

# PRADIABETES = PREVENTDIABETES

(Kajian Memahami Silent Killer Asimtomatik)

Zhanaz Tasya  
Ridwan Amiruddin  
Aminuddin Syam  
Yahya Thamrin



**PRADIABETES = PREVENTDIABETES**  
**(Kajian Memahami**  
**Silent Killer Asimtomatik)**

## **UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta**

### **Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4**

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

### **Pembatasan Pelindungan Pasal 26**

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

### **Sanksi Pelanggaran Pasal 113**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

**PRADIABETES = PREVENTDIABETES**  
**(Kajian Memahami**  
**Silent Killer Asimtomatik)**

Zhanaz Tasya

Ridwan Amiruddin

Aminuddin Syam

Yahya Thamrin

Penerbit



CV. MEDIA SAINS INDONESIA  
Melong Asih Regency B40 - Cijerah  
Kota Bandung - Jawa Barat  
[www.medsan.co.id](http://www.medsan.co.id)

Anggota IKAPI  
No. 370/JBA/2020

**PRADIABETES = PREVENTDIABETES  
(Kajian Memahami Silent Killer Asimtomatik)**

Zhanaz Tasya

Ridwan Amiruddin

Aminuddin Syam

Yahya Thamrin

Editor :

**Iva Hardi Yanti**

Tata Letak :

**Rizki R. Pratama**

Desain Cover :

**Syahrul Nugraha**

Ukuran :

**A5: 14,8 x 21 cm**

Halaman :

**ii, 244**

ISBN :

**978-623-362-918-8**

Terbit Pada:

**Desember 2022**

Hak Cipta 2022 @ Media Sains Indonesia dan Penulis

*Hak cipta dilindungi undang-undang Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit atau Penulis.*

**PENERBIT MEDIA SAINS INDONESIA**

(CV. MEDIA SAINS INDONESIA)

Melong Asih Regency B40 - Cijerah

Kota Bandung - Jawa Barat

[www.medsan.co.id](http://www.medsan.co.id)

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji bagi ALLAH SWT, Tuhan semesta alam, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya. Dengan Asma-Nya Yang Maha Pengasih, Maha penyayang, lagi Maha Melapangkan segala kesulitan, sehingga penulis dapat menyelesaikan buku ini dengan judul “pradiabetes = preventdiabetes (Kajian Memahami Silent Killer Asimtomatik)”. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Rahmatan Lil-Aalamin, baginda Nabi Muhammad SAW yang telah mengeluarkan ummatnya dari zaman kebodohan kepada zaman dikenalnya ilmu pengetahuan.

Buku ini disusun berdasarkan sintesis komprehensif dari buku, jurnal, dan lainnya sebagai bahan rujukan. Adapun aspek yang diuraikan dalam buku ini yaitu menyangkut prediabetes, diabetes mellitus, kualitas hidup dan penelitian terkait yang dilakukan oleh penulis.

Penulis menyadari masih banyak keterbatasan dalam kajiannya namun hal tersebut akan ditingkatkan lagi di kesempatan mendatang seiring dengan motivasi dan saran yang diberikan kepada penulis. Semoga buku ini dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan serta menjadi sumber bacaan dan informasi bagi masyarakat khususnya didalam mencegah berkembangnya prediabetes menjadi diabetes mellitus tipe 2

Tim Penulis  
Makassar 2021

# DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	ii
I. Pendahuluan .....	1
II. Pradiabetes .....	15
III. Diabetes mellitus (DM) .....	49
IV. Kualitas hidup penderita DM .....	83
V. Hasil Riset .....	117
VI. Labu Kuning dengan Diabetes .....	155
VII. Tips sehat dimasa pandemi .....	187
Daftar Pustaka .....	213
Tim Penulis .....	241



**1**

**PENDAHULUAN**

Diabetes masih menjadi ancaman serius di dunia kesehatan terlebih dalam upaya preventif atau tindak pencegahannya, bahkan tahun 2030 diestimasikan penyakit ini akan menjadi penyebab kematian nomor 7 di dunia. Pergeseran laju prevalensi diabetes pun mengalami perubahan yang awalnya didominasi pada negara maju, kini tiga dekade terakhir dilaporkan mengalami peningkatan lebih cepat pada negara berkembang.

Heller et al pada tahun 2019 menyatakan bahwasanya diabetes dapat mengurangi Umur Harapan Hidup (UHH) berkisar 5-10 tahun, dimana 1 dari 11 orang dewasa menderita diabetes dengan klasifikasi 90-95% kasus tergolong Diabetes Mellitus Tipe 2. Selain itu, satu dari dua orang penderita tidak menyadari mengidap diabetes yang banyak dialami oleh mereka pada fase pradiabetes (WHO, 2020b).

