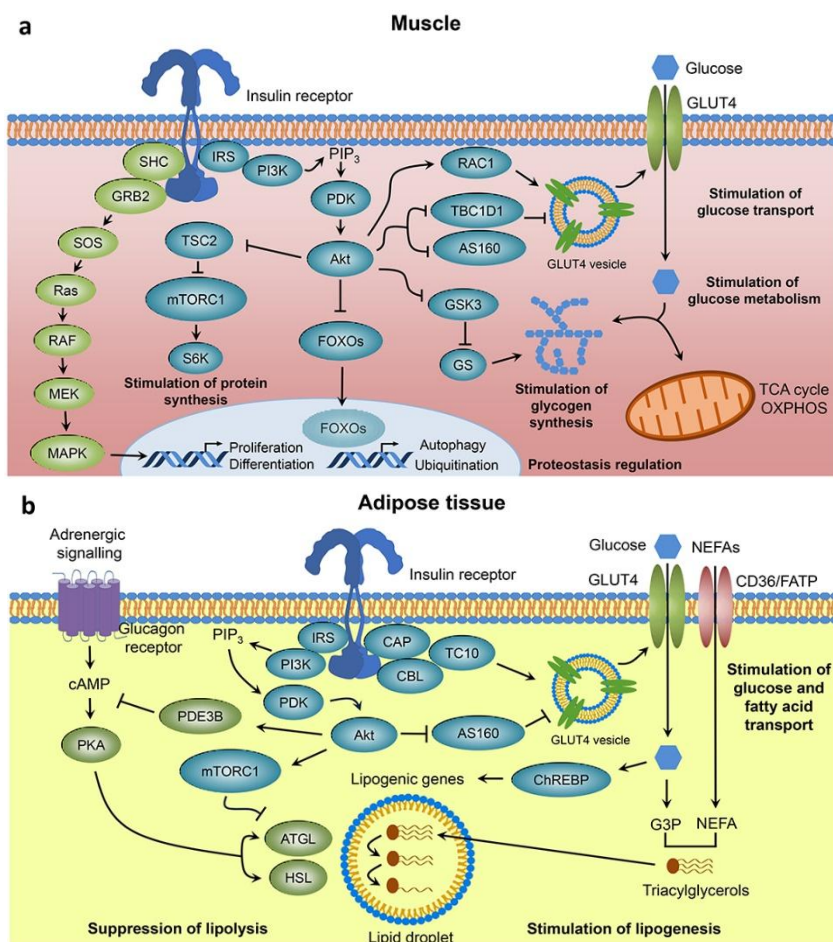
Kelainan genetik yang mengakibatkan ketidakmampuan mengubah proinsulin menjadi insulin telah diidentifikasi pada beberapa keluarga, dan sifat-sifat tersebut diwariskan dalam pola autosomal dominan. Intoleransi glukosa yang diakibatkannya ringan. Demikian pula, produksi molekul insulin mutan yang mengakibatkan gangguan pengikatan reseptor juga telah diidentifikasi pada beberapa keluarga dan dikaitkan dengan pewarisan autosomal dan hanya gangguan ringan atau bahkan metabolisme glukosa normal.

2) Cacat genetik pada kerja insulin

Ada beberapa penyebab diabetes yang tidak biasa yang disebabkan oleh kelainan kerja insulin yang ditentukan secara genetik. Kelainan metabolik yang berhubungan dengan mutasi reseptor insulin dapat berkisar dari hiperinsulinemia dan hiperglikemia ringan hingga diabetes berat. Beberapa orang dengan mutasi ini mungkin menderita akantosis nigrikans. Wanita mungkin mengalami virilisasi dan mengalami pembesaran ovarium kistik. Dahulu, sindrom ini disebut resistensi insulin tipe A. Leprechaunisme dan sindrom Rabson-Mendenhall adalah dua sindrom pediatrik yang mengalami mutasi pada

gen reseptor insulin yang diikuti dengan perubahan fungsi reseptor insulin dan resistensi insulin ekstrem. Yang pertama memiliki ciri-ciri wajah yang khas dan biasanya berakibat fatal pada masa bayi, sedangkan yang kedua berhubungan dengan kelainan gigi dan kuku serta hiperplasia kelenjar pineal.

Perubahan struktur dan fungsi reseptor insulin tidak dapat ditunjukkan pada pasien dengan diabetes lipoatrofik resisten insulin. Oleh karena itu, diasumsikan bahwa lesi harus berada di jalur transduksi sinyal postreseptor.



Gambar 1.3 Transduksi sinyal insulin di setiap sel

(Sumber: Batista, Haider, and Kahn 2021)

3) Penyakit pankreas eksokrin

Setiap proses yang melukai pankreas secara menyebar dapat menyebabkan diabetes. Proses yang

didapat termasuk pankreatitis, trauma, infeksi, pankreatektomi, dan karsinoma pankreas. Kecuali yang disebabkan oleh kanker, kerusakan pada pancreas harus parah agar diabetes dapat terjadi; adenokarsinoma yang hanya melibatkan sebagian kecil pankreas telah dikaitkan dengan diabetes. Ini menyiratkan mekanisme selain reduksi sederhana massa sel β . Jika cukup luas, fibrosis kistik dan hemokromatosis juga akan merusak sel β dan mengganggu sekresi insulin. Pankreatopati fibrokalkulus dapat disertai dengan nyeri perut yang menjalar ke punggung dan kalsifikasi pankreas yang terlihat pada pemeriksaan rontgen. Fibrosis pankreas dan batu kalsium di saluran eksokrin telah ditemukan pada otopsi.

4) Endokrinopati

Beberapa hormon (misalnya hormon pertumbuhan, kortisol, glukagon, epinefrin) memusuhi kerja insulin. Jumlah hormon-hormon ini yang berlebihan (misalnya akromegali, sindrom Cushing, glukagonoma, pheochromocytoma) dapat menyebabkan diabetes. Hal ini umumnya terjadi pada individu dengan kelainan sekresi insulin yang sudah ada sebelumnya, dan hiperglikemia biasanya hilang ketika kelebihan hormon teratasi.

Somatostatinoma, dan hipokalemia yang disebabkan oleh aldosteronoma, dapat menyebabkan diabetes, setidaknya sebagian, dengan menghambat sekresi insulin. Hiperglikemia umumnya sembuh setelah pengangkatan tumor berhasil.

5) Diabetes yang disebabkan oleh obat atau bahan kimia.

Banyak obat yang dapat mengganggu sekresi insulin. Obat-obatan ini mungkin tidak menyebabkan diabetes dengan sendirinya, namun dapat memicu diabetes pada individu dengan resistensi insulin. Dalam

kasus seperti ini, klasifikasinya tidak jelas karena urutan atau kepentingan relatif dari disfungsi sel β dan resistensi insulin tidak diketahui. Racun tertentu seperti Vacor (racun tikus) dan pentamidin intravena dapat menghancurkan sel β pankreas secara permanen. Untungnya, reaksi obat seperti itu jarang terjadi. Ada juga banyak obat dan hormon yang dapat mengganggu kerja insulin. Contohnya termasuk asam nikotinat dan glukokortikoid. Pasien yang menerima α -interferon telah dilaporkan mengembangkan diabetes yang berhubungan dengan antibodi sel pulau dan, dalam kasus tertentu, kekurangan insulin yang parah.

6) Infeksi.

Virus tertentu telah dikaitkan dengan penghancuran sel β . Diabetes terjadi pada pasien dengan rubella kongenital, meskipun sebagian besar pasien ini memiliki HLA dan penanda imun yang merupakan ciri khas diabetes tipe 1. Selain itu, coxsackievirus B, cytomegalovirus, adenovirus, dan mumps telah terlibat dalam menyebabkan kasus-kasus penyakit tertentu.

7) Bentuk diabetes yang dimediasi kekebalan yang tidak umum.

Dalam kategori ini, ada dua kondisi yang diketahui, dan kondisi lainnya mungkin terjadi. Sindrom Stiff-Man adalah kelainan autoimun pada sistem saraf pusat yang ditandai dengan kekakuan otot aksial disertai kejang yang menyakitkan. Pasien biasanya memiliki titer autoantibodi GAD yang tinggi, dan sekitar sepertiganya akan menderita diabetes.

Antibodi anti-reseptor insulin dapat menyebabkan diabetes dengan cara berikatan dengan reseptor insulin, sehingga menghalangi pengikatan insulin ke reseptornya di jaringan target. Namun, dalam beberapa kasus, antibodi

ini dapat bertindak sebagai agonis insulin setelah berikatan dengan reseptor sehingga dapat menyebabkan hipoglikemia. Antibodi reseptor anti-insulin kadang-kadang ditemukan pada pasien dengan lupus eritematosus sistemik dan penyakit autoimun lainnya. Seperti di negara-negara lain dengan resistensi insulin ekstrem, pasien dengan antibodi anti-reseptor insulin sering kali menderita akantosis nigrikans. Dahulu, sindrom ini disebut resistensi insulin tipe B.

8) Sindrom genetik lain terkadang dikaitkan dengan diabetes.

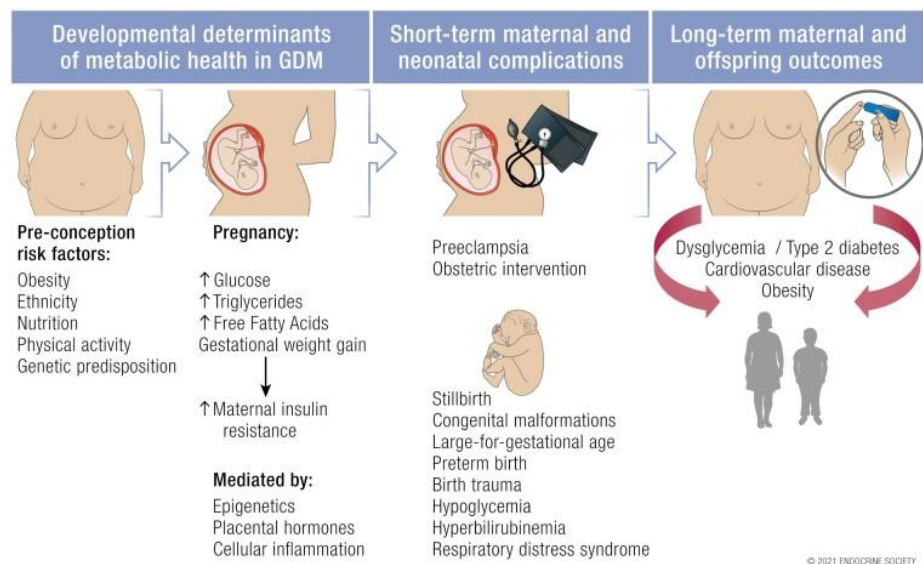
Banyak sindrom genetik yang disertai dengan peningkatan kejadian diabetes. Ini termasuk kelainan kromosom sindrom Down, sindrom Klinefelter, dan sindrom Turner. Sindrom Wolfram adalah kelainan resesif autosomal yang ditandai dengan diabetes kekurangan insulin dan tidak adanya sel β pada otopsi. Manifestasi tambahan termasuk diabetes insipidus, hipogonadisme, atrofi optik, dan tuli saraf.

d. GDM (Gestasional Diabetes Mellitus)

Selama bertahun-tahun, GDM telah didefinisikan sebagai tingkat intoleransi glukosa yang timbul atau pertama kali diketahui selama kehamilan. Meskipun sebagian besar kasus dapat teratasi dengan melahirkan, definisi ini diterapkan apakah kondisi tersebut menetap atau tidak setelah kehamilan dan tidak mengecualikan kemungkinan bahwa intoleransi glukosa yang tidak diketahui mungkin sudah terjadi sebelumnya atau dimulai bersamaan dengan kehamilan. Definisi ini memfasilitasi strategi yang seragam untuk deteksi dan klasifikasi GDM, namun keterbatasannya diketahui selama bertahun-tahun. Karena epidemi obesitas dan diabetes yang sedang berlangsung telah menyebabkan lebih banyak diabetes tipe 2 pada wanita usia subur, jumlah

wanita hamil dengan diabetes tipe 2 yang tidak terdiagnosis pun meningkat (Alejandro et al. 2020).

Setelah pertimbangan pada tahun 2008-2009, Asosiasi Internasional Kelompok Studi Diabetes dan Kehamilan (IADPSG), sebuah kelompok konsensus internasional dengan perwakilan dari berbagai organisasi obstetri dan diabetes, termasuk American Diabetes Association (ADA), merekomendasikan agar perempuan berisiko tinggi untuk melakukan hal ini. menderita diabetes pada kunjungan prenatal awal, menggunakan kriteria standar, menerima diagnosis diabetes yang nyata, bukan diabetes gestasional. Sekitar 7% dari seluruh kehamilan (berkisar antara 1 hingga 14%, tergantung pada populasi yang diteliti dan tes diagnostik yang digunakan) mengalami komplikasi akibat GDM, yang mengakibatkan lebih dari 200.000 kasus setiap tahunnya.



Gambar 1.4 Gestasional Diabetes Melitus (GDM)
(Sumber: Sweeting et al. 2022)

5. Kontrol dan Pemantauan Glikemik

1. Target Tingkat HbA1c

a. Definisi HbA1c

Penjelasan tentang hemoglobin terglukasi sebagai penanda rata-rata kadar glukosa darah selama 2-3 bulan terakhir.

b. Pentingnya Target Tingkat HbA1c

Menyeimbangkan manfaat pengendalian glikemik dengan risiko hipoglikemia dan komplikasi lainnya.

c. Target Individual

Menyadari bahwa tingkat target dapat bervariasi berdasarkan faktor individu pasien, usia, dan penyakit penyerta.

2. Pemantauan Glukosa Darah Secara Teratur

a. Pentingnya Pemantauan Diri

Memberdayakan pasien untuk berpartisipasi aktif dalam manajemen diabetes mereka.

b. Jenis Pemantauan Glukosa Darah

Tinjauan pemantauan glukosa berkelanjutan (CGM), pemantauan mandiri dengan glukometer, dan pemantauan glukosa interstisial.

c. Frekuensi dan Waktu Pemantauan

Menyesuaikan jadwal pemantauan berdasarkan rencana pengobatan, rejimen insulin, dan kebutuhan individu.

Pemantauan glukosa berkelanjutan secara real-time pada orang dewasa dengan diabetes tipe 1 dan gangguan kesadaran hipoglikemia atau hipoglikemia berat yang diobati dengan suntikan insulin harian ganda (HypoDE): uji coba terkontrol acak multisenter. *Lancet*, 391(10128), 1367-1377.

3. Menyesuaikan Rencana Perawatan Berdasarkan Hasil Pemantauan

a. Menafsirkan Data Glukosa Darah

Memahami pola dan tren dari pemantauan mandiri dan data CGM.

b. Pengambilan Keputusan Kolaboratif

Melibatkan penyedia layanan kesehatan dan pasien dalam menyesuaikan rencana pengobatan.

c. Memodifikasi Obat dan Dosis Insulin

Strategi untuk mengoptimalkan kontrol glikemik melalui penyesuaian pengobatan.

d. Modifikasi Gaya Hidup

Memasukkan perubahan pola makan, olahraga, dan manajemen stres berdasarkan hasil pemantauan (ADA 2022a).

6. Kategori Peningkatan Resiko Diabetes

Pada tahun 1997 dan 2003, Komite Ahli Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes Melitus (Anon 1997;Genuth et al. 2003) mengenali kelompok individu yang kadar glukosanya tidak memenuhi kriteria diabetes, namun lebih tinggi dari yang dianggap normal. Orang-orang ini didefinisikan memiliki gangguan glukosa puasa (IFG) [kadar glukosa plasma puasa (FPG) 100 mg/dl (5,6 mmol/l) hingga 125 mg/dl (6,9 mmol/l)], atau gangguan toleransi glukosa (IGT) [Nilai 2 jam dalam tes toleransi glukosa oral (OGTT) 140 mg/dl (7,8 mmol/l) hingga 199 mg/dl (11,0 mmol/l)].

Individu dengan IFG dan/atau IGT telah disebut menderita pradiabetes, yang menunjukkan risiko yang relatif tinggi terhadap perkembangan diabetes di masa depan. IFG dan IGT tidak boleh dipandang sebagai entitas klinis semata, melainkan sebagai faktor risiko diabetes dan penyakit kardiovaskular. Mereka dapat diamati sebagai tahap peralihan dalam salah satu proses penyakit. IFG dan IGT berhubungan dengan obesitas (terutama obesitas abdominal atau visceral), dislipidemia dengan trigliserida tinggi dan/atau kolesterol HDL rendah, dan hipertensi. Intervensi gaya hidup terstruktur, yang bertujuan untuk meningkatkan aktivitas fisik

dan menghasilkan penurunan berat badan sebesar 5–10%, dan agen farmakologis tertentu telah terbukti mencegah atau menunda perkembangan diabetes pada penderita IGT; dampak potensial dari intervensi tersebut untuk mengurangi angka kematian atau kejadian penyakit kardiovaskular belum terbukti hingga saat ini. Perlu dicatat bahwa laporan Komite Ahli ADA tahun 2003 mengurangi titik potong FPG yang lebih rendah untuk menentukan IFG dari 110 mg/dl (6,1 mmol/l) menjadi 100 mg/dl (5,6 mmol/l), sebagian untuk memastikan prevalensi IFG mirip dengan IGT. Namun, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) dan banyak organisasi diabetes lainnya tidak mengadopsi perubahan definisi IFG ini.

Karena A1C lebih umum digunakan untuk mendiagnosis diabetes pada individu dengan faktor risiko, A1C juga akan mengidentifikasi mereka yang berisiko lebih tinggi terkena diabetes di masa depan. Ketika merekomendasikan penggunaan A1C untuk mendiagnosis diabetes dalam laporannya tahun 2009, Komite Pakar Internasional (Committee 2009) menekankan kontinum risiko diabetes dengan semua pengukuran glikemik dan tidak secara formal mengidentifikasi kategori perantara yang setara untuk A1C. Kelompok tersebut mencatat bahwa mereka yang memiliki kadar A1C di atas kisaran “normal” laboratorium tetapi di bawah titik potong diagnostik untuk diabetes (6,0 hingga <6,5%) berisiko sangat tinggi terkena diabetes. Memang benar, kejadian diabetes pada orang dengan kadar A1C dalam kisaran ini adalah 10 kali lebih besar dibandingkan orang dengan kadar A1C yang lebih rendah (Edelman et al. 2004; Shimazaki et al. 2007). Namun, kisaran 6,0 hingga <6,5% gagal mengidentifikasi sejumlah besar pasien yang menderita IFG dan/atau IGT. Studi prospektif menunjukkan bahwa orang-orang dalam kisaran A1C sebesar 5,5–6,0% memiliki kejadian kumulatif diabetes dalam 5 tahun yang berkisar antara 12 hingga 25% (Edelman et al.

2004;Shimazaki et al. 2007), yang jauh lebih tinggi (tiga hingga delapan kali lipat) dibandingkan kejadian di kelompok A1C. Populasi AS secara keseluruhan (Geiss et al. 2006). Analisis terhadap data yang mewakili secara nasional dari Survei Pemeriksaan Kesehatan dan Gizi Nasional (NHANES) menunjukkan bahwa nilai A1C yang paling akurat mengidentifikasi orang dengan IFG atau IGT berada di antara 5,5 dan 6,0%. Selain itu, analisis regresi linier terhadap data ini menunjukkan bahwa di antara populasi orang dewasa non diabetes, FPG sebesar 110 mg/dl (6,1 mmol/l) setara dengan A1C sebesar 5,6%, sedangkan FPG sebesar 100 mg/dl (5,6 mmol/l) setara dengan A1C sebesar 5,6%. I) sesuai dengan A1C sebesar 5,4% (RT Ackerman, komunikasi pribadi). Terakhir, bukti dari Program Pencegahan Diabetes (DPP), dimana rata-rata A1C adalah 5,9% (SD 0,5%), menunjukkan bahwa intervensi pencegahan efektif pada kelompok orang dengan tingkat A1C di bawah dan di atas 5,9% (9). Oleh karena itu, tingkat A1C yang paling tepat untuk memulai intervensi pencegahan kemungkinan besar berada pada kisaran 5,5–6%.

Seperti halnya dengan FPG dan PG 2 jam, menentukan batas bawah kategori menengah A1C agak sewenang-wenang, karena risiko diabetes dengan ukuran atau pengganti glikemia adalah sebuah kontinum, yang meluas hingga ke kisaran normal. Untuk memaksimalkan kesetaraan dan efisiensi intervensi pencegahan, titik potong A1C tersebut harus menyeimbangkan biaya “negatif palsu” (gagal mengidentifikasi orang-orang yang akan terkena diabetes) dengan biaya “positif palsu” (mengidentifikasi secara salah dan kemudian mengeluarkan intervensi). sumber daya pada mereka yang tidak akan mengembangkan diabetes).

Seperti halnya pengukuran glukosa, beberapa penelitian prospektif yang menggunakan A1C untuk memprediksi perkembangan diabetes menunjukkan hubungan yang kuat dan

berkelanjutan antara A1C dan diabetes berikutnya. Dalam tinjauan sistematis terhadap 44.203 orang dari 16 studi kohort dengan interval tindak lanjut rata-rata 5,6 tahun (kisaran 2,8--12 tahun), mereka yang memiliki A1C antara 5,5 dan 6,0% memiliki peningkatan risiko diabetes yang signifikan dengan kejadian 5 tahun. berkisar antara 9 hingga 25%. Kisaran A1C 6,0--6,5% memiliki risiko 5 tahun terkena diabetes antara 25 dan 50% dan risiko relatif 20 kali lebih tinggi dibandingkan dengan A1C 5,0% (10). Dalam penelitian berbasis komunitas terhadap orang dewasa berkulit hitam dan putih tanpa diabetes, A1C awal merupakan prediktor yang lebih kuat terhadap diabetes dan kejadian kardiovaskular berikutnya dibandingkan glukosa puasa (Selvin et al. 2010). Analisis lain menunjukkan bahwa A1C sebesar 5,7% dikaitkan dengan risiko diabetes yang serupa dengan peserta DPP yang berisiko tinggi (Ackermann et al. 2011). Oleh karena itu, masuk akal untuk mempertimbangkan kisaran A1C sebesar 5,7--6,4% sebagai identifikasi individu yang berisiko tinggi terkena diabetes di masa depan, yang mungkin disebut dengan istilah prediabetes.

Individu dengan A1C 5,7--6,4% harus diberitahu tentang peningkatan risiko diabetes serta penyakit kardiovaskular dan diberi nasihat tentang strategi efektif, seperti penurunan berat badan dan aktivitas fisik, untuk menurunkan risiko. Seperti halnya pengukuran glukosa, kontinum risikonya bersifat lengkung, sehingga ketika A1C meningkat, risiko diabetes meningkat secara tidak proporsional. Oleh karena itu, intervensi harus dilakukan secara intensif dan tindak lanjutnya harus dilakukan dengan sangat hati-hati bagi mereka yang memiliki tingkat A1C di atas 6,0%, yang dianggap berisiko sangat tinggi. Namun, sama halnya dengan seseorang dengan glukosa puasa 98 mg/dl (5,4 mmol/l) yang memiliki risiko diabetes yang tidak dapat diabaikan, maka individu dengan kadar A1C di bawah 5,7% masih tetap berisiko,

tergantung pada tingkat A1C dan keberadaannya. faktor risiko lain, seperti obesitas dan riwayat keluarga.

Evaluasi pasien yang berisiko harus mencakup penilaian faktor risiko global untuk diabetes dan penyakit kardiovaskular. Skrining dan konseling mengenai risiko diabetes harus selalu dilakukan dalam konteks pragmatis mengenai penyakit penyerta pasien, harapan hidup, kapasitas pribadi untuk melakukan perubahan gaya hidup, dan tujuan kesehatan secara keseluruhan.

7. Pilihan Pengobatan Untuk Diabetes Mellitus

Terkait pengobatan diabetes mellitus, ada beberapa pilihan yang tersedia yang dapat membantu mengelola penyakit dan meningkatkan kualitas hidup penderita diabetes secara keseluruhan.(Rahim, Norhayati, and Zainudin 2021). Tujuan utama pengobatan adalah untuk mengontrol kadar gula darah dan mencegah komplikasi. Hal ini dapat dicapai melalui kombinasi perubahan gaya hidup, obat-obatan, dan dalam beberapa kasus menggunakan terapi insulin (Lidin et al. 2018).

Perubahan gaya hidup merupakan komponen penting dari manajemen diabetes. Ini termasuk menjaga pola makan yang sehat, melakukan aktivitas fisik secara teratur, dan mengelola stres. Dengan mengadopsi pola makan seimbang dan bergizi, individu dapat mengatur kadar gula darahnya dan mencegah tingginya gulah darah (Wawro et al. 2020).

Aktivitas fisik memainkan peran penting dalam mengelola diabetes mellitus karena membantu tubuh menggunakan insulin lebih efektif dan menjaga berat badan yang sehat. Selain perubahan gaya hidup, obat sering diresepkan untuk membantu mengontrol kadar gula darah. Ini dapat mencakup obat-obatan oral, seperti metformin atau sulfonamida, yang membantu tubuh menggunakan insulin lebih efektif.

Dalam beberapa kasus, terapi insulin mungkin diperlukan. Terapi insulin melibatkan menyuntikkan insulin ke dalam tubuh untuk menggantikan atau menambah insulin saat pankreas tidak mampu memproduksi insulin yang cukup. Terapi insulin dapat mengambil beberapa bentuk, termasuk beberapa suntikan harian atau penggunaan pompa insulin (Xing et al. 2015). Pada akhirnya, pilihan pengobatan akan tergantung pada beberapa faktor, termasuk jenis diabetes individu, kesehatan dan gaya hidup mereka secara keseluruhan, dan kondisi medis lain yang mungkin mereka miliki.

Diabetes mellitus dapat dikelola jika diagnosis, pemantauan, pengobatan, diet, dan olahraga yang tepat dipertahankan. Dengan mengambil pendekatan komprehensif untuk pengobatan dan mengikuti rekomendasi medis, individu dengan diabetes mellitus dapat secara efektif mengelola kondisi mereka dan mengurangi risiko komplikasi (Febriyanti, Nugroho, and Lea 2022). Untuk mengelola diabetes mellitus secara efektif, kombinasi strategi pencegahan dan manajemen harus diterapkan. Ini mungkin termasuk pemeriksaan rutin dengan penyedia layanan kesehatan, memantau kadar gula darah, minum obat yang diresepkan sesuai petunjuk, mengikuti diet sehat dan olahraga, mencari dukungan dari profesional kesehatan dan program pendidikan diabetes (Gucciardi et al. 2012).

Manajemen diabetes mellitus yang tepat membutuhkan komitmen seumur hidup untuk modifikasi gaya hidup yang kompleks seperti manajemen nutrisi, olahraga teratur, pemantauan kadar glukosa darah sendiri, dan kepatuhan terhadap pengobatan atau terapi insulin. Selain itu, pendidikan dan konseling merupakan komponen penting dari manajemen diabetes mellitus (Tazhbenova et al. 2019).

Pendidikan dan konseling yang tepat memainkan peran penting dalam memberdayakan individu dengan pengetahuan dan

keterampilan yang diperlukan untuk mengelola diabetes mereka secara efektif (Abolfotouh et al. 2011). Mereka dapat belajar tentang pentingnya mengikuti diet sehat, cara memantau kadar gula darah mereka dengan benar, dan cara mengelola insulin atau obat lain. Pendidikan dan konseling ini juga dapat memberikan dukungan dan motivasi kepada individu, membantu mereka membuat perubahan positif dalam gaya hidup mereka dan mematuhi rencana perawatan mereka (Kulu et al. 2019).

Dengan berpartisipasi aktif dalam manajemen diri diabetes mereka, individu dapat memperoleh rasa kontrol atas kondisi mereka dan meningkatkan kualitas hidup mereka secara keseluruhan. Selain itu, dukungan dari profesional kesehatan dan program pendidikan diabetes dapat membantu individu tetap mendapat informasi tentang kemajuan terbaru dalam manajemen diabetes, memandu modifikasi gaya hidup, dan menawarkan dukungan emosional (O'Leary et al. 2018).

8. Nutrisi Diabetes Melitus

Nutrisi memainkan peran penting dalam pengelolaan diabetes melitus. Penderita diabetes perlu memperhatikan pola makannya untuk membantu mengontrol kadar gula darah. Berikut beberapa pedoman umum nutrisi penderita diabetes melitus: (American Diabetes Association 2022)

a. Manajemen Karbohidrat:

- 1) Fokus pada karbohidrat kompleks seperti biji-bijian, sayuran, dan kacang-kacangan.
- 2) Batasi asupan karbohidrat dan gula olahan.
- 3) Pantau ukuran porsi untuk mengontrol asupan karbohidrat.

b. Makanan Kaya Serat:

- 1) Sertakan makanan berserat tinggi seperti buah-buahan, sayuran, biji-bijian, dan kacang-kacangan dalam diet Anda.
- 2) Serat membantu mengatur kadar gula darah dan meningkatkan rasa kenyang.

- c. Sumber Protein:
 - 1) Pilih sumber protein tanpa lemak seperti unggas, ikan, tahu, kacang-kacangan, dan produk susu rendah lemak.
 - 2) Hindari daging olahan dan konsumsi daging merah berlebihan.
- d. Lemak Sehat:
 - 1) Pilihlah lemak sehat seperti alpukat, kacang-kacangan, biji-bijian, dan minyak zaitun.
 - 2) Batasi lemak jenuh dan lemak trans yang terdapat pada makanan yang digoreng, makanan ringan olahan, dan potongan daging berlemak.
- e. Waktu dan Frekuensi Makan:
 - 1) Usahakan waktu makan teratur dan hindari melewatkan waktu makan.
 - 2) Pertimbangkan makan lebih kecil dan lebih sering untuk membantu mengontrol kadar gula darah.
- f. Kontrol porsi:
 - 1) Perhatikan ukuran porsi untuk mencegah makan berlebihan dan mengontrol asupan kalori.
- g. Batasi Gula Tambahan:
 - 1) Kurangi atau hilangkan minuman manis, permen, dan makanan penutup.
 - 2) Periksa label makanan untuk mengetahui adanya gula tersembunyi dalam makanan olahan.
- h. Hidrasi:
 - 1) Tetap terhidrasi dengan air atau minuman rendah kalori lainnya.
 - 2) Batasi konsumsi minuman manis dan alkohol.
- i. Indeks Glikemik (GI):
 - 1) Pertimbangkan indeks glikemik makanan; pilih opsi GI yang lebih rendah untuk membantu mengelola kadar gula darah.
- j. Perencanaan Makan Individual:

- 1) Bekerja samalah dengan ahli diet atau profesional kesehatan terdaftar untuk membuat rencana makan yang dipersonalisasi yang sesuai dengan kebutuhan, preferensi, dan gaya hidup spesifik Anda.

k. Pemantauan Reguler:

- 1) Pantau kadar gula darah secara teratur untuk memahami bagaimana berbagai makanan memengaruhi tubuh Anda dan sesuaikan pola makan Anda.

Penting bagi penderita diabetes untuk berkolaborasi dengan profesional kesehatan, termasuk ahli diet dan dokter, untuk membuat rencana komprehensif dalam mengelola diabetes melalui nutrisi. Informasi ini memberikan panduan umum, dan rekomendasi individual dapat bervariasi berdasarkan faktor seperti usia, tingkat aktivitas, dan adanya kondisi kesehatan lainnya.

9. Menu Diet Diabetes Melitus

Membuat menu diet khusus untuk penderita diabetes melitus memerlukan pertimbangan yang dipersonalisasi berdasarkan faktor-faktor seperti status kesehatan individu, pengobatan, aktivitas fisik, dan preferensi. Namun, saya dapat memberikan contoh menu ramah diabetes beserta pedoman umumnya. Ingatlah bahwa Anda harus berkonsultasi dengan ahli diet terdaftar atau profesional kesehatan untuk mendapatkan saran pribadi. Selain itu, untuk informasi terkini, silakan merujuk ke sumber terpercaya seperti American Diabetes Association (ADA), European Association for the Study of Diabetes (EASD), atau organisasi lain yang berfokus pada diabetes (Davies et al. 2018b)

Contoh Menu Ramah Diabetes:

a. Sarapan:

- 1) Telur orak-arik dengan bayam dan tomat
- 2) Roti panggang gandum utuh atau oatmeal

- 3) Berry (misalnya blueberry, stroberi)
 - 4) Kopi hitam tanpa pemanis atau teh herbal
 - 5) Camilan Tengah Pagi:
 - 6) Yoghurt Yunani dengan taburan biji chia
 - 7) Irisan timun atau batang seledri
- b. Makan siang:
- 1) Salad ayam atau tahu panggang dengan campuran sayuran, tomat ceri, mentimun, dan saus vinaigrette
 - 2) Quinoa atau nasi merah sebagai pendampingnya
 - 3) Air atau teh herbal
- c. Camilan Sore:
- 1) Segenggam almond atau kenari
 - 2) Tongkat wortel atau tomat ceri
- d. Makan malam:
- 1) Ikan panggang atau panggang (misalnya salmon) atau protein tanpa lemak (ayam, kalkun)
 - 2) Sayuran panggang (misalnya brokoli, kembang kol, paprika)
 - 3) Tumbuk ubi jalar atau kembang kol
 - 4) Campuran salad hijau dengan saus minyak zaitun
- e. Cemilan Malam (jika diperlukan):
- 1) Yoghurt atau keju cottage bebas gula
 - 2) Berry segar atau apel kecil

10. Kebiasaan Buruk Yang Tidak Diperbolehkan Bagi Penderita Diabetes Melitus

Penderita diabetes melitus perlu mewaspadaai kebiasaan tertentu yang dapat berdampak negatif terhadap kesehatan dan pengendalian gula darahnya. Berikut adalah beberapa kebiasaan buruk umum yang harus dihindari oleh penderita diabetes:

- a. Kebiasaan Makan yang Tidak Sehat:

- 1) Konsumsi Makanan Manis Berlebihan: Makanan tinggi gula tambahan dapat menyebabkan lonjakan kadar gula darah dengan cepat.
 - 2) Makan berlebihan atau makan berlebihan: Makan besar dapat menyebabkan fluktuasi kadar glukosa darah yang signifikan.
- b. Gaya Hidup Menetap:
- 1) Kurangnya Aktivitas Fisik: Olahraga teratur membantu meningkatkan sensitivitas insulin dan dapat berkontribusi pada pengendalian gula darah yang lebih baik.
- c. Mengabaikan Pengobatan atau Regimen Insulin:
- 1) Melewatkan Pengobatan: Melewatkan obat yang diresepkan atau dosis insulin dapat menyebabkan kadar gula darah tidak terkontrol.
- d. Merokok:
- 1) Merokok dikaitkan dengan peningkatan risiko komplikasi kardiovaskular, yang lebih tinggi pada penderita diabetes.
- e. Konsumsi Alkohol Berlebihan:
- 1) Minum alkohol secara berlebihan dapat menyebabkan fluktuasi kadar gula darah dan dapat mengganggu pengobatan.
- f. Manajemen Stres yang Buruk:
- 1) Stres kronis dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah. Mengembangkan teknik manajemen stres yang sehat sangatlah penting.
- g. Waktu Makan yang Tidak Konsisten:
- 1) Pola makan yang tidak teratur dapat mempersulit pengelolaan kadar gula darah secara efektif.
- h. Mengabaikan Pemantauan Reguler:
- 1) Gagal memantau kadar glukosa darah secara teratur dapat mempersulit identifikasi pola dan menyesuaikan rencana pengobatan.

- i. Tidak Memprioritaskan Tidur:
 - 1) Kurang tidur dapat berdampak pada kontrol gula darah dan berkontribusi terhadap resistensi insulin.
- j. Menunda atau Menghindari Pemeriksaan Kesehatan:
 - 1) Pemeriksaan kesehatan rutin sangat penting untuk memantau kesehatan secara keseluruhan dan mengidentifikasi potensi komplikasi sejak dini.
- k. Dehidrasi:
 - 1) Asupan air yang tidak mencukupi dapat menyebabkan dehidrasi, mempengaruhi fungsi ginjal dan konsentrasi gula darah.
- l. Ngemil yang Tidak Sehat:
 - 1) Mengemil makanan olahan yang tidak sehat dapat berdampak negatif pada kadar gula darah.
- m. Mengabaikan Perawatan Kaki:
 - 1) Mengabaikan perawatan kaki dapat menyebabkan komplikasi, terutama bagi penderita neuropati terkait diabetes.

Penting bagi penderita diabetes untuk mengadopsi pendekatan holistik terhadap kesehatan, tidak hanya menangani pengendalian gula darah tetapi juga kesejahteraan secara keseluruhan. Mengembangkan kebiasaan gaya hidup positif, termasuk pola makan seimbang, olahraga teratur, manajemen stres, dan tindak lanjut medis yang konsisten, sangat penting untuk mengelola diabetes secara efektif. Selalu berkonsultasi dengan profesional kesehatan untuk mendapatkan saran yang dipersonalisasi berdasarkan kebutuhan kesehatan individu.

BAB II

4 PILAR MANAJEMEN DIABETES MELITUS

A. Monitoring Gula Darah

Monitoring gula darah adalah aspek penting dalam manajemen diabetes mellitus. Pemantauan secara teratur membantu penderita diabetes dan tim perawatan kesehatan untuk mengukur efektivitas manajemen gula darah, menyesuaikan rencana perawatan, dan mencegah komplikasi. Berikut adalah beberapa poin penting terkait monitoring gula darah dalam manajemen diabetes:

1. Frekuensi Pemantauan:

Penderita diabetes harus memantau kadar gula darah sesuai dengan instruksi profesional kesehatan mereka. Pada umumnya, ini melibatkan pengukuran sebelum dan sesudah makan, serta pada waktu tertentu selama hari.

2. Peralatan Pemantauan:

Pilih alat pemantau gula darah yang sesuai dan berkualitas baik. Peralatan tersebut dapat mencakup glukometer, strip tes, dan jarum suntik. Pastikan peralatan tersebut diuji secara teratur dan di-kalibrasi sesuai petunjuk produsen.

3. Catat Hasil Pemantauan:

Buat catatan hasil pemantauan gula darah secara rutin. Catatan ini membantu tim perawatan kesehatan untuk memahami pola fluktuasi gula darah dan menyesuaikan rencana pengobatan jika diperlukan.

4. Pemantauan Sebelum dan Sesudah Makan:

Pengukuran sebelum makan memberikan informasi tentang kadar gula darah awal sebelum interaksi dengan makanan. Pengukuran sesudah makan membantu menilai bagaimana makanan memengaruhi gula darah.

5. Pemantauan pada Waktu Tertentu:

Terkadang, pemantauan pada waktu tertentu selama hari dapat memberikan wawasan tambahan, seperti sebelum dan setelah berolahraga atau sebelum tidur.

6. Pemantauan Kombinasi dengan CGM:

Beberapa individu dapat memanfaatkan Continuous Glucose Monitoring (CGM) untuk mendapatkan pemantauan gula darah yang lebih terus-menerus. CGM memberikan informasi real-time tentang perubahan gula darah sepanjang waktu.

7. Pemantauan Pasca-Pengobatan atau Perubahan Rencana:

Pemantauan gula darah secara ketat diperlukan setelah perubahan dalam rencana pengobatan atau penyesuaian dosis obat untuk memastikan respons yang tepat.

8. Edukasi Pasien:

Berikan edukasi kepada penderita diabetes tentang cara menggunakan alat pemantau gula darah dengan benar dan memahami arti hasil pengukuran. Mereka juga perlu tahu kapan dan bagaimana melaporkan hasil yang tidak biasa kepada tim perawatan kesehatan.

9. Pemantauan dalam Kondisi Khusus:

Penderita diabetes perlu memantau gula darah secara lebih intensif dalam kondisi khusus, seperti sakit, stres, atau saat perubahan pola makan.

10. Kolaborasi dengan Tim Kesehatan:

Berkomunikasi secara teratur dengan tim perawatan kesehatan, termasuk dokter dan ahli gizi, untuk membahas hasil pemantauan dan merencanakan tindakan selanjutnya.

Monitoring gula darah yang konsisten dan efektif adalah kunci dalam mencapai kontrol gula darah yang baik dan mencegah komplikasi jangka panjang pada penderita diabetes mellitus (IDF 2016).

B. Diet Sehat

Manajemen diabetes melitus melibatkan perencanaan makanan yang sehat dan seimbang. Diet sehat untuk diabetes bertujuan untuk mengontrol kadar gula darah, menjaga berat badan yang sehat, dan mencegah komplikasi. Berikut adalah beberapa prinsip manajemen diabetes melalui diet sehat:

1. Porsi dan Frekuensi Makan:

Makan dalam porsi yang terkendali dan terbagi sepanjang hari dapat membantu menjaga kadar gula darah stabil. Sarapan, makan siang, makan malam, dan dua atau tiga makanan ringan sepanjang hari dapat membantu menghindari fluktuasi gula darah yang besar.

2. Kontrol Karbohidrat:

Pilih karbohidrat kompleks, seperti whole grains, sayuran, dan buah-buahan, yang memiliki serat dan nutrisi lebih banyak. Batasi konsumsi karbohidrat sederhana dan olahannya.

3. Serat yang Cukup:

Makanan tinggi serat membantu mengontrol gula darah dan memberikan rasa kenyang lebih lama. Sumber serat termasuk biji-bijian utuh, sayuran, buah-buahan, dan kacang-kacangan.

4. Protein Seimbang:

Sertakan protein seimbang dari sumber-sumber seperti daging tanpa lemak, ikan, telur, produk susu rendah lemak, dan kacang-kacangan. Protein membantu menjaga massa otot dan memberikan rasa kenyang.

5. Lemak Sehat:

Pilih lemak sehat, seperti lemak tak jenuh tunggal dan ganda, yang ditemukan dalam minyak zaitun, alpukat, ikan berlemak, dan kacang-kacangan. Batasi konsumsi lemak jenuh dan trans.

6. Kontrol Berat Badan:

Menjaga berat badan yang sehat dapat membantu meningkatkan sensitivitas insulin. Konsultasikan dengan profesional kesehatan untuk menetapkan target berat badan yang realistis.

7. Batasan Gula dan Makanan Tinggi Glikemik:

Hindari makanan yang tinggi gula dan indeks glikemik tinggi, karena dapat menyebabkan lonjakan gula darah. Perhatikan juga label gizi untuk memantau jumlah gula tambahan.

8. Pantau Asupan Sodium:

Batasi asupan sodium, terutama jika Anda memiliki tekanan darah tinggi atau risiko penyakit jantung. Hindari makanan yang tinggi garam dan perhatikan label makanan.

9. Konsumsi Air yang Cukup:

Minum air yang cukup sepanjang hari penting untuk kesehatan secara umum. Hindari minuman berkalori tinggi dan minuman bergula.

10. Pertimbangkan Karbohidrat dengan Hati-hati:

Jika menggunakan insulin atau obat untuk mengontrol gula darah, konsultasikan dengan tim perawatan kesehatan Anda untuk mengatur dosis berdasarkan asupan karbohidrat.

11. Konsultasi dengan Ahli Gizi atau Profesional Kesehatan:

Pertimbangkan untuk berkonsultasi dengan ahli gizi atau profesional kesehatan untuk merancang rencana makan yang sesuai dengan kebutuhan spesifik Anda.

Penting untuk diingat bahwa setiap orang memiliki kebutuhan makanan yang berbeda. Oleh karena itu, diskusikan rencana makan Anda dengan tim perawatan kesehatan Anda untuk memastikan sesuai dengan kebutuhan individu dan kondisi kesehatan Anda (ADA 2022).

C. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik memainkan peran kunci dalam manajemen diabetes mellitus. Olahraga dan aktivitas fisik teratur memiliki banyak manfaat, termasuk membantu mengontrol kadar gula darah, meningkatkan sensitivitas insulin, dan mendukung kesehatan secara keseluruhan. Berikut adalah beberapa aspek penting dari manajemen diabetes mellitus yang terkait dengan aktivitas fisik:

1. Konsultasi dengan Profesional Kesehatan:

Sebelum memulai atau mengubah program aktivitas fisik, konsultasikan dengan profesional kesehatan, terutama jika ada masalah kesehatan tertentu yang perlu diperhatikan.

2. Jenis Aktivitas Fisik yang Disarankan:

- a. Aerobik: Aktivitas aerobik, seperti berjalan kaki cepat, berlari, bersepeda, atau berenang, dapat membantu meningkatkan detak jantung, mengontrol berat badan, dan meningkatkan sensitivitas insulin.
- b. Latihan Kekuatan: Latihan kekuatan atau resistensi, seperti angkat beban, dapat membantu meningkatkan massa otot dan memperbaiki penggunaan glukosa oleh tubuh.

3. Frekuensi dan Durasi:

Sebisa mungkin, lakukan aktivitas fisik setiap hari. Kombinasi antara aerobik dan latihan kekuatan memberikan manfaat yang baik. Jika tidak mungkin untuk berolahraga setiap hari, setidaknya usahakan untuk melibatkan diri dalam aktivitas fisik sekitar 150 menit per minggu.

4. Pemantauan Gula Darah:

Pemantauan gula darah sebelum dan setelah berolahraga dapat membantu memahami bagaimana aktivitas fisik memengaruhi kadar gula darah. Ini juga membantu dalam penyesuaian dosis insulin atau obat-obatan jika diperlukan.

5. Pentingnya Konsistensi:

Konsistensi sangat penting dalam manajemen diabetes. Aktivitas fisik yang konsisten membantu mempertahankan kontrol gula darah jangka panjang.

6. Adaptasi pada Kondisi Kesehatan:

Sesuaikan jenis dan intensitas aktivitas fisik dengan kondisi kesehatan dan tingkat kebugaran fisik. Ini terutama penting untuk orang dengan komplikasi diabetes atau masalah kesehatan lainnya.

7. Pemanfaatan Teknologi:

Gunakan teknologi kesehatan seperti alat pemantau gula darah kontinu (CGM) untuk melacak bagaimana aktivitas fisik memengaruhi gula darah sepanjang waktu.

8. Pemanfaatan Waktu:

Aktivitas fisik dapat diintegrasikan ke dalam rutinitas sehari-hari, seperti berjalan kaki setelah makan atau menggunakan tangga daripada lift.

9. Perhatikan Tanda-tanda Kesehatan:

Waspada terhadap tanda-tanda hipoglikemia (rendahnya kadar gula darah) saat atau setelah berolahraga. Siapkan makanan atau sumber glukosa cepat jika diperlukan.

10. Pentingnya Rekreasi dan Kesenangan:

Pilih aktivitas fisik yang disukai untuk membuatnya lebih berkelanjutan dan menyenangkan. Ini dapat membantu mempertahankan motivasi untuk beraktivitas fisik secara teratur.

Ingatlah bahwa setiap individu memiliki kebutuhan dan batasan yang berbeda, oleh karena itu, penting untuk menyesuaikan program aktivitas fisik dengan kondisi kesehatan dan preferensi pribadi. Konsultasikan dengan tim perawatan kesehatan Anda untuk merancang rencana aktivitas fisik yang sesuai dengan kebutuhan spesifik Anda (Gregg et al. 2016).

D. Pengobatan

Manajemen diabetes mellitus melibatkan berbagai pendekatan pengobatan yang dapat disesuaikan dengan jenis diabetes,

kebutuhan individu, dan respons tubuh terhadap pengobatan. Berikut adalah beberapa aspek utama dalam manajemen pengobatan diabetes mellitus:

1. Pemantauan Gula Darah:

Pemantauan gula darah secara teratur penting untuk mengukur efektivitas pengobatan dan memastikan bahwa kadar gula darah tetap dalam rentang yang aman. Pemantauan dapat melibatkan penggunaan alat pengukur gula darah dan/atau Continuous Glucose Monitoring (CGM).

2. Diet dan Gaya Hidup Sehat:

Diet sehat dengan porsi terkendali dan keseimbangan nutrisi penting dalam mengelola diabetes. Aktivitas fisik teratur juga dianjurkan untuk membantu mengontrol kadar gula darah dan meningkatkan sensitivitas insulin.

3. Obat-Obatan Oral:

Penderita diabetes tipe 2 dapat memulai pengobatan dengan obat oral, seperti metformin, sulfonilurea, glinide, atau glitazon. Obat ini membantu mengontrol kadar gula darah dengan berbagai mekanisme kerja.

4. Insulin:

Penderita diabetes tipe 1 membutuhkan insulin karena tubuh mereka tidak memproduksi insulin sendiri. Beberapa penderita diabetes tipe 2 juga mungkin memerlukan insulin jika kondisinya membutuhkan atau jika obat oral tidak efektif.

5. Incretin Mimetics dan Inhibitors:

Obat-obatan ini memengaruhi hormon incretin, yang memainkan peran dalam pengaturan gula darah. Ini termasuk GLP-1 agonists dan DPP-4 inhibitors.

6. Terapi Kombinasi:

Kombinasi beberapa jenis obat atau jenis terapi dapat diterapkan untuk mencapai kontrol gula darah yang optimal. Ini dapat melibatkan kombinasi obat oral, insulin, dan/atau obat lain.

7. Pengelolaan Tekanan Darah dan Kolesterol:

Pengendalian tekanan darah dan kadar kolesterol sangat penting dalam manajemen diabetes untuk mencegah komplikasi kardiovaskular. Obat-obatan seperti ACE inhibitors, ARBs, statins, dan fibrat dapat diresepkan sesuai kebutuhan.

8. Pemantauan dan Pengelolaan Komplikasi:

Pemantauan dan pengelolaan komplikasi jangka panjang diabetes, seperti retinopati, nefropati, dan neuropati, juga merupakan bagian penting dalam manajemen. Ini melibatkan pemeriksaan mata, fungsi ginjal, dan perawatan kaki yang baik.

9. Edukasi Pasien:

Edukasi pasien adalah komponen kunci dalam manajemen diabetes. Pasien perlu memahami kondisinya, cara mengukur gula darah, mengenali gejala hipoglikemia atau hiperglikemia, dan memahami peran diet dan obat-obatan.

10. Tim Perawatan Kesehatan:

Kolaborasi dengan tim perawatan kesehatan, termasuk dokter, ahli gizi, perawat, dan ahli farmasi, membantu merancang rencana pengobatan yang terkoordinasi dan sesuai dengan kebutuhan individu.

E. Perawatan Kaki Diabetik

1. Pemeriksaan Kaki Harian:

- a. Pemeriksaan Visual: Periksa kaki setiap hari apakah ada luka, luka, lecet, kemerahan, bengkak, atau kelainan lainnya.
- b. Gunakan Cermin: Jika sulit melihat bagian bawah kaki, gunakan cermin atau mintalah bantuan seseorang.

2. Kebersihan Kaki yang Benar:

- a. Pembersihan Lembut: Cuci kaki setiap hari dengan sabun lembut dan air hangat. Hindari air panas untuk mencegah kulit kering.
- b. Mengeringkan: Tepuk-tepuk kaki hingga kering, berikan perhatian khusus pada ruang di antara jari-jari kaki.

3. Pelembab:

Oleskan Pelembab: Gunakan pelembab untuk mencegah kulit menjadi terlalu kering. Hindari mengoleskan lotion di sela-sela jari kaki untuk mencegah pertumbuhan jamur.

4. Perawatan Kuku:

- a. Pemangkasan Biasa: Pangkas kuku kaki secara lurus dan ratakan tepinya dengan kikir kuku untuk mencegah kuku kaki tumbuh ke dalam.
- b. Perawatan Profesional: Jika ada kesulitan dalam memotong kuku, carilah bantuan profesional.

5. Alas kaki:

- a. Sepatu yang Tepat: Kenakan sepatu yang pas dan nyaman dengan ruang jari kaki yang cukup untuk mencegah gesekan dan tekanan.
- b. Periksa Sepatu: Periksa sepatu secara teratur untuk mencari benda asing, jahitan kasar, atau potensi iritasi lainnya.

6. Perlindungan Kaki:

- a. Hindari Berjalan Tanpa Alas Kaki: Lindungi kaki dari cedera dengan menghindari berjalan tanpa alas kaki, bahkan di rumah.
- b. Kenakan Kaus Kaki: Gunakan kaus kaki bersih dan kering yang ukurannya pas. Ubahlah setiap hari.

7. Latihan Reguler:

Meningkatkan Sirkulasi: Lakukan aktivitas fisik secara teratur untuk meningkatkan sirkulasi darah. Konsultasikan dengan profesional kesehatan sebelum memulai rutinitas olahraga baru.

8. Pengendalian Gula Darah:

Pantau Secara Teratur: Jaga kadar gula darah dalam kisaran target untuk meningkatkan kesehatan secara keseluruhan, termasuk kesehatan kaki.

9. Berhenti Merokok:

Berhenti Merokok: Merokok dapat menyebabkan sirkulasi yang buruk. Berhenti merokok dapat meningkatkan kesehatan pembuluh darah secara keseluruhan.

10. Pemeriksaan Kaki Secara Reguler:

Penilaian Profesional: Jadwalkan pemeriksaan kaki secara rutin dengan penyedia layanan kesehatan, terutama jika sudah ada masalah kaki.

11. Pengobatan Masalah Kaki yang Segera:

Cari Bantuan Medis: Jika timbul masalah kaki, seperti luka, luka, atau infeksi, segera dapatkan bantuan medis.

12. Pemantauan Neuropati:

Pemeriksaan Neurologis Secara Teratur: Kaji secara teratur tanda-tanda neuropati, seperti hilangnya sensasi atau kesemutan pada kaki.

13. Ketinggian Kaki:

Tinggikan Kaki: Tinggikan kaki saat duduk untuk mengurangi pembengkakan.

14. Pendidikan Diabetes:

Pengetahuan dan Kesadaran: Mendidik individu dengan diabetes tentang pentingnya perawatan kaki dan potensi risikonya.

15. Kolaborasi Tim Perawatan Kaki:

Pendekatan Multidisiplin: Berkolaborasi dengan tim layanan kesehatan, termasuk ahli penyakit kaki dan spesialis, untuk perawatan kaki yang komprehensif.

16. Penilaian Alas Kaki:

Pemeriksaan Reguler: Kaji kesesuaian dan kondisi sepatu secara teratur. Segera ganti sepatu yang usang.

17. Hindari Suhu Ekstrem:

Lindungi dari Suhu Ekstrem: Lindungi kaki dari permukaan yang sangat dingin atau panas untuk mencegah cedera.

18. Skrining Penyakit Arteri Perifer (PAD):

Penilaian Vaskular: Individu dengan diabetes harus menjalani pemeriksaan berkala untuk penyakit arteri perifer.

19. Ujian Kaki Komprehensif Tahunan:

Pemeriksaan Profesional: Jadwalkan pemeriksaan kaki komprehensif tahunan dengan profesional kesehatan.

Perawatan kaki yang proaktif dan konsisten sangat penting bagi penderita diabetes untuk mencegah komplikasi dan menjaga kesehatan secara keseluruhan. Komunikasi teratur dengan penyedia layanan kesehatan dan perhatian segera terhadap masalah kaki merupakan komponen penting dari perawatan kaki diabetik yang efektif.

Manajemen diabetes mellitus adalah pendekatan holistik yang memerlukan perhatian terhadap berbagai aspek kesehatan. Setiap rencana pengobatan harus disesuaikan dengan kebutuhan spesifik penderita diabetes dan dikelola secara terus-menerus sesuai dengan perubahan kondisi dan respons terhadap pengobatan (Ivers et al. 2019).

--

BAB III

PENDEKATAN TIM MULTIDISIPLIN

A. Peran Ahli Endokrinologi

1. Definisi Endokrinologi dalam Penatalaksanaan Diabetes

Ahli endokrinologi adalah spesialis medis yang berfokus pada sistem endokrin, yang mencakup hormon dan pengaruhnya terhadap berbagai fungsi tubuh.

2. Keahlian dalam Regulasi Hormon dan Metabolisme

Ahli endokrinologi mengkhususkan diri dalam memahami bagaimana hormon, termasuk insulin, mempengaruhi metabolisme dan memainkan peran penting dalam diabetes.

3. Penatalaksanaan Kasus Diabetes Kompleks

Ahli endokrinologi sering kali terlibat dalam perawatan pasien dengan diabetes kompleks atau tidak terkontrol, dengan memberikan rencana perawatan khusus.

4. Kolaborasi dengan Profesional Kesehatan Lainnya

Bekerja sama dengan anggota tim lainnya untuk memastikan perawatan komprehensif dan menangani berbagai aspek manajemen diabetes.

B. Keterlibatan Dokter Pelayanan Primer

1. Diagnosis dan Pemantauan Diabetes Awal

Dokter layanan primer memainkan peran penting dalam deteksi dini, diagnosis, dan manajemen awal diabetes.

2. Kesenambungan Perawatan dan Manajemen Jangka Panjang

Dokter layanan primer memberikan perawatan berkelanjutan, pemantauan, dan koordinasi dengan spesialis untuk memastikan pendekatan holistik dan berkelanjutan terhadap manajemen diabetes.

3. Koordinasi dengan Dokter Spesialis Endokrinologi dan Dokter Spesialis Lainnya

Berkolaborasi dengan spesialis untuk mengintegrasikan perawatan khusus ke dalam rencana perawatan keseluruhan.

4. Mengatasi Penyakit Penyerta dan Kesehatan Secara Keseluruhan

Mengelola diabetes dalam konteks kesehatan pasien secara keseluruhan, mengatasi penyakit penyerta, dan mendorong pendekatan holistik terhadap kesejahteraan (John, Gopinath, and Kalra 2015).

C. Kontribusi Perawat, Ahli Diet, dan Apoteker

1. Peran Keperawatan dalam Perawatan dan Pendidikan Pasien

Perawat berkontribusi terhadap pendidikan pasien, pemberian pengobatan, dan pemantauan, memainkan peran penting dalam manajemen diabetes sehari-hari.

2. Pentingnya Panduan Gizi dan Perencanaan Pola Makan

Ahli diet memberikan panduan nutrisi yang dipersonalisasi, membantu pasien membuat pilihan yang tepat untuk kontrol glikemik yang lebih baik.

3. Manajemen Pengobatan dan Dukungan Kepatuhan

Apoteker membantu dalam manajemen pengobatan, memastikan rejimen obat yang tepat, dan mengatasi kekhawatiran terkait kepatuhan dan potensi efek samping.

4. Upaya Tim Kolaboratif untuk Perawatan Pasien Komprehensif

Kolaborasi tim antara perawat, ahli diet, dan apoteker memastikan pendekatan menyeluruh terhadap perawatan diabetes, menangani berbagai aspek kebutuhan pasien (Davies et al. 2018)

D. Pendidikan dan Pemberdayaan Pasien

1. Pentingnya Pendidikan yang Berpusat pada Pasien

Memberdayakan pasien dengan pengetahuan tentang diabetes, penatalaksanaannya, dan modifikasi gaya hidup untuk mendorong partisipasi aktif dalam perawatan mereka.

2. Meningkatkan Keterampilan Manajemen Diri

Menyediakan alat dan sumber daya bagi pasien untuk mengembangkan keterampilan manajemen diri, termasuk pemantauan glukosa darah, pemberian obat, dan perubahan gaya hidup.

3. Mempromosikan Perubahan Gaya Hidup dan Modifikasi Perilaku

Mendidik pasien tentang pentingnya perubahan gaya hidup, termasuk pola makan dan olahraga, dalam mencapai kontrol glikemik yang lebih baik.

4. Memberdayakan Pasien untuk Membuat Keputusan yang Berdasarkan Informasi

Mendorong pasien untuk berpartisipasi aktif dalam pengambilan keputusan mengenai rencana pengobatan dan manajemen diabetes secara keseluruhan (Emara et al. 2021).

BAB IV

MANAJEMEN TERPADU DIABETES MELITUS

A. Manajemen Diabetes Melitus

Penatalaksanaan diabetes melitus melibatkan pendekatan komprehensif yang bertujuan mengendalikan kadar glukosa darah, mencegah komplikasi, dan meningkatkan kesejahteraan secara keseluruhan. Strategi pengelolaan diabetes meliputi modifikasi gaya hidup, pengobatan, dan pemantauan rutin. Berikut ikhtisarnya:

1. Penilaian Komprehensif:
 - a. Evaluasi menyeluruh terhadap riwayat kesehatan pasien, gaya hidup, dan faktor psikososial.
 - b. Identifikasi penyakit penyerta dan faktor risiko yang berkontribusi terhadap diabetes.
2. Tim Perawatan Multidisiplin:
 - a. Kolaborasi antar profesional kesehatan, termasuk ahli endokrinologi, ahli diet, perawat, apoteker, dan spesialis kesehatan mental.
 - b. Pendekatan berbasis tim untuk mengatasi beragam aspek manajemen diabetes.
3. Rencana Perawatan yang Dipersonalisasi:
 - a. Menyesuaikan intervensi berdasarkan kebutuhan, preferensi, dan status kesehatan individu.
 - b. Mempertimbangkan variasi usia, latar belakang budaya, dan faktor sosial ekonomi.
4. Modifikasi Gaya Hidup:
 - a. Diet: Fokus pada diet seimbang dengan penekanan pada biji-bijian, buah-buahan, sayuran, protein tanpa lemak, dan lemak sehat. Batasi asupan gula rafinasi dan karbohidrat.

- b. Olahraga teratur sangat penting untuk mengelola diabetes. Ini membantu meningkatkan sensitivitas insulin, mengontrol berat badan, dan meningkatkan kesehatan kardiovaskular secara keseluruhan.
 - c. Pengelolaan Berat Badan: Menjaga berat badan yang sehat penting untuk mengelola diabetes. Penurunan berat badan, jika diperlukan, dapat meningkatkan sensitivitas insulin secara signifikan (American Diabetes Association 2021).
5. Pengobatan:
- a. Untuk individu dengan diabetes tipe 2, obat oral seperti metformin, sulfonilurea, atau inhibitor DPP-4 mungkin diresepkan untuk membantu mengontrol kadar glukosa darah (Nathan et al. 2009).
 - b. Terapi Insulin: Orang dengan diabetes tipe 1 dan beberapa dengan diabetes tipe 2 mungkin memerlukan terapi insulin. Berbagai jenis insulin (kerja cepat, kerja pendek, kerja menengah, kerja panjang) dapat digunakan secara kombinasi untuk mencapai kontrol optimal (American Diabetes Association 2020).
6. Pemantauan Glukosa Darah:
- a. Pemantauan kadar glukosa darah secara teratur sangat penting. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan glukometer, sistem pemantauan glukosa berkelanjutan (CGM), atau perangkat pemantauan glukosa kilat.
 - b. Pemantauan membantu individu dan penyedia layanan kesehatan membuat keputusan berdasarkan informasi tentang penyesuaian pengobatan, pola makan, dan gaya hidup (American Diabetes Association 2020).
7. Pendidikan dan Manajemen Diri:
- a. Edukasi diabetes sangat penting bagi individu untuk memahami kondisi, pengelolaannya, dan potensi komplikasinya.

- b. Mempelajari teknik manajemen diri, termasuk pemantauan glukosa darah, pemberian pengobatan, dan mengenali gejala hipo/hiperglikemia, memberdayakan individu untuk mengambil peran aktif dalam perawatan mereka (Powers et al. 2015).
8. Pemeriksaan Kesehatan Reguler:
- a. Pemeriksaan rutin dengan penyedia layanan kesehatan sangat penting untuk memantau kesehatan secara keseluruhan, menilai komplikasi, dan menyesuaikan rencana pengobatan sesuai kebutuhan.
 - b. Pemeriksaan kondisi seperti masalah mata, penyakit ginjal, masalah kardiovaskular, dan kerusakan saraf merupakan komponen penting dalam pengelolaan diabetes (ADA 2021b).
9. Kontrol Tekanan Darah dan Kolesterol:
- a. Mengelola tekanan darah dan kadar kolesterol sangat penting bagi penderita diabetes untuk mengurangi risiko komplikasi kardiovaskular.
 - b. Perubahan gaya hidup, pengobatan, dan pemantauan rutin adalah bagian dari rencana pengelolaan secara keseluruhan (ADA 2021).
10. Perawatan kaki:
- a. Penderita diabetes harus melakukan perawatan kaki yang baik untuk mencegah komplikasi seperti neuropati dan infeksi.
 - b. Pemeriksaan kaki secara teratur, kebersihan yang baik, dan alas kaki yang sesuai merupakan aspek penting dari perawatan kaki (ADA 2021).
11. Manajemen stres:
- a. Stres kronis dapat mempengaruhi kadar glukosa darah. Teknik manajemen stres seperti meditasi, pernapasan dalam, dan relaksasi teratur dapat bermanfaat (Chrousos 2009).
12. Vaksinasi:
- a. Vaksinasi, termasuk vaksin influenza dan pneumokokus, direkomendasikan bagi penderita diabetes untuk mencegah

infeksi yang dapat memperburuk kondisi (American Diabetes Association 2021).

13. Dukungan dan Konseling:

- a. Kesejahteraan emosional merupakan aspek penting dalam manajemen diabetes. Kelompok dukungan, konseling, dan layanan kesehatan mental dapat membantu individu dalam mengatasi aspek psikologis hidup dengan diabetes (Fisher et al. 2012).

Sangat penting bagi penderita diabetes untuk bekerja sama dengan tim layanan kesehatan mereka untuk menyesuaikan rencana pengelolaan yang sesuai dengan kebutuhan spesifik mereka. Manajemen diabetes adalah komitmen seumur hidup, dan pemantauan rutin, penyesuaian gaya hidup, dan kepatuhan pengobatan sangat penting untuk mencapai hasil yang optimal dan mencegah komplikasi.

B. Pendekatan Terpadu Untuk Manajemen Diabetes

Pendekatan terpadu untuk manajemen diabetes melibatkan penggunaan tim perawatan multidisiplin, yang melibatkan kolaborasi antara profesional kesehatan dan pasien (Porter et al. 2016).

Pendekatan ini menekankan pentingnya perawatan komprehensif, menangani tidak hanya kontrol glukosa tetapi juga aspek lain dari manajemen diabetes seperti kontrol tekanan darah, manajemen lipid, dan modifikasi gaya hidup (Lin et al. 2022). Dengan menerapkan pendekatan terpadu ini, individu dengan diabetes dapat menerima perawatan holistik yang memperhitungkan kebutuhan dan tantangan unik mereka. Pendekatan terpadu untuk manajemen diabetes ini sangat penting untuk secara efektif mengelola tuntutan kompleks diabetes dan kondisi komorbiditasnya. Model perawatan diabetes terintegrasi telah diusulkan untuk memenuhi tantangan yang ditimbulkan oleh diabetes dan kondisi komorbiditasnya (Zhang et al. 2021). Salah satu model tersebut adalah model perawatan kronis, yang berfokus pada integrasi perawatan yang efektif di sekitar pasien.

la mengakui bahwa mengelola diabetes membutuhkan lebih dari sekadar intervensi strategi tunggal dan mendorong adopsi interventions multifaset (Vo et al. 2021).

Model perawatan diabetes terintegrasi, seperti model perawatan kronis, sangat penting untuk secara efektif mengelola tuntutan kompleks diabetes dan kondisi komorbiditasnya (Seidu et al. 2017). Model-model ini menekankan pentingnya perawatan individual dan berkelanjutan, dengan mempertimbangkan tidak hanya kontrol glikemik tetapi juga komorbiditas lain yang terkait dengan diabetes seperti hipertensi, dislipidemia, dan obesitas.

Untuk memastikan manajemen diabetes yang optimal, sangat penting untuk menjembatani kesenjangan pengobatan antara pedoman yang direkomendasikan dan praktik klinis. Pedoman berbasis bukti ada untuk meningkatkan standar perawatan diabetes dan mengurangi komplikasi yang mahal. Namun, penelitian sebelumnya telah menyoroti kebutuhan untuk mengatasi kesenjangan pengobatan ini. Hal ini dapat dicapai melalui penerapan strategi manajemen komprehensif dan beragam yang mencakup intervensi gaya hidup, kontrol glikemik intensif, tekanan darah dan kontrol lipid, pengurangan risiko kardiovaskular, dan deteksi dini dan pengobatan komplikasi kronis (Tan et al. 2011). Selain itu, ada kebutuhan untuk memberdayakan pasien melalui pendidikan dan pelatihan, serta memberikan pelatihan bagi tenaga kesehatan multidisiplin tentang perawatan terpadu. Selanjutnya, pengembangan, organisasi, dan manajemen kelompok yang bertujuan untuk mempromosikan perawatan diri dan kepatuhan medis harus dimasukkan ke dalam kebijakan kesehatan masyarakat umum. Pendekatan ini tidak hanya akan meningkatkan kualitas perawatan diabetes tetapi juga berkontribusi untuk mengurangi beban penyakit.

Pendekatan terpadu ini melibatkan kolaborasi tim multidisiplin termasuk spesialis, perawat, ahli diet, dan ahli penyakit kaki yang bekerja sama untuk memberikan perawatan komprehensif. Agar

penyedia layanan kesehatan dapat secara efektif menerapkan pendekatan terpadu ini untuk manajemen diabetes, sangat penting untuk mempertimbangkan karakteristik yang melekat pada proses belajar-mengajar. Memahami bagaimana pasien, tenaga kesehatan, dan sistem perawatan kesehatan berinteraksi adalah kunci untuk memastikan keberhasilan implementasi. Studi tambahan harus dilakukan untuk mengevaluasi manfaat dari layanan medis terpadu dalam hal mengurangi komplikasi diabetes.

Pendekatan terpadu untuk manajemen diabetes ini membutuhkan kolaborasi dan koordinasi di antara penyedia layanan kesehatan, serta dukungan manajemen diri yang efektif untuk pasien. Ini dapat dicapai melalui penggunaan sumber daya masyarakat dan hubungan dengan profesional kesehatan lainnya. Penting bagi penyedia layanan kesehatan untuk fokus pada kekuatan perusahaan mereka sendiri dan memanfaatkan kompetensi yang ada dalam organisasi mereka. Mereka juga harus terlibat dalam pertukaran eksternal dan jaringan dengan pemasok, pelanggan, dan pemangku kepentingan untuk mengumpulkan masukan berharga untuk kemungkinan perubahan.

Agar berhasil menerapkan model perawatan diabetes terpadu, sangat penting untuk mengatasi tantangan yang melekat yang terlibat dalam mengoordinasikan perawatan di berbagai penyedia dan pengaturan perawatan kesehatan. Ini membutuhkan komunikasi yang efektif dan berbagi informasi di antara semua anggota tim perawatan. Penggunaan sistem informasi klinis dapat memfasilitasi pertukaran data pasien, memastikan bahwa semua penyedia memiliki akses ke informasi terbaru yang diperlukan untuk membuat keputusan berdasarkan informasi tentang perawatan pasien.

Selain itu, integrasi sistem perawatan kesehatan dan sosial sangat penting untuk manajemen holistik diabetes. Dengan berkolaborasi dengan organisasi masyarakat dan penyedia layanan kesehatan, integrasi dapat meningkatkan akses, kualitas, kontinuitas,

dan efisiensi perawatan. Pendekatan terpadu ini dapat menghasilkan hasil yang lebih baik bagi pasien diabetes, karena membahas sifat kompleks dari kondisi dan komorbiditasnya.

Dengan berfokus pada pendekatan terpadu untuk manajemen diabetes, dokter dan penyedia layanan kesehatan dapat meningkatkan kualitas perawatan secara keseluruhan yang diberikan kepada individu dengan diabetes.

Hal ini dapat menyebabkan kontrol yang lebih baik dari kadar glukosa darah, mengurangi risiko komplikasi, dan meningkatkan hasil kesehatan secara keseluruhan untuk pasien.

Singkatnya, manajemen diabetes mellitus memerlukan pendekatan terpadu yang mencakup kolaborasi antara penyedia layanan kesehatan, organisasi masyarakat, dan pasien itu sendiri. Dengan memanfaatkan tim perawatan multidisiplin, meningkatkan komunikasi dan berbagi informasi, dan mengintegrasikan sistem perawatan kesehatan dan sosial, beban diabetes dapat secara efektif

C. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Yang Efektif

Manajemen diabetes mellitus yang efektif bukan hanya tentang mengendalikan kadar glukosa darah, tetapi juga tentang mengatasi aspek sosial, psikologis, dan perilaku dari kondisi tersebut. Ini membutuhkan pendekatan yang komprehensif dan berpusat pada pasien yang melampaui model tradisional manajemen penyakit. Dengan mempertimbangkan seluruh orang dan mempertimbangkan dampak multi-morbiditas, penyedia layanan kesehatan dapat memberikan perawatan yang lebih personal dan efektif untuk individu dengan diabetes.

Salah satu praktik terbaik dalam manajemen diabetes adalah penerapan tim perawatan multidisiplin. Tim ini harus mencakup profesional kesehatan seperti ahli endokrin, dokter perawatan primer, perawat, ahli diet, apoteker, dan penyedia kesehatan mental. Dengan bekerja sama, para profesional ini dapat memberikan pendekatan komprehensif untuk manajemen diabetes, menangani tidak hanya kontrol glukosa darah tetapi juga pendidikan, dukungan, dan sumber

daya yang dibutuhkan untuk perawatan diri dan manajemen gaya hidup.

Praktik terbaik lainnya adalah integrasi perawatan diabetes dalam pengaturan perawatan primer. Hal ini memungkinkan koordinasi dan komunikasi yang lebih baik antara penyedia layanan kesehatan, memastikan bahwa semua aspek kesehatan pasien dipertimbangkan. Selain itu, pendidikan dan pemberdayaan pasien merupakan komponen penting dari manajemen diabetes yang efektif.

Pasien harus diberikan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk mengelola diabetes mereka sendiri, termasuk informasi tentang nutrisi, aktivitas fisik, manajemen pengobatan, dan pemantauan glukosa darah. Pasien harus didorong untuk berpartisipasi aktif dalam perawatan mereka dan membuat keputusan tentang pilihan pengobatan mereka. Selain itu, penggunaan teknologi dapat meningkatkan manajemen diabetes. Misalnya, penggunaan sistem pemantauan glukosa berkelanjutan dan platform kesehatan digital dapat memberikan data dan umpan balik real-time kepada pasien dan penyedia layanan kesehatan, memfasilitasi manajemen diabetes yang lebih baik dan memungkinkan intervensi dan penyesuaian tepat waktu. Penerapan tim perawatan multidisiplin dan integrasi perawatan diabetes dalam pengaturan perawatan primer adalah praktik terbaik yang penting dalam manajemen diabetes mellitus yang efektif. Memanfaatkan pedoman berbasis bukti dan rencana perawatan individual juga merupakan aspek penting dari manajemen diabetes. Dengan memasukkan praktik terbaik ini ke dalam manajemen diabetes, penyedia layanan kesehatan dapat meningkatkan hasil pasien, meningkatkan kepuasan dan keterlibatan pasien, dan mengurangi risiko komplikasi yang terkait dengan diabetes mellitus. Dengan menggabungkan tim multidisiplin, mengintegrasikan perawatan diabetes dalam pengaturan perawatan primer, memberikan pendidikan dan pemberdayaan pasien, memanfaatkan teknologi, dan rencana perawatan individual,

penyedia layanan kesehatan dapat secara efektif mengelola diabetes mellitus dan meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan pasien secara keseluruhan (Katoue and Al Haqan 2013).

Dengan mengikuti praktik terbaik ini, penyedia layanan kesehatan dapat mengambil pendekatan holistik untuk manajemen diabetes, menangani kebutuhan medis dan gaya hidup yang kompleks dari pasien dengan diabetes mellitus untuk mencapai hasil yang optimal dan kualitas hidup. Kesimpulannya, manajemen diabetes mellitus memerlukan pendekatan terpadu yang mencakup pendidikan dan pemberdayaan pasien, penggunaan teknologi, tim perawatan multidisiplin, rencana perawatan individual, dan integrasi perawatan diabetes dalam pengaturan perawatan primer (Buck et al. 2015). Dengan menerapkan praktik terbaik ini, penyedia layanan kesehatan dapat secara efektif mendukung individu dengan diabetes dalam upaya perawatan diri mereka, mempromosikan kontrol glikemik yang optimal, dan mengurangi risiko komplikasi, yang pada akhirnya meningkatkan manajemen diabetes mellitus secara keseluruhan.

Secara keseluruhan, manajemen diabetes mellitus dapat dicapai melalui pendekatan terpadu yang melibatkan tim perawatan multidisiplin, rencana perawatan individual, pendidikan dan pemberdayaan pasien, integrasi perawatan diabetes dalam pengaturan perawatan primer, dan penggunaan teknologi. Dengan menerapkan praktik-praktik ini, penyedia layanan kesehatan dapat secara efektif mendukung individu dengan diabetes dalam upaya perawatan diri mereka, mempromosikan kontrol glikemik yang optimal, dan mengurangi risiko komplikasi yang terkait dengan diabetes mellitus. Secara keseluruhan, manajemen diabetes mellitus memerlukan pendekatan terpadu yang menggabungkan tim perawatan multidisiplin, rencana perawatan individual, pendidikan dan pemberdayaan pasien, dan pemanfaatan teknologi. Dengan mengambil pendekatan yang komprehensif dan terintegrasi untuk

manajemen diabetes, penyedia layanan kesehatan dapat meningkatkan hasil pasien, meningkatkan kepuasan dan keterlibatan pasien, dan mengurangi risiko komplikasi yang terkait dengan diabetes mellitus (Katoue and Al Haqan 2013). Secara keseluruhan, manajemen diabetes mellitus memerlukan pendekatan terpadu yang melibatkan tim perawatan multidisiplin, rencana perawatan individual, pendidikan dan pemberdayaan pasien, dan integrasi perawatan diabetes dalam pengaturan perawatan primer (Buck et al. 2015). Dengan menerapkan praktik terbaik ini, penyedia layanan kesehatan dapat mengoptimalkan manajemen dan hasil pasien pada diabetes mellitus.