Istilah pradiabetes digunakan pada orang dengan gangguan toleransi glukosa atau kondisi kadar glukosa darah di atas normal, namun tidak cukup tinggi untuk didiagnosis sebagai diabetes mellitus. Pradiabetes dapat dinilai melalui tiga pemeriksaan yakni pemeriksaan kadar glukosa darah puasa (GDP), toleransi glukosa terganggu (TGT), dan pemeriksaan hemoglobin A1C (Tabel.1). Secara global, gangguan toleransi glukosa pada usia

20-79 tahun diperkirakan sebesar 374 juta jiwa (7,5% dari populasi dunia) (WHS, 2020).

Di Indonesia, proporsi gangguan glukosa darah puasa (GDP) sebesar 26,3% dengan proporsi tertinggi pada kelompok laki-laki sebesar 27,3% dan proporsi terbanyak di wilayah pedesaan sebesar 27,7%. Sedangkan proporsi toleransi glukosa terganggu (TGT) sebesar 30,8% dengan proporsi tertinggi pada kelompok wanita sebesar 34,7% dan proporsi terbanyak di wilayah pedesaan yakni 33,1%. Peningkatan kasus pradiabetes di Indonesia terjadi seiring dengan pertambahan usia, dimana riset kesehatan dasar menunjukkan bahwa proporsi pradiabetes di Indonesia meningkat pada usia lebih dari 45 tahun. Peningkatan kasus pradiabetes menandakan adanya risiko perkembangan diabetes tipe 2 beserta komplikasinya dimasa yang akan datang (Kemenkes RI, 2018b).

Sebagai penyakit yang dikenal dengan sebutan *silent killer* asimtomatik maka orang-orang yang berada pada fase pradiabetes tidak menyadari bahwa telah terjadi kerusakan pada sel beta pankreas. Namun, penderita baru menyadari saat melakukan pemeriksaan glukosa darah dan menemukan dirinya telah menderita pradiabetes mellitus. Apabila telah didiagnosis menderita

diabetes melitus tipe 2, maka penderita akan sulit melakukan pemulihan dikarenakan diabetes tipe 2 tersebut diidentifikasi sebagai penyakit kronis yang tidak dapat disembuhkan (Hallberg et al., 2019).

Prevalensi diabetes secara global ditahun 2019 yakni sebesar 9,3% (463 juta orang), angka ini diperkirakan akan meningkat sebesar 10,2% (578 juta orang) pada tahun 2030 dan 10,9% (700 juta orang) pada tahun 2045. Peningkatan prevalensi tersebut seiring dengan meningkatnya prevalensi diabetes pada usia 65-79 tahun sebesar 19,9% (111,2 juta orang) yang diprediksi meningkat menjadi 20,4% pada 2030, dan 20,5% pada tahun 2045. Peningkatan prevalensi tersebut lebih tinggi di wilayah perkotaan (10,8%) dibandingkan pedesaan (7,2%) dan lebih tinggi di negara berpenghasilan tinggi (10,4%) dibandingkan negara berpenghasilan rendah (4,0%) (WHS, 2020; International Diabetes Federation, 2019).

Berdasarkan catatan organisasi kesehatan dunia, Asia Tenggara adalah wilayah dengan penderita diabetes terbanyak kedua di dunia setelah pasifik timur. Pada tahun 2019 penderita diabetes di Asia Tenggara sebanyak 88 juta orang, yang pada tahun 2040 jumlahnya diprediksi akan meningkat

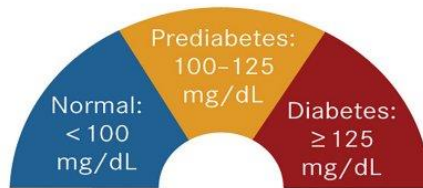
sebesar 74% atau sebanyak 153 juta orang (WHO, 2017).

Tabel.1 Gula Darah Diabetes, Prediabetes, dan Normal

### Tes Glukosa Darah Puasa

Mengukur jumlah gula dalam darah Anda setelah puasa semalam

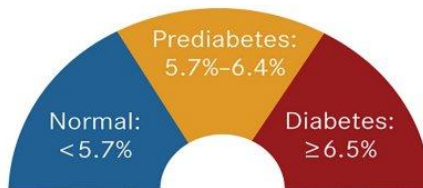
- Normal: kurang dari 100 mg/dL
- Pradiabetes: 100-125 mg/dL
- Diabetes: 126 mg/dL atau lebih tinggi