Secara keseluruhan, manajemen diabetes mellitus memerlukan pendekatan terpadu yang mencakup pendidikan dan pemberdayaan pasien, penggunaan teknologi, tim perawatan multidisiplin, rencana perawatan individual, dan integrasi perawatan diabetes dalam pengaturan perawatan primer. Dengan menggunakan strategi ini, penyedia layanan kesehatan dapat secara efektif mengatasi hambatan untuk perawatan diabetes berkualitas dan meningkatkan kontrol glikemik pada pasien dengan diabetes mellitus. Dengan menggunakan pendekatan terpadu yang mencakup tim perawatan multidisiplin, rencana perawatan individual, pendidikan dan pemberdayaan pasien, dan integrasi perawatan diabetes dalam pengaturan perawatan primer, penyedia layanan kesehatan dapat mengoptimalkan manajemen dan hasil pasien pada diabetes mellitus (Katoue and Al Haqan 2013).

Dengan memanfaatkan pendekatan multidisiplin, penyedia layanan kesehatan dapat berkolaborasi untuk mengatasi kebutuhan perawatan medis yang kompleks dari pasien dengan diabetes mellitus dan meningkatkan hasil pasien. Dengan mengadopsi pendekatan multidisiplin untuk pengelolaan diabetes mellitus, penyedia layanan kesehatan dapat mengoptimalkan hasil pasien, meningkatkan kontrol glikemik, dan mengurangi beban komplikasi

yang terkait dengan penyakit. Dengan memanfaatkan pendekatan multidisiplin, penyedia layanan kesehatan dapat berkolaborasi secara efektif dan mengatasi kebutuhan perawatan medis yang kompleks dari pasien dengan diabetes mellitus. Dengan mengadopsi pendekatan terpadu untuk perawatan diabetes, profesional kesehatan dapat meningkatkan hasil pasien, meningkatkan kepuasan dan keterlibatan pasien, dan mengurangi risiko komplikasi yang terkait dengan diabetes mellitus (Bray, Holt, and Roney-Dougal 2013). Sementara konsep pendekatan multidisiplin untuk perawatan diabetes mungkin tampak bermanfaat, penting untuk mempertimbangkan beberapa kelemahan potensial. Salah satu keterbatasan potensial adalah potensi informasi yang saling bertentangan dan kurangnya koordinasi di antara penyedia layanan kesehatan yang berbeda. Dengan beberapa penyedia yang terlibat, mungkin ada perbedaan dalam rekomendasi perawatan dan rencana perawatan, yang menyebabkan kebingungan bagi pasien dan potensi kesenjangan dalam perawatan.

Pertimbangan lain adalah peningkatan biaya yang terkait dengan pendekatan multidisiplin. Melibatkan beberapa penyedia layanan kesehatan dapat menyebabkan biaya tambahan, seperti konsultasi, tes, dan perawatan, yang mungkin tidak ditanggung oleh asuransi atau mengakibatkan biaya out-of-pocket yang lebih tinggi untuk pasien. Kesimpulannya, penggunaan pendekatan terpadu dan multidisiplin dalam pengelolaan diabetes mellitus dapat mengarah pada peningkatan hasil pasien, peningkatan kontrol glikemik, dan mengurangi komplikasi. Dengan menerapkan pendekatan multidisiplin dan berpusat pada pasien untuk perawatan diabetes, penyedia layanan kesehatan dapat mengoptimalkan manajemen dan hasil pasien.

Pendekatan ini membutuhkan kolaborasi dan koordinasi yang efektif di antara para profesional kesehatan, serta keterlibatan aktif dan pemberdayaan pasien dalam perawatan mereka sendiri.

Pendekatan terpadu ini dapat mengarah pada peningkatan hasil pasien, peningkatan kontrol glikemik, dan pengurangan komplikasi yang terkait dengan diabetes mellitus.

D. Peran Diet Dan Olahraga Dalam Pengendalian Diabetes

Diet dan olahraga memainkan peran penting dalam manajemen dan pengendalian diabetes. Sementara obat-obatan dan insulin merupakan komponen penting dari pengobatan, modifikasi gaya hidup, khususnya dalam hal diet dan olahraga, memiliki dampak signifikan pada kontrol glikemik dan kesejahteraan secara keseluruhan (Ranuve and Mohammadnezhad 2022).

Diet seimbang sangat penting bagi individu dengan diabetes. Penting untuk fokus mengonsumsi makanan kaya nutrisi seperti buah-buahan, sayuran, biji-bijian, protein tanpa lemak, dan lemak sehat. Makanan ini menyediakan vitamin, mineral, dan serat penting sambil membantu mengatur kadar gula darah. Aktivitas fisik secara teratur juga penting bagi individu dengan diabetes. Terlibat dalam olahraga teratur membantu meningkatkan sensitivitas insulin, menurunkan kadar gula darah, dan mengelola berat badan. Hal ini juga dapat mengurangi risiko komplikasi kardiovaskular, yang umum pada individu dengan diabetes (Björnwall et al. 2021).

Memasukkan diet dan olahraga ke dalam pendekatan multidisiplin untuk perawatan diabetes dapat memberikan dukungan komprehensif bagi pasien. Seorang ahli gizi dapat bekerja sama dengan pasien untuk mengembangkan rencana makan pribadi yang memperhitungkan preferensi individu dan kebutuhan diet mereka. Mereka juga dapat memberikan pendidikan tentang penghitungan karbohidrat, kontrol porsi, dan pembacaan label untuk membantu pasien membuat pilihan makanan berdasarkan informasi. Selain itu, pelatih kebugaran atau ahli fisiologi olahraga dapat berkolaborasi dengan pasien untuk merancang program latihan yang disesuaikan dengan kemampuan dan tujuan mereka. Ini mungkin termasuk kombinasi latihan aerobik, seperti berjalan atau bersepeda, dan

latihan kekuatan untuk membangun otot dan meningkatkan kebugaran secara keseluruhan (Ballestri et al. 2021).

Selanjutnya, dengan memasukkan prinsip-prinsip manajemen diri ke dalam perawatan diabetes, pasien dapat mengambil peran aktif dalam mengelola kondisi mereka. Ini melibatkan pemantauan glukosa darah secara teratur, kepatuhan terhadap rejimen pengobatan, dan mempraktikkan kebiasaan gaya hidup sehat. Dengan memberdayakan pasien untuk berpartisipasi aktif dalam perawatan mereka sendiri, penyedia layanan kesehatan dapat meningkatkan kepuasan pasien dan meningkatkan hasil pengobatan. Selain diet dan olahraga, manajemen berat badan merupakan aspek penting dalam mengendalikan diabetes tipe 2. Penelitian telah menunjukkan bahwa mengurangi berat badan dapat memiliki dampak positif pada kontrol glikemik pada pasien dengan diabetes tipe 2 obesitas. Namun, penting untuk dicatat bahwa tidak semua pasien mencapai hasil yang sama melalui diet dan olahraga saja. Beberapa individu mungkin memerlukan obat diabetes tambahan untuk membantu menjaga kadar gula darah dalam kisaran yang sehat (Lambeth et al. 2015).

Perlu juga disebutkan bahwa kepatuhan terhadap rejimen diet dan olahraga dapat sangat mempengaruhi keberhasilan pengendalian diabetes. Meskipun demikian, beberapa pasien mungkin berjuang dengan kepatuhan terhadap diet dan olahraga yang ditentukan. Ini bisa disebabkan oleh berbagai alasan, seperti kurangnya motivasi, kurangnya dukungan, atau kendala keuangan. Dalam kasus seperti itu, penting bagi penyedia layanan kesehatan untuk menawarkan dukungan dan bimbingan berkelanjutan untuk membantu pasien mengatasi hambatan ini (Ranuve and Mohammadnezhad 2022).

Selain manfaat fisik, olahraga teratur dan diet sehat juga dapat berdampak positif pada kesehatan mental. Terlibat dalam aktivitas fisik melepaskan endorfin, yang dapat meningkatkan suasana hati

dan mengurangi tingkat stres. Olahraga teratur juga telah terbukti meningkatkan kualitas tidur dan meningkatkan kejernihan mental dan fokus secara keseluruhan. Menggabungkan aktivitas fisik secara teratur dengan diet seimbang dapat membantu pasien dengan diabetes tipe 2 mengalami peningkatan rasa kesejahteraan dan kualitas hidup yang lebih baik (Björnwall et al. 2021).

Penting untuk dicatat bahwa sementara diet dan olahraga merupakan komponen penting dalam mengelola diabetes tipe 2, mereka harus didekati dengan cara yang dipersonalisasi dan individual. Setiap pasien adalah unik, dan apa yang berhasil untuk satu mungkin tidak bekerja untuk yang lain. Oleh karena itu, penting bagi penyedia layanan kesehatan untuk bekerja sama dengan pasien untuk mengembangkan rencana khusus yang sesuai dengan kebutuhan dan tujuan spesifik mereka (Rossing et al. 2022).

Selain itu, penting untuk diingat bahwa manfaat diet dan olahraga melampaui kontrol glikemik dan manajemen berat badan. Terlibat dalam aktivitas fisik secara teratur dan mengikuti rencana makan yang sehat juga dapat membantu mencegah perkembangan diabetes tipe 2 pada individu yang berada pada risiko tinggi (Rossing et al. 2022).

Penelitian telah menunjukkan bahwa memasukkan olahraga ke dalam rutinitas sehari-hari dapat secara signifikan meningkatkan kontrol glikemik, mengurangi faktor risiko kardiovaskular, dan berkontribusi terhadap penurunan berat badan pada pasien dengan diabetes. Olahraga tidak hanya membantu menurunkan kadar glukosa darah tetapi juga meningkatkan kesehatan kardiovaskular secara keseluruhan, yang sangat penting bagi individu dengan diabetes yang berisiko lebih tinggi terkena penyakit jantung (Hickey et al. 2022).

Bahkan, olahraga teratur telah ditemukan efektif dalam mengurangi risiko kondisi kesehatan terkait lainnya seperti kanker usus besar dan reproduksi. Olahraga tidak hanya memperkuat

kesehatan tulang tetapi juga membantu mengurangi tingkat stres, memberikan pendekatan holistik untuk kesejahteraan secara keseluruhan(Sari et al. 2022).

Namun, penting untuk mengakui tantangan yang mungkin dihadapi pasien dengan diabetes tipe 2 ketika mencoba memasukkan diet dan olahraga ke dalam rutinitas sehari-hari mereka. Meskipun memahami manfaat medis dari gaya hidup sehat, banyak pasien berjuang untuk menerapkan perilaku manajemen diri ini sendiri. Inilah sebabnya mengapa penyedia layanan kesehatan memainkan peran penting dalam memberikan bimbingan, dukungan, dan pemantauan berkelanjutan untuk membantu pasien mengatasi hambatan ini (Rossing et al. 2022).

Penyedia layanan kesehatan dapat membantu pasien dengan memberi mereka sumber daya dan informasi tentang kebiasaan makan dan olahraga yang sehat. Ini dapat mencakup menyediakan rencana makan, pedoman nutrisi, dan rekomendasi untuk aktivitas fisik. Selain itu, penyedia layanan kesehatan dapat membantu pasien menetapkan tujuan yang realistis dan mengembangkan strategi untuk mengatasi hambatan yang mungkin mereka hadapi (American Diabetes Association, 2022).

Salah satu pendekatan yang efektif adalah mendorong pasien untuk memulai dengan perubahan kecil yang dapat dicapai dalam rutinitas sehari-hari mereka. Misalnya, alih-alih mengharapkan pasien untuk benar-benar merombak diet mereka dan mulai berolahraga selama berjam-jam sehari, penyedia layanan kesehatan dapat menyarankan perubahan sederhana seperti memasukkan lebih banyak buah dan sayuran ke dalam makanan atau berjalan-jalan singkat setelah makan. Perubahan kecil ini secara bertahap dapat membangun modifikasi gaya hidup yang lebih besar dari waktu ke waktu. Penting bagi penyedia layanan kesehatan untuk menekankan manfaat jangka panjang dari perubahan ini dan memberikan

dukungan dan dorongan berkelanjutan kepada pasien(American Diabetes Association, 2022).

Selain memberikan panduan tentang diet dan olahraga, penyedia layanan kesehatan juga dapat membantu pasien mengatasi hambatan mendasar yang mungkin menghambat kemampuan mereka untuk mengadopsi gaya hidup sehat. Ini dapat mencakup mengatasi masalah seperti kendala waktu, kurangnya dukungan sosial, atau faktor psikologis yang mungkin mempengaruhi motivasi pasien (Feher 2004).

Selain itu, penyedia layanan kesehatan dapat menekankan pentingnya pemantauan diri dan melacak kemajuan. Dengan mendorong pasien untuk secara teratur memantau kadar glukosa mereka, melacak rutinitas olahraga mereka, dan membuat buku harian makanan, penyedia layanan kesehatan dapat membantu pasien menjadi lebih sadar akan kebiasaan mereka dan mengidentifikasi area untuk perbaikan. Pemantauan diri ini juga dapat memberikan rasa kontrol dan pemberdayaan, karena pasien dapat melihat dampak langsung dari tindakan mereka terhadap kesehatan mereka secara keseluruhan (Ranuve and Mohammadnezhad, 2022).

Untuk lebih mendukung pasien dalam perjalanan mereka menuju gaya hidup sehat, penyedia layanan kesehatan dapat menawarkan pendidikan dan sumber daya tentang manajemen diabetes. Ini dapat mencakup materi pendidikan tentang nutrisi yang tepat, teknik manajemen diri, dan manfaat olahraga. Penyedia layanan kesehatan juga dapat merujuk pasien ke program pendidikan diabetes atau kelompok pendukung di mana mereka dapat memperoleh pengetahuan tambahan, belajar dari orang lain yang mengalami pengalaman serupa, dan menerima bimbingan dan dorongan berkelanjutan (Ranuve and Mohammadnezhad, 2022).

Penting bagi penyedia layanan kesehatan untuk melakukan pendekatan modifikasi gaya hidup sebagai upaya kolaboratif dengan pasien mereka. Dengan bekerja sama, penyedia layanan kesehatan

dapat memahami kebutuhan dan preferensi unik setiap pasien, dan menyesuaikan intervensi yang sesuai. Ini dapat melibatkan mengeksplorasi bentuk-bentuk alternatif aktivitas fisik yang dinikmati pasien, menemukan resep sehat yang selaras dengan preferensi budaya mereka, atau mengatasi kekhawatiran atau ketakutan apa pun yang mungkin mereka miliki mengenai perubahan gaya hidup (Sari et al. 2022).

Penting juga bagi penyedia layanan kesehatan untuk mengatasi hambatan dan tantangan yang dihadapi pasien dalam mengadopsi gaya hidup sehat. Ini dapat melibatkan mendiskusikan strategi untuk mengatasi kendala waktu, seperti menggabungkan ledakan singkat latihan sepanjang hari atau menemukan pilihan makanan sehat yang cepat dan mudah disiapkan. Selain itu, penyedia layanan kesehatan dapat membantu pasien membangun sistem pendukung dengan menghubungkan mereka dengan sumber daya masyarakat, seperti kelas olahraga lokal atau kelompok dukungan (Rossing et al. 2022).

Selain menangani aspek fisik dari gaya hidup sehat, penyedia layanan kesehatan juga harus mengatasi faktor psikologis dan emosional yang mempengaruhi perubahan perilaku.

Ini dapat mencakup menilai tingkat stres pasien dan menyediakan alat dan teknik untuk mengelola stres secara efektif. Selain itu, penyedia layanan kesehatan dapat mengeksplorasi motivasi dan tujuan pasien untuk mengadopsi gaya hidup sehat, membantu menumbuhkan motivasi intrinsik yang akan mendorong perubahan perilaku jangka panjang (Domingueti et al. 2016).

Memasukkan teori perubahan perilaku, seperti model transtheoretical atau wawancara motivasi, dapat berharga dalam membimbing penyedia layanan kesehatan dalam pendekatan mereka untuk mendukung pasien dalam mengadopsi gaya hidup sehat. Model-model ini membantu untuk memahami tahap-tahap perubahan yang dilalui individu ketika membuat modifikasi perilaku dan

memberikan strategi untuk secara efektif memfasilitasi gerakan melalui tahap-tahap ini. Selain itu, penyedia layanan kesehatan juga harus mempertimbangkan kebiasaan gaya hidup mereka sendiri dan bagaimana hal itu memengaruhi praktik konseling dan sikap mereka terhadap pasien. Penelitian telah menunjukkan bahwa profesional kesehatan yang terlibat dalam perilaku sehat sendiri lebih mungkin untuk mempromosikan perilaku tersebut kepada pasien mereka. Oleh karena itu, penting bagi profesional kesehatan untuk reflektif dan sadar akan pilihan gaya hidup mereka sendiri, serta berupaya untuk menerapkan gaya hidup sehat (Ballestri et al. 2021).

Upaya harus dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran di kalangan profesional kesehatan tentang potensi hambatan terhadap perubahan gaya hidup, termasuk motivasi. Dengan memahami hambatan ini, penyedia layanan kesehatan dapat lebih berempati dengan pasien mereka dan memberikan dukungan dan bimbingan yang lebih efektif. Selain itu, penting bagi penyedia layanan kesehatan untuk membangun hubungan kolaboratif dan suportif dengan pasien mereka. Membangun kepercayaan dan komunikasi terbuka sangat penting untuk memahami tantangan unik pasien dan menyesuaikan intervensi yang efektif dan berkelanjutan. Ini termasuk secara aktif mendengarkan kekhawatiran pasien, berempati dengan perjuangan mereka, dan melibatkan mereka dalam proses pengambilan Keputusan (Sari et al. 2022).

Penting juga bagi penyedia layanan kesehatan untuk selalu mengikuti perkembangan penelitian terbaru dan praktik berbasis bukti dalam mempromosikan gaya hidup sehat. Dengan terus memperluas pengetahuan dan keterampilan mereka di bidang ini, penyedia layanan kesehatan dapat memberikan rekomendasi yang paling akurat dan efektif kepada pasien mereka. Selain itu, penyedia layanan kesehatan harus mempertimbangkan untuk memasukkan intervensi berbasis kesadaran ke dalam praktik mereka. Mindfulness telah terbukti memiliki banyak manfaat bagi individu, termasuk

mengurangi stres, meningkatkan kesejahteraan, dan meningkatkan fungsi kognitif. Dengan mengintegrasikan teknik mindfulness ke dalam sesi konseling, penyedia layanan kesehatan dapat membantu pasien mereka mengembangkan kesadaran diri dan pengaturan diri yang lebih besar, yang dapat mendukung mereka dalam membuat perubahan gaya hidup berkelanjutan. Mindfulness juga dapat membantu penyedia layanan kesehatan sendiri mengelola tuntutan profesi mereka dan mempertahankan kesejahteraan mereka sendiri (Hickey et al. 2022).

Untuk mempromosikan perubahan gaya hidup secara efektif, penyedia layanan kesehatan harus memanfaatkan sumber daya masyarakat. Berkolaborasi dengan organisasi masyarakat dan program yang berfokus pada mempromosikan gaya hidup sehat dapat memberikan dukungan tambahan kepada penyedia layanan kesehatan dan pasien mereka. Sumber daya ini dapat mencakup pusat kebugaran, ahli gizi, kelompok pendukung, dan program pendidikan. Dengan menghubungkan pasien ke sumber daya ini, penyedia layanan kesehatan dapat menciptakan jaringan dukungan yang meningkatkan kemungkinan perubahan gaya hidup berkelanjutan (Coutureau et al. 2022).

Selain itu, penyedia layanan kesehatan harus mempertimbangkan penggunaan teknologi untuk mendukung perubahan gaya hidup. Aplikasi seluler dan perangkat yang dapat dikenakan dapat memberikan pelacakan dan pemantauan perilaku kesehatan yang dipersonalisasi, sehingga memudahkan pasien untuk tetap termotivasi dan bertanggung jawab (Coutureau et al. 2022).

E. Memantau Dan Mengevaluasi Pengendalian Diabetes

Pemantauan rutin dan evaluasi pengendalian diabetes sangat penting untuk manajemen yang efektif. Ini termasuk pemantauan kadar glukosa darah, kadar A1C, dan biomarker relevan lainnya. Dengan memantau indikator-indikator ini secara teratur, penyedia layanan kesehatan dapat menilai efektivitas rencana perawatan dan

membuat penyesuaian yang diperlukan. Mereka juga dapat menggunakan alat pemantauan diri seperti glukometer dan monitor glukosa terus menerus untuk memberdayakan pasien untuk mengambil peran aktif dalam mengelola diabetes mereka. Mengintegrasikan pendekatan interdisipliner sangat penting dalam pengelolaan diabetes mellitus. Dengan melibatkan tim profesional kesehatan, termasuk dokter, perawat, ahli diet, dan psikolog, pasien dengan diabetes dapat menerima perawatan komprehensif yang membahas aspek medis dan psikososial dari kondisi mereka.

Pendekatan terpadu ini dapat membantu pasien mencapai kontrol glikemik yang lebih baik, meningkatkan hasil kesehatan mereka secara keseluruhan, dan meningkatkan kualitas hidup mereka. Selain itu, pendidikan dan pemberdayaan pasien adalah komponen kunci dari manajemen diabetes (Glachs et al. 2021). Dengan memberikan pasien informasi yang akurat tentang diabetes, manajemennya, dan pentingnya perubahan gaya hidup, penyedia layanan kesehatan dapat memberdayakan pasien untuk mengambil peran aktif dalam pengelolaan diabetes mereka.

Hal ini dapat menyebabkan peningkatan perilaku perawatan diri, kepatuhan pengobatan yang lebih baik, dan manajemen diabetes mellitus yang lebih efektif. Kunci manajemen diabetes mellitus yang efektif melibatkan pendekatan holistik dan terpadu yang mencakup modifikasi gaya hidup, strategi manajemen diri, dan pemantauan biomarker secara teratur untuk memastikan kontrol dan pencegahan komplikasi yang optimal (Majidi et al. 2021). Dengan fokus pada perawatan individual, integrasi profesional kesehatan dari berbagai disiplin ilmu, pendidikan dan pemberdayaan pasien, dan penggunaan teknologi untuk melacak dan mendukung manajemen diri, manajemen diabetes mellitus dapat dioptimalkan. Pendekatan terpadu untuk mengelola diabetes mellitus melibatkan pemantauan rutin dan evaluasi pengendalian diabetes melalui berbagai biomarker, seperti kadar glukosa darah dan kadar A1C. Hal ini memungkinkan

penyedia layanan kesehatan untuk membuat keputusan dan penyesuaian berdasarkan informasi terhadap rencana perawatan, memastikan kontrol glikemik yang optimal dan pencegahan komplikasi. Hal ini memungkinkan penyedia layanan kesehatan untuk menilai efektivitas rencana perawatan dan membuat penyesuaian yang diperlukan. Pendekatan terpadu ini mengakui bahwa manajemen diabetes memerlukan pendekatan yang komprehensif dan personal yang membahas aspek fisik dan emosional penyakit. Dengan mempertimbangkan kebutuhan dan preferensi individu setiap pasien, penyedia layanan kesehatan dapat menyesuaikan pendekatan mereka terhadap manajemen diabetes. Untuk mengelola diabetes mellitus secara efektif dan meningkatkan hasil pasien, pendekatan multidisiplin dan berpusat pada pasien harus diadopsi (Silva et al. 2023).

Pendekatan ini melibatkan kolaborasi dan koordinasi antara profesional kesehatan dari berbagai disiplin ilmu, seperti ahli endokrin, ahli diet, perawat, dan apoteker. Para profesional kesehatan ini bekerja sama untuk memberikan perawatan dan dukungan komprehensif kepada pasien diabetes. Mereka fokus pada pendidikan pasien, perubahan perilaku, dan pelatihan keterampilan perawatan diri untuk memberdayakan pasien untuk secara aktif mengelola diabetes mereka. Dengan menerapkan pendekatan terpadu ini, profesional kesehatan dapat mengatasi rejimen obat yang kompleks dan hambatan potensial terhadap kepatuhan yang mungkin dihadapi pasien diabetes. Melalui pendidikan dan dukungan, profesional kesehatan dapat membantu pasien mengembangkan keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan untuk mengelola diabetes mereka secara efektif. Pendekatan komprehensif ini juga mencakup penggunaan teknologi untuk melacak dan mendukung manajemen diri. Dengan demikian, pasien dapat menggunakan alat seperti perangkat pemantauan glukosa, aplikasi seluler untuk melacak makanan dan olahraga, dan konsultasi telemedicine untuk

tetap terhubung dengan tim perawatan kesehatan mereka. Dengan memanfaatkan pendekatan terpadu ini, profesional kesehatan dapat meningkatkan perawatan diabetes dan meningkatkan hasil pasien. Oleh karena itu, pendekatan multidisiplin dan berpusat pada pasien sangat penting untuk mengelola diabetes mellitus secara efektif.

Pendekatan ini mengakui bahwa mengelola diabetes membutuhkan kolaborasi dan keahlian dari beberapa profesional kesehatan untuk memberikan perawatan dan dukungan yang komprehensif. Mereka bekerja sama untuk mengembangkan rencana perawatan yang dipersonalisasi, mendidik pasien tentang strategi manajemen diri, dan mengatasi hambatan atau tantangan yang mungkin timbul.

Pendekatan terpadu ini memastikan bahwa pasien menerima perawatan holistik yang tidak hanya memenuhi kebutuhan medis mereka tetapi juga kesejahteraan psikologis dan sosial mereka. Ini juga memberdayakan pasien untuk mengambil peran aktif dalam perawatan kesehatan mereka sendiri dan meningkatkan kepuasan pasien. Singkatnya, manajemen diabetes mellitus melalui pendekatan terpadu melibatkan kolaborasi dan koordinasi di antara para profesional kesehatan dari berbagai disiplin ilmu, pendidikan dan pemberdayaan pasien, penggunaan teknologi untuk manajemen diri, dan fokus pada perawatan holistik untuk meningkatkan hasil pasien dan kesejahteraan secara keseluruhan.

Keberhasilan manajemen diabetes mellitus membutuhkan pendekatan multidisiplin, dengan profesional kesehatan bekerja sama untuk memberikan perawatan dan dukungan komprehensif kepada pasien (Alshukry et al. 2021). Dengan memanfaatkan pendekatan terpadu untuk mengelola diabetes mellitus, pasien dapat menerima kualitas perawatan tertinggi dan meningkatkan hasil mereka. Dengan mengadopsi pendekatan multidisiplin dan mengintegrasikan penyedia perawatan yang berbeda, seperti dokter, perawat, ahli diet, dan ahli penyakit kaki, manajemen diabetes mellitus dapat dioptimalkan.

Peningkatan kolaborasi dalam tim multidisiplin profesional kesehatan diidentifikasi sebagai faktor penting dalam meningkatkan hasil bagi penderita diabetes (Peyrot et al. 2013).

Pendekatan 'berpusat pada pasien' untuk perawatan diabetes, yang menekankan peran individu sebagai bagian dari tim perawatan, sangat penting untuk mencapai hasil yang optimal dan kepuasan pasien. Pendekatan profesional kesehatan multidisiplin sejak awal mendorong profesional perawatan kesehatan untuk meningkatkan pemberian perawatan dan mengoptimalkan manajemen dan hasil pasien. Untuk mengelola diabetes mellitus secara efektif, pendekatan multidisiplin, berpusat pada pasien, dan terkoordinasi dengan baik sangat penting (Silva et al. 2023).

Pendekatan ini melibatkan integrasi berbagai penyedia layanan kesehatan, seperti dokter, perawat, ahli diet, dan ahli penyakit kaki, untuk memberikan perawatan dan dukungan komprehensif kepada pasien diabetes (Alshukry et al. 2021). Dengan menggunakan prinsip-prinsip rekayasa desain terintegrasi, perusahaan dapat menyesuaikan pemahaman mereka tentang tata kelola dan faktor keberhasilan dengan kelincahan dalam lingkungan yang berubah dengan cepat.

Pendekatan terpadu untuk manajemen diabetes melibatkan kolaborasi di antara para profesional kesehatan dari berbagai disiplin ilmu, pendidikan dan pemberdayaan pasien, penggunaan teknologi untuk manajemen diri, dan fokus pada perawatan holistik.

Pendekatan terpadu untuk manajemen diabetes melibatkan kolaborasi di antara para profesional kesehatan dari berbagai disiplin ilmu, pendidikan dan pemberdayaan pasien, penggunaan teknologi untuk manajemen diri, dan pendekatan holistik untuk perawatan (Katoue and Al Haqan 2013). Dengan mengintegrasikan penyedia layanan kesehatan yang berbeda dan memanfaatkan prinsip-prinsip rekayasa desain terintegrasi, perusahaan dapat mengoptimalkan manajemen dan hasil pasien dalam lingkungan yang dinamis dan

kompleks. Dengan mengambil pendekatan multidisiplin untuk manajemen diabetes, pasien dapat memperoleh manfaat dari keahlian berbagai penyedia layanan kesehatan, yang mengarah ke hasil yang lebih baik dan peningkatan kualitas hidup bagi individu dengan diabetes.

Pendekatan terpadu untuk manajemen diabetes melibatkan kolaborasi di antara para profesional kesehatan dari berbagai disiplin ilmu, pendidikan dan pemberdayaan pasien, penggunaan teknologi untuk manajemen diri, dan pendekatan holistik untuk perawatan. Dengan menerapkan pendekatan multidisiplin dan berpusat pada pasien untuk perawatan diabetes, penyedia layanan kesehatan dapat bekerja sama untuk mengoptimalkan manajemen dan hasil pasien. Dengan mengintegrasikan penyedia layanan kesehatan yang berbeda dan memanfaatkan prinsip-prinsip rekayasa desain terintegrasi, perusahaan dapat mengoptimalkan manajemen dan hasil pasien dalam lingkungan yang dinamis dan kompleks. Dengan menggunakan tim multidisiplin, tindak lanjut yang dekat, kunjungan rumah rutin, dan tinjauan pengobatan, penyedia layanan kesehatan dapat memastikan perawatan diabetes yang komprehensif (Azadnajafabad et al. 2023).

Pendekatan terpadu untuk manajemen diabetes melibatkan kolaborasi di antara para profesional kesehatan dari berbagai disiplin ilmu, pendidikan dan pemberdayaan pasien, penggunaan teknologi untuk manajemen diri, dan pendekatan holistik untuk perawatan. Menerapkan pendekatan terpadu untuk manajemen diabetes membutuhkan kolaborasi profesional kesehatan dari berbagai disiplin ilmu, serta upaya menuju pendidikan dan pemberdayaan pasien. Selain itu, penggunaan teknologi untuk manajemen diri dan fokus pada perawatan holistik juga merupakan komponen penting dari pendekatan terpadu untuk manajemen diabetes .

Dengan mengambil pendekatan holistik untuk perawatan diabetes, penyedia layanan kesehatan dapat mengatasi tidak hanya

aspek fisik penyakit tetapi juga kebutuhan emosional dan sosial pasien. Ini dapat melibatkan check-in rutin untuk memantau kemajuan, menyediakan sumber daya pendidikan untuk membantu pasien memahami kondisi mereka, dan menawarkan jaringan dukungan untuk menghubungkan pasien dengan orang lain yang mengalami pengalaman serupa. Dengan memasukkan elemen-elemen ini ke dalam manajemen diabetes, penyedia layanan kesehatan dapat menciptakan pendekatan perawatan yang komprehensif dan personal, menghasilkan hasil dan kualitas hidup pasien yang lebih baik.

Salah satu contoh alat yang dapat digunakan dalam pendekatan terpadu untuk manajemen diabetes adalah penggunaan persona dan perjalanan pengguna / pelanggan.

Alat ini membantu penyedia layanan kesehatan memahami kebutuhan dan pengalaman unik masing-masing pasien, memungkinkan mereka untuk menyesuaikan pendekatan mereka untuk perawatan yang sesuai.

Adopsi pendekatan terpadu untuk manajemen diabetes sangat penting untuk mengoptimalkan hasil pasien dan meningkatkan perawatan secara keseluruhan. Dengan memanfaatkan tim multidisiplin, menerapkan perawatan yang berpusat pada pasien, dan menggabungkan alat pendidikan dan teknologi, penyedia layanan kesehatan dapat secara efektif mengelola diabetes dan mencegah komplikasi (Katoue and Al Haqan 2013).

Kesimpulannya, manajemen diabetes mellitus melalui pendekatan terpadu melibatkan peningkatan kolaborasi dalam tim multidisiplin profesional kesehatan, pendekatan yang berpusat pada pasien untuk perawatan, dan penggunaan teknologi dan pendidikan untuk memberdayakan pasien (Peyrot et al. 2013).

Pendekatan terpadu ini memastikan bahwa semua aspek kesejahteraan pasien ditangani, yang mengarah pada hasil yang

lebih baik dan kualitas hidup yang lebih tinggi bagi individu dengan diabetes.

Singkatnya, pendekatan holistik dan terpadu untuk manajemen diabetes melibatkan: memanfaatkan tim profesional kesehatan multidisiplin, menerapkan perawatan yang berpusat pada pasien, menggabungkan pendidikan dan teknologi, menangani kebutuhan fisik, emosional, dan sosial pasien, dan mengadaptasi pendekatan terhadap kebutuhan unik setiap individu (Azadnajafabad et al. 2023). Singkatnya, manajemen diabetes mellitus melalui pendekatan terpadu melibatkan pendekatan holistik dan berpusat pada pasien, memanfaatkan tim multidisiplin, menggabungkan pendidikan dan teknologi, dan menyesuaikan perawatan dengan kebutuhan unik setiap individu. Singkatnya, manajemen diabetes mellitus melalui pendekatan terpadu melibatkan pendekatan holistik dan berpusat pada pasien yang mencakup pemanfaatan tim multidisiplin, menggabungkan pendidikan dan teknologi, menangani kebutuhan fisik, emosional, dan sosial pasien, dan mengadaptasi pendekatan dengan kebutuhan unik masing-masing individu. Pendekatan terpadu untuk manajemen diabetes melibatkan pemanfaatan tim multidisiplin, menerapkan perawatan yang berpusat pada pasien, menggabungkan pendidikan dan teknologi, menangani kebutuhan fisik, emosional, dan sosial pasien, dan mengadaptasi pendekatan terhadap kebutuhan unik setiap individu. Pendekatan terpadu untuk manajemen diabetes ini mengakui bahwa diabetes adalah kondisi kompleks yang memerlukan pendekatan yang komprehensif dan bernuansa. Dengan memanfaatkan tim multidisiplin profesional kesehatan, individu dengan diabetes dapat memperoleh manfaat dari beragam keahlian dan perspektif penyedia layanan kesehatan yang berbeda.

Selain itu, menerapkan perawatan yang berpusat pada pasien memastikan bahwa preferensi, nilai, dan tujuan individu dipertimbangkan ketika mengembangkan rencana perawatan. Pendekatan ini menekankan pentingnya melibatkan pasien dalam

perawatan mereka sendiri, mempromosikan manajemen diri, dan memberdayakan mereka untuk membuat keputusan tentang kesehatan mereka.

Menggabungkan pendidikan dan teknologi adalah aspek penting lain dari pendekatan terpadu untuk manajemen diabetes.

Ini melibatkan penyediaan individu dengan diabetes dengan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk secara efektif mengelola kondisi mereka, termasuk informasi tentang makan sehat, aktivitas fisik, pemantauan glukosa, manajemen pengobatan, dan mengatasi aspek emosional diabetes. Selain itu, teknologi seperti sistem pemantauan glukosa terus menerus dan pompa insulin dapat meningkatkan manajemen diabetes dengan menyediakan data real-time dan memfasilitasi dosis insulin yang lebih tepat. Dengan mengatasi kebutuhan fisik, emosional, dan sosial pasien, pendekatan terpadu untuk manajemen diabetes mengakui bahwa diabetes tidak hanya mempengaruhi kesehatan fisik tetapi juga kesejahteraan mental dan sosial individu. Oleh karena itu, penting untuk memberikan dukungan komprehensif untuk mengelola stres, mengatasi masalah kesehatan mental, dan mempromosikan gaya hidup sehat. Melalui pendekatan terpadu ini, penyedia layanan kesehatan dapat menciptakan lingkungan yang mendukung dan memberdayakan bagi individu dengan diabetes, memungkinkan mereka untuk secara efektif mengelola kondisi mereka dan mencegah atau meminimalkan komplikasi.

Pendekatan terpadu untuk manajemen diabetes juga menekankan pentingnya menyesuaikan rencana perawatan dengan kebutuhan unik setiap individu. Ini berarti bahwa penyedia layanan kesehatan harus mempertimbangkan faktor-faktor seperti usia, latar belakang budaya, status sosial ekonomi, dan komorbiditas ketika mengembangkan rencana perawatan yang disesuaikan dengan kebutuhan spesifik individu.

F. Kemajuan Teknologi Dalam Manajemen Diabetes

Selama bertahun-tahun, nampak kemajuan teknologi yang signifikan dalam perawatan diabetes yang telah merevolusi cara individu mengelola kondisi dan meningkatkan kualitas hidup mereka. Inovasi ini termasuk pengembangan diagnostik yang dapat dikenakan, seperti perangkat pemantauan kadar glukosa terus menerus yang menyediakan data real-time tentang kadar gula darah tanpa perlu pengujian fingerstick (Cheng et al. 2016).

Teknologi ini tidak hanya memungkinkan pemantauan yang lebih nyaman dan bijaksana, tetapi juga memberikan wawasan berharga tentang pola dan tren glukosa, memungkinkan individu untuk membuat keputusan yang lebih tepat tentang diet, olahraga, dan dosis insulin mereka. Selain itu, penggunaan model telehealth, seperti Onduo Virtual Diabetes Clinic, telah mengintegrasikan perangkat pemantauan glukosa berkelanjutan ke dalam model perawatan untuk penderita diabetes tipe 2, terlepas dari rejimen pengobatan mereka (Majithia et al. 2020).

Kemajuan ini telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam meningkatkan manajemen diabetes dan mengurangi beban pengobatan untuk individu dengan diabetes tipe 1 dan tipe 2. Mereka juga telah mengarah pada pengembangan dan persetujuan sistem inovatif seperti sistem loop tertutup hibrida Medtronic MiniMed 670G, yang telah membuat dampak yang berarti pada perawatan dan pengobatan orang yang hidup dengan diabetes tipe 1. Selain itu, kemajuan dalam pemantauan glukosa berkelanjutan telah diperluas ke teknologi lensa kontak non invasif, yang menampilkan sensor pengukuran elektro kimia yang menawarkan pendekatan yang menjanjikan untuk pemantauan kadar glukosa. Langkah teknologi ini tidak hanya meningkatkan perawatan diabetes selama tiga dekade terakhir tetapi juga telah membuka jalan bagi monitor glukosa darah baru yang terjangkau yang berpotensi mempengaruhi industri pemantauan glukosa dan sistem perawatan kesehatan secara

keseluruhan. Perusahaan teknologi start-up secara aktif mendorong inovasi dinamis dan pengembangan teknologi, dengan beberapa menunjukkan data uji klinis yang kuat. Namun, pertanyaan tentang akses teknologi dan premi biaya tetap menjadi pertimbangan penting dalam evolusi perawatan diabetes yang sedang berlangsung.

Inovasi teknologi dalam manajemen diabetes, seperti perangkat pemantauan glukosa terus menerus dan diagnostik yang dapat dikenakan, telah secara signifikan meningkatkan cara individu memantau dan mengelola kadar gula darah mereka, yang mengarah ke informasi yang lebih akurat dan real-time untuk membuat keputusan tentang diet, olahraga, dan dosis insulin.

Integrasi teknologi, seperti perangkat pemantauan glukosa berkelanjutan dan model telehealth, telah merevolusi manajemen diabetes dengan menyediakan individu dengan informasi yang lebih akurat dan real-time tentang kadar glukosa darah mereka dan memungkinkan perawatan yang dipersonalisasi dan jarak jauh.

Singkatnya, inovasi teknologi dalam manajemen diabetes, seperti perangkat pemantauan glukosa terus menerus dan diagnostik yang dapat dikenakan, telah secara signifikan meningkatkan cara individu memantau dan mengelola kadar gula darah mereka, yang mengarah ke informasi yang lebih akurat dan real-time untuk membuat keputusan tentang diet, olahraga, dan dosis insulin. Selain itu, dengan penyebaran perangkat yang dapat dikenakan, perolehan dan pengumpulan jenis sinyal biologis lainnya menjadi jauh lebih mudah, sehingga eksploitasi mereka untuk tugas-tugas klinis dan perawatan kesehatan yang dipersonalisasi menjadi lebih mudah diakses dan efisien, berpotensi merevolusi cara individu dengan diabetes mengelola kondisi mereka (Del Pup and Atzori 2023).

G. Dukungan Psikososial

1. Mengatasi kesehatan mental Dalam Penatalaksanaan Diabetes
 - a. Pengakuan Dampak Psikososial
Mengakui aspek emosional dan psikologis hidup dengan diabetes.
 - b. Skrining Masalah Kesehatan Mental
Pentingnya penilaian rutin untuk kecemasan, depresi, dan tekanan diabetes.
 - c. Dampak Kesehatan Mental terhadap Pengendalian Glikemik
Memahami hubungan dua arah antara kesehatan mental dan hasil diabetes.
2. Kelompok Pendukung dan Konseling
 - a. Manfaat Kelompok Pendukung
Menciptakan rasa kebersamaan dan berbagi pengalaman.
 - b. Layanan Konseling Profesional
Peran psikolog dan terapis dalam mengatasi tantangan kesehatan mental.
 - c. Dukungan Online dan Tatap Muka
Aksesibilitas dan beragam format kelompok dukungan untuk preferensi berbeda.
3. Strategi Mengatasi Stres Terkait Diabetes
 - a. Teknik Perhatian dan Relaksasi
Menggabungkan praktik seperti meditasi dan pernapasan dalam.
 - b. Strategi Perilaku Kognitif
Mengatasi pola pikir negatif dan mengembangkan mekanisme penanggulangan yang positif.
 - c. Pentingnya Komunikasi Terbuka
Mendorong dialog antara pasien, penyedia layanan kesehatan, dan jaringan dukungan.

Konsultasi dengan profesional kesehatan mental dan penyedia layanan kesehatan sangat penting untuk dukungan psikososial yang dipersonalisasi dalam manajemen diabetes.

H. Manajemen Diabetes Melitus Pada Anak

Pengelolaan diabetes melitus pada kelompok anak memerlukan pendekatan kolaboratif dan komprehensif yang melibatkan anak atau remaja, orang tua atau pengasuhnya, dan tim layanan kesehatan. Berikut panduan penatalaksanaan diabetes pada populasi anak:

1. Pendidikan dan Pemberdayaan:

- a. Pendidikan Keluarga: Mendidik orang tua dan pengasuh tentang diabetes, pengelolaannya, dan pentingnya pendekatan tim.
- b. Pendidikan Sesuai Usia: Menyesuaikan pendidikan dengan usia dan tingkat perkembangan anak, memupuk kemandirian bertahap dalam tugas perawatan diri jika diperlukan.

2. Pemantauan Glukosa Darah:

Pemantauan Reguler: Tetapkan rutinitas pemantauan glukosa darah secara berkala, dengan tujuan mempertahankan tingkat target seperti yang direkomendasikan oleh penyedia layanan kesehatan.

3. Terapi Insulin:

- a. Pemberian Insulin: Ajari orang tua dan anak yang lebih besar cara memberikan insulin, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti tempat suntikan, jenis insulin, dan penyesuaian dosis.
- b. Pompa Insulin: Pertimbangkan terapi pompa insulin bagi mereka yang memenuhi syarat, karena terapi ini dapat menawarkan fleksibilitas dan kontrol yang lebih baik.

4. Manajemen Gizi:

- a. Diet Seimbang: Bekerjasamalah dengan ahli gizi untuk mengembangkan rencana makan yang seimbang dan sesuai usia. Tekankan pentingnya makan dan camilan secara teratur.

- b. Penghitungan Karbohidrat: Didik tentang penghitungan karbohidrat untuk dosis insulin yang akurat.
- 5. Aktivitas Fisik:
 - Dorong Latihan: Promosikan aktivitas fisik secara teratur, dengan mempertimbangkan preferensi dan kemampuan anak. Sesuaikan dosis insulin dan rencana makan.
- 6. Dukungan Psikososial:
 - a. Konseling: Memberikan dukungan psikologis bagi anak dan keluarga, mengatasi tantangan emosional yang terkait dengan hidup dengan diabetes.
 - b. Dukungan Sebaya: Mendorong partisipasi dalam kelompok atau kamp dukungan diabetes untuk membina hubungan sebaya.
- 7. Manajemen Sekolah:
 - a. Komunikasi dengan Staf Sekolah: Jalin komunikasi terbuka dengan staf sekolah untuk memastikan lingkungan yang aman dan mendukung.
 - b. Rencana Pengelolaan Diabetes: Mengembangkan dan menerapkan rencana pengelolaan diabetes, termasuk protokol darurat dan kebutuhan akomodasi.
- 8. Pemantauan Pertumbuhan dan Pembangunan:
 - Pemeriksaan Reguler: Jadwalkan pemeriksaan rutin untuk memantau pertumbuhan, perkembangan, dan potensi komplikasi terkait diabetes.
- 9. Pemantauan Glukosa Berkelanjutan (CGM):
 - Pertimbangkan CGM: Evaluasi manfaat potensial dari pemantauan glukosa berkelanjutan untuk menyediakan data real-time dan membantu penyesuaian insulin.
- 10. Keterlibatan Keluarga:
 - Perawatan yang Berpusat pada Keluarga: Libatkan keluarga dalam pengambilan keputusan dan perencanaan perawatan. Tekankan pentingnya lingkungan keluarga yang mendukung.

11. Imunisasi:

Tetap Terkini: Pastikan anak mendapatkan vaksinasi rutin terkini untuk mencegah komplikasi kesehatan tambahan.

12. Rencana Perawatan Individual:

Rencana Perawatan yang Disesuaikan: Kenali kebutuhan dan preferensi unik setiap anak. Individualisasikan rencana perawatan berdasarkan gaya hidup, preferensi, dan dinamika keluarga.

13. Transisi Menuju Kedewasaan:

Perencanaan Transisi: Mulai diskusi tentang transisi ke pengasuhan orang dewasa dan secara bertahap melibatkan remaja dalam manajemen diri.

14. Integrasi Teknologi:

Penggunaan Teknologi: Integrasikan teknologi seperti aplikasi manajemen diabetes, konsultasi telehealth, dan alat digital lainnya untuk meningkatkan komunikasi dan dukungan.

15. Kesiapsiagaan Darurat:

Rencana Darurat: Mengembangkan dan meninjau rencana darurat, termasuk pengenalan dan pengelolaan hipoglikemia atau keadaan darurat terkait diabetes lainnya.

16. Kesehatan Gigi:

Perawatan Mulut: Tekankan pentingnya pemeriksaan gigi secara teratur, karena diabetes dapat berdampak pada kesehatan mulut.

17. Advokasi dan Sumber Daya:

Sumber Daya Komunitas: Hubungkan keluarga dengan kelas pendidikan diabetes, kelompok dukungan, dan organisasi advokasi untuk mendapatkan dukungan dan sumber daya tambahan.

18. Partisipasi Penelitian:

Uji Klinis: Pertimbangkan partisipasi dalam uji klinis atau studi penelitian jika sesuai dan tersedia.

19. Kepatuhan Pengobatan:

Promosikan Kepatuhan: Bekerjalah dengan anak dan keluarga untuk mengatasi hambatan kepatuhan pengobatan dan dorong rutinitas yang konsisten.

20. Pendekatan Holistik:

Pertimbangan Kesehatan Holistik: Pertimbangkan kesejahteraan anak secara keseluruhan, termasuk kesehatan mental, interaksi sosial, dan kualitas hidup secara keseluruhan.

Dengan mengatasi aspek-aspek ini, penyedia layanan kesehatan dapat mendukung pengelolaan diabetes yang optimal pada populasi anak-anak, meningkatkan kesejahteraan dan perkembangan anak-anak dan remaja penderita diabetes. Komunikasi teratur, pendidikan, dan kolaborasi dengan keluarga merupakan komponen penting dari keberhasilan perawatan diabetes pada kelompok usia ini.

i. Manajemen Diabetes Pada Lansia

Mengelola diabetes melitus pada lansia melibatkan pendekatan komprehensif yang mempertimbangkan tantangan unik yang terkait dengan penuaan. Berikut panduan lengkap penatalaksanaan diabetes pada lansia:

1. Pemantauan Reguler:

Pemantauan Glukosa Darah: Pantau kadar glukosa darah secara teratur seperti yang direkomendasikan oleh penyedia layanan kesehatan. Hal ini mungkin memerlukan pemantauan mandiri atau bantuan dari pengasuh.

2. Manajemen Pengobatan:

a. Rencana Pengobatan Individual: Sesuaikan rejimen pengobatan dengan status kesehatan individu, dengan mempertimbangkan penyakit penyerta dan potensi interaksi dengan obat lain.

b. Sederhanakan Regimen: Bertujuan untuk kesederhanaan dalam jadwal pengobatan untuk meningkatkan kepatuhan. Pertimbangkan pilihan dosis sekali sehari jika perlu.

3. Manajemen Gizi:

- a. Diet Seimbang: Bekerjasamalah dengan ahli diet terdaftar untuk mengembangkan rencana makan seimbang dan individual yang memperhitungkan kebutuhan nutrisi, preferensi, dan kesulitan mengunyah atau menelan.
- b. Kontrol Porsi: Tekankan kontrol porsi dan distribusikan makanan secara merata sepanjang hari untuk membantu mengelola kadar gula darah.

4. Aktivitas Fisik:

- a. Latihan yang Disesuaikan: Mendorong aktivitas fisik secara teratur, disesuaikan dengan kemampuan individu. Ini mungkin termasuk aktivitas seperti berjalan, berenang, atau senam kursi.
- b. Pelatihan Keseimbangan dan Fleksibilitas: Gabungkan latihan yang meningkatkan keseimbangan dan fleksibilitas untuk mengurangi risiko jatuh.

5. Manajemen Berat Badan:

Sasaran Berat Badan yang Sehat: Tetapkan sasaran pengelolaan berat badan yang realistis, dengan mempertimbangkan potensi dampak perubahan massa otot dan metabolisme yang terkait dengan penuaan.

6. Pencegahan Jatuh:

- a. Tindakan Keamanan Rumah: Kaji lingkungan rumah terhadap potensi bahaya jatuh dan terapkan tindakan keselamatan.
- b. Perawatan Kaki: Tekankan pentingnya alas kaki yang tepat dan pemeriksaan kaki secara teratur untuk mencegah komplikasi.

7. Pemeriksaan Kesehatan Rutin:

- a. Penilaian Kesehatan Komprehensif: Jadwalkan pemeriksaan rutin untuk memantau kesehatan secara keseluruhan, termasuk pemeriksaan mata, tes fungsi ginjal, dan penilaian kardiovaskular.

- b. Imunisasi: Pastikan vaksinasi terkini, termasuk vaksin influenza dan pneumonia.
8. Kesehatan Kognitif:
- a. Alat Bantu Memori: Memberikan alat bantu memori dan menyederhanakan instruksi untuk manajemen pengobatan dan tugas perawatan diri.
 - b. Keterlibatan Pengasuh: Libatkan pengasuh dalam rencana pengelolaan, terutama jika ada masalah kognitif.
9. Penatalaksanaan Polifarmasi:
- Tinjauan Obat: Tinjau obat secara teratur untuk meminimalkan polifarmasi, hindari obat yang tidak perlu dan potensi interaksi.
10. Dukungan Sosial:
- Keterlibatan Keluarga dan Komunitas: Mendorong keterlibatan sumber daya keluarga dan komunitas untuk dukungan sosial dan emosional.
11. Pertimbangan Kesehatan Mental:
- a. Skrining Depresi dan Kecemasan: Atasi masalah kesehatan mental, karena orang lanjut usia yang menderita diabetes mungkin berisiko lebih tinggi mengalami depresi.
 - b. Manajemen Stres: Integrasikan teknik manajemen stres, seperti latihan relaksasi atau perhatian penuh, ke dalam rencana perawatan.
12. Perencanaan Akhir Kehidupan:
- Perencanaan Perawatan Awal: Terlibat dalam diskusi tentang preferensi perawatan di akhir kehidupan dan membantu dalam pengembangan arahan perawatan awal.
13. Edukasi Pasien:
- Pemberdayaan: Memberikan pendidikan berkelanjutan kepada individu dan perawat untuk memberdayakan mereka dengan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk manajemen diabetes yang efektif.

14. Tujuan Individual:

Tetapkan Tujuan yang Realistis: Tetapkan tujuan kesehatan yang realistis dan dapat dicapai, dengan mempertimbangkan preferensi dan nilai individu.

15. Tindak Lanjut Reguler:

Kontinuitas Perawatan: Pastikan janji tindak lanjut rutin untuk memantau kemajuan dan membuat penyesuaian terhadap rencana perawatan sesuai kebutuhan.

16. Teknologi Adaptif:

Penggunaan Teknologi: Pertimbangkan penggunaan teknologi, seperti perangkat pemantauan glukosa dengan layar besar atau aplikasi pengingat pengobatan, untuk membantu manajemen mandiri.

17. Kolaborasi dengan Tim Pelayanan Kesehatan:

Pendekatan Multidisiplin: Berkolaborasi dengan tim layanan kesehatan multidisiplin, termasuk dokter, perawat, ahli diet, dan spesialis lainnya, untuk memberikan perawatan komprehensif.

18. Kesiapsiagaan Darurat:

Rencana Darurat: Mengembangkan dan meninjau rencana darurat, termasuk pengenalan dan pengelolaan hipoglikemia atau keadaan darurat terkait diabetes lainnya.

19. Pertimbangan Perawatan Paliatif:

Integrasi Perawatan Paliatif: Jika memungkinkan, pertimbangkan integrasi prinsip perawatan paliatif untuk meningkatkan kualitas hidup penderita diabetes stadium lanjut.

20. Penilaian dan Adaptasi Berkelanjutan:

Penilaian Ulang Secara Teratur: Secara terus-menerus menilai kembali status kesehatan individu dan menyesuaikan rencana pengelolaannya.

Dengan mengatasi aspek-aspek ini, penyedia layanan kesehatan dapat mengoptimalkan pengelolaan diabetes pada lansia, sehingga meningkatkan kesejahteraan dan kualitas hidup populasi ini

secara keseluruhan. Perawatan individual, komunikasi teratur, dan pendekatan yang berpusat pada pasien sangat penting untuk keberhasilan manajemen diabetes pada orang lanjut usia.

BAB V

INOVASI DIGITAL PADA PENATALAKSANAAN MANAJEMEN DIABETES MELITUS

A. Peran Inovasi Digital Dalam Management Diabetes Melitus

Inovasi digital telah merevolusi manajemen diabetes mellitus, menyediakan alat dan pendekatan baru untuk meningkatkan hasil pasien dan meningkatkan pemberian layanan kesehatan. Inovasi digital ini mencakup berbagai teknologi dan sistem, seperti aplikasi seluler, perangkat yang dapat dikenakan, telemedicine, dan catatan kesehatan elektronik. Mereka memberdayakan individu dengan diabetes untuk memantau kadar glukosa darah mereka, melacak asupan obat dan aktivitas fisik mereka, dan menerima pembinaan dan dukungan yang dipersonalisasi. Selain itu, penyedia layanan kesehatan dapat memanfaatkan inovasi digital ini untuk memantau parameter kesehatan pasien dari jarak jauh, memberikan umpan balik dan panduan waktu nyata, dan merampingkan komunikasi dan pertukaran informasi dengan pasien. Inovasi digital ini memiliki potensi untuk sangat meningkatkan manajemen diri diabetes bagi individu, terutama remaja (Pais et al. 2021).

Inovasi digital dalam pengelolaan diabetes mellitus telah mengubah cara profesional kesehatan dan pasien melakukan perawatan diabetes. Hal ini telah mempermudah individu dengan diabetes untuk memantau kadar glukosa darah mereka, melacak asupan obat dan aktivitas fisik mereka, dan menerima pembinaan dan dukungan yang dipersonalisasi, yang pada akhirnya mengarah pada peningkatan manajemen diabetes dan hasil kesehatan yang lebih baik. Inovasi digital juga telah memfasilitasi pemantauan jarak jauh dan manajemen diabetes, memungkinkan penyedia layanan

kesehatan untuk melacak parameter kesehatan pasien dan memberikan umpan balik dan panduan waktu nyata.

Penggunaan teknologi digital yang inovatif dalam manajemen diabetes ini memiliki potensi untuk meningkatkan hasil pasien dengan meningkatkan keterlibatan pasien, memfasilitasi pemantauan diri, perawatan diri, meningkatkan komunikasi dan kolaborasi antara penyedia layanan kesehatan dan pasien. Selain itu, inovasi digital dalam manajemen diabetes memiliki potensi untuk meningkatkan akses ke perawatan, terutama bagi individu di daerah terpencil atau kurang terlayani. Inovasi digital ini tidak hanya meningkatkan pemantauan dan manajemen diabetes tetapi juga membantu mengurangi biaya perawatan kesehatan. Selain itu, pengukuran dari perangkat digital dapat disinkronkan, dan data dapat disimpan di perangkat lain untuk referensi di masa mendatang (Jamal et al. 2021).

Tidak dapat dipungkiri bahwa inovasi digital dalam manajemen diabetes mellitus telah membawa peningkatan yang signifikan dalam hasil pasien dan pemberian layanan kesehatan. Namun, penting untuk mempertimbangkan potensi kelemahan dan tantangan yang terkait dengan adopsi teknologi digital yang meluas dalam perawatan diabetes.

Salah satu kekhawatiran utama adalah potensi ketergantungan berlebihan pada perangkat dan teknologi digital. Meskipun perangkat ini dapat memberikan data dan dukungan yang berharga, ada risiko bahwa pasien dapat menjadi bergantung pada mereka sejauh mereka mengabaikan pentingnya metode pemantauan diri tradisional dan interaksi tatap muka dengan penyedia layanan kesehatan. Ketergantungan yang berlebihan ini dapat menyebabkan kurangnya self efikasi dan kemandirian dalam mengelola diabetes, yang penting untuk keberhasilan jangka panjang dalam management penyakit (Gräfitsch et al. 2020).

Disamping itu, pesatnya kemajuan teknologi dapat menyebabkan tantangan dalam standarisasi alat dan teknologi digital yang digunakan dalam perawatan diabetes. Perangkat dan aplikasi yang berbeda mungkin tidak dapat dioperasikan, yang menyebabkan fragmentasi data dan mempersulit upaya penyedia layanan kesehatan untuk mendapatkan pandangan komprehensif tentang status kesehatan pasien. Kurangnya interoperabilitas ini dapat menghambat pertukaran informasi yang mulus antara pengaturan perawatan kesehatan yang berbeda dan spesialis yang terlibat dalam perawatan diabetes, berpotensi membahayakan kelangsungan dan koordinasi care (Chuang et al. 2019).

Selain itu, integrasi inovasi digital dalam manajemen diabetes menimbulkan kekhawatiran tentang keamanan data dan privasi. Pengumpulan, penyimpanan, dan transmisi informasi kesehatan sensitif melalui perangkat dan platform digital rentan terhadap pelanggaran privasi dan ancaman keamanan siber. Pasien dan penyedia layanan kesehatan harus tetap waspada dan memastikan bahwa langkah-langkah ketat diterapkan untuk menjaga kerahasiaan dan integritas data pasien (Gupta et al. 2021).

Sementara inovasi digital tidak diragukan lagi menawarkan banyak manfaat, penting untuk mengevaluasi secara kritis dan mengatasi tantangan ini untuk memastikan bahwa adopsi luas teknologi ini dalam perawatan diabetes benar-benar mengarah pada peningkatan hasil pasien dan delivery perawatan kesehatan (Kayser, Nehrke, and Zubovic 2018).

B. Dampak Teknologi Digital Pada Manajemen Diabetes

Dampak teknologi digital terhadap manajemen diabetes sangat besar, merevolusi cara individu memantau, melacak, dan merespons kondisi mereka. Berikut pembahasan detail berbagai aspeknya:

1. Pemantauan Real-Time dengan Sistem Pemantauan Glukosa Berkelanjutan (CGM): (Martens et al. 2021).

- a. Sistem CGM menyediakan data kadar glukosa darah secara real-time dan berkesinambungan, menawarkan pandangan fluktuasi yang komprehensif sepanjang siang dan malam.
 - b. Akses langsung ke data memberdayakan individu untuk membuat keputusan tepat waktu mengenai dosis insulin, modifikasi pola makan, dan perubahan gaya hidup.
2. Manajemen Pengobatan yang Ditingkatkan dengan Pena Insulin Cerdas dan Pelacak Injeksi:(Teo et al. 2022).
 - a. Pena insulin pintar dan pelacak injeksi mendigitalkan proses pemberian insulin, memberikan catatan dosis yang akurat.
 - b. Pelacakan digital ini membantu individu dan penyedia layanan kesehatan menilai kepatuhan, mengidentifikasi pola, dan menyesuaikan rencana pengobatan sesuai kebutuhan.
3. Aplikasi Seluler (Aplikasi) untuk Manajemen Diabetes Holistik: (Stevens et al. 2022)
 - a. Aplikasi manajemen diabetes menawarkan berbagai fitur, termasuk pelacakan glukosa darah, perencanaan makan, pengingat pengobatan, dan pemantauan aktivitas fisik.
 - b. Aplikasi berkontribusi terhadap perawatan diri dengan memberikan wawasan yang dipersonalisasi, sumber daya pendidikan, dan platform bagi individu untuk secara aktif terlibat dalam kesehatan mereka.
4. Telemedicine dan Pemantauan Jarak Jauh untuk Perawatan yang Nyaman:(Rahmandani et al. 2021).
 - a. Telemedis memfasilitasi konsultasi jarak jauh, sehingga mengurangi kebutuhan akan kunjungan langsung ke fasilitas kesehatan.
 - b. Pemantauan jarak jauh memungkinkan penyedia layanan kesehatan menilai data pasien dari jarak jauh, memungkinkan intervensi tepat waktu dan penyesuaian rencana perawatan.
5. Perangkat yang Dapat Dipakai untuk Pemantauan Berkelanjutan:(Quirk et al. 2014)

- a. Perangkat yang dapat dikenakan seperti jam tangan pintar dan pelacak kebugaran memantau aktivitas fisik, detak jantung, dan, dalam beberapa kasus, kadar glukosa darah.
 - b. Pemantauan berkelanjutan mendorong pendekatan proaktif terhadap kesehatan dan memungkinkan individu untuk mengintegrasikan manajemen diabetes ke dalam kehidupan sehari-hari mereka.
6. Analisis Data dan Kecerdasan Buatan (AI) untuk Pengambilan Keputusan yang Tepat:(Contreras and Vehi 2018).
 - a. Alat analisis data memproses sejumlah besar data kesehatan, mengidentifikasi tren dan pola kadar glukosa darah.
 - b. Algoritme AI dapat memprediksi potensi kejadian glikemik, memungkinkan rekomendasi yang dipersonalisasi untuk penyesuaian pengobatan atau gaya hidup guna mencegah komplikasi.
7. Komunitas Dukungan Online untuk Kesejahteraan Emosional:(Nasi, Cucciniello, and Guerrazzi 2015).
 - a. Komunitas online dan platform sosial menciptakan ruang bagi individu penderita diabetes untuk berbagi pengalaman, mencari nasihat, dan mendapatkan dukungan emosional.
 - b. Dukungan teman sebaya menumbuhkan rasa kebersamaan, mengurangi perasaan terisolasi dan meningkatkan motivasi untuk pengelolaan diri yang berkelanjutan.
8. Sumber Daya Pendidikan dan Gamifikasi untuk Pembelajaran yang Terlibat:(Cafazzo et al. 2012).
 - a. Platform digital menawarkan sumber daya pendidikan, video, dan konten interaktif untuk meningkatkan kesadaran individu. pemahaman tentang diabetes.
 - b. Elemen gamifikasi dalam aplikasi membuat pembelajaran dan kepatuhan menjadi lebih menarik, mengubah aspek pengelolaan diabetes menjadi tantangan yang menyenangkan.
9. Big Data dan Wawasan Kesehatan Populasi:(Zeevi et al. 2015).

- a. Data gabungan dari populasi besar berkontribusi pada penelitian, memungkinkan pemahaman yang lebih mendalam tentang tren dan hasil diabetes.
- b. Wawasan kesehatan masyarakat dapat memberikan masukan bagi strategi kesehatan masyarakat, yang mengarah pada peningkatan pencegahan dan pengelolaan diabetes dalam skala yang lebih luas.

10. Peningkatan Aksesibilitas dan Personalisasi: (Shen et al. 2018)

- a. Alat digital meningkatkan aksesibilitas terhadap sumber daya manajemen diabetes, menjangkau individu di berbagai lokasi geografis.
- b. Fitur personalisasi dalam aplikasi dan perangkat memenuhi preferensi dan kebutuhan individu, sehingga mendorong pendekatan yang lebih berpusat pada pasien.

Meskipun dampak teknologi digital terhadap pengelolaan diabetes sangat positif, penting untuk mengatasi tantangan seperti keamanan data, inklusivitas, dan kebutuhan akan literasi teknologi yang berkelanjutan. Mengintegrasikan solusi digital ke dalam rencana perawatan holistik dan memastikan bahwa alat-alat ini dapat diakses dan digunakan oleh beragam populasi akan menjadi kunci untuk memaksimalkan dampaknya terhadap pengelolaan diabetes.

C. Jenis-Jenis Intervensi Digital Manajemen Diabetes Melitus

Intervensi digital memainkan peran penting dalam pengelolaan diabetes mellitus, menawarkan solusi inovatif untuk meningkatkan hasil pasien dan meningkatkan perawatan diri. Berikut adalah beberapa jenis intervensi digital dalam pengelolaan diabetes:

1. Mobile Applications (Apps):

- a. Aplikasi manajemen diabetes membantu pengguna melacak kadar glukosa darah, kepatuhan pengobatan, diet, dan aktivitas fisik.
- b. Beberapa aplikasi memberikan wawasan yang dipersonalisasi, pengingat untuk pengobatan, dan alat untuk

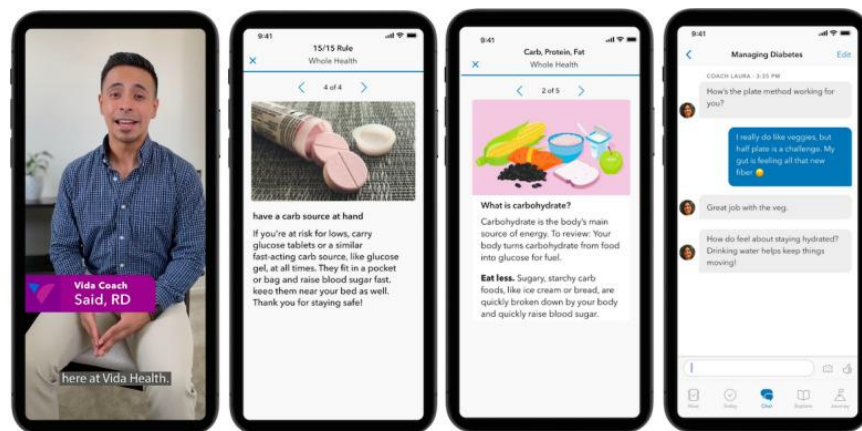
menetapkan dan mencapai tujuan Kesehatan (Quinn et al. 2008).

2. Continuous Glucose Monitoring (CGM) Systems:

- a. Sistem CGM menggunakan sensor yang dapat dipakai untuk terus memantau kadar glukosa sepanjang hari.
- b. Data dan tren real-time dapat diakses melalui smartphone atau penerima khusus, membantu pasien membuat penyesuaian tepat waktu untuk rencana manajemen mereka (Aleppo et al. 2017).

3. Telemedicine and Remote Monitoring:

- a. Konsultasi virtual dan pemantauan jarak jauh memungkinkan profesional kesehatan untuk memantau kemajuan pasien tanpa kunjungan kantor fisik.
- b. Pendekatan ini meningkatkan aksesibilitas ke perawatan kesehatan dan memfasilitasi intervensi tepat waktu (Greenwood et al. 2017).



Gambar 5.1. Vida Health Educational Content Screens
(sumber: Zimmermann et al. 2021)

4. Smart Insulin Pens and Injection Trackers:

- a. Pena insulin pintar menangkap dosis insulin dan mengirimkan data ke aplikasi yang terhubung.
- b. Pasien dapat melacak suntikan insulin mereka, riwayat dosis, dan menerima pengingat untuk dosis yang akan datang.

5. Web-Based Portals:

- a. Platform dan portal online memungkinkan pasien untuk memasukkan dan mengakses data kesehatan mereka, termasuk kadar glukosa darah, jadwal pengobatan, dan informasi gaya hidup.
- b. Penyedia layanan kesehatan dapat menggunakan portal ini untuk meninjau dan menyesuaikan rencana perawatan dari jarak jauh (Pal et al. 2013).

6. Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning:

- a. Algoritme AI menganalisis kumpulan data besar untuk memberikan wawasan dan rekomendasi yang dipersonalisasi berdasarkan data kesehatan individu.
- b. Analisis prediktif dapat membantu mengidentifikasi pola dan mengantisipasi potensi masalah, membantu dalam manajemen proaktif.

7. Digital Health Coaching:

- a. Pelatih kesehatan virtual memberikan panduan yang dipersonalisasi tentang nutrisi, olahraga, dan kepatuhan pengobatan.
- b. Sistem ini menggunakan kecerdasan buatan untuk menyesuaikan rekomendasi berdasarkan kemajuan dan umpan balik pengguna (Gabarron, Årsand, and Wynn 2018).

8. Wearable Devices:

- a. Jam tangan pintar dan pelacak kebugaran dapat memantau aktivitas fisik, pola tidur, dan kadang-kadang bahkan kadar glukosa darah.
- b. Integrasi dengan platform digital lainnya memberikan pandangan komprehensif tentang metrik Kesehatan (Teixeira et al. 2021)

9. Educational and Social Media Platforms:

- a. Platform online menawarkan konten pendidikan, kelompok pendukung, dan forum di mana individu dengan diabetes dapat berbagi pengalaman dan informasi.
- b. Media sosial dapat menjadi alat yang berharga untuk membangun komunitas dan dukungan sebaya.

Intervensi digital berkontribusi pada pemberdayaan pasien, keterlibatan, dan peningkatan manajemen diri. Namun, penting untuk memastikan keamanan dan privasi data kesehatan dan mengintegrasikan alat-alat ini ke dalam strategi perawatan kesehatan yang komprehensif. Komunikasi rutin dengan penyedia layanan kesehatan tetap penting untuk manajemen diabetes yang efektif.

D. Masa Depan Teknologi Digital Dalam Manajemen Diabetes Melitus

Masa depan teknologi digital dalam manajemen diabetes melitus siap untuk merevolusi perawatan, menawarkan solusi inovatif untuk meningkatkan hasil pasien dan kesejahteraan secara keseluruhan. Berikut pembahasan komprehensif dengan referensi yang mendukung poin-poin penting:

1. Continuous Glucose Monitoring (CGM) Tingkat Lanjut:

Perkembangan di Masa Depan: Sistem CGM diharapkan menjadi lebih akurat, tidak terlalu invasif, dan menawarkan daya tahan yang lebih lama (Pal et al. 2013).

2. Sistem Loop Tertutup dan Pankreas Buatan:

Perkembangan di Masa Depan: Sistem loop tertutup akan berevolusi untuk memberikan pengiriman insulin yang lebih lancar dan personal (Brown et al. 2019).

3. Perangkat Insulin dan Pengiriman Obat Cerdas:

Formulasi insulin cerdas dan perangkat penghantaran obat yang inovatif bertujuan untuk meningkatkan presisi dan otomatisasi dalam manajemen diabetes (Berget, Messer, and Forlenza 2019).

4. **Evolusi Telemedis dan Pemantauan Jarak Jauh:**
Platform telemedis akan menawarkan perawatan virtual yang lebih komprehensif, mengintegrasikan pemantauan berkelanjutan dan wawasan berbasis data (Rahmandani et al. 2021).
5. **Integrasi Perangkat yang Dapat Dipakai dan Implan:**
Perangkat wearable akan terus berkembang, memberikan pemantauan yang lebih terintegrasi dan akurat, sementara perangkat implan mungkin menawarkan pengumpulan data yang berkelanjutan dan tidak mengganggu.
6. **Pengobatan yang Dipersonalisasi dan Kesehatan Presisi:**
Kemajuan dalam genomik akan berkontribusi pada rencana perawatan yang lebih personal, dengan mempertimbangkan faktor genetik dan lingkungan (Redondo et al. 2020).
7. **Blockchain untuk Keamanan Data dan Interoperabilitas:**
Teknologi Blockchain kemungkinan akan berperan dalam memastikan pembagian data kesehatan yang aman dan dapat dioperasikan (Kuo, Kim, and Ohno-Machado 2017).
8. **Integrasi Kesehatan Perilaku:**
Solusi digital akan semakin memperhatikan aspek psikologis dalam manajemen diabetes, dan menyediakan intervensi yang disesuaikan (Fisher et al. 2013).
9. **Aplikasi Kecerdasan Buatan dan Pembelajaran Mesin:**
AI dan pembelajaran mesin akan menjadi bagian integral dalam menganalisis kumpulan data yang luas, memprediksi hasil, dan menawarkan rekomendasi yang dipersonalisasi (Contreras and Vehi 2018).
10. **Pemberdayaan dan Pendidikan Pasien:**
Perkembangan di Masa Depan: Alat digital akan semakin memberdayakan pasien melalui antarmuka yang ramah pengguna dan pelatihan yang dipersonalisasi (Quinn et al. 2015).
Kesimpulannya, masa depan teknologi digital dalam manajemen diabetes melitus ditandai dengan perkembangan

menarik yang menjanjikan layanan lebih personal, mudah diakses, dan efektif. Penelitian berkelanjutan, kolaborasi antar pemangku kepentingan, dan pendekatan yang berpusat pada pasien akan sangat penting untuk menerjemahkan inovasi ini menjadi perbaikan yang berarti dalam perawatan diabetes.

E. Keterlibatan Pasien Melalui Platform Digital

Keterlibatan pasien melalui platform digital mewakili perubahan transformatif dalam layanan kesehatan, mendorong kolaborasi aktif antara pasien dan penyedia layanan kesehatan. Pendekatan ini memanfaatkan berbagai alat dan teknologi digital untuk memberdayakan individu, meningkatkan komunikasi, dan meningkatkan hasil kesehatan secara keseluruhan. Berikut diskusi mengenai aspek-aspek utama keterlibatan pasien melalui platform digital:

1. Komunikasi yang Ditingkatkan

Platform digital memungkinkan komunikasi real-time antara pasien dan penyedia layanan kesehatan, sehingga mendorong dialog yang berkelanjutan dan transparan. Pasien dapat dengan mudah meminta saran, berbagi kabar terbaru, dan menerima tanggapan tepat waktu, sehingga meningkatkan rasa keterhubungan.

2. Pemantauan Jarak Jauh dan Telehealth

Platform digital memfasilitasi pemantauan jarak jauh pasien' tanda-tanda vital, memungkinkan penyedia layanan kesehatan melacak metrik kesehatan secara real-time. Janji temu telehealth memberikan akses mudah ke layanan kesehatan, mengurangi hambatan untuk perawatan lanjutan.

3. Akses Informasi Kesehatan:

Pasien memiliki akses ke banyak informasi kesehatan di ujung jari mereka. Platform digital memberdayakan individu untuk mendidik diri mereka sendiri tentang kondisi mereka, pilihan

pengobatan, dan tindakan pencegahan, serta mendorong literasi kesehatan.

4. Manajemen Janji Temu:

Platform digital menyederhanakan proses janji temu, memungkinkan pasien menjadwalkan janji temu secara online dan menerima pengingat otomatis. Ruang tunggu virtual mengurangi waktu tunggu, sehingga meningkatkan pengalaman pasien secara keseluruhan.

5. Perangkat yang Dapat Dipakai dan Pelacak Kesehatan:

Perangkat yang dapat dipakai memungkinkan pasien memantau aktivitas fisik, pola tidur, dan tanda-tanda vital mereka. Integrasi dengan platform digital memungkinkan penyedia layanan kesehatan menerima data secara real-time, mendorong manajemen proaktif dan intervensi yang dipersonalisasi.

6. Dukungan Keputusan Interaktif:

Pasien dapat berpartisipasi aktif dalam pengambilan keputusan pengobatan melalui alat interaktif yang memberikan informasi tentang berbagai pilihan, risiko, dan manfaat. Pengambilan keputusan bersama menumbuhkan pendekatan kolaboratif antara pasien dan profesional kesehatan.

7. Dukungan Sosial dan Komunitas Online:

Platform digital menciptakan ruang virtual tempat pasien dapat berbagi pengalaman, mencari nasihat, dan memberikan dukungan emosional. Komunitas daring menumbuhkan rasa memiliki dan mengurangi perasaan terisolasi, terutama bagi mereka yang mengelola kondisi kronis.

8. Aplikasi Kepatuhan Pengobatan:

Platform digital mendukung kepatuhan pengobatan dengan mengirimkan pengingat, melacak jadwal pengobatan, dan menyediakan konten pendidikan. Peningkatan kepatuhan berkontribusi pada hasil kesehatan yang lebih baik.

9. Masukan dan Survei Pasien:

Platform digital memungkinkan penyedia layanan kesehatan mengumpulkan masukan dari pasien tentang pengalaman mereka. Putaran umpan balik ini berkontribusi terhadap perbaikan berkelanjutan dalam layanan kesehatan dan kepuasan pasien.

10. Gamifikasi untuk Keterlibatan:

Elemen gamifikasi membuat pengelolaan kesehatan lebih menarik dan menyenangkan. Pasien dapat menetapkan dan mencapai tujuan kesehatan, mendapatkan penghargaan dan memupuk rasa pencapaian.

Kesimpulannya, keterlibatan pasien melalui platform digital memberdayakan individu untuk berpartisipasi aktif dalam perjalanan layanan kesehatan mereka. Evolusi alat digital yang sedang berlangsung memiliki potensi untuk lebih meningkatkan kolaborasi antara pasien dan penyedia layanan kesehatan, meningkatkan hasil kesehatan, dan menciptakan pengalaman layanan kesehatan yang lebih berpusat pada pasien. Evolusi alat digital yang sedang berlangsung memiliki potensi untuk lebih meningkatkan kolaborasi antara pasien dan penyedia layanan kesehatan, meningkatkan hasil kesehatan, dan menciptakan pengalaman layanan kesehatan yang lebih berpusat pada pasien. Evolusi alat digital yang sedang berlangsung memiliki potensi untuk lebih meningkatkan kolaborasi antara pasien dan penyedia layanan kesehatan, meningkatkan hasil kesehatan, dan menciptakan pengalaman layanan kesehatan yang lebih berpusat pada pasien.

BAB VI

INTERVENSI DIGITAL MANAJEMEN DIABETES MELITUS

A. MySugr

mySugr adalah aplikasi manajemen diabetes komprehensif yang memungkinkan pengguna melacak kadar glukosa darah, obat-obatan, makanan, dan aktivitas fisik. Ini memberikan wawasan dan laporan untuk membantu pengguna dan profesional kesehatan membuat keputusan.

Aplikasi diluncurkan pada tahun 2012, aplikasi seluler mySugr dirancang untuk mendukung pasien di bidang manajemen mandiri diabetes yang direkomendasikan oleh kurikulum Perilaku Sehat 7 Asosiasi Pendidik Diabetes Amerika: makan sehat, aktif, pemantauan, minum obat, pengurangan risiko, pemecahan masalah, dan penanggulangan yang sehat (Selung, Wasliah, and Pratiwi 2014).

Aplikasi mySugr bertanda CE (Conformité Européene), diklasifikasikan sebagai perangkat medis kelas I di Uni Eropa, kalkulator bolus sebagai kelas IIb telah menerima tanda CE (Conformité Européene) dan terdaftar diklasifikasikan sebagai perangkat medis kelas I dengan Food and Drug Administration di Amerika Serikat. Ini tersedia di lebih dari 60 negara dalam 14 bahasa.

Data dari perangkat pemantauan glukosa darah mandiri (SMBG) dan perangkat pemantauan glukosa berkelanjutan dapat diunggah secara otomatis, baik secara langsung melalui Bluetooth atau, misalnya, Apple Health, dan juga dapat disinkronkan antar perangkat melalui layanan berbasis cloud. Selain itu, data insulin dapat dimasukkan secara manual ke dalam aplikasi. Saat pengguna ingin membuat entri baru, mereka dapat menambahkan gambar dan informasi lain untuk mendokumentasikan makanan, obat-obatan, dan

aktivitas. Informasi lain (misalnya waktu, lokasi) dan tingkat aktivitas fisik dapat diimpor secara otomatis dari aplikasi lain, sehingga menambah konteks pada data klinis. Pengguna dapat mengakses dan mengunduh semua data mereka dalam bentuk CSV, spreadsheet Excel, atau laporan PDF, memberikan pasien, serta dokter, gambaran terapi akurat yang menyajikan statistik dan log terperinci.

Penawaran penting dan terkini dari aplikasi mySugr adalah akses langsung ke pendidik diabetes bersertifikat (CDE) bila diperlukan. Dibantu oleh algoritma yang mendeteksi pola glukosa yang bermasalah, CDE mengidentifikasi dan memantau pasien yang berisiko dan menjangkau mereka dengan pelatihan/nasihat yang berpusat pada glukosa secara individual melalui aplikasi. Layanan manajemen populasi ini, bersama dengan perangkat yang terhubung dan strip tes tak terbatas yang dikirimkan langsung ke rumah pengguna, membentuk Paket mySugr, yang diganti oleh pembayar dan sistem kesehatan di Uni Eropa dan Amerika Serikat.

Aplikasi ini lebih lanjut menggunakan algoritma untuk deteksi pola, yang menunjukkan area mana yang harus ditingkatkan oleh pasien. Fungsionalitas pengenalan pola ini dikembangkan bekerja sama dengan lebih dari 700 pengguna saat ini, serta tim pendidik dan dokter diabetes.

Di Uni Eropa, aplikasi ini juga dilengkapi dengan kalkulator bolus bertanda CE untuk membantu pengguna dalam penghitungan dosis insulin, juga memberikan saran mengenai koreksi karbohidrat jika diperkirakan glukosa darah rendah.

Tidak seperti pendekatan lain, yang berfokus terutama pada data diabetes, aplikasi mySugr memberi pengguna perpaduan psikologi positif dan bantuan dalam manajemen diabetes sehari-hari. Tujuannya adalah merancang aplikasi yang menarik secara visual dan memberikan umpan balik positif kepada pengguna tentang keberhasilan manajemen diri mereka sehari-hari. Aplikasi ini

menggunakan komponen-komponen dari psikologi perilaku, yang diterapkan sebagai mekanisme permainan, seperti tantangan dan umpan balik positif langsung melalui avatar dan, pada saat yang sama, mencakup semua data diabetes dan fungsi yang diperlukan untuk manajemen diabetes yang efektif. Yang penting, aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk belajar dari pengalaman masa lalu. Pengguna dapat mencari data historis mengenai peristiwa masa lalu (misalnya, makanan, aktivitas, suasana hati, lokasi) dan menilai dampak peristiwa tersebut terhadap kadar glukosa dan metrik lainnya. Dengan informasi ini, pengguna dapat membuat keputusan terapi yang lebih tepat berdasarkan pengalaman masa lalu dalam situasi serupa (Dehong, Mayer, and Kober 2019).

B. Glucose Buddy

Glucose Buddy adalah aplikasi mudah digunakan yang membantu penderita diabetes mencatat dan melacak kadar glukosa darah, obat-obatan, dan makanannya. Ia juga menawarkan fitur seperti visualisasi data dan pengingat.

Aplikasi Glucose Buddy adalah aplikasi terkait diabetes lainnya yang memungkinkan pengguna memasukkan pembacaan glukosa darah secara manual bersama dengan catatan dan detail tentang makanan mereka. Selain itu, pengguna juga dapat memasukkan konsumsi karbohidrat, dosis insulin, dan aktivitas fisik. Dengan menggunakan fungsi grafik, pengguna dapat dengan mudah melacak kadar glukosa darah mereka selama periode waktu yang dipilih (Doupis et al. 2020).

Pengguna aplikasi ini dapat mendeteksi tren glukosa, menggunakan grafik yang nyaman dan mudah digunakan yang menampilkan data selama 7, 14, atau 30 hari. Selain itu, opsi makan dan pencatatan aktivitas fisik membosankan dan melelahkan bagi rata-rata pengguna. Terakhir, pasien juga dapat mencatat konsumsi karbohidrat serta nutrisi lain seperti lemak, garam, dan serat (Doupis et al. 2020).

Baru-baru ini, dalam uji klinis acak multi center oleh Rhyner et al. dilaporkan bahwa Glucose Buddy menghitung kandungan karbohidrat dalam makanan dengan akurasi lebih tinggi dibandingkan dengan metode standar. Kesalahan absolut rata-rata adalah 27,89 (SD 38,20) g karbohidrat untuk estimasi peserta, sedangkan nilai yang sesuai untuk estimasi Glucose Buddy adalah 12,28 (SD 9,56) g karbohidrat, yang merupakan kinerja yang jauh lebih baik ($p = 0,001$).

Selain itu, para peserta mengevaluasi aplikasi ini sebagai alat yang berguna dan mudah digunakan untuk manajemen diabetes sehingga menjadikan Glucose Buddy sebagai alat kesehatan seluler suportif (mHealth) yang diterima dengan baik untuk penilaian makanan yang disajikan di piring (Rhyner et al. 2016).

C. Digital Storytelling

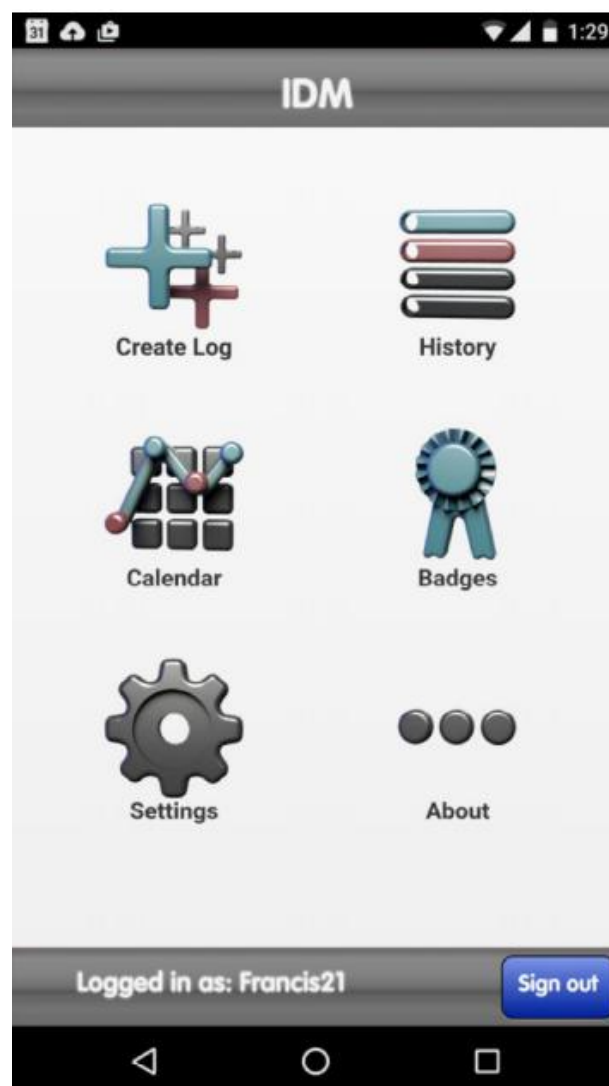
Digital Storytelling untuk diabetes melibatkan penggunaan elemen multimedia, seperti gambar, audio, dan video, untuk menyampaikan narasi pribadi terkait hidup dengan diabetes. Pendekatan ini efektif dalam meningkatkan kesadaran, memberikan pendidikan, dan menumbuhkan rasa kebersamaan di antara individu yang terkena diabetes (Sulfikar et al. 2020).

D. Intelligent Diabetes Management (IDM), University of Alberta

Intelligent Diabetes Management (IDM) adalah aplikasi smartphone untuk pasien diabetes tipe 1 yang dikembangkan oleh University of Alberta dan diluncurkan pada tahun 2014. Aplikasi ini mencakup pelacak glukosa dan makanan, memberikan catatan rinci dalam format buku harian. Data dapat dilihat di situs IDM tertaut (<https://idm.ualberta.ca>) dan dapat diformat untuk menyajikan dosis insulin, aktivitas fisik yang direncanakan, asupan karbohidrat, hipoglikemia, dll. Aplikasi ini juga menyediakan ringkasan cuplikan median nilai glukosa darah dari makanan ke makanan dan semalam. Tata letak ini bersama dengan panduan kalkulator bolus

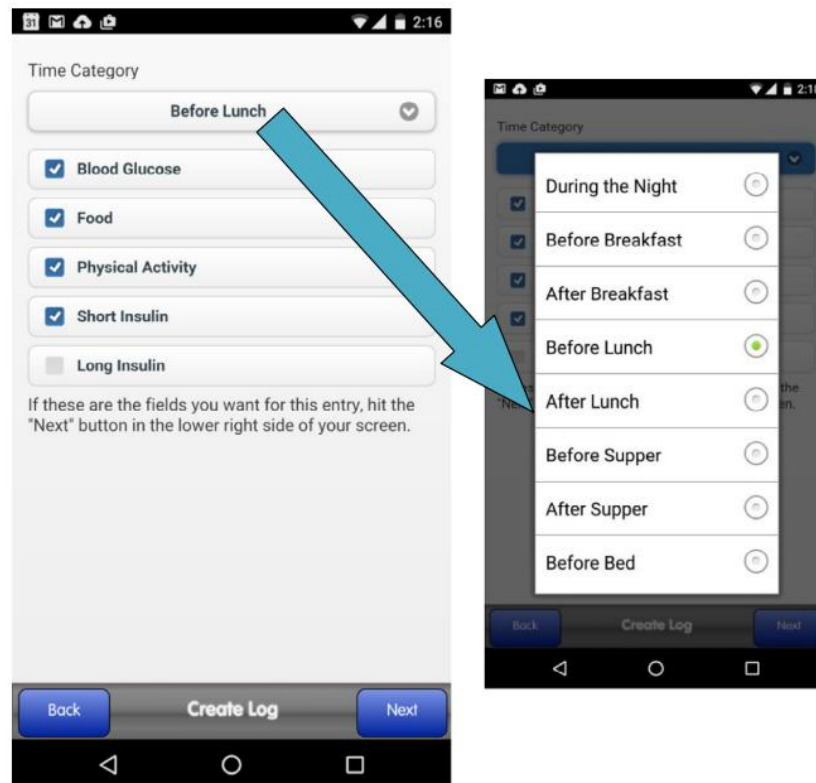
membantu pasien melakukan penyesuaian dosis insulin dengan cara yang nyaman dan mudah digunakan (Ryan et al. 2017).

Dalam uji coba terkontrol secara acak oleh Ryan dkk., kelompok IDM menunjukkan peningkatan yang signifikan pada median level A1c dari 8,1% (IQR 7,5–9,0) menjadi 7,8% (6,9–8,3; $p < 0,001$). Perlu dicatat bahwa selama periode observasi penelitian, peninjauan buku harian glukosa di situs web IDM lebih cepat dibandingkan dengan peninjauan catatan glukosa pribadi tradisional (median 6 menit dibandingkan dengan median 10 menit; $p < 0,05$) (Ryan et al. 2017).



Gambar. 6.1 Layar default mencerminkan jendela kategori waktu yang diharapkan terkait dengan makanan, misalnya. Sebelum Makan Siang dalam contoh yang ditunjukkan, tapi bisa juga diubah ke waktu relatif yang sesuai dengan waktu makan yang sebenarnya dicerminkan oleh entri tersebut.

(Sumber: (Rhyner et al. 2016))



Gambar.6.2 Menekan tombol Berikutnya membawa seseorang ke waktu dan tanggal saat ini serta layar entri utama. Tanggal/waktu dapat diubah jika entrinya tambahan yang sudah lewat tanggal.

(Sumber: Rhyner et al. 2016)

E. Diabetes Manager

Diabetes Manager adalah aplikasi lengkap yang mencakup kalkulator insulin, database karbohidrat, database favorit, dan buku harian. Ini dikembangkan untuk pasien dengan T1DM terutama untuk membantu mereka dalam perhitungan dosis insulin sebelum makan. Aplikasi ini hanya tersedia di Apple Store untuk perangkat iOS.

Pada tahun 2017, Garg dkk. melakukan uji klinis acak satu pusat menggunakan sistem iBGStar terintegrasi (pengukur glukosa darah) yang terpasang pada perangkat ponsel iPhone yang dilengkapi dengan Diabetes Manager. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan pemantauan glukosa darah secara intensif dengan memanfaatkan kemampuan perangkat telepon seluler. Hasil penelitian mendokumentasikan penurunan nilai HbA1c yang signifikan setelah 6

bulan intervensi pada kelompok Manajer Diabetes dibandingkan dengan kelompok kontrol ($-0,16$ vs $-0,51$, $p = 0,04$). Selain itu, ketakutan hipoglikemia (diukur berdasarkan hasil yang dilaporkan pasien, PRO) membaik pada kedua kelompok dalam 6 bulan ($-1,4 \pm 10,0$ vs $-3,9 \pm 12,5$, $p = 0,32$). Dengan demikian, penggunaan aplikasi seluler Diabetes Manager, selama 6 bulan masa tindak lanjut, menghasilkan peningkatan kontrol glikemik yang signifikan, dibandingkan dengan kelompok kontrol, tanpa meningkatkan risiko hipoglikemia (Garg et al. 2017).

F. Diabetes Diary

Diabetes Diary adalah alat manajemen mandiri untuk pasien diabetes, yang dikembangkan oleh Pusat Penelitian e-kesehatan Norwegia (NSE) di Tromsø, Norwegia. Ini dirancang untuk memungkinkan pasien mencatat glukosa darah, insulin, karbohidrat, dan aktivitas fisik. Selain itu, modul umpan balik berbasis data Diastat dirancang dan didasarkan pada data dari uji coba acak sebelumnya oleh NSE.

Dalam penelitian terbaru, 30 pasien diabetes tipe 1 diacak untuk menggunakan Diabetes Diary dalam dua kelompok. Dengan menggunakan desain step-wedge, kedua kelompok awalnya menggunakan aplikasi Diabetes Diary tanpa modul Diastat. Kelompok 1 mengaktifkan Diastat 4 minggu setelah kunjungan awal, sedangkan kelompok 2 mengaktifkan Diastat 12 minggu setelah kunjungan awal (T1). Titik akhir penelitian ini adalah tingkat HbA1c dan jumlah pengukuran di luar jangkauan (OOR) (Skrøvseth et al. 2015).

Hasil penelitian membuktikan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok di T1 pada kejadian HbA1c atau OOR. Secara keseluruhan, semua pasien menunjukkan penurunan rata-rata HbA1c sebesar 0,6% ($p < 0,001$) dan median kejadian OOR sebesar 14,5 selama 2 minggu ($p < 0,001$) (Skrøvseth et al. 2015).

G. Dbees

Diabetes under Control (dbees) adalah aplikasi seluler lain di bidang manajemen mandiri T1DM yang menyediakan catatan harian terperinci dan juga memungkinkan koneksi data yang aman dengan penyedia layanan kesehatan (Drion et al. 2015). Pada tahun 2015, Drion dkk. memasukkan dbees sebagai bagian dari uji coba label terbuka terkontrol secara acak yang mengukur efek aplikasi ini terhadap kualitas hidup (QOL) pada 63 pasien dengan T1DM. Dalam penelitian ini, 32 pasien diacak untuk menggunakan buku harian kertas standar (kelompok kontrol), sedangkan 31 pasien diacak untuk menggunakan aplikasi dbees. Selain itu, perubahan kualitas hidup diukur dengan kuesioner RAND-36. Tidak ada perbedaan signifikan dalam kualitas hidup yang dilaporkan dalam dan antara kedua kelompok setelah 3 bulan intervensi.

Kontrol glikemik, tekanan emosional terkait diabetes, dan frekuensi pemantauan glukosa darah mandiri tetap tidak terpengaruh pada kedua kelompok dan tanpa perbedaan yang signifikan antar kelompok. Selain itu, pengguna mengevaluasi kegunaan dbees dengan median 72 ± 20 , pada skala 0–100. Singkatnya, hasil penelitian ini melaporkan tidak ada perubahan signifikan dalam kualitas hidup setelah penggunaan aplikasi dbees selama 3 bulan dibandingkan dengan penggunaan buku harian kertas standar (Drion et al. 2015).

H. Diabetes Interactive Diary (DID)

Aplikasi Diabetes Interactive Diary menggabungkan berbagai kemampuan sebagai kalkulator bolus karbohidrat dan insulin otomatis, teknologi informasi, serta alat telemedis. Hal ini memungkinkan komunikasi real-time antara profesional kesehatan dan pasien melalui pesan teks singkat. Selain itu, ini memberikan panduan cerdas untuk merencanakan diet fleksibel dan menghitung bolus insulin yang cocok untuk makanan (Rossi et al. 2013).

Dalam uji coba terkontrol acak berlabel terbuka, multinasional, multisenter yang dilakukan oleh Rossi dkk. pada tahun 2013, DID dibandingkan dengan praktik penghitungan karbohidrat standar dalam hal metabolisme dan pengendalian berat badan, kualitas hidup, persyaratan pendidikan diabetes, dan kepuasan pengobatan dalam masa tindak lanjut 6 bulan. Penelitian ini melibatkan 127 pasien diabetes tipe 1 (usia $36,9 \pm 10,5$ tahun; durasi diabetes $16,3 \pm 9,3$ tahun). Kadar HbA1c mengalami penurunan sebesar $0,49 \pm 0,11\%$ pada kelompok intervensi dan $0,48 \pm 0,11\%$ pada kelompok kontrol ($p = 0,73$). Patut dicatat bahwa terdapat 86% lebih rendah risiko hipoglikemia tingkat 2 (didefinisikan sebagai hipoglikemia yang memerlukan bantuan orang ketiga) pada kelompok intervensi dibandingkan dengan kelompok kontrol. DID setidaknya sama efektifnya dengan pendidikan penghitungan karbohidrat tradisional, yang memungkinkan kebebasan diet bagi sebagian besar pasien penderita T1DM. DID aman, membutuhkan lebih sedikit waktu untuk pendidikan, dan dikaitkan dengan penurunan berat badan. DID juga secara signifikan meningkatkan kepuasan pengobatan dan beberapa aspek kualitas hidup (Rossi et al. 2013).

I. D-Partner

D-Partner (Diabetes Innovations Ltd.) adalah aplikasi berbasis seluler yang berfungsi sebagai alat manajemen mandiri untuk diabetes tipe 1, termasuk penyihir bolus (dengan database makanan), manajer titrasi insulin basal, serta sejumlah besar pemberitahuan otomatis, peringatan atau pesan hadiah, sebagai respons terhadap data yang diimpor oleh pasien. Selain itu, D-Partner berfungsi sebagai alat telemedis, karena semua data yang diimpor termasuk pengukuran glukosa, komposisi makanan, dosis insulin, tekanan darah, berat badan, olahraga, dan nilai laboratorium dapat dipantau oleh dokter melalui web online. platform berbasis (Doupis et al. 2018).

Dalam uji klinis acak satu pusat, D-Partner dibandingkan dengan standar perawatan pada kelompok 24 pasien diabetes tipe 1

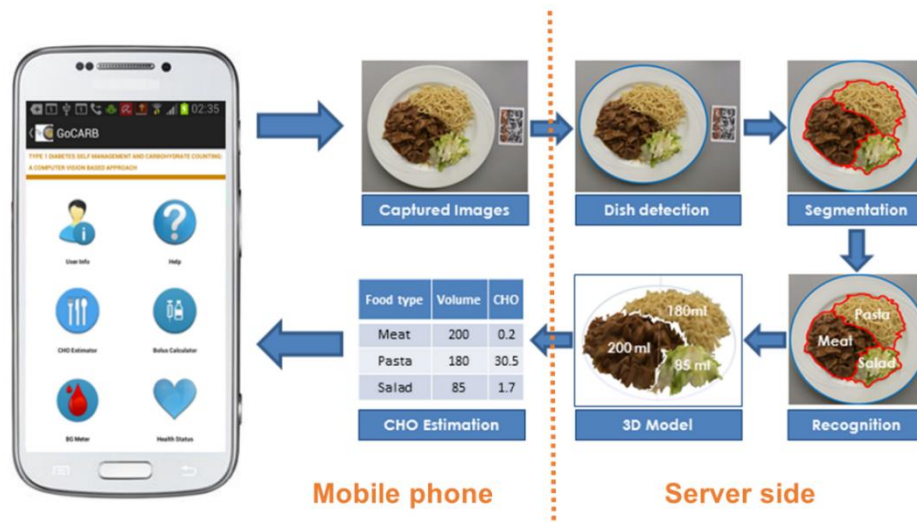
dan kontrol glukosa yang tidak memadai. Usia rata-rata peserta adalah $37,4 \pm 11$ tahun, dan durasi rata-rata menderita diabetes adalah $14,2 \pm 8,8$ tahun. Kelompok intervensi menunjukkan penurunan HbA1c yang signifikan pada 3 bulan setelah kunjungan awal, dibandingkan dengan kelompok kontrol ($p = 0,01$). Selain itu, tingkat hipoglikemia (didefinisikan sebagai jumlah kasus hipoglikemia terverifikasi per minggu) secara signifikan lebih rendah pada kelompok intervensi ($p = 0,04$), sedangkan tidak ada perubahan signifikan pada data somatometri, tekanan darah, dan detak jantung antara kedua kelompok (Doupis et al. 2018).

J. GoCARB

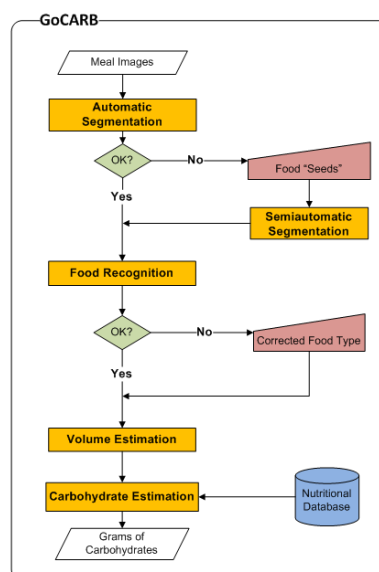
GoCARB adalah aplikasi baru yang bertujuan untuk mendukung pasien diabetes tipe 1 dalam penghitungan karbohidrat yang lebih akurat. Sistem ini berjalan pada ponsel Android dan menggunakan teknologi visi komputer untuk memperkirakan kandungan karbohidrat dalam makanan. Untuk setiap estimasi, pengguna menempatkan kartu referensi di sebelah makanan dan memperoleh dua gambar menggunakan kamera ponsel. Gambar tersebut kemudian dikirim ke server khusus melalui Wi-Fi atau jaringan seluler, tempat serangkaian operasi visi komputer dilakukan. Semua modul visi komputer dijalankan di server, sedangkan ponsel digunakan untuk tiga langkah spesifik: akuisisi gambar, perhitungan karbohidrat, dan visualisasi hasil (Rhyner et al. 2016).

GoCARB dievaluasi oleh Rhyner dkk. dalam uji coba 10 hari di Rumah Sakit Universitas Bern. Sembilan belas relawan dewasa dengan diabetes tipe 1 berpartisipasi dalam penelitian ini. Selama penelitian, total enam makanan campuran disediakan dari restoran rumah sakit kepada peserta setiap hari (Rhyner et al. 2016). Bahan makanan ditimbang dan jumlah karbohidrat dihitung menggunakan database nutrisi Departemen Pertanian AS (USDA) sebagai metode referensi standar. Peserta diminta menghitung kandungan karbohidrat

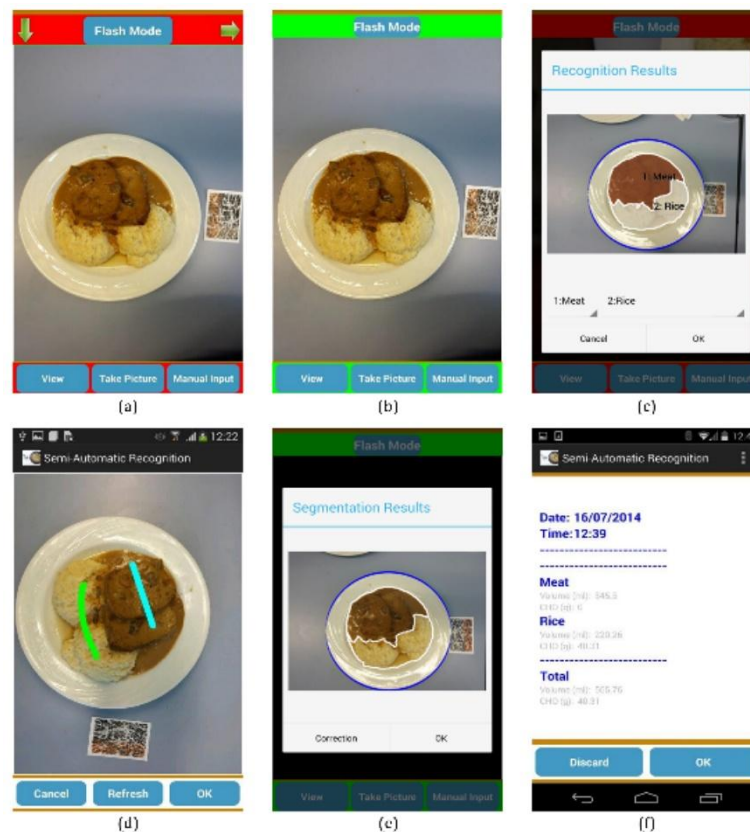
setiap makanan terlebih dahulu dengan metode standar kemudian dengan menggunakan GoCARB. Di akhir setiap sesi, kuesioner diisi untuk mengevaluasi pengalaman pengguna dengan GoCARB. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa GoCARB memungkinkan pasien menghitung kandungan karbohidrat dalam makanan dengan akurasi lebih tinggi dibandingkan metode standar. Patut dicatat juga bahwa sebagian besar peserta melaporkan bahwa aplikasi tersebut berguna dan mudah digunakan (Rhyner et al. 2016).



Gambar. 6.3 Gambaran umum sistem GoCARB
(Sumber: Rhyner et al. 2016)



Gambar 6.4 Flowchart sistem GoCARB
(Sumber: Rhyner et al. 2016)



Gambar. 6.5 Flowchart sistem GoCARB
(Sumber: Rhyner et al. 2016)

K. Voice Diab

VoiceDiab adalah sistem klien-server yang memungkinkan pasien menghitung dosis insulin makanan berdasarkan deskripsi suara dari konten makanan. Sistem ini mencakup ponsel cerdas yang dikontrol Android dengan aplikasi klien terinstal, dan satu set tiga server yang bertanggung jawab untuk pengenalan suara otomatis (ASR) dan transformasi deskripsi verbal makanan menjadi teks, diikuti dengan analisis teks deskripsi makanan untuk menentukan komposisinya, dan terakhir penghitungan dosis insulin yang dibutuhkan untuk makanan (Foltynski et al. 2018).

VoiceDiab diuji dalam uji klinis crossover acak oleh Foltynski et al. pada 44 pasien diabetes tipe 1, diobati dengan infus insulin subkutan terus menerus. Para peserta secara acak dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok intervensi, di mana penghitungan bolus didukung oleh sistem VoiceDiab, dan kelompok kontrol “tidak

didukung”, di mana pasien menghitung bolus dengan metode standar. Setelah periode washout selama 14 hari, pasien dari kelompok yang didukung dialihkan ke kelompok yang tidak didukung, dan sebaliknya. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan pada tingkat glikemia postprandial “sesuai target” dengan penggunaan VoiceDiab dibandingkan perawatan standar (masing-masing 58,6% vs 46,6%; $p = 0,031$). Dengan demikian, VoiceDiab mungkin merupakan alat yang berguna untuk meningkatkan kontrol glukosa postprandial, tanpa meningkatkan tingkat hiperglikemia atau hipoglikemia pada pasien yang menjalani terapi insulin intensif (Foltynski et al. 2018).

L. Diabeo

Aplikasi Diabeo adalah perangkat medis bertanda CE di Eropa yang dapat digunakan pada ponsel dengan sistem operasi Android atau iOS, atau di portal web yang diakses melalui browser web apa pun. Ini telah dirancang untuk orang dewasa dengan diabetes tipe 1 atau tipe 2 yang menjalani terapi insulin, memungkinkan pasien mencatat kadar glukosa darah, dosis insulin, aktivitas fisik, asupan karbohidrat, dan hipoglikemia. Ini berfungsi sebagai alat manajemen diri, mengolah data dan menghitung dosis bolus insulin sesuai dengan asupan karbohidrat. Selain itu, ia menyediakan algoritma penyesuaian dasar bersama dengan pesan-pesan pendidikan. Sistem Diabeo juga menyediakan dasbor multi-pasien untuk profesional kesehatan, memungkinkan manajemen pasien jarak jauh (Jeandidier, Chaillous, Franc, P.-Y. Benhamou, et al. 2018).

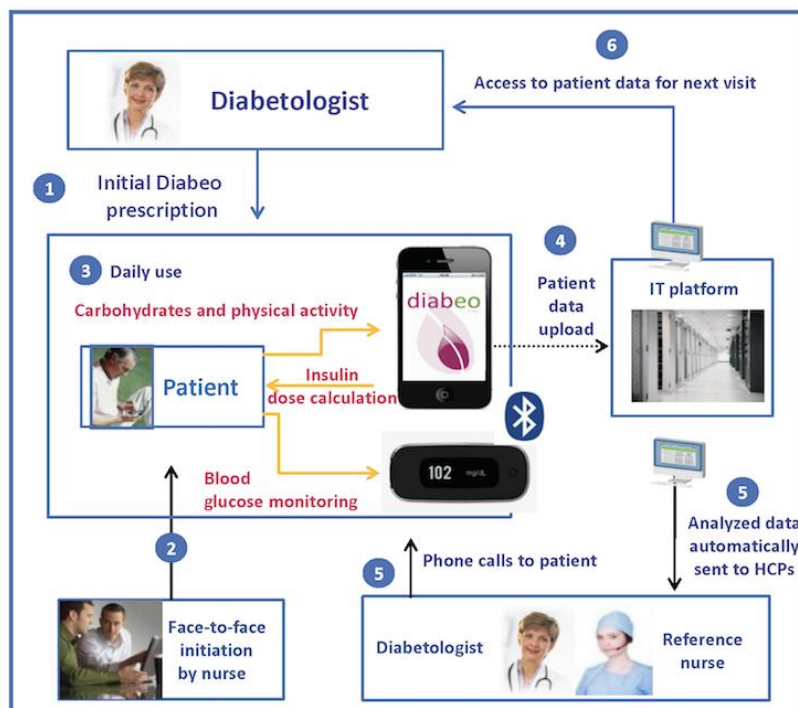
Studi Telediab 1 adalah studi multisenter dengan label terbuka, tiga lengan, kelompok paralel, dan multisenter selama 6 bulan pada kelompok yang terdiri dari 180 pasien dewasa dengan diabetes tipe 1, dengan rejimen insulin basal-bolus, dengan $HbA(1c) \geq 8\%$. Kelompok pertama (G1) mendapatkan pelayanan standar, kelompok kedua (G2) menggunakan Diabeo untuk penghitungan dosis insulin dengan kunjungan rutin ke rumah sakit setiap 3 bulan, sedangkan kelompok

ketiga (G3) menggunakan Diabeo dengan telekonsultasi singkat setiap 2 minggu dan tidak ada kunjungan ke rumah sakit. . Setelah 6 bulan, rerata HbA1c pada kelompok G2 sebesar $8,63 \pm 1,07\%$, pada kelompok G3 sebesar $8,41 \pm 1,04\%$, dan pada kelompok G1 sebesar $9,10 \pm 1,16\%$; $hal = 0,0019$. Kelompok Diabeo dan telekonsultasi memberikan manfaat yang signifikan dengan peningkatan HbA1c sebesar $0,91\%$ ($0,60; 1,21$), sedangkan kelompok dengan Diabeo dan kunjungan ke rumah sakit mengalami peningkatan sebesar $0,67\%$ ($0,35; 0,99$). Tingkat hipoglikemia tidak berbeda antara ketiga kelompok (Jeandidier, Chaillous, Franc, P.-Y. Benhamou, et al. 2018).

Percobaan Telediab 2 merupakan penelitian acak, terkontrol, dan berlabel terbuka lainnya selama 13 bulan yang dilakukan pada subjek dengan T2D yang tidak terkontrol secara memadai dari 18 rumah sakit di Perancis antara bulan Desember 2008 dan Januari 2012. Dalam penelitian ini, 191 pasien diacak dalam tiga kelompok: kelompok G1 ($n = 63$) mendapat perawatan standar, kelompok G2 ($n = 64$) menggunakan sistem respons suara interaktif, sedangkan kelompok G3 ($n = 64$) menggunakan Diabeo-BI. Pasien dalam kelompok G2 dan G3 menerima penyesuaian dosis insulin basal setiap hari. Setelah intervensi selama 4 bulan, kelompok G2 dan G3 menunjukkan peningkatan HbA1c yang signifikan: kelompok G2 menunjukkan penurunan HbA1c sebesar $1,44\%$, sedangkan kelompok G3 dan G4 menunjukkan penurunan HbA1c masing-masing sebesar $1,48\%$ dan $0,92\%$ ($p < 0,002$). Tidak ada kejadian hipoglikemik parah yang dilaporkan pada kelompok G2 dan G3 (Franc et al. 2019).

Terakhir, Telesage adalah studi multisenter, acak ganda, label terbuka, tiga kelompok paralel yang sedang berlangsung, di sekitar 100 pusat di Perancis. Penelitian ($n = 696$) membandingkan kelompok kontrol (perawatan standar), kelompok yang menggunakan Diabeo, dibantu oleh dokter, dan kelompok lain yang menggunakan Diabeo dibantu oleh perawat yang didelegasikan. Tingkat HbA1c adalah titik akhir utama penelitian ini; Oleh karena itu, penelitian

Telesage diharapkan dapat mengkonfirmasi hasil penelitian Telediab 1 sebelumnya pada sampel pasien yang lebih besar. Diharapkan juga untuk mengevaluasi sistem telemonitoring yang dibantu perawat. Pada akhirnya, studi Telesage juga akan menilai potensi layanan telemedis Diabeo dalam hal kegunaan dan kemanjurannya. Penelitian ini sedang berlangsung dan hasil resminya belum dipublikasikan (Jeandidier, Chaillous, Franc, P.-Y. Benhamou, et al. 2018).



Gambar. 6.6 Roadmap Diabeo

(Sumber: Jeandidier, Chaillous, Franc, P. Y. Benhamou, et al. 2018) (Rhyner et al. 2016)

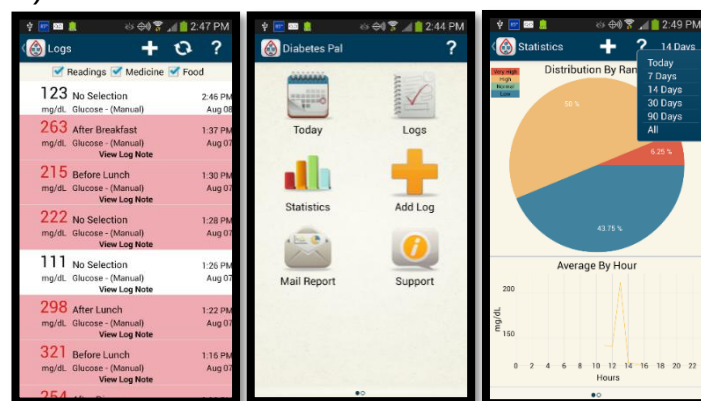
M. Diabetes Pal

Diabetes Pal adalah aplikasi yang dirancang untuk pasien diabetes tipe 2 dan tersedia untuk perangkat seluler Android dan iOS. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memantau pengukuran glukosa darah mereka langsung dari meteran glukosa melalui Bluetooth atau secara manual dengan memasukkan pengukuran glukosa ke dalam aplikasi.

Aplikasi ini juga memungkinkan para profesional kesehatan untuk melacak pengukuran glukosa pasien, sehingga berfungsi sebagai alat telehealth. Ini juga memberikan instruksi teks untuk

melawan kejadian hipoglikemik. Data seperti gaya hidup, aktivitas fisik, episode hipoglikemik, asupan kalori, dan berat badan tidak dipantau (Ersotelos et al. 2018).

Percobaan kelompok paralel yang dilakukan secara acak, label terbuka, dan paralel selama 24 minggu dilakukan di Rumah Sakit Umum Singapura pada sekelompok 66 pasien yang belum pernah menggunakan insulin dengan diabetes tipe 2. Semua pasien menerima instruksi, tentang titrasi insulin dan pemantauan glukosa darah, dari perawat pendidik diabetes dan mereka diacak menjadi kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Pasien dalam kelompok kontrol ($n = 33$) menggunakan buku catatan dan instruksi teks tertulis, sedangkan pasien dalam kelompok intervensi ($n = 33$) memasukkan kadar glukosa darah puasa ke dalam aplikasi setiap hari dan aplikasi merekomendasikan dosis insulin yang sesuai. Rata-rata HbA1c awal pasien adalah $9,9 \pm 1,8\%$. Selama penelitian, terdapat penurunan rata-rata dari 9,9% menjadi 8,8% setelah 6 minggu dan menjadi 8,2% setelah 12 minggu, tanpa perbedaan yang signifikan secara statistik antara kedua kelompok ($p = 0,88$). Akhirnya, perlu dicatat bahwa tidak ada episode hipoglikemia berat yang tercatat (Bee et al. 2016).



Gambar 6.7 Diabetes Pal

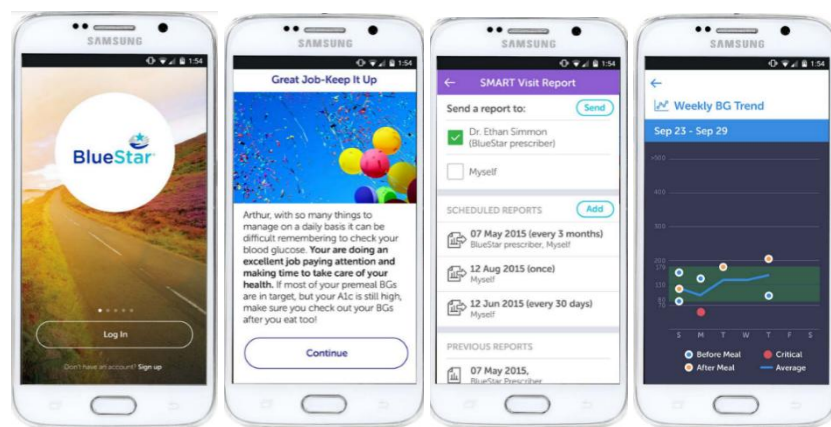
(Sumber: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.telcare.android.client&hl=id&gl=US>)

N. BlueStar

BlueStar adalah pelatih diabetes dalam aplikasi yang tersedia untuk perangkat Android dan iOS. Ini adalah aplikasi seluler pertama

di AS yang mendapat persetujuan FDA sebagai terapi resep seluler (Agarwal, Mukerji, Desveaux, Noah M Ivers, et al. 2019). Di aplikasi BlueStar, pasien dapat memasukkan kadar glukosa darahnya (secara nirkabel atau manual) dan menerima pelatihan waktu nyata. Mereka juga dapat mengatur rencana pengobatan dan mendapatkan nasihat tentang gaya hidup dan pola makan mereka. Variabel seperti tekanan darah dan berat badan juga terintegrasi. Selain itu, pasien dapat menerima lebih dari 25.000 pesan pelatihan otomatis, pendidikan yang dipersonalisasi, dan mereka dapat berbagi status kesehatan mereka dengan tim layanan kesehatan mereka (Quinn et al. 2015).

Dalam uji coba acak terkontrol multisenter dengan 110 peserta dalam kelompok pengobatan segera (ITG), yang menggunakan aplikasi selama 6 bulan, dan 113 peserta dalam kelompok kontrol daftar tunggu (WLC), yang menerima perawatan biasa selama 3 bulan pertama dan kemudian menggunakan aplikasi tersebut selama 3 bulan terakhir penelitian, kadar HbA1c tidak menunjukkan bukti penurunan pada 3 bulan (perbedaan rata-rata [ITG – WLC] – 0,42, 95% CI – 1,05 hingga 0,21; $p = 0,19$). Selain itu, tidak ada efek yang terbukti pada manajemen diri diabetes, kualitas hidup, dan perilaku pemanfaatan layanan kesehatan (Agarwal, Mukerji, Desveaux, Noah M Ivers, et al. 2019). Penelitian yang lebih lama menunjukkan penurunan HbA1c yang signifikan (Quinn et al. 2011) dan peningkatan efikasi diri (Quinn et al. 2015).



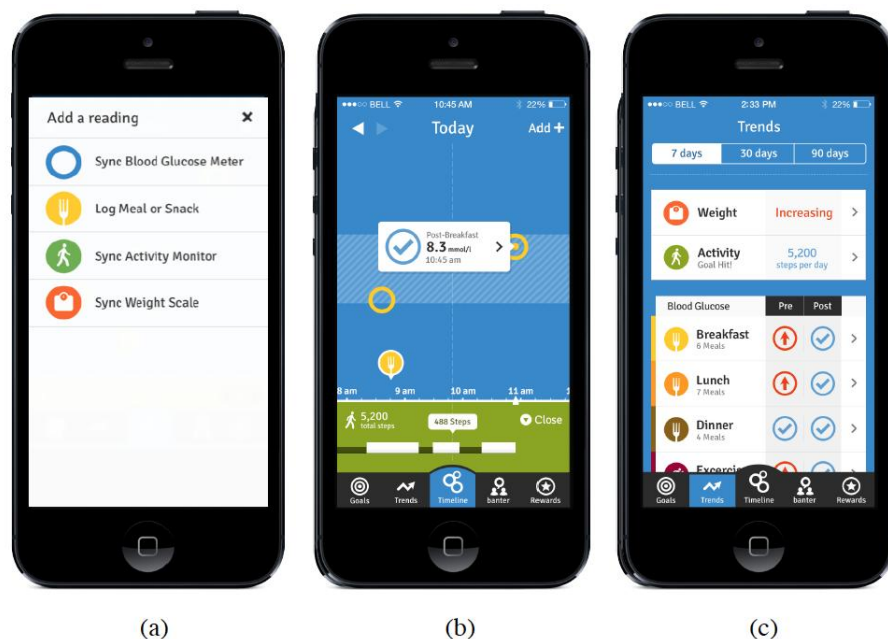
Gambar. 6.8 Aplikasi Bluestar Android

(Sumber: Agarwal, Mukerji, Desveaux, Noah M. Ivers, et al. 2019)

O. Bant2

Bant2 adalah aplikasi smartphone yang dirancang untuk perangkat Android dan iOS yang terhubung ke perangkat perifer, memungkinkan pasien menyimpan data terkait asupan makanan harian, berat badan, glukosa darah, dan HbA1c (Ersotelos et al. 2018).

Sebuah studi prospektif, acak terkontrol multisenter selama 12 bulan pada sekelompok 150 pasien diabetes tipe 2 yang tidak diobati dengan insulin dan HbA1c > 7,5% dimulai pada tahun 2015 dan masih berlangsung. Berdasarkan desain penelitian, kelompok kontrol (n = 75) menerima layanan standar, sedangkan kelompok intervensi menerima layanan standar ditambah penggunaan aplikasi bant2. Studi tersebut menguji pengaruh bant2 terhadap kadar HbA1c, tekanan darah, berat badan, kolesterol total, kolesterol LDL, berat badan pada awal, 3, 6, 9, dan 12 bulan serta pengaruhnya terhadap manajemen diri dan gaya hidup (Goyal et al. 2016a)



Gambar. 6.9 Aplikasi seluler bant2 memungkinkan pengguna memantau perilaku gaya hidup dan menghubungkannya dengan kontrol glikemik mereka secara keseluruhan.

(Sumber: (Goyal et al. 2016)

P. Livongo (Livongo Health)

Livongo adalah program manajemen penyakit yang menawarkan dukungan pembinaan sebagai manfaat yang ditanggung oleh rencana asuransi kesehatan. Ini menggunakan pengukur BG yang terhubung dan berkemampuan seluler (In Touch) yang mengunggah pembacaan BG dan informasi kontekstual penting (misalnya, waktu, jenis makanan, dan aktivitas fisik) secara real-time ke sistem cloud perusahaan. Pesan umpan balik instan memberi tahu pasien apakah tingkat BG berada dalam kisaran, dan memberikan pesan pendidikan yang disesuaikan dari kurikulum American Association of Diabetes Educators (AADE). Selain itu (dan jika diinginkan), konektivitas cloud memungkinkan pelatihan real-time oleh pendidik diabetes bersertifikat (CDE) yang berlokasi di pusat panggilan Livongo. Program ini disetujui FDA dan juga diakreditasi oleh Program Akreditasi Pendidikan Diabetes AADE, yang menunjukkan bahwa program pendidikan manajemen mandiri diabetes memenuhi standar nasional. Belum ada hasil kemanjuran yang dipublikasikan dalam literatur yang ditinjau oleh rekan sejawat.

Q. Telcare

Telcare adalah monitor BG yang disetujui FDA yang menggunakan teknologi seluler untuk mengirimkan data langsung ke penyimpanan data yang sesuai dengan HIPAA untuk dibagikan kepada keluarga pasien dan tim layanan kesehatan. Setelah setiap pemeriksaan BG, meteran menerima pesan kontekstual otomatis untuk memberikan umpan balik. Telcare memiliki antena seluler 3G sendiri dan secara otomatis mengunggah nilai BG ke sistem cloud pusat.

Pengguna dapat mengakses data mereka melalui browser Web atau menggunakan aplikasi mitra Diabetes Pal untuk Android atau iOS. Karena data diunggah ke cloud, pengguna tidak perlu memiliki perangkat Android atau perangkat iOS. Telcare telah dievaluasi untuk digunakan pada pasien dengan T1DM, T2DM, dan DM gestasional

(GDM). Pengguna dapat memberikan akses hanya baca kepada anggota keluarga dan akses penuh kepada profesional layanan kesehatan yang kemudian dapat memantau layanan dan memberikan pesan. Telcare telah menunjukkan potensi penghematan biaya bila digunakan dengan pusat layanan manajemen diabetes dalam intervensi manajemen penyakit yang disponsori Perusahaan (Javitt, Reese, and Derrick 2013). Menurut siaran pers baru-baru ini, ketika Telcare digunakan dengan program perangkat lunak yang baru-baru ini disetujui FDA untuk penyakit rawat jalan dan manajemen pola, Glucomander (Glytec), dalam sebuah penelitian kecil terjadi penurunan A1C (Javitt et al. 2013).

R. Diabetes Insulin Guidance System (Hygieia)

Diabetes Insulin Guidance System (DIGS) adalah layanan yang disediakan oleh Hygieia untuk penderita T1DM dan T2DM yang sedang menjalani terapi insulin. Setelah kunjungan dengan ahli kesehatan diabetes, rencana insulin dimasukkan ke dalam perangkat d-Nav, yang berfungsi baik sebagai pengukur glukosa dan kalkulator dosis insulin. Pasien menggunakan perangkat d-Nav untuk memantau tingkat BG mereka sebelum memberikan dosis insulin. Berdasarkan riwayat pola BG pasien dan dosis insulin, perangkat secara otomatis menyesuaikan rencana insulin dan menampilkan dosis yang dianjurkan dengan menggabungkan faktor koreksi, dosis prandial, dan insulin yang tersedia. Sebagai fitur keselamatan, perawat layanan perusahaan dapat melihat data secara berkala dan memberikan tindak lanjut kepada pasien. Produk ini memiliki tanda CE di Eropa. Satu studi observasi menunjukkan peningkatan pada A1C (Bergenstal et al. 2012).

S. FreeStyle Insulinx (Abbott)

FreeStyle Insulinx adalah kalkulator bolus yang tertanam dalam meteran Insulinx BG. Fokusnya adalah pada dosis insulin dan umpan balik real-time. Ada 2 mode: mode mudah untuk dosis tetap insulin kerja cepat dengan makanan standar, dan mode lanjutan untuk

penghitungan karbohidrat. Meteran ini diindikasikan untuk digunakan oleh penderita T1DM dan penderita T2DM yang sedang menjalani terapi insulin. Ada akses Web untuk profesional perawatan kesehatan dan pasien melalui perangkat lunak manajemen DM FreeStyle Auto-Assist. Ini tidak tersedia di Amerika Serikat. Insulinx memiliki tanda CE di Eropa, dan diresepkan oleh para profesional perawatan kesehatan. Penelitian telah menunjukkan peningkatan kepercayaan diri dan keakuratan dosis insulin prandial (Sussman et al. 2012) (Niel, Geelhoed-Duijvestijn, and Group 2014).

T. Gmate (Philosys)

Meteran Gmate (kira-kira berukuran seperempat dolar AS) dihubungkan ke jack headphone perangkat iOS atau Android. Aplikasi Gmate SMART, yang diunduh dari iTunes atau toko aplikasi Google Play, berinteraksi langsung dengan sistem operasi ponsel. Hasil BG ditampilkan di layar perangkat iOS atau Android. Selain itu, data diunggah ke cloud dan dapat diakses oleh perawat untuk manajemen pasien secara real-time. Alternatifnya, hasil BG dapat dikirim melalui email atau dikirim melalui SMS ke tim layanan kesehatan atau pengasuh tunggal. Aplikasi yang disetujui FDA ini tersedia untuk iOS, dan akan segera tersedia untuk Android. Tidak ada hasil kemanjuran yang dipublikasikan dalam literatur yang ditinjau oleh rekan sejawat.

U. Dario (LabStyle innovations)

Dario adalah pengukur glukosa berukuran koin yang dihubungkan langsung ke jack telepon Android atau iOS dan mengirimkan pembacaan glukosa langsung ke ponsel cerdas ini menggunakan aplikasi yang diunduh. Aplikasi Dario secara otomatis menyinkronkan dengan meteran Dario setiap kali terhubung ke perangkat seluler, dan menyimpan informasi di cloud. Melalui aplikasi, data aktivitas atau pengobatan dapat dimasukkan dan terdapat akses mudah ke alat penghitungan bolus insulin dan penghitungan karbohidrat.

Perangkat lunak berbasis cloud Dario memungkinkan pasien mencatat, menyimpan, melacak, menganalisis, mengelola, dan berbagi informasi terkait diabetes dengan perawat dan anggota keluarga. Dario telah memperoleh izin FDA di Amerika Serikat serta tanda CE di UE. Tidak ada studi hasil yang dipublikasikan dalam literatur peer-review.

V. Accu-Chek Connect (Roche)

Accu-Chek Connect adalah pengukur glukosa yang secara nirkabel mentransfer hasil tes ke aplikasi Accu-Chek Connect di ponsel pintar atau portal online. Bolus Insulin Advisor, yang perlu diaktifkan oleh ahli kesehatan pasien, adalah kalkulator insulin yang disetujui FDA yang tertanam dalam aplikasi Accu-Chek Connect. Foto makanan dapat dilampirkan pada hasil BG apa pun untuk membantu memeriksa keakuratan pasien yang belajar menghitung karbohidrat.

Hasil dapat dibagikan kepada orang lain yang ditunjuk, seperti orang tua atau pengasuh, dengan menggunakan teks yang dibuat secara otomatis. Aplikasi ini mencakup perangkat lunak alat Accu-Chek 360 View yang dijelaskan sebelumnya. Data secara otomatis diunggah ke portal profesional layanan kesehatan untuk diakses selama dan di antara kunjungan. Meteran Accu-Chek Aviva Connect tersedia di toko ritel. Aplikasi Accu-Chek Connect dapat diunduh dari Apple App store dan Google Play. Penggunaan kalkulator bolus ini telah terbukti meningkatkan kadar A1C (Ziegler et al. 2013).

W. Accu-Chek Aviva Expert (Roche)

Accu-Chek Aviva Expert adalah kalkulator bolus yang tertanam dalam meteran Accu-Chek. Ini membantu akurasi dosis insulin sebelum makan dan koreksi, mengurangi penumpukan, dan memberikan umpan balik waktu nyata. Meteran ini diindikasikan untuk digunakan oleh penderita T1DM, dan penderita T2DM yang menggunakan insulin. Ada akses Web untuk profesional perawatan kesehatan dan pasien melalui perangkat lunak Accu-Chek 360 View untuk membantu pasien mengevaluasi profil glukosa 3 hari untuk

melihat tren dan mempelajari bagaimana aktivitas, makanan, dan pengobatan mempengaruhi tingkat BG. Obat ini disetujui FDA di Amerika Serikat dan tersedia dengan resep dari profesional perawatan kesehatan. Penelitian telah menunjukkan peningkatan dalam kontrol glikemik dan kepuasan pengobatan (Barnard et al. 2012) (Ziegler et al. 2013).

BAB VII

DUKUNGAN DAN SUMBER DAYA KOMUNITAS

A. Kelompok dan Jaringan Pendukung

1. Pentingnya Dukungan Sejawat
 - a. Kesejahteraan Emosional: Diskusikan dampak emosional diabetes dan bagaimana dukungan teman sebaya dapat mengurangi stres, kecemasan, dan perasaan terisolasi (Khiyali et al. 2021).
 - b. Pengalaman Bersama: Soroti kekuatan pengalaman bersama dalam menumbuhkan rasa pengertian dan persahabatan di antara individu yang menghadapi diabetes.
2. Sumber Daya dan Program Komunitas
 - a. Program Edukasi: Tampilkan program lokal dan online yang memberikan informasi berharga mengenai manajemen diabetes, pilihan pengobatan, dan perubahan gaya hidup (Yorke and Atiase 2018).
 - b. Lokakarya dan Seminar: Diskusikan peran lokakarya dan seminar dalam mendidik individu tentang kemajuan terkini dalam perawatan diabetes dan memberdayakan mereka dengan pengetahuan praktis (Gómez-Velasco et al. 2019).
 - c. Inisiatif Kesehatan: Jelajahi inisiatif berbasis komunitas yang mempromosikan kesejahteraan secara keseluruhan, seperti kelas kebugaran, demonstrasi memasak sehat, dan lokakarya manajemen stress (Werfalli et al. 2020).
 - d. Kolaborasi dengan Penyedia Layanan Kesehatan: Tekankan pentingnya kolaborasi antara kelompok pendukung dan penyedia layanan kesehatan dalam menciptakan pendekatan holistik terhadap manajemen diabetes (Cramer 1982).

- e. Sumber Daya Keuangan dan Hukum: Memberikan informasi tentang sumber daya yang membantu individu penderita diabetes dalam menavigasi aspek keuangan dan hukum, termasuk perlindungan asuransi dan hak-hak pekerjaan.
- 3. Mempromosikan Inklusivitas
 - a. Kompetensi Budaya: Mengatasi beragam kebutuhan individu dari latar belakang budaya yang berbeda dan menekankan pentingnya program dukungan inklusif (Baptiste-Roberts et al. 2017).
 - b. Aksesibilitas: Diskusikan pentingnya membuat sumber daya pendukung dapat diakses oleh individu dengan berbagai kemampuan, memastikan bahwa setiap orang dapat memperoleh manfaat dari program Masyarakat (Valerio et al. 2016).
 - 4. Penjangkauan dan Kesadaran Komunitas
 - a. Meningkatkan Kesadaran Diabetes: Soroti peran kelompok pendukung dalam program penjangkauan masyarakat yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran tentang diabetes, pencegahannya, dan manajemen yang efektif (Guerrero et al. 2023).
 - b. Mengurangi Stigma: Diskusikan bagaimana kelompok pendukung berkontribusi dalam mengurangi stigma terkait diabetes, membina komunitas yang lebih berempati dan pengertian (de Wit et al. 2020).
 - 5. Komunitas Online dan Media Sosial
 - a. Dukungan Digital: Jelajahi kebangkitan komunitas online dan grup media sosial sebagai platform bagi individu untuk terhubung, berbagi informasi, dan mencari dorongan (Grajales et al. 2014).
 - b. Acara Virtual: Diskusikan manfaat acara virtual, webinar, dan forum online dalam memfasilitasi komunikasi dan dukungan di

antara individu yang mungkin tidak memiliki akses ke sumber daya tatap muka (Lobban et al. 2023).

B. Menciptakan dan Mempertahankan Lingkungan yang Mendukung

1. Kepemimpinan dan Fasilitasi

- a. Fasilitator Terlatih: Tekankan pentingnya memiliki fasilitator terlatih dalam kelompok pendukung yang dapat memandu diskusi, memberikan informasi yang akurat, dan memastikan lingkungan yang aman dan mendukung (Schmutz, Meier, and Manser 2019).
- b. Peran Kepemimpinan: Diskusikan bagaimana anggota masyarakat dapat mengambil peran kepemimpinan dalam kelompok pendukung untuk berkontribusi terhadap keberlanjutan dan efektivitas mereka (Canavesi and Minelli 2022).

2. Mengukur Dampak dan Kesuksesan

- a. Alat Penilaian: Memperkenalkan alat dan metode untuk menilai dampak kelompok pendukung, termasuk peningkatan kesehatan mental, kepatuhan terhadap rencana pengobatan, dan kualitas hidup secara keseluruhan (Lock et al. 2020).
- b. Kisah Sukses: Bagikan kisah sukses individu yang telah merasakan hasil positif melalui partisipasi dalam kelompok dukungan, dengan menekankan manfaat nyata (Paulus, Baruah, and Kenworthy 2018).

3. Mengatasi Tantangan

- a. Mengatasi Hambatan: Diskusikan tantangan-tantangan umum yang dihadapi oleh kelompok pendukung, seperti masalah kehadiran, hambatan komunikasi, dan konflik, dan berikan strategi untuk mengatasi tantangan-tantangan ini (Rab et al. 2023).
- b. Beradaptasi terhadap Perubahan: Jelajahi kemampuan beradaptasi kelompok pendukung terhadap perubahan

keadaan, seperti integrasi teknologi baru atau penyesuaian format pertemuan (Garcia et al. 2021).

4. Dukungan Masyarakat Berkelanjutan

- a. Kemitraan Masyarakat: Soroti potensi kelompok pendukung untuk membentuk kemitraan dengan bisnis lokal, lembaga layanan kesehatan, dan organisasi nirlaba untuk meningkatkan sumber daya dan keberlanjutan (Fleury et al. 2012).
- b. Keterlibatan Jangka Panjang: Diskusikan strategi untuk mempertahankan keterlibatan jangka panjang dalam kelompok pendukung, termasuk kegiatan rutin, pendidikan berkelanjutan, dan menumbuhkan rasa memiliki (Osborne and Hammoud 2017).

Dampak transformatif dari dukungan dan sumber daya masyarakat terhadap individu yang mengelola diabetes, mendorong pembaca untuk secara aktif mencari dan berkontribusi pada jaringan pendukung ini.

BAB VIII

SUMBER DAYA UNTUK DUKUNGAN BERKELANJUTAN

A. Daftar Komunitas Online Yang Direkomendasikan

1. Situs Web, Forum dan Grup Sosial Media
 - a. Diabetes Daily (Situs Web): Komunitas online komprehensif yang menawarkan forum, artikel, dan nasihat ahli tentang manajemen diabetes. (www.diabetesdaily.com)
 - b. TuDiabetes (Grup Media Sosial): Komunitas yang aktif dan suportif di platform media sosial, menyediakan ruang bagi individu untuk berbagi pengalaman dan mencari nasihat. (www.tudiabetes.org)
 - c. Beyond Type 1 (Online Platform): Sebuah platform beragam yang menawarkan sumber daya, cerita, dan forum komunitas bagi mereka yang hidup dengan diabetes. (www.beyondtype1.org) (Dudi Hardianto 2021).
2. Aplikasi dan Platform yang Mempromosikan Keterlibatan Berkelanjutan
 - a. MySugr (Aplikasi): Aplikasi yang menggabungkan pelacakan diabetes, pemantauan, dan fitur dukungan komunitas untuk keterlibatan berkelanjutan. (www.mysugr.com)
 - b. diaTribe (Platform Online): Platform dan aplikasi online yang menawarkan informasi, sumber daya, dan forum komunitas yang dipersonalisasi untuk individu dengan diabetes. (diatribe.org)
 - c. Healthline Diabetes (Aplikasi): Aplikasi Healthline menyediakan wawasan harian, artikel, dan komunitas yang mendukung bagi mereka yang mengelola diabetes. (www.healthline.com)

B. Sumber Daya Lokal

1. Pusat Pendidikan dan Klinik Diabetes
 - a. Joslin Diabetes Center: Pusat pendidikan diabetes terkenal yang menyediakan sumber daya komprehensif, program pendidikan, dan layanan dukungan. (www.joslin.org)
 - b. Mayo Clinic Diabetes Center: Klinik terkemuka yang menawarkan pendidikan diabetes, pengobatan, dan program dukungan untuk individu dan keluarga mereka. (www.mayoklinik.org)
 - c. Program Departemen Kesehatan Lokal: Banyak departemen kesehatan setempat memiliki pusat pendidikan diabetes yang menawarkan lokakarya, kelas, dan layanan konseling.
2. Organisasi Nirlaba Mendukung Kesadaran Diabetes
 - a. American Diabetes Association (ADA): Sebuah organisasi terkemuka yang menyediakan pendidikan, advokasi, dan dukungan bagi individu dengan diabetes. (www.diabetes.org)
 - b. JDRF (sebelumnya Juvenile Diabetes Research Foundation): Sebuah organisasi nirlaba yang berfokus pada advokasi, penelitian, dan dukungan diabetes tipe 1. (www.jdrf.org)
 - c. Diabetes Hands Foundation: Sebuah organisasi nirlaba yang menawarkan berbagai sumber daya, termasuk komunitas online dan program dukungan. (diabeteshandsfoundation.org)

Komunitas online, aplikasi, dan sumber daya lokal yang direkomendasikan ini berfungsi sebagai alat yang berharga untuk dukungan berkelanjutan dalam pengelolaan diabetes. Penting untuk mengeksplorasi dan memilih sumber daya yang selaras dengan preferensi dan kebutuhan individu. Selalu berkonsultasi dengan profesional kesehatan untuk mendapatkan saran dan bimbingan yang dipersonalisasi.

C. Sumber Daya Keuangan

1. Perlindungan Asuransi untuk Obat-Obatan Dan Perlengkapan Diabetes

a. Pentingnya Cakupan:

- 1) Asuransi kesehatan memainkan peran penting dalam memastikan akses terhadap obat-obatan, peralatan, dan persediaan yang diperlukan bagi individu yang mengelola diabetes.
- 2) Cakupan membantu meringankan beban keuangan yang terkait dengan kebutuhan perawatan kesehatan yang berkelanjutan.

b. Jenis Paket Asuransi:

1) Asuransi kesehatan pribadi:

- a) Banyak paket asuransi kesehatan swasta menawarkan perlindungan untuk biaya terkait diabetes, termasuk obat-obatan, insulin, dan perlengkapan tes.
- b) Rincian cakupan mungkin berbeda-beda, dan individu harus meninjau dokumen rencana untuk memahami manfaat spesifik.

2) Paket yang Disponsori Perusahaan:

- a) Karyawan seringkali menerima asuransi kesehatan melalui majikan mereka. Rencana ini biasanya mencakup berbagai layanan kesehatan, termasuk yang berkaitan dengan manajemen diabetes.
- b) Karyawan harus membiasakan diri dengan perlindungan yang diberikan oleh program khusus yang disponsori perusahaan.

3) Program Pemerintah:

- a) Medicaid dan Medicare adalah program yang disponsori pemerintah yang memberikan jaminan kesehatan bagi individu yang memenuhi syarat, termasuk penderita diabetes.

- b) Medicaid melayani individu dan keluarga berpenghasilan rendah, sedangkan Medicare terutama mencakup individu berusia 65 tahun ke atas.

c. Komponen Cakupan:

1) Obat-obatan:

- a) Paket asuransi mungkin mencakup berbagai obat diabetes, termasuk obat oral dan insulin.
- b) Formularium menentukan obat mana yang ditanggung, dan individu mungkin perlu bekerja sama dengan penyedia layanan kesehatan mereka untuk memastikan cakupan obat yang diresepkan.

2) Perlengkapan Pengujian:

- a) Pengukur glukosa darah, strip tes, lanset, dan perlengkapan pengujian lainnya biasanya ditanggung oleh paket asuransi.
- b) Pertanggunganaan mungkin melibatkan pembayaran bersama, pengurangan, atau jaminan koin, dan individu harus menyadari komponen pembagian biaya ini.

3) Peralatan Medis Tahan Lama (DME):

- a) Paket asuransi mungkin mencakup peralatan medis yang tahan lama seperti pompa insulin atau sistem pemantauan glukosa berkelanjutan (CGM).
- b) Otorisasi sebelumnya atau persyaratan lain mungkin diperlukan untuk item DME tertentu.

d. Menavigasi Perlindungan Asuransi:

- 1) Individu didorong untuk menghubungi penyedia asuransi mereka untuk memahami secara spesifik cakupan manajemen diabetes mereka.
- 2) Memanfaatkan layanan navigator layanan kesehatan atau advokat asuransi mungkin membantu dalam menavigasi rencana asuransi dan menyelesaikan masalah terkait pertanggunganaan (ADA 2013).

2. Program Bantuan Pasien Untuk Dukungan Finansial

a. Ikhtisar Program Bantuan Pasien:

Program Bantuan Pasien (PAPs) adalah inisiatif yang diberikan oleh perusahaan farmasi untuk membantu individu yang mungkin menghadapi hambatan finansial dalam mengakses obat yang diresepkan, termasuk obat untuk diabetes.

b. Program Perusahaan Farmasi:

- 1) Banyak perusahaan farmasi menawarkan PAP sebagai bagian dari komitmen mereka untuk memastikan bahwa obat-obatan yang diperlukan dapat diakses oleh mereka yang membutuhkan.
- 2) Program-program ini sering kali memberikan pengobatan gratis atau diskon kepada individu yang memenuhi syarat.

c. Kriteria kelayakan:

- 1) Setiap PAP memiliki kriteria kelayakan tertentu, yang dapat mencakup faktor-faktor seperti tingkat pendapatan, status asuransi, dan tidak adanya perlindungan obat resep lainnya.
- 2) Individu harus memeriksa persyaratan kelayakan untuk setiap program untuk menentukan kualifikasi mereka.

d. Proses aplikasi:

- 1) Untuk mendaftar di PAP, individu biasanya perlu melengkapi formulir aplikasi yang disediakan oleh perusahaan farmasi.
- 2) Dokumentasi yang diperlukan mungkin mencakup bukti pendapatan, informasi resep, dan rincian relevan lainnya.

e. Jenis Bantuan yang Diberikan:

- 1) PAP mungkin menawarkan berbagai jenis bantuan, seperti menyediakan obat-obatan tanpa biaya atau menawarkan diskon untuk pembayaran bersama.
- 2) Beberapa program mungkin juga membantu biaya terkait perawatan kesehatan lainnya.

f. Durasi Bantuan:

Durasi bantuan bervariasi antar program. Beberapa mungkin memberikan bantuan jangka pendek, sementara yang lain menawarkan dukungan berkelanjutan.

Individu harus menyadari adanya persyaratan perpanjangan atau permohonan ulang.

g. Contoh Program Bantuan Pasien:

Berikan contoh PAP terkenal yang mendukung individu dengan diabetes, seperti:

1. Program Bantuan Pasien Novo Nordisk.
2. Koneksi Pasien Sanofi.

h. Menavigasi Program:

Dorong individu untuk menghubungi perusahaan farmasi masing-masing atau menggunakan sumber daya online untuk memahami rincian program, prosedur aplikasi, dan bantuan yang tersedia.

3. Program Bantuan Pemerintah

a. Medicaid:

1) Ringkasan:

Medicaid adalah program gabungan federal dan negara bagian yang menyediakan jaminan kesehatan bagi individu berpenghasilan rendah dan sumber daya terbatas.

2) Kelayakan:

Kriteria kelayakan berbeda-beda di setiap negara bagian tetapi sering kali mencakup pendapatan, ukuran keluarga, dan status disabilitas.

3) Cakupan untuk Diabetes:

Medicaid mencakup berbagai layanan terkait diabetes, termasuk pengobatan, perawatan pencegahan, dan program manajemen.

b. Perawatan Medis:

1) Ringkasan:

Medicare adalah program asuransi kesehatan federal yang ditujukan terutama untuk individu berusia 65 tahun ke atas, serta penyandang disabilitas muda tertentu.

2) Kelayakan:

Kelayakan biasanya didasarkan pada usia atau status kecacatan.

3) Cakupan untuk Diabetes:

Medicare menanggung berbagai layanan dan perlengkapan diabetes, termasuk peralatan pengujian, insulin, dan layanan pencegahan tertentu.

c. Undang-Undang Perawatan Terjangkau (ACA):

1) Pasar Asuransi Kesehatan:

a) ACA mendirikan Pasar Asuransi Kesehatan di mana individu dapat mendaftar dalam rencana asuransi kesehatan.

b) Bantuan keuangan tersedia berdasarkan pendapatan, sehingga cakupannya lebih terjangkau bagi banyak individu.

d. Pendapatan Keamanan Tambahan (SSI):

1) Ringkasan:

SSI adalah program federal yang memberikan bantuan keuangan kepada individu lanjut usia, tunanetra, dan penyandang disabilitas dengan pendapatan dan sumber daya terbatas.

2) Kelayakan:

Kelayakan didasarkan pada pendapatan dan status disabilitas.

3) Dampak terhadap Akses Layanan Kesehatan:

Penerima SSI sering kali memenuhi syarat untuk mendapatkan Medicaid, sehingga meningkatkan akses ke layanan kesehatan.

e. Program Bantuan Negara:

1) Program Bantuan Kefarmasian Negara (SPAP):

Beberapa negara bagian menawarkan SPAP yang membantu menutupi biaya obat resep, termasuk biaya diabetes.

2) Departemen Kesehatan Setempat:

Departemen kesehatan setempat dapat memberikan informasi mengenai program bantuan tambahan berbasis negara bagian atau komunitas.

f. Proses aplikasi:

Individu yang tertarik dengan program bantuan pemerintah harus mengunjungi situs web resmi pemerintah atau menghubungi kantor Medicaid setempat untuk menanyakan kelayakan dan proses pengajuan.

g. Menavigasi Pendaftaran:

Bantuan mungkin tersedia melalui pusat kesehatan masyarakat, kantor layanan sosial setempat, atau navigator layanan kesehatan untuk membantu individu menavigasi proses pendaftaran (Gilmer 2017).

4. Program Bantuan Pengusaha

a. Manfaat Asuransi Kesehatan:

1) Pengusaha sering kali memberikan perlindungan asuransi kesehatan sebagai bagian dari tunjangan karyawan.

2) Jelaskan pentingnya meninjau rencana asuransi kesehatan untuk memahami cakupan biaya terkait diabetes, termasuk obat-obatan, persediaan, dan layanan pencegahan.

b. Rekening Pengeluaran Fleksibel (FSA):

1) Ringkasan:

FSA memungkinkan karyawan menyisihkan uang sebelum pajak untuk biaya pengobatan yang memenuhi syarat, termasuk yang terkait dengan diabetes.

2) Manfaat:

- a) Karyawan dapat menggunakan dana FSA untuk menutupi pembayaran bersama, pengurangan, dan biaya langsung lainnya yang terkait dengan pengelolaan diabetes.
- b) Soroti keuntungan pajak dari berkontribusi pada FSA.

c. Rekening Tabungan Kesehatan (HSA):

1) Ringkasan:

HSA adalah rekening tabungan yang diuntungkan pajak yang tersedia bagi individu dengan rencana kesehatan dengan potongan tinggi.

2) Manfaat:

- a) Dana yang disumbangkan ke HSA dapat digunakan untuk berbagai biaya pengobatan, termasuk biaya terkait diabetes.
- b) HSA menawarkan keuntungan pajak, dan dana yang tidak terpakai dapat diperpanjang dari tahun ke tahun.

d. Program Bantuan Karyawan (EAP):

1) Ringkasan:

EAP adalah program tempat kerja yang menawarkan layanan dukungan rahasia kepada karyawan yang menghadapi tantangan pribadi atau terkait pekerjaan.

2) Manfaat:

- a) Karyawan dapat mengakses layanan konseling, nasihat keuangan, dan sumber daya untuk membantu mengelola stres yang terkait dengan diabetes.
- b) EAP sering kali mencakup sumber daya untuk kesejahteraan secara keseluruhan.

e. Program Kesehatan:

1) Ringkasan:

Banyak perusahaan menawarkan program kesehatan untuk mempromosikan gaya hidup sehat di kalangan karyawan.

2) Manfaat:

a) Program kesehatan dapat mencakup insentif untuk berpartisipasi dalam aktivitas yang berhubungan dengan kesehatan, seperti program kebugaran atau berhenti merokok.

b) Dorong individu untuk mengeksplorasi inisiatif kesehatan yang tersedia untuk mendukung manajemen diabetes mereka.

f. Lokakarya dan Seminar Pendidikan:

1) Ringkasan:

Pengusaha dapat menyelenggarakan lokakarya pendidikan atau seminar tentang manajemen dan pencegahan diabetes.

2) Manfaat:

Karyawan dapat memperoleh informasi dan keterampilan berharga untuk mengelola diabetes mereka dengan lebih baik melalui inisiatif pendidikan yang disponsori perusahaan.

g. Akomodasi dan Dukungan:

1) Pengusaha dapat memberikan akomodasi yang wajar bagi karyawan yang menderita diabetes, seperti jadwal kerja yang fleksibel atau penyesuaian terhadap lingkungan ruang kerja.

2) Dorong komunikasi terbuka antara karyawan dan pemberi kerja mengenai akomodasi apa pun yang dibutuhkan.

h. Proses Pendaftaran dan Pendaftaran:

- 1) Jelaskan proses untuk mendaftar ke program dan tunjangan yang disponsori perusahaan.
- 2) Mendorong karyawan untuk berkonsultasi dengan departemen sumber daya manusia untuk mendapatkan panduan tentang sumber daya dan bantuan yang tersedia (Fronstin 2004)

5. Akses terhadap Layanan Kesehatan dan Resep yang Terjangkau:

a. Klinik Kesehatan Masyarakat:

Menyoroti ketersediaan klinik kesehatan masyarakat yang menawarkan layanan kesehatan yang terjangkau, termasuk pemeriksaan diabetes, konsultasi, dan pengobatan dengan potongan harga.

b. Apotek Berbiaya Rendah:

Identifikasi apotek atau program yang menyediakan resep berbiaya rendah atau alternatif generik untuk obat diabetes.

c. Kartu Diskon Resep:

Memperkenalkan penggunaan kartu diskon resep sebagai sarana untuk mengurangi biaya yang dikeluarkan sendiri untuk obat resep, khususnya yang berkaitan dengan diabetes.

BAB IX

TREN DAN PENELITIAN MASA DEPAN

A. Kemajuan Dalam Pengobatan Diabetes

1. Terapi Yang Muncul

d. Penyuntingan Gen untuk Regenerasi Sel Beta:

Kemajuan terkini dalam teknologi penyuntingan gen CRISPR telah membuka jalan bagi potensi regenerasi sel beta. Uji coba awal yang melibatkan pengeditan gen bertujuan untuk memperbaiki atau mengganti sel beta yang rusak, sehingga menawarkan pendekatan yang menjanjikan untuk mengatasi akar penyebab diabetes (Cyranoski 2016).

b. Imunoterapi Seluler:

Imunoterapi seluler melibatkan manipulasi sistem kekebalan untuk melindungi atau mengganti sel-sel yang memproduksi insulin. Antagonis reseptor adenosin A2a, seperti ZM241385, menjanjikan dalam melindungi pulau pankreas dari kematian sel akibat hipoksia, dan merupakan jalur terapi yang potensial (Pugliese et al. 2009).

2. Integrasi Teknologi (Pankreas Buatan, Smart Insulin, dll.)

a. Sistem Pankreas Buatan:

Pengembangan sistem pankreas buatan loop tertutup, yang menggabungkan pemantauan glukosa berkelanjutan dengan pemberian insulin otomatis, telah menunjukkan hasil yang menjanjikan. Uji coba penelitian, seperti yang dilakukan oleh Breton et al., menunjukkan peningkatan kontrol glikemik dan penurunan hipoglikemia pada individu dengan diabetes tipe 1 (Breton et al. 2020).

b. Sistem Pengiriman Insulin Cerdas:

Sistem pengiriman insulin yang cerdas melibatkan pengembangan formulasi insulin yang merespons kadar

glukosa secara dinamis. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan ketepatan dalam pemberian insulin, menawarkan kontrol yang lebih baik terhadap kadar gula darah sekaligus meminimalkan risiko hipoglikemia (Loh et al., 2017).

c. Perangkat Implan untuk Pengiriman Insulin:

Perangkat implan, termasuk microchip untuk mengontrol pelepasan insulin, merupakan terobosan baru dalam pengobatan diabetes. Farra dkk. melakukan penelitian perintis dalam pengujian mikrochip penghantaran obat yang dikontrol secara nirkabel dan menyoroti potensi teknologi implan (Farra et al., 2012).

Terapi-terapi baru dan integrasi teknologi ini mewakili garis depan penelitian diabetes, menunjukkan upaya berkelanjutan untuk memajukan pilihan pengobatan dan meningkatkan kehidupan individu penderita diabetes. Tetap terinformasi tentang penelitian yang sedang berlangsung dan konsultasikan dengan profesional kesehatan untuk mendapatkan informasi terkini dan terpersonalisasi.

B. Pengobatan Presisi

1. Penelitian Geonomik

a. Mengidentifikasi Penanda Genetik untuk Kerentanan Diabetes:

1) Perkenalan:

a) Tinjauan singkat tentang pentingnya faktor genetik dalam kerentanan diabetes.

b) Peran penanda genetik dalam memahami risiko penyakit.

2) Proyek Genom Manusia dan Diabetes:

a) Diskusikan dampak Proyek Genom Manusia pada penelitian diabetes.

- b) Bagaimana proyek ini memfasilitasi identifikasi penanda genetik yang terkait dengan kerentanan diabetes.
- 3) Studi Asosiasi Seluruh Genom (GWAS):
 - a) Penjelasan GWAS sebagai metodologi kunci untuk mengidentifikasi penanda genetik.
 - b) Tinjauan upaya skala besar untuk menganalisis variasi genetik antar populasi.
- 4) Penanda Genetik Spesifik:
 - a) Menyoroti penanda genetik spesifik yang terkait dengan kerentanan diabetes.
 - b) Contoh gen yang teridentifikasi dan perannya dalam perkembangan diabetes.
- 5) Skor Risiko Poligenik (PRS):
 - a) Pengenalan skor risiko poligenik sebagai ukuran gabungan kerentanan genetik.
 - b) Pemanfaatan PRS dalam memprediksi risiko keseluruhan seseorang untuk terkena diabetes.
- 6) Signifikansi Fungsional:
 - a) Diskusi tentang signifikansi fungsional dari penanda genetik yang teridentifikasi.
 - b) Memahami bagaimana penanda ini dapat mempengaruhi proses biologis terkait diabetes.
- 7) Variabilitas Populasi:
 - a) Mengatasi variabilitas penanda genetik di antara populasi yang berbeda.
 - b) Pentingnya mempertimbangkan latar belakang genetik yang beragam dalam penelitian.
- 8) Aplikasi Klinis:
 - a) Aplikasi klinis potensial untuk mengidentifikasi penanda genetik untuk kerentanan diabetes.

- b) Implikasi terhadap penilaian risiko yang dipersonalisasi dan intervensi pencegahan.

9) Tantangan dan Arah Masa Depan:

- a) Diskusikan tantangan dalam mengidentifikasi dan menafsirkan penanda genetik.
- b) Arah penelitian di masa depan, termasuk menyempurnakan model prediksi risiko dan mengungkap faktor genetik baru.

10) Kesimpulan:

- a) Rekap pentingnya mengidentifikasi penanda genetik untuk kerentanan diabetes.
- b) Tekankan sifat penelitian yang sedang berlangsung di bidang ini dan potensi dampaknya terhadap pengobatan yang dipersonalisasi (Prasad and Groop 2015).

BAB X

TANTANGAN DAN ARAH MASA DEPAN

A. Hambatan Penatalaksanaan Manajemen Diabetes Terpadu

1. Fragmentasi Sistem Pelayanan Kesehatan

Tantangan yang terkait dengan koordinasi dan komunikasi antar penyedia layanan kesehatan yang berbeda.

2. Akses Terbatas terhadap Perawatan Khusus

- a. Kesenjangan dalam akses layanan kesehatan, khususnya pada masyarakat berpenghasilan rendah dan kurang terlayani.
- b. Terbatasnya akses terhadap pendidikan diabetes, obat-obatan, dan alat pemantauan.

Hambatan menghalangi beberapa individu untuk mengakses ahli endokrinologi, pendidik diabetes, dan profesional khusus lainnya.

3. Tantangan Teknologi Informasi Kesehatan

Permasalahan terkait interoperabilitas catatan kesehatan elektronik dan platform komunikasi.

4. Hambatan Terkait Pasien

Faktor-faktor seperti literasi kesehatan, status sosial ekonomi, dan pertimbangan budaya mempengaruhi keterlibatan pasien dalam perawatan terpadu (Hilliard, Powell, and Anderson 2016).

5. Tantangan Epidemiologis:

- a. Meningkatnya prevalensi diabetes secara global, yang merupakan tantangan kesehatan masyarakat yang signifikan.
- b. Meningkatnya insiden pada populasi muda, berkontribusi terhadap beban keseluruhan.

6. Infrastruktur Layanan Kesehatan:

- a. Infrastruktur layanan kesehatan yang tidak memadai di beberapa wilayah, memengaruhi diagnosis dan pengelolaan diabetes.

- b. Sumber daya yang tidak memadai untuk tindakan pencegahan dan intervensi dini.
- 7. Kepatuhan terhadap Pengobatan:
 - a. Tantangan dalam kepatuhan pasien terhadap rejimen pengobatan dan perubahan gaya hidup.
 - b. Mengatasi faktor budaya dan sosial ekonomi yang mempengaruhi kepatuhan.
- 8. Biaya Pengobatan:
 - a. Keterjangkauan obat diabetes, insulin, dan teknologi canggih.
 - b. Hambatan keuangan membatasi akses terhadap sumber daya penting bagi beberapa individu.
- 9. Layanan Kesehatan Pedesaan dan Terpencil:
 - a. Terbatasnya fasilitas dan keahlian layanan kesehatan di daerah pedesaan dan terpencil.
 - b. Tantangan dalam memberikan perawatan diabetes khusus kepada populasi ini.
- 10. Faktor Psikososial:
 - a. Tantangan kesehatan mental yang terkait dengan diabetes, termasuk tekanan diabetes dan depresi.
 - b. Mengintegrasikan dukungan psikososial ke dalam perawatan diabetes rutin.
- 11. Strategi Pencegahan:

Mengurangi kejadian pradiabetes dan mengatasi faktor risiko yang dapat dimodifikasi.

B. Arah Masa Depan Manajemen Diabetes Melitus

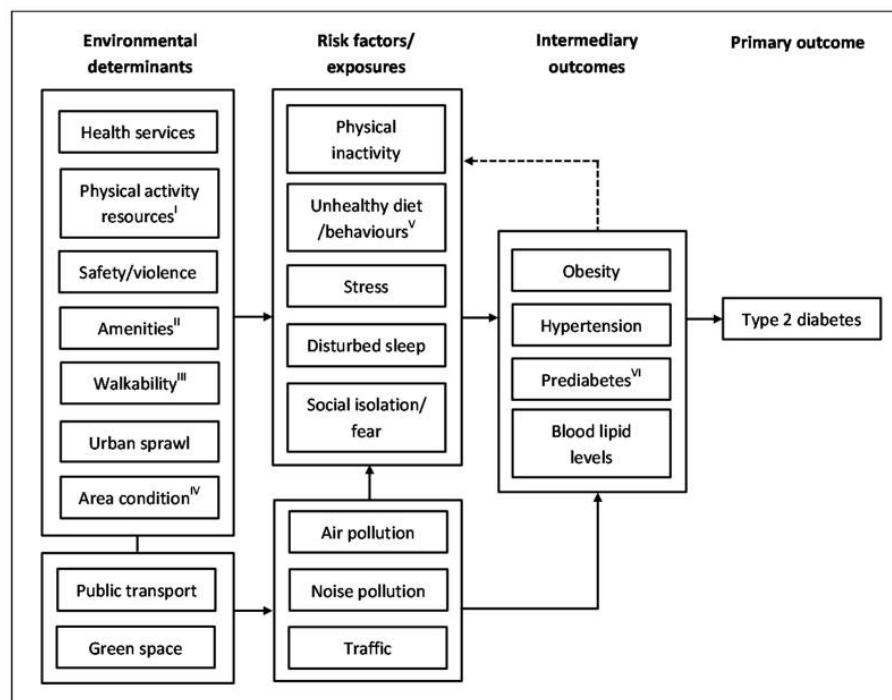
- 1. Penelitian dan Inovasi Perawatan Diabetes
 - a. Kemajuan dalam Farmakoterapi
 - Eksplorasi pengobatan baru dan sistem penghantaran obat untuk meningkatkan kontrol glikemik.

- b. Inovasi Teknologi
Integrasi kecerdasan buatan, pembelajaran mesin, dan solusi kesehatan digital untuk manajemen diabetes yang dipersonalisasi.
- c. Terapi Gen dan Sel
Penelitian tentang intervensi genetik dan seluler untuk pengobatan dan pencegahan diabetes.
- d. Pendekatan Pengobatan Presisi
Menyesuaikan rencana perawatan berdasarkan karakteristik individu pasien, genetika, dan pola respons (Beck et al. 2019).
- e. Kecerdasan Buatan dan Big Data:
 - 1) Integrasi AI untuk pemodelan prediktif dan mengoptimalkan strategi pengobatan.
 - 2) Pemanfaatan big data untuk penelitian epidemiologi dan mengidentifikasi tren.
- f. Inovasi Pemantauan Glukosa Berkelanjutan (CGM):
 - 1) Peningkatan akurasi dan keterjangkauan teknologi CGM.
 - 2) Integrasi dengan sistem pengiriman insulin untuk manajemen otomatis.
- g. Telemedis dan Kesehatan Digital:
 - 1) Perluasan telemedis untuk konsultasi dan pemantauan jarak jauh.
 - 2) Pengembangan alat digital yang mudah digunakan untuk manajemen mandiri diabetes.
- h. Pengobatan Regeneratif:
 - 1) Kemajuan dalam regenerasi sel beta dan terapi sel induk.
 - 2) Eksplorasi transplantasi organ dan sel pulau untuk solusi jangka panjang.
- i. Intervensi Berbasis Komunitas:**
 - 1) Implementasi program berbasis komunitas untuk pencegahan dan pendidikan diabetes.

- 2) Membina kemitraan dengan organisasi masyarakat untuk sosialisasi.
- j. Kolaborasi Global:
- 1) Kolaborasi internasional untuk mengatasi kesenjangan global dalam perawatan diabetes.
 - 2) Berbagi praktik dan sumber daya terbaik untuk manajemen diabetes yang efektif.
- k. Kebijakan dan Advokasi Layanan Kesehatan:
- 1) Advokasi kebijakan yang meningkatkan akses terhadap layanan diabetes.
 - 2) Inisiatif kesehatan masyarakat untuk meningkatkan kesadaran dan mencegah diabetes.
- l. Pelatihan profesional kesehatan dalam kompetensi budaya.
Menyesuaikan intervensi dengan latar belakang budaya yang beragam.
- m. Penelitian tentang Terapi Baru:
- 1) Penelitian yang sedang berlangsung mengenai pengobatan dan terapi baru untuk diabetes.
 - 2) Eksplorasi modalitas pengobatan alternatif.
- n. Pemberdayaan dan Pendidikan Pasien:
- 2) Mempromosikan program pendidikan dan pemberdayaan pasien.
 - 3) Mendorong manajemen diri yang proaktif dan modifikasi gaya hidup.
- o. Pertimbangan Lingkungan:
- 1) Menjelajahi dampak faktor lingkungan terhadap risiko diabetes.
 - 2) Mengidentifikasi strategi untuk mengatasi kontributor lingkungan. Dalam mengatasi tantangan-tantangan ini dan mengejar arah masa depan, tujuannya adalah untuk menciptakan ekosistem manajemen diabetes yang lebih inklusif, mudah diakses, dan efektif yang meningkatkan hasil

dan kualitas hidup individu penderita diabetes. Kolaborasi antara profesional kesehatan, peneliti, pembuat kebijakan, dan masyarakat sangat penting untuk mencapai tujuan ini.

- 3) Mempromosikan program pendidikan dan pemberdayaan pasien.
- 4) Mendorong manajemen diri yang proaktif dan modifikasi gaya hidup (Wymer 2022).



Gambar 10.1 Ilustrasi skema tentang kemungkinan jalur lingkungan yang berdampak pada risiko diabetes melitus tipe 2 (DMT2).

(Sumber: Diadaptasi dari (Poortinga 2006), (Northridge, Sclar, and Biswas 2003), (Giles-Corti et al. 2016))

C. Perspektif Global tentang Manajemen Diabetes

1. Disparitas dalam Perawatan Diabetes

Mengatasi perbedaan dalam akses, sumber daya, dan hasil layanan kesehatan di berbagai populasi global.

2. Pertimbangan Budaya

Mengakui dan menghormati keyakinan dan praktik budaya dalam manajemen diabetes.

3. Kebijakan Kesehatan Global

Upaya kolaboratif dan inisiatif kebijakan untuk meningkatkan pencegahan, diagnosis, dan perawatan diabetes dalam skala global.

4. Peningkatan Kapasitas dan Pendidikan

Memberdayakan penyedia layanan kesehatan dan masyarakat dengan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk manajemen diabetes yang efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abolfotouh, Mostafa A., Mofida M. Kamal, Mohamed D. El-Bourgy, and Sherine G. Mohamed. 2011. "Quality of Life and Glycemic Control in Adolescents with Type 1 Diabetes and the Impact of an Education Intervention." *International Journal of General Medicine* 141–52.
- Ackermann, Ronald T., Yiling J. Cheng, David F. Williamson, and Edward W. Gregg. 2011. "Identifying Adults at High Risk for Diabetes and Cardiovascular Disease Using Hemoglobin A1c National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2006." *American Journal of Preventive Medicine* 40(1):11–17. doi: 10.1016/j.amepre.2010.09.022.
- ADA. 2013. "Health Insurance Update: Protections for People With Diabetes." *Clinical Diabetes* 31(4):191–92. doi: 10.2337/diaclin.31.4.191.
- ADA. 2021a. "10. Cardiovascular Disease and Risk Management: Standards of Medical Care in Diabetes-2021." *Diabetes Care* 44(Suppl 1):S125–50. doi: 10.2337/dc21-S010.
- ADA. 2021b. "12. Older Adults: Standards of Medical Care in Diabetes-2021." *Diabetes Care* 44(Suppl 1):S168–79. doi: 10.2337/dc21-S012.
- ADA. 2022a. "2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2022." *Diabetes Care* 45(Suppl 1):S17–38. doi: 10.2337/dc22-S002.
- ADA. 2022b. "6. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes-2022." *Diabetes Care* 45(Suppl 1):S83–96. doi: 10.2337/dc22-S006.
- Agarwal, Payal, Geetha Mukerji, Laura Desveaux, Noah M Ivers, Onil Bhattacharyya, Jennifer M. Hensel, James Shaw, Zachary Bouck, Trevor Jamieson, and Nike Onabajo. 2019. "Mobile App for Improved Self-Management of Type 2 Diabetes: Multicenter Pragmatic

Randomized Controlled Trial.” *JMIR MHealth and UHealth* 7(1):e10321.

Agarwal, Payal, Geetha Mukerji, Laura Desveaux, Noah M. Ivers, Onil Bhattacharyya, Jennifer M. Hensel, James Shaw, Zachary Bouck, Trevor Jamieson, Nike Onabajo, Madeline Cooper, Husayn Marani, Lianne Jeffs, and R. Sacha Bhatia. 2019. “Mobile App for Improved Self-Management of Type 2 Diabetes: Multicenter Pragmatic Randomized Controlled Trial.” *JMIR MHealth and UHealth* 7(1):1–13. doi: 10.2196/10321.

Alejandro, Emilyn U., Therriz P. Mamerto, Grace Chung, Adrian Villavieja, Nawirah Lumna Gaus, Elizabeth Morgan, and Maria Ruth B. Pineda-Cortel. 2020. “Gestational Diabetes Mellitus: A Harbinger of the Vicious Cycle of Diabetes.” *International Journal of Molecular Sciences* 21(14). doi: 10.3390/ijms21145003.

Aleppo, Grazia, Katrina J. Ruedy, Tonya D. Riddlesworth, Davida F. Kruger, Anne L. Peters, Irl Hirsch, Richard M. Bergenstal, Elena Toschi, Andrew J. Ahmann, Viral N. Shah, Michael R. Rickels, Bruce W. Bode, Athena Philis-Tsimikas, Rodica Pop-Busui, Henry Rodriguez, Emily Eyth, Anuj Bhargava, Craig Kollman, and Roy W. Beck. 2017. “REPLACE-BG: A Randomized Trial Comparing Continuous Glucose Monitoring With and Without Routine Blood Glucose Monitoring in Adults With Well-Controlled Type 1 Diabetes.” *Diabetes Care* 40(4):538–45. doi: 10.2337/dc16-2482.

Alshukry, Abdullah, Mohammad Bu Abbas, Yaseen Ali, Barrak Alahmad, Abdullah A. Al-Shammari, Ghadeer Alhamar, Mohammad Abu-Farha, Jehad AbuBaker, Sriraman Devarajan, and Ali A. Dashti. 2021. “Clinical Characteristics and Outcomes of COVID-19 Patients with Diabetes Mellitus in Kuwait.” *Heliyon* 7(4).

American Diabetes Association. 2018. “Standards of Medical Care in Diabetes-2018 Abridged for Primary Care Providers.” *Clinical*

Diabetes: A Publication of the American Diabetes Association 36(1):14–37. doi: 10.2337/cd17-0119.

American Diabetes Association. 2009. “Diagnosis and Classification of Autoimmune Diabetes Mellitus.” *Diabetes Care* 32. doi: 10.1016/j.autrev.2014.01.020.

American Diabetes Association. 2020. “15. Diabetes Care in the Hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2020.” *Diabetes Care* 43(January):S193–202. doi: 10.2337/dc20-S015.

American Diabetes Association. 2021. “5. Facilitating Behavior Change and Well-Being to Improve Health Outcomes: Standards of Medical Care in Diabetes-2021.” *Diabetes Care* 44(Suppl 1):S53–72. doi: 10.2337/dc21-S005.

American Diabetes Association. 2022a. “Disclosures: Standards of Medical Care in Diabetes-2022.” *American Diabetes Association* 45(January):S256–58. doi: 10.2337/dc22-Sdis.

American Diabetes Association. 2022b. “Standards of Medical Care in Diabetes—2022 Abridged for Primary Care Providers.” *Clinical Diabetes* 40(1):10–38.

Anon. 1997. “Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus.” *Diabetes Care* 20(7):1183–97. doi: 10.2337/diacare.20.7.1183.

Association, American Diabetes. 2020. “9. Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment: Standards of Medical Care in Diabetes—2021.” *Diabetes Care* 44(Supplement_1):S111–24. doi: 10.2337/dc21-S009.

Azadnajafabad, Sina, Naser Ahmadi, Negar Rezaei, Mohammad-Mahdi Rashidi, Sahar Saeedi Moghaddam, Esmaeil Mohammadi, Mohsen Abbasi-Kangevari, Mohammadreza Naderian, Erfan Ghasemi, and Yosef Farzi. 2023. “Evaluation of the Diabetes Care Cascade and

Compliance with WHO Global Coverage Targets in Iran Based on STEPS Survey 2021.” *Scientific Reports* 13(1):13528.

Ballestri, Stefano, Alessandro Mantovani, Enrica Baldelli, Simonetta Lugari, Mauro Maurantonio, Fabio Nascimbeni, Alessandra Marrazzo, Dante Romagnoli, Giovanni Targher, and Amedeo Lonardo. 2021. “Liver Fibrosis Biomarkers Accurately Exclude Advanced Fibrosis and Are Associated with Higher Cardiovascular Risk Scores in Patients with NAFLD or Viral Chronic Liver Disease.” *Diagnostics* 11(1):98.

Baptiste-Roberts, Kesha, Ebele Oranuba, Niya Werts, and Lorece V Edwards. 2017. “Addressing Health Care Disparities Among Sexual Minorities.” *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America* 44(1):71–80. doi: 10.1016/j.ogc.2016.11.003.

Barnard, Katharine, Christopher Parkin, Amanda Young, and Mansoor Ashraf. 2012. “Use of an Automated Bolus Calculator Reduces Fear of Hypoglycemia and Improves Confidence in Dosage Accuracy in Patients with Type 1 Diabetes Mellitus Treated with Multiple Daily Insulin Injections.” *Journal of Diabetes Science and Technology* 6(1):144–49.

Batista, Thiago M., Nida Haider, and C. Ronald Kahn. 2021. “Defining the Underlying Defect in Insulin Action in Type 2 Diabetes.” *Diabetologia* 64(5):994–1006. doi: 10.1007/s00125-021-05415-5.

Beck, Roy W., Richard M. Bergenstal, Lori M. Laffel, and John C. Pickup. 2019. “Advances in Technology for Management of Type 1 Diabetes.” *Lancet (London, England)* 394(10205):1265–73. doi: 10.1016/S0140-6736(19)31142-0.

Bee, Yong Mong, Ada Portia M. Batcagan-Abueg, Choy-Lye Chei, Young Kyung Do, Benjamin Haaland, Su-Yen Goh, Phong Ching Lee, Priscilla Pei Sze Chiam, Emily Tse Lin Ho, and David B. Matchar. 2016. “A Smartphone Application to Deliver a Treat-to-Target Insulin

Titration Algorithm in Insulin-Naive Patients With Type 2 Diabetes: A Pilot Randomized Controlled Trial.” *Diabetes Care* 39(10):e174-6.

Bergenstal, Richard M., Eran Bashan, Margaret McShane, Mary Johnson, and Israel Hodish. 2012. “Can a Tool That Automates Insulin Titration Be a Key to Diabetes Management?” *Diabetes Technology & Therapeutics* 14(8):675–82.

Berget, Cari, Laurel H. Messer, and Gregory P. Forlenza. 2019. “A Clinical Overview of Insulin Pump Therapy for the Management of Diabetes: Past, Present, and Future of Intensive Therapy.” *Diabetes Spectrum: A Publication of the American Diabetes Association* 32(3):194–204. doi: 10.2337/ds18-0091.

Bhatt, Hemlata, Sarla Saklani, and Kumud Upadhyay. 2016. “Anti-Oxidant and Anti-Diabetic Activities of Ethanolic Extract of *Primula Denticulata* Flowers.” *Indonesian Journal of Pharmacy* 27(2):74–79. doi: 10.14499/indonesianjpharm27iss2pp74.

Björnwall, Amanda, Ylva Mattsson Sydner, Afsaneh Koochek, and Nicklas Neuman. 2021. “Eating Alone or Together among Community-Living Older People—A Scoping Review.” *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18(7):3495.

Bray, John N., Derek F. Holt, and Colva M. Roney-Dougal. 2013. *The Maximal Subgroups of the Low-Dimensional Finite Classical Groups*. Vol. 407. Cambridge university press.

Breton, Marc D., Lauren G. Kanapka, Roy W. Beck, Laya Ekhlaspour, Gregory P. Forlenza, Eda Cengiz, Melissa Schoelwer, Katrina J. Ruedy, Emily Jost, Lori Carria, Emma Emory, Liana J. Hsu, Mary Oliveri, Craig C. Kollman, Betsy B. Dokken, Stuart A. Weinzimer, Mark D. DeBoer, Bruce A. Buckingham, Daniel Cheriavsky, and R. Paul Wadwa. 2020. “A Randomized Trial of Closed-Loop Control in Children with Type 1 Diabetes.” *The New England Journal of*

Medicine 383(9):836–45. doi: 10.1056/NEJMoa2004736.

Brown, Sue A., Boris P. Kovatchev, Dan Raghinaru, John W. Lum, Bruce A. Buckingham, Yogish C. Kudva, Lori M. Laffel, Carol J. Levy, Jordan E. Pinski, R. Paul Wadwa, Eyal Dassau, Francis J. Doyle, Stacey M. Anderson, Mei Mei Church, Vikash Dadlani, Laya Ekhlaspour, Gregory P. Forlenza, Elvira Isganaitis, David W. Lam, Craig Kollman, and Roy W. Beck. 2019. “Six-Month Randomized, Multicenter Trial of Closed-Loop Control in Type 1 Diabetes.” *New England Journal of Medicine* 381(18):1707–17. doi: 10.1056/nejmoa1907863.

Buck, Harleah G., Karen Harkness, Rachel Wion, Sandra L. Carroll, Tammy Cosman, Sharon Kaasalainen, Jennifer Kryworuchko, Michael McGillion, Sheila O’Keefe-McCarthy, and Diana Sherifali. 2015. “Caregivers’ Contributions to Heart Failure Self-Care: A Systematic Review.” *European Journal of Cardiovascular Nursing* 14(1):79–89.

Cafazzo, Joseph A., Mark Casselman, Nathaniel Hamming, Debra K. Katzman, and Mark R. Palmert. 2012. “Design of an MHealth App for the Self-Management of Adolescent Type 1 Diabetes: A Pilot Study.” *Journal of Medical Internet Research* 14(3):e70. doi: 10.2196/jmir.2058.

Canavesi, Alice, and Eliana Minelli. 2022. “Servant Leadership and Employee Engagement: A Qualitative Study.” *Employee Responsibilities and Rights Journal* 34(4):413–35.

Cheng, Chao-Min, Chen-Meng Kuan, Chien-Fu Chen, Chao-Min Cheng, Chen-Meng Kuan, and Chien-Fu Chen. 2016. “Glucose Sensor and Its Potential Directions.” *In-Vitro Diagnostic Devices: Introduction to Current Point-of-Care Diagnostic Devices* 93–106.

Chrousos, George P. 2009. “Stress and Disorders of the Stress System.” *Nature Reviews. Endocrinology* 5(7):374–81. doi: 10.1038/nrendo.2009.106.

Chuang, Tzu-Yi Arron, Nathan Yii, Masimba Nyandowe, and Ramesh Iyer. 2019. "Examine the Impact of the Implementation of an Electronic Medical Record System on Operating Theatre Efficiency at a Teaching Hospital in Australia." *International Surgery Journal* 6(5):1453–57.

Committee, The International Expert. 2009. "International Expert Committee Report on the Role of the A1C Assay in the Diagnosis of Diabetes." *Diabetes Care* 32(7):1327.

Contreras, Ivan, and Josep Vehi. 2018. "Artificial Intelligence for Diabetes Management and Decision Support: Literature Review." *Journal of Medical Internet Research* 20(5):e10775. doi: 10.2196/10775.

Coutureau, Claire, Florian Slimano, Céline Mongaret, and Lukshe Kanagaratnam. 2022. "Impact of Pharmacists-Led Interventions in Primary Care for Adults with Type 2 Diabetes on HbA1c Levels: A Systematic Review and Meta-Analysis." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19(6):3156.

Cramer, Contact Virginia. 1982. "News Release." *Clinical Electroencephalography* 13(3):136–136. doi: 10.1177/155005948201300303.

Cyranoski, David. 2016. "CRISPR Gene-Editing Tested in a Person for the First Time." *Nature* 539(7630):479.

Davies, Melanie J., David A. D'Alessio, Judith Fradkin, Walter N. Kernan, Chantal Mathieu, Geltrude Mingrone, Peter Rossing, Apostolos Tsapas, Deborah J. Wexler, and John B. Buse. 2018a. "Management of Hyperglycaemia in Type 2 Diabetes, 2018. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD)." *Diabetologia* 61(12):2461–98. doi: 10.1007/s00125-018-4729-5.

Davies, Melanie J., David A. D'Alessio, Judith Fradkin, Walter N. Kernan,

- Chantal Mathieu, Geltrude Mingrone, Peter Rossing, Apostolos Tsapas, Deborah J. Wexler, and John B. Buse. 2018b. "Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes, 2018. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD)." *Diabetes Care* 41(12):2669–2701. doi: 10.2337/dci18-0033.
- Debong, Fredrick, Harald Mayer, and Johanna Kober. 2019. "Real-World Assessments of MySugr Mobile Health App." *Diabetes Technology & Therapeutics* 21(S2):S2-35-S2-40. doi: 10.1089/dia.2019.0019.
- Domingueti, Caroline Pereira, Luci Maria Sant'Ana Dusse, Maria das Graças Carvalho, Lirlândia Pires de Sousa, Karina Braga Gomes, and Ana Paula Fernandes. 2016. "Diabetes Mellitus: The Linkage between Oxidative Stress, Inflammation, Hypercoagulability and Vascular Complications." *Journal of Diabetes and Its Complications* 30(4):738–45.
- Doupis, John, Georgios Festas, Christos Tsilivigos, Vasiliki Efthymiou, and Alexander Kokkinos. 2020. "Smartphone-Based Technology in Diabetes Management." *Diabetes Therapy: Research, Treatment and Education of Diabetes and Related Disorders* 11(3):607–19. doi: 10.1007/s13300-020-00768-3.
- Doupis, John, Vasiliki Papandreopoulou, Spyridoula Glykofridi, and Vasileios Andrianesis. 2018. "Mobile-Based Artificial Intelligence Significantly Improves Type 1 Diabetes Management." *Diabetes* 67(Supplement_1).
- Drion, Iefke, Loes R. Pameijer, Peter R. van Dijk, Klaas H. Groenier, Nanne Kleefstra, and Henk J. G. Bilo. 2015. "The Effects of a Mobile Phone Application on Quality of Life in Patients with Type 1 Diabetes Mellitus: A Randomized Controlled Trial." *Journal of Diabetes Science and Technology* 9(5):1086–91.

- Dudi Hardianto. 2021. "Telaah Komprehensif Diabetes Melitus: Klasifikasi, Gejala, Diagnosis, Pencegahan, Dan Pengobatan." 7(August 2020):304–17.
- Edelman, David, Maren K. Olsen, Tara K. Dudley, Amy C. Harris, and Eugene Z. Oddone. 2004. "Utility of Hemoglobin A1c in Predicting Diabetes Risk." *Journal of General Internal Medicine* 19(12):1175–80. doi: 10.1111/j.1525-1497.2004.40178.x.
- Emara, Reham Abo, Madeha Hamed, Mohamed Awad, and Wael Zeid. 2021. "Effect of Diabetes Self-Management Education Program on Glycemic Control in Diabetic Patients Attending the Family Medicine Outpatient Clinic, Suez Canal University Hospital, Ismailia, Egypt." *The Egyptian Journal of Internal Medicine* 33(1):30. doi: 10.1186/s43162-021-00058-9.
- Ersotelos, Nikolaos Th, Andrew N. Margioris, Xu Zhang, and Feng Dong. 2018. "Review of Mobile Applications for Optimizing the Follow-up Care of Patients with Diabetes." *Hormones* 17:541–50.
- Febriyanti, Erna, Febtian Cendradevi Nugroho, and Analizza Ina Lea. 2022. "Predictors of Glycemic Control in Type II Diabetes Mellitus Patients." *KnE Life Sciences* 882–89.
- Feher, M. D. 2004. "Diabetes: Preventing Coronary Heart Disease in a High Risk Group." *Heart* 90(suppl 4):iv18–21.
- Fisher, Lawrence, Danielle Hessler, Russell E. Glasgow, Patricia A. Arean, Umesh Masharani, Diana Naranjo, and Lisa A. Strycker. 2013. "REDEEM: A Pragmatic Trial to Reduce Diabetes Distress." *Diabetes Care* 36(9):2551–58. doi: 10.2337/dc12-2493.
- Fisher, Lawrence, Danielle M. Hessler, William H. Polonsky, and Joseph Mullan. 2012. "When Is Diabetes Distress Clinically Meaningful?: Establishing Cut Points for the Diabetes Distress Scale." *Diabetes Care* 35(2):259–64. doi: 10.2337/dc11-1572.

Fleury, Marie-Josée, Guy Grenier, Jean-Marie Wansuanganyi Bamvita, Hubert Wallot, and Michel Perreault. 2012. "Determinants of Referral to the Public Health Care and Social Sector by Nonprofit Organizations: Clinical Profile and Interorganizational Characteristics." *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly* 41:257–79. doi: 10.1177/0899764011402509.

Foltynski, Piotr, Piotr Ladyzynski, Ewa Pankowska, and Karolina Mazurczak. 2018. "Efficacy of Automatic Bolus Calculator with Automatic Speech Recognition in Patients with Type 1 Diabetes: A Randomized Cross-over Trial: 具有自动语音识别功能的自动剂量计算器在 1 型糖尿病患者中的应用：一项随机交叉试验." *Journal of Diabetes* 10(7):600–608.

Franc, Sylvia, Michael Joubert, Ahmed Daoudi, Cédric Fagour, Pierre-Yves Benhamou, Michel Rodier, Beatrix Boucherie, Eric Benamo, Pauline Schaepelynck, Bruno Guerri, Dured Dardari, Sophie Borot, Alfred Penfornis, Geneviève D'Orsay, Karine Mari, Yves Reznik, Caroline Randazzo, and Guillaume Charpentier. 2019. "Efficacy of Two Telemonitoring Systems to Improve Glycaemic Control during Basal Insulin Initiation in Patients with Type 2 Diabetes: The TeleDiab-2 Randomized Controlled Trial." *Diabetes, Obesity & Metabolism* 21(10):2327–32. doi: 10.1111/dom.13806.

Fronstin, Paul. 2004. "Health Savings Accounts and Other Account-Based Health Plans." *EBRI Issue Brief / Employee Benefit Research Institute* (273):1–19.

Gabarron, Elia, Eirik Årsand, and Rolf Wynn. 2018. "Social Media Use in Interventions for Diabetes: Rapid Evidence-Based Review." *Journal of Medical Internet Research* 20(8):e10303. doi: 10.2196/10303.

Garcia, Jaquelin Flores, Jennifer Fogel, Mark Reid, Daniel I. Bisno, and Jennifer K. Raymond. 2021. "Telehealth for Young Adults With Diabetes: Addressing Social Determinants of Health." *Diabetes*

Spectrum: A Publication of the American Diabetes Association
34(4):357–62. doi: 10.2337/dsi21-0011.

Garg, Satish K., Viral N. Shah, Halis K. Akturk, Christie Beatson, and Janet K. Snell-Bergeon. 2017. “Role of Mobile Technology to Improve Diabetes Care in Adults with Type 1 Diabetes: The Remote-T1D Study IBGStar® in Type 1 Diabetes Management.” *Diabetes Therapy* 8:811–19.

Geiss, Linda S., Liping Pan, Betsy Cadwell, Edward W. Gregg, Stephanie M. Benjamin, and Michael M. Engelgau. 2006. “Changes in Incidence of Diabetes in U.S. Adults, 1997-2003.” *American Journal of Preventive Medicine* 30(5):371–77. doi: 10.1016/j.amepre.2005.12.009.

Genuth, Saul, K. G. M. M. Alberti, Peter Bennett, John Buse, Ralph Defronzo, Richard Kahn, John Kitzmiller, William C. Knowler, Harold Lebovitz, Ake Lernmark, David Nathan, Jerry Palmer, Robert Rizza, Christopher Saudek, Jonathan Shaw, Michael Steffes, Michael Stern, Jaako Tuomilehto, and Paul Zimmet. 2003. “Follow-up Report on the Diagnosis of Diabetes Mellitus.” *Diabetes Care* 26(11):3160–67. doi: 10.2337/diacare.26.11.3160.

Giles-Corti, Billie, Anne Vernez-Moudon, Rodrigo Reis, Gavin Turrell, Andrew L. Dannenberg, Hannah Badland, Sarah Foster, Melanie Lowe, James F. Sallis, and Mark Stevenson. 2016. “City Planning and Population Health: A Global Challenge.” *The Lancet* 388(10062):2912–24.

Gilmer, Todd. 2017. “Overview of the Medicaid Program.” (1):23–43.

Glachs, Dietmar, Tuncay Namli, Felix Strohmeier, Gustavo Rodríguez Suárez, Michel Sluis, Javier Delgado-Lista, Jacob K. Sont, Albert A. de Graaf, Eckhard Salzsieder, and Lutz Vogt. 2021. “A Predictive Model-Based Decision Support System for Diabetes Patient

Empowerment.” Pp. 963–68 in *Public Health and Informatics*. IOS Press.

Gómez-Velasco, Donají V, Paloma Almeda-Valdes, Alexandro J. Martagón, Gabriela A. Galán-Ramírez, and Carlos A. Aguilar-Salinas. 2019. “Empowerment of Patients with Type 2 Diabetes: Current Perspectives.” *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy* 12:1311–21. doi: 10.2147/DMSO.S174910.

Goyal, Shivani, Gary Lewis, Catherine Yu, Michael Rotondi, Emily Seto, and Joseph A. Cafazzo. 2016a. “Evaluation of a Behavioral Mobile Phone App Intervention for the Self-Management of Type 2 Diabetes: Randomized Controlled Trial Protocol.” *JMIR Research Protocols* 5(3):e5959.

Goyal, Shivani, Gary Lewis, Catherine Yu, Michael Rotondi, Emily Seto, and Joseph A. Cafazzo. 2016b. “Evaluation of a Behavioral Mobile Phone App Intervention for the Self-Management of Type 2 Diabetes: Randomized Controlled Trial Protocol.” *JMIR Research Protocols* 5(3):e174. doi: 10.2196/resprot.5959.

Goyena, Rodrigo, and A. .. Fallis. 2019. “Self-Efficacy Dalam Pelaksanaan Manajemen Diri (Self-Management) Pada Pasien Diabetes Mellitus.” *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9):1689–99. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.

Gräfitsch, Alexander, Philipp Kirchhoff, Henry Hoffmann, Ralph F. Staerke, Savas D. Soysal, and Philippe M. Glauser. 2020. “Perioperative Tablet-Based Telemonitoring After Abdominal Wall Hernia Surgery: Pilot Prospective Observational Cohort Study.” *JMIR Perioperative Medicine* 3(2):e15672. doi: 10.2196/15672.

Grajales, Francisco Jose 3rd, Samuel Sheps, Kendall Ho, Helen Novak-Lauscher, and Gunther Eysenbach. 2014. “Social Media: A Review and Tutorial of Applications in Medicine and Health Care.” *Journal of*

Medical Internet Research 16(2):e13. doi: 10.2196/jmir.2912.

Greenwood, Deborah A., Perry M. Gee, Kathy J. Fatkin, and Malinda Peebles. 2017. "A Systematic Review of Reviews Evaluating Technology-Enabled Diabetes Self-Management Education and Support." *Journal of Diabetes Science and Technology* 11(5):1015–27. doi: 10.1177/1932296817713506.

Gregg, Edward, John Jakicic, George Blackburn, Paul Bloomquist, George Bray, Jeanne Clark, Mace Coday, Jeffrey Curtis, Caitlin Egan, Mary Evans, John Foreyt, Gary Foster, Helen Hazuda, James Hill, Edward Horton, Van Hubbard, Robert Jeffery, Karen Johnson, Abbas Kitabchi, William Knowler, Andrea Kriska, Wei Lang, Cora Lewis, Maria Montez, David Nathan, Rebecca Neiberg, Jennifer Patricio, Anne Peters, Xavier Pi-Sunyer, Henry Pownall, Bruce Redmon, Judith Regensteiner, Jack Rejeski, Paul Ribisl, Monika Safford, Kerry Stewart, Dace Trence, Thomas Wadden, Rena Wing, and Susan Yanovski. 2016. "Association of the Magnitude of Weight Loss and Changes in Physical Fitness with Long-Term Cardiovascular Disease Outcomes in Overweight or Obese People with Type 2 Diabetes: A Post-Hoc Analysis of the Look AHEAD Randomised Clinical Trial." *The Lancet. Diabetes & Endocrinology* 4(11):913–21. doi: 10.1016/S2213-8587(16)30162-0.

Gregory, Justin M., Daniel J. Moore, and Jill H. Simmons. 2013. "Type 1 Diabetes Mellitus." *Pediatrics in Review* 34(5):203–15. doi: 10.1542/pir.34-5-203.

Gucciardi, Enza, Mariella Fortugno, Stacey Horodezny, Wendy Lou, Souraya Sidani, Sherry Espin, Fiona Webster, and Baiju R. Shah. 2012. "Will Mobile Diabetes Education Teams (MDETs) in Primary Care Improve Patient Care Processes and Health Outcomes? Study Protocol for a Randomized Controlled Trial." *Trials* 13(1):1–10.

Guerrero, Zoe, Barbara Iruretagoyena, Sarah Parry, and Claire

- Henderson. 2023. "Anti-Stigma Advocacy for Health Professionals: A Systematic Review." *Journal of Mental Health (Abingdon, England)* 1–21.
- Gupta, Aarushi, Joseph A. Cafazzo, Maarten J. IJzerman, Joost F. Swart, Sebastiaan Vastert, Nico M. Wulffraat, Susanne Benseler, Deborah Marshall, Rae Yeung, and Marinka Twilt. 2021. "Genomic Health Literacy Interventions in Pediatrics: Scoping Review." *Journal of Medical Internet Research* 23(12):e26684.
- Hickey, Matthew D., Erick Wafula, Sabina M. Ogachi, Hellen Ojwando, Gordon Orori, Richard O. Adede, Lucas Godoy Garraza, Maya L. Petersen, Diane V Havlir, and Laura B. Balzer. 2022. "Weight Change Following Switch to Dolutegravir for HIV Treatment in Rural Kenya during Country Roll-Out." *JAIDS Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes* 10–1097.
- Hilliard, Marisa E., Priscilla W. Powell, and Barbara J. Anderson. 2016. "Evidence-Based Behavioral Interventions to Promote Diabetes Management in Children, Adolescents, and Families." *The American Psychologist* 71(7):590–601. doi: 10.1037/a0040359.
- IDF. 2016. *IDF Clinical Practice Recommendations for Managing Type 2 Diabetes in Primary Care-2017 Chair: Core Contributors*.
- IDF. 2020. *International Diabetes Federation - Epidemiology & Research*.
- Ivers, Noah M., Maggie Jiang, Javed Alloo, Alexander Singer, Daniel Ngui, Carolyn Gall Casey, and Catherine H. Yu. 2019. "Diabetes Canada 2018 Clinical Practice Guidelines: Key Messages for Family Physicians Caring for Patients Living with Type 2 Diabetes." *Canadian Family Physician Medecin de Famille Canadien* 65(1):14–24.
- Jakhmola, V., and P. Tangri. 2012. "Diabetes Mellitus A Silent Killer : Role of DPP4 Inhibitors in Treatment." 2(2):49–53.

Jamal, Amr, Shabana Tharkar, Weam Saleh Babaier, Shrooq Faisal Alsomali, Allulu Saad Alsulayhim, Monera Abdulkareem Alayuni, Nada Abdulaziz Aldakheel, Safa Sultan Al-Osaimi, Norah Alshehri, and Mohammed Batais. 2021. "Blood Glucose Monitoring and Sharing Amongst People With Diabetes and Their Facilitators: Cross-Sectional Study of Methods and Practices." *JMIR Diabetes* 6(4):e29178. doi: 10.2196/29178.

Javitt, Jonathan C., C. Shane Reese, and Michael K. Derrick. 2013. "Deployment of an MHealth Patient Monitoring Solution for Diabetes--Improved Glucose Monitoring Leads to Reduction in Medical Expenditure." *US Endocrinology* 9(2).

Jeandidier, Nathalie, Lucy Chaillous, Sylvia Franc, Pierre-Yves Benhamou, Pauline Schaepelynck, Hélène Hanaire, Bogdan Catargi, Anne Farret, Pierre Fontaine, and Bruno Guerci. 2018. "DIABEO App Software and Telemedicine versus Usual Follow-up in the Treatment of Diabetic Patients: Protocol for the TELESAGE Randomized Controlled Trial." *JMIR Research Protocols* 7(4):e9154.

Jeandidier, Nathalie, Lucy Chaillous, Sylvia Franc, Pierre Yves Benhamou, Pauline Schaepelynck, Hélène Hanaire, Bogdan Catargi, Anne Farret, Pierre Fontaine, Bruno Guerci, Yves Reznik, Alfred Penfornis, Sophie Borot, Pierre Serusclat, Yacine Kherbach, Geneviève D'Orsay, Bruno Detournay, Pierre Simon, and Guillaume Charpentier. 2018. "DIABEO App Software and Telemedicine versus Usual Follow-up in the Treatment of Diabetic Patients: Protocol for the TELESAGE Randomized Controlled Trial." *JMIR Research Protocols* 7(4). doi: 10.2196/resprot.9154.

John, Mathew, Deepa Gopinath, and Sanjay Kalra. 2015. "Triple Fixed Drug Combinations in Type 2 Diabetes." *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism* 19(3):311–13. doi: 10.4103/2230-8210.152739.

- Kanter, Jenny E., and Karin E. Bornfeldt. 2016. "Impact of Diabetes Mellitus." *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology* 36(6):1049–53. doi: 10.1161/ATVBAHA.116.307302.
- Katoue, Maram Gamal, and Asmaa Al Haqan. 2013. "Implementation and Evaluation of a Workshop on Patient Counseling about Antidiabetic Medications for Final-Year Pharmacy Students." *Medical Principles and Practice* 22(5):489–94.
- Kayser, Victoria, Bastian Nehrke, and Damir Zubovic. 2018. "Data Science as an Innovation Challenge: From Big Data to Value Proposition." *Technology Innovation Management Review* 8(3).
- Khiyali, Zahra, Afsaneh Ghasemi, Razie Togholi, Arash Ziapour, Nahid Shahabi, Azizollah Dehghan, and Asiyeh Yari. 2021. "The Effect of Peer Group on Self-Care Behaviors and Glycemic Index in Elders with Type II Diabetes." *Journal of Education and Health Promotion* 10(1):197. doi: 10.4103/jehp.jehp_990_20.
- Kulu, Wakili, Anjuwon Micheal, Adepoju Oluwafemi Abiodun, Owolabi A. Olumuyiwa, and James B. Dorcas. 2019. "Assessment of Nutritional Status and Dietary Pattern of Diabetes Patients Attending Out-Patient Clinics in Abuja Metropolis, Federal Capital Territory." *International Journal of Biochemistry Research & Review* 28(1):1–9.
- Kuo, Tsung-Ting, Hyeon-Eui Kim, and Lucila Ohno-Machado. 2017. "Blockchain Distributed Ledger Technologies for Biomedical and Health Care Applications." *Journal of the American Medical Informatics Association : JAMIA* 24(6):1211–20. doi: 10.1093/jamia/ocx068.
- Lambeth, Stacey M., Trechelle Carson, Janae Lowe, Thiruvarangan Ramaraj, Jonathan W. Leff, Li Luo, Callum J. Bell, and Vallabh O. Shah. 2015. "Composition, Diversity and Abundance of Gut Microbiome in Prediabetes and Type 2 Diabetes." *Journal of Diabetes*

and Obesity 2(3):1.

- Lidin, Matthias, Mai-Lis Hellénus, Monica Rydell-Karlsson, and Elin Ekblom-Bak. 2018. "Long-Term Effects on Cardiovascular Risk of a Structured Multidisciplinary Lifestyle Program in Clinical Practice." *BMC Cardiovascular Disorders* 18(1):1–8.
- Lin, Hsiu-Chu, Chin-Wei Tseng, Ping-Jung Hsieh, Hsiu-Ling Liang, Shu-Ping Sue, Chun-Yang Huang, and Mei-Yueh Lee. 2022. "Efficacy of Self-Management on Glucose Control in Type 2 Diabetes Mellitus Patients Treated with Insulin." P. 2080 in *Healthcare*. Vol. 10. MDPI.
- Lobban, Fiona, Matthew Coole, Emma Donaldson, Zoe Glossop, Jade Haines, Rose Johnston, Steven H. Jones, Christopher Lodge, Karen Machin, Paul Marshall, Rachel Meacock, Kate Penhaligon, Tamara Rakić, Mat Rawsthorne, Paul Rayson, Heather Robinson, Jo Rycroft-Malone, Elena Semino, Nick Shryane, and Sara Wise. 2023. "Improving Peer Online Forums (IPOF): Protocol for a Realist Evaluation of Peer Online Mental Health Forums to Inform Practice and Policy." *BMJ Open* 13(7):e075142. doi: 10.1136/bmjopen-2023-075142.
- Lock, Marilyn, Dannielle Post, James Dollman, and Gaynor Parfitt. 2020. "Feasibility and Process Evaluation of a Need-Supportive Physical Activity Program in Aged Care Workers: The Activity for Well-Being Project." *Frontiers in Psychology* 11:518413. doi: 10.3389/fpsyg.2020.518413.
- Majidi, Shideh, Osagie Ebekozién, Nudrat Noor, Sarah K. Lyons, Ryan McDonough, Kajal Gandhi, Roberto Izquierdo, Carla Demeterco-Berggren, Sarit Polsky, and Marina Basina. 2021. "Inequities in Health Outcomes in Children and Adults with Type 1 Diabetes: Data from the T1D Exchange Quality Improvement Collaborative." *Clinical Diabetes* 39(3):278–83.

Majithia, Amit R., Coco M. Kusiak, Amy Armento Lee, Francis R. Colangelo, Robert J. Romanelli, Scott Robertson, David P. Miller, David M. Erani, Jennifer E. Layne, and Ronald F. Dixon. 2020. "Glycemic Outcomes in Adults with Type 2 Diabetes Participating in a Continuous Glucose Monitor–Driven Virtual Diabetes Clinic: Prospective Trial." *Journal of Medical Internet Research* 22(8):e21778.

Martens, Thomas, Roy W. Beck, Ryan Bailey, Katrina J. Ruedy, Peter Calhoun, Anne L. Peters, Rodica Pop-Busui, Athena Philis-Tsimikas, Shichun Bao, Guillermo Umpierrez, Georgia Davis, Davida Kruger, Anuj Bhargava, Laura Young, Janet B. McGill, Grazia Aleppo, Quang T. Nguyen, Ian Orozco, William Biggs, K. Jean Lucas, William H. Polonsky, John B. Buse, David Price, and Richard M. Bergenstal. 2021. "Effect of Continuous Glucose Monitoring on Glycemic Control in Patients With Type 2 Diabetes Treated With Basal Insulin: A Randomized Clinical Trial." *JAMA* 325(22):2262–72. doi: 10.1001/jama.2021.7444.

Nasi, Greta, Maria Cucciniello, and Claudia Guerrazzi. 2015. "The Role of Mobile Technologies in Health Care Processes: The Case of Cancer Supportive Care." *Journal of Medical Internet Research* 17(2):e26. doi: 10.2196/jmir.3757.

Nathan, David M., John B. Buse, Mayer B. Davidson, Ele Ferrannini, Rury R. Holman, Robert Sherwin, and Bernard Zinman. 2009. "Medical Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes: A Consensus Algorithm for the Initiation and Adjustment of Therapy: A Consensus Statement of the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes." *Diabetes Care* 32(1):193–203. doi: 10.2337/dc08-9025.

Niel, Judith van, Petronella H. Geelhoed-Duijvestijn, and Dutch Insulinx Study Group. 2014. "Use of a Smart Glucose Monitoring System to

- Guide Insulin Dosing in Patients with Diabetes in Regular Clinical Practice.” *Journal of Diabetes Science and Technology* 8(1):188–89.
- Northridge, Mary E., Elliot D. Sclar, and Padmini Biswas. 2003. “Sorting out the Connections between the Built Environment and Health: A Conceptual Framework for Navigating Pathways and Planning Healthy Cities.” *Journal of Urban Health* 80:556–68.
- Nugroho, Septyan Adi, Purwanti, Okti Sri. 2013. “Hubungan Antara Tingkat Stres Dengan Kadar Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Sukoharjo I Kabupaten Sukoharjo.” *Hubungan Antara Tingkat Stres Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Sukoharjo I Kabupaten Sukoharjo* 43–51.
- O’Leary, June F., Janelle Howe, Jeremy Rich, and Glenn Melnick. 2018. “Lessons from the Real World: Financial Incentives to Improve Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes.” *Health* 10(02):171.
- Osborne, Schrita, and Mohamad Hammoud. 2017. “Effective Employee Engagement in the Workplace.” *International Journal of Applied Management and Technology* 16. doi: 10.5590/IJAMT.2017.16.1.04.
- Pais, Vanita, Barkha P. Patel, Sholeh Ghayoori, and Jill K. Hamilton. 2021. “‘Counting Carbs to Be in Charge’: A Comparison of an Internet-Based Education Module With In-Class Education in Adolescents With Type 1 Diabetes.” *Clinical Diabetes: A Publication of the American Diabetes Association* 39(1):80–87. doi: 10.2337/cd20-0060.
- Pal, Kingshuk, Sophie V Eastwood, Susan Michie, Andrew J. Farmer, Maria L. Barnard, Richard Peacock, Bindie Wood, Joni D. Inniss, and Elizabeth Murray. 2013. “Computer-Based Diabetes Self-Management Interventions for Adults with Type 2 Diabetes Mellitus.” *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013(3):CD008776.

doi: 10.1002/14651858.CD008776.pub2.

Paulus, Paul B., Jonali Baruah, and Jared B. Kenworthy. 2018. "Enhancing Collaborative Ideation in Organizations." *Frontiers in Psychology* 9:2024. doi: 10.3389/fpsyg.2018.02024.

Peyrot, Mark, Katharina Kovacs Burns, Melanie Davies, Angus Forbes, Norbert Hermanns, Richard Holt, Sanjay Kalra, Antonio Nicolucci, Frans Pouwer, and Johan Wens. 2013. "Diabetes Attitudes Wishes and Needs 2 (DAWN2): A Multinational, Multi-Stakeholder Study of Psychosocial Issues in Diabetes and Person-Centred Diabetes Care." *Diabetes Research and Clinical Practice* 99(2):174–84.

Poortinga, Wouter. 2006. "Perceptions of the Environment, Physical Activity, and Obesity." *Social Science & Medicine* 63(11):2835–46.

Porter, Judi, Catherine E. Huggins, Helen Truby, and Jorja Collins. 2016. "The Effect of Using Mobile Technology-Based Methods That Record Food or Nutrient Intake on Diabetes Control and Nutrition Outcomes: A Systematic Review." *Nutrients* 8(12):815.

Powers, Margaret A., Joan Bardsley, Marjorie Cypress, Paulina Duker, Martha M. Funnell, Amy Hess Fischl, Melinda D. Maryniuk, Linda Siminerio, and Eva Vivian. 2015. "Diabetes Self-Management Education and Support in Type 2 Diabetes: A Joint Position Statement of the American Diabetes Association, the American Association of Diabetes Educators, and the Academy of Nutrition and Dietetics." *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 115(8):1323–34. doi: 10.1016/j.jand.2015.05.012.

Prasad, Rashmi B., and Leif Groop. 2015. "Genetics of Type 2 Diabetes-Pitfalls and Possibilities." *Genes* 6(1):87–123. doi: 10.3390/genes6010087.

Pretorius, Werner, and Robby Steel. 2015. "A Psychosocial Perspective." 18(2).

- Pugliese, A. M., C. Traini, S. Cipriani, M. Gianfriddo, T. Mello, M. G. Giovannini, A. Galli, and F. Pedata. 2009. "The Adenosine A2A Receptor Antagonist ZM241385 Enhances Neuronal Survival after Oxygen-Glucose Deprivation in Rat CA1 Hippocampal Slices." *British Journal of Pharmacology* 157(5):818–30. doi: 10.1111/j.1476-5381.2009.00218.x.
- Del Pup, Federico, and Manfredo Atzori. 2023. "Applications of Self-Supervised Learning to Biomedical Signals: Where Are We Now."
- Quinn, Charlene C., Suzanne Sysko Clough, James M. Minor, Dan Lender, Maria C. Okafor, and Ann Gruber-Baldini. 2008. "WellDoc Mobile Diabetes Management Randomized Controlled Trial: Change in Clinical and Behavioral Outcomes and Patient and Physician Satisfaction." *Diabetes Technology & Therapeutics* 10(3):160–68. doi: 10.1089/dia.2008.0283.
- Quinn, Charlene C., Bilal Khokhar, Kelly Weed, Erik Barr, and Ann L. Gruber-Baldini. 2015. "Older Adult Self-Efficacy Study of Mobile Phone Diabetes Management." *Diabetes Technology & Therapeutics* 17(7):455–61. doi: 10.1089/dia.2014.0341.
- Quinn, Charlene C., Michelle D. Shardell, Michael L. Terrin, Erik A. Barr, Shoshana H. Ballew, and Ann L. Gruber-Baldini. 2011. "Cluster-Randomized Trial of a Mobile Phone Personalized Behavioral Intervention for Blood Glucose Control." *Diabetes Care* 34(9):1934–42. doi: 10.2337/dc11-0366.
- Quirk, H., H. Blake, R. Tennyson, T. L. Randell, and C. Glazebrook. 2014. "Physical Activity Interventions in Children and Young People with Type 1 Diabetes Mellitus: A Systematic Review with Meta-Analysis." *Diabetic Medicine: A Journal of the British Diabetic Association* 31(10):1163–73. doi: 10.1111/dme.12531.
- Rab, Faiza, Donya Razavi, Mariam KONE, Salim Sohani, Mekdes Assefa,

Muhammad Haaris Tiwana, and Rodolfo Rossi. 2023. "Implementing Community-Based Health Program in Conflict Settings: Documenting Experiences from the Central African Republic and South Sudan." *BMC Health Services Research* 23(1):738. doi: 10.1186/s12913-023-09733-9.

Rahim, Anis Farhanah Abdul, Mohd Noor Norhayati, and Aida Maziha Zainudin. 2021. "The Effect of a Brown-Rice Diets on Glycemic Control and Metabolic Parameters in Prediabetes and Type 2 Diabetes Mellitus: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials and Controlled Clinical Trials." *PeerJ* 9:e11291.

Rahmandani, Arif, Prih Sarnianto, Yusi Anggriani, and Fredrick Dermawan Purba. 2021. "Analisis Efektivitas Biaya Penggunaan Obat Antivirus Oseltamivir Dan Favipiravir Pada Pasien Covid-19 Derajat Sedang Di Rumah Sakit Sentra Medika Cisalak Depok." *Majalah Farmasetika* 6(Suppl 1):133. doi: 10.24198/mfarmasetika.v6i0.36667.

Ranuve, Malakai Sovaki, and Masoud Mohammadnezhad. 2022. "Healthcare Workers' Perceptions on Diabetic Foot Ulcers (DFU) and Foot Care in Fiji: A Qualitative Study." *BMJ Open* 12(8):e060896.

Redondo, Maria J., William A. Hagopian, Richard Oram, Andrea K. Steck, Kendra Vehik, Michael Weedon, Ashok Balasubramanyam, and Dana Dabelea. 2020. "The Clinical Consequences of Heterogeneity within and between Different Diabetes Types." *Diabetologia* 63(10):2040–48. doi: 10.1007/s00125-020-05211-7.

Reyes, Jimmy, Toni Tripp-Reimer, Edith Parker, Brandi Muller, and Helena Laroche. 2017. "Factors Influencing Diabetes Self-Management Among Medically Underserved Patients With Type II Diabetes." *Global Qualitative Nursing Research* 4:2333393617713097. doi: 10.1177/2333393617713097.

Rhyner, Daniel, Hannah Loher, Joachim Dehais, Marios Anthimopoulos,

- Sergey Shevchik, Ransford Henry Botwey, David Duke, Christoph Stettler, Peter Diem, and Stavroula Mougiakakou. 2016. "Carbohydrate Estimation by a Mobile Phone-Based System Versus Self-Estimations of Individuals With Type 1 Diabetes Mellitus: A Comparative Study." *Journal of Medical Internet Research* 18(5):e101. doi: 10.2196/jmir.5567.
- Ria Afnenda Naibaho, Niken Safitri DyanKusumaningrum. 2020. "Assessment of Stress in Patients With Diabetes Mellitus." *Ilmu Keperawatan Jiwa* 3:1–8.
- Rossi, Maria Chiara, Antonio Nicolucci, Giuseppe Lucisano, Fabio Pellegrini, Paolo Di Bartolo, Valerio Miselli, Roberto Anichini, and on behalf of the D. I. D. Study Group Vespasiani Giacomo. 2013. "Impact of the 'Diabetes Interactive Diary' Telemedicine System on Metabolic Control, Risk of Hypoglycemia, and Quality of Life: A Randomized Clinical Trial in Type 1 Diabetes." *Diabetes Technology & Therapeutics* 15(8):670–79.
- Rossing, Peter, M. Luiza Caramori, Juliana C. N. Chan, Hiddo J. L. Heerspink, Clint Hurst, Kamlesh Khunti, Adrian Liew, Erin D. Michos, Sankar D. Navaneethan, and Wasiu A. Olowu. 2022. "Executive Summary of the KDIGO 2022 Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in Chronic Kidney Disease: An Update Based on Rapidly Emerging New Evidence." *Kidney International* 102(5):990–99.
- Ryan, Edmond A., Joanna Holland, Eleni Stroulia, Blerina Bazelli, Stephanie A. Babwik, Haipeng Li, Peter Senior, and Russ Greiner. 2017. "Improved A1C Levels in Type 1 Diabetes with Smartphone App Use." *Canadian Journal of Diabetes* 41(1):33–40.
- Sari, Yunita, Saldy Yusuf, Haryanto Haryanto, Annas Sumeru, and Saryono Saryono. 2022. "The Barriers and Facilitators of Foot Care Practices in Diabetic Patients in Indonesia: A Qualitative Study."

Nursing Open 9(6):2867–77.

Schmutz, Jan B., Laurenz L. Meier, and Tanja Manser. 2019. “How Effective Is Teamwork Really? The Relationship between Teamwork and Performance in Healthcare Teams: A Systematic Review and Meta-Analysis.” *BMJ Open* 9(9):e028280. doi: 10.1136/bmjopen-2018-028280.

Seidu, S., M. J. Davies, A. Farooqi, and K. Khunti. 2017. “Integrated Primary Care: Is This the Solution to the Diabetes Epidemic?”

Selung, Rosalia, Indah Wasliah, and Eka Adithya Pratiwi. 2014. “Self-Care Behaviors.” (December):1–23.

Selvin, Elizabeth, Michael W. Steffes, Hong Zhu, Kunihiro Matsushita, Lynne Wagenknecht, James Pankow, Josef Coresh, and Frederick L. Brancati. 2010. “Glycated Hemoglobin, Diabetes, and Cardiovascular Risk in Nondiabetic Adults.” *The New England Journal of Medicine* 362(9):800–811. doi: 10.1056/NEJMoa0908359.

Shen, Ying, Fengbin Wang, Xing Zhang, Xiaorou Zhu, Qiudan Sun, Edwin Fisher, and Xinying Sun. 2018. “Effectiveness of Internet-Based Interventions on Glycemic Control in Patients With Type 2 Diabetes: Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials.” *Journal of Medical Internet Research* 20(5):e172. doi: 10.2196/jmir.9133.

Shimazaki, Tamae, Takashi Kadowaki, Yoshiharu Ohyama, Kazuhiko Ohe, and Kiyoshi Kubota. 2007. “Hemoglobin A1c (HbA1c) Predicts Future Drug Treatment for Diabetes Mellitus: A Follow-up Study Using Routine Clinical Data in a Japanese University Hospital.” *Translational Research: The Journal of Laboratory and Clinical Medicine* 149(4):196–204. doi: 10.1016/j.trsl.2006.09.008.

Silva, Pâmela Henrique, Patrícia Henrique Silva, Adalberto Vieira Corazza, Josivaldo Godoy da Silva, and Iandara Schettert Silva. 2023. “Experimental Model of Nephropathy Associated with Diabetes

Mellitus in Mice.” *Acta Cirúrgica Brasileira* 38:e381123.

Skrøvseth, Stein Olav, Eirik Årsand, Fred Godtliebsen, and Ragnar M. Joakimsen. 2015. “Data-Driven Personalized Feedback to Patients with Type 1 Diabetes: A Randomized Trial.” *Diabetes Technology & Therapeutics* 17(7):482–89.

Stevens, Sebastian, Susan Gallagher, Tim Andrews, Liz Ashall-Payne, Lloyd Humphreys, and Simon Leigh. 2022. “The Effectiveness of Digital Health Technologies for Patients with Diabetes Mellitus: A Systematic Review.” *Frontiers in Clinical Diabetes and Healthcare* 3:936752.

Sulfikar, Andi, Rini Rachmawaty, Kusri S. Kadar, and Andi Zulfikar. 2020. “The Effectiveness of Digital Storytelling on Self-Management of Diabetes Mellitus Patients: A Systematic Review.” *International Journal of Nursing and Health Services (IJNHS)* 3(2):440–46.

Sussman, Allen, Elizabeth J. Taylor, Mona Patel, Jeanne Ward, Shridhara Alva, Andrew Lawrence, and Ronald Ng. 2012. “Performance of a Glucose Meter with a Built-in Automated Bolus Calculator versus Manual Bolus Calculation in Insulin-Using Subjects.” *Journal of Diabetes Science and Technology* 6(2):339–44.

Sweeting, Arianne, Jencia Wong, Helen R. Murphy, and Glynis P. Ross. 2022. “A Clinical Update on Gestational Diabetes Mellitus.” *Endocrine Reviews* 43(5):763–93. doi: 10.1210/endrev/bnac003.

Tan, Florence, Shan F. Liew, Grace Chan, Vivien Toh, and See Y. Wong. 2011. “Improving Diabetes Care in a Public Hospital Medical Clinic: Report of a Completed Audit Cycle.” *Journal of Evaluation in Clinical Practice* 17(1):40–44.

Tazhbenova, S. T., I. Millere, L. S. Yermukhanova, G. Sultanova, M. Turebaev, and B. P. Sultanova. 2019. “Effectiveness of Diabetes Mellitus Management Program at Primary Health Care Level.”

- Teixeira, Eduardo, Hélder Fonseca, Florêncio Diniz-Sousa, Lucas Veras, Giorjines Boppre, José Oliveira, Diogo Pinto, Alberto Jorge Alves, Ana Barbosa, Romeu Mendes, and Inês Marques-Aleixo. 2021. "Wearable Devices for Physical Activity and Healthcare Monitoring in Elderly People: A Critical Review." *Geriatrics (Basel, Switzerland)* 6(2). doi: 10.3390/geriatrics6020038.
- Teo, Evelyn, Norasyikin Hassan, Wilson Tam, and Serena Koh. 2022. "Effectiveness of Continuous Glucose Monitoring in Maintaining Glycaemic Control among People with Type 1 Diabetes Mellitus: A Systematic Review of Randomised Controlled Trials and Meta-Analysis." *Diabetologia* 65(4):604–19. doi: 10.1007/s00125-021-05648-4.
- Tomic, Dunya, Jonathan E. Shaw, and Dianna J. Magliano. 2022. "The Burden and Risks of Emerging Complications of Diabetes Mellitus." *Nature Reviews. Endocrinology* 18(9):525–39. doi: 10.1038/s41574-022-00690-7.
- Valerio, Melissa A., Natalia Rodriguez, Paula Winkler, Jaime Lopez, Meagen Dennison, Yuanyuan Liang, and Barbara J. Turner. 2016. "Comparing Two Sampling Methods to Engage Hard-to-Reach Communities in Research Priority Setting." *BMC Medical Research Methodology* 16(1):146. doi: 10.1186/s12874-016-0242-z.
- Vo, Uyen Giao, Molly Gilfillan, Emma Jane Hamilton, Laurens Manning, Bijit Munshi, Jonathan Hiew, Paul Edward Norman, and Jens Carsten Ritter. 2021. "Availability and Service Provision of Multidisciplinary Diabetes Foot Units in Australia: A Cross-Sectional Survey." *Journal of Foot and Ankle Research* 14:1–8.
- Wawro, Nina, Giulia Pestoni, Anna Riedl, Taylor A. Breuninger, Annette Peters, Wolfgang Rathmann, Wolfgang Koenig, Cornelia Huth,

Christa Meisinger, and Sabine Rohrmann. 2020. "Association of Dietary Patterns and Type-2 Diabetes Mellitus in Metabolically Homogeneous Subgroups in the KORA FF4 Study." *Nutrients* 12(6):1684.

Werfalli, Mahmoud, Peter J. Raubenheimer, Mark Engel, Alfred Musekiwa, Kirsten Bobrow, Nasheeta Peer, Cecilia Hoegfeldt, Sebastiana Kalula, Andre Pascal Kengne, and Naomi S. Levitt. 2020. "The Effectiveness of Peer and Community Health Worker-Led Self-Management Support Programs for Improving Diabetes Health-Related Outcomes in Adults in Low- and-Middle-Income Countries: A Systematic Review." *Systematic Reviews* 9(1):133. doi: 10.1186/s13643-020-01377-8.

WHO. 2020. *A Vital Investment*.

de Wit, M., P. M. Trief, J. W. Huber, and I. Willaing. 2020. "State of the Art: Understanding and Integration of the Social Context in Diabetes Care." *Diabetic Medicine : A Journal of the British Diabetic Association* 37(3):473–82. doi: 10.1111/dme.14226.

Wymer, Joshua A. 2022. "National Diabetes Prevention Program." *Health Affairs* 41(4):608. doi: 10.1377/hlthaff.2021.01961.

Xing, Rongge, Xiaofei He, Song Liu, Huahua Yu, Yukun Qin, Xiaolin Chen, Kecheng Li, Rongfeng Li, and Pengcheng Li. 2015. "Antidiabetic Activity of Differently Regioselective Chitosan Sulfates in Alloxan-Induced Diabetic Rats." *Marine Drugs* 13(5):3072–90.

Yorke, Ernest, and Yacoba Atiase. 2018. "Impact of Structured Education on Glucose Control and Hypoglycaemia in Type-2 Diabetes: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials." *Ghana Medical Journal* 52(1):41–60. doi: 10.4314/gmj.v52i1.8.

Zeevi, David, Tal Korem, Niv Zmora, David Israeli, Daphna Rothschild, Adina Weinberger, Orly Ben-Yacov, Dar Lador, Tali Avnit-Sagi, Maya

Lotan-Pompan, Jotham Suez, Jemal Ali Mahdi, Elad Matot, Gal Malka, Noa Kosower, Michal Rein, Gili Zilberman-Schapira, Lenka Dohnalová, Meirav Pevsner-Fischer, Rony Bikovsky, Zamir Halpern, Eran Elinav, and Eran Segal. 2015. "Personalized Nutrition by Prediction of Glycemic Responses." *Cell* 163(5):1079–94. doi: 10.1016/j.cell.2015.11.001.

Zhang, Zheng, Grace Sum, Vicky Mengqi Qin, Yang Zhao, Tilahun Nigatu Haregu, Brian Oldenburg, and John Tayu Lee. 2021. "Associations between Mental Health Disorder and Management of Physical Chronic Conditions in China: A Pooled Cross-Sectional Analysis." *Scientific Reports* 11(1):5731.

Ziegler, Ralph, David A. Cavan, Iain Cranston, Katharine Barnard, Jacqueline Ryder, Claudia Vogel, Christopher G. Parkin, Walter Koehler, Iris Vesper, and Bettina Petersen. 2013. "Use of an Insulin Bolus Advisor Improves Glycemic Control in Multiple Daily Insulin Injection (MDI) Therapy Patients with Suboptimal Glycemic Control: First Results from the ABACUS Trial." *Diabetes Care* 36(11):3613–19.

Zimmermann, Gretchen, Aarathi Venkatesan, Kelly Rawlings, and Michael D. Scahill. 2021. "Improved Glycemic Control With a Digital Health Intervention in Adults With Type 2 Diabetes: Retrospective Study." *JMIR Diabetes* 6(2):e28033. doi: 10.2196/28033.

BEST PRACTICE

MANAJEMEN DIABETES MELITUS MELALUI PENDEKATAN TERINTEGRASI

"Buku berjudul 'BEST PRACTICE: MANAJEMEN DIABETES MELITUS MELALUI PENDEKATAN TERINTEGRASI' merupakan sebuah panduan komprehensif yang mendalam tentang manajemen diabetes melitus. Bab I menguraikan konsep dasar diabetes, memberikan pemahaman yang kuat tentang penyakit ini sebelum membahas secara rinci 5 pilar manajemen terpadu diabetes melitus pada Bab II. Pilar-pilar tersebut mencakup monitoring gula darah, diet sehat, aktivitas fisik, pengobatan, dan perawatan kaki diabetik, memberikan fondasi yang kokoh untuk pembaca dalam mengelola kondisi diabetes dengan holistik."

"Pada Bab III, pembahasan melibatkan pendekatan tim multidisiplin, dengan fokus pada peran ahli endokrinologi, keterlibatan dokter pelayanan primer, kontribusi perawat, ahli diet, dan apoteker, serta pentingnya pendidikan dan pemberdayaan pasien. Buku ini terus mengeksplorasi manajemen terpadu diabetes melitus melalui Bab IV, yang membahas pendekatan terpadu untuk manajemen diabetes, penatalaksanaan yang efektif, peran diet dan olahraga, pemantauan dan evaluasi pengendalian diabetes, serta kemajuan teknologi dan dukungan psikososial. Bab-bab selanjutnya menyoroti inovasi digital, intervensi digital, dukungan komunitas, sumber daya untuk dukungan berkelanjutan, tren, penelitian masa depan, serta tantangan dan arah masa depan dalam pengelolaan diabetes melitus. Buku ini tidak hanya memberikan wawasan mendalam, tetapi juga memberikan pandangan yang mendalam tentang perkembangan terkini dan masa depan dalam manajemen diabetes melitus yang holistik dan terintegrasi."



PAPERHOME

Perm. Glora Baddoka Indah E1/6
Jl. Dg. Ramang, Kota Makassar
email : ph.edukasi@gmail.com
Telepon : +62 81355466224 / +6281354518800

ISBN 978-623-98974-9-9