### HbA1c

Mengukur tingkat rata-rata gula dalam darah Anda selama 2-3 bulan sebelumnya

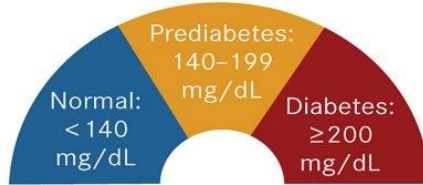
- Normal: kurang dari 5,7%
- Pradiabetes: 5,7 - 6,4%
- Diabetes: 6,5% atau lebih tinggi



## Tes Toleransi Glukosa Oral

Mengukur jumlah gula dalam darah Anda 2 jam setelah minum minuman manis

- Normal: kurang dari 140 mg/dL
- Pradiabetes: 140-199 mg/dL
- Diabetes: 200 mg/dL atau lebih tinggi



---

Sumber : (Association, 2016; AARP, 2020)

Sebagai bagian dari Asia tenggara, Indonesia merupakan salah satu Negara yang menghadapi situasi ancaman diabetes di dunia. *International Diabetes Federation* melaporkan bahwa epidemi diabetes di Indonesia masih menunjukkan kecenderungan mengalami peningkatan, bahkan menduduki peringkat ketujuh di dunia setelah China, India, Amerika Serikat, Pakistan, Brazil dan Meksiko dengan jumlah penyandang diabetes kelompok usia 20-79 tahun sekitar 10,7 juta orang, yang diperkirakan akan meningkat sebesar 13,7% pada tahun 2030 dan 16,6% pada tahun 2045 (Alfian et al., 2018; International Diabetes Federation, 2019). Namun hanya dalam waktu beberapa tahun Indonesia mengalami peningkatan kasus dari peringkat ketujuh menjadi peringkat kelima setelah China, India, Pakistan, Amerika Serikat, dengan jumlah penyandang diabetes kelompok usia 20-79 tahun sekitar 19,5 juta orang (International Diabetes Federation, 2021)

Sejalan dengan hal tersebut, hasil temuan riset kesehatan dasar menunjukkan pula peningkatan prevalensi diabetes di Indonesia sebesar 2,0%, yaitu dari 6,9% pada tahun 2013 menjadi 8,5% pada tahun 2018, sehingga estimasi jumlah penderita diabetes di Indonesia mencapai lebih dari 16 juta orang yang kemudian berisiko terkena penyakit lain seperti serangan jantung,

stroke, kebutaan, gagal ginjal, kelumpuhan bahkan kematian (Kemenkes RI, 2013;Kemenkes RI, 2018b)

Diabetes beserta komplikasinya tidak hanya berdampak buruk bagi individu dan keluarga, namun diabetes juga memberi beban ekonomi yang cukup besar bagi sistim pelayanan kesehatan negara. Beban ini diukur melalui biaya medis langsung maupun tidak langsung terkait hilangnya produktivitas, kematian dini dan dampak negatif diabetes terhadap Produk Domestic Bruto (PDB) Negara (Marcellusi et al., 2016). IDF menyatakan bahwa biaya langsung diabetes dikaitkan dengan kasus diabetes yang disertai komplikasi, karena kelompok ini memberikan beban ekonomi 20 kali lebih besar dibandingkan diabetes tanpa komplikasi, dan pengembangan komplikasi ini lebih tinggi terjadi pada penderita diabetes yang lambat didiagnosis.

Sebagai dampak dari meningkatnya jumlah orang dengan diabetes dan meningkatnya pengeluaran diabetes per kapita maka IDF memperkirakan bahwa pengeluaran kesehatan global tahunan untuk diabetes diperkirakan mencapai USD 760 miliar. Diproyeksikan pengeluaran diabetes akan mencapai USD 825 miliar pada tahun 2030 dan USD 845 miliar pada

tahun 2045 (International Diabetes Federation, 2019).

Di Amerika Serikat, penderita diabetes rata-rata menghabiskan dana sebesar 13.700 USD per tahun atau sekitar 182 juta rupiah. Penderita diabetes harus mengalokasikan biaya kesehatan 2,3 kali lebih banyak dibandingkan mereka yang bukan penderita (CDC, 2020). Jika tidak segera ditangani secara serius maka diabetes akan mengakibatkan peningkatan dampak kerugian ekonomi yang signifikan khususnya bagi negara berkembang di kawasan Asia dan Afrika (Bloom et al., 2012; Aguire et al., 2013).

Indonesia merupakan salah satu wilayah di kawasan Asia yang merasakan beban ekonomi akibat diabetes mellitus, data Jaminan Kesehatan Nasional menunjukkan peningkatan jumlah kasus dan pembiayaan pelayanan diabetes di Indonesia dari 135.322 kasus dengan pembiayaan sebesar Rp 700,29 Milyar di tahun 2014 menjadi 322.820 kasus dengan pembiayaan sebesar Rp 1,877 Triliun di tahun 2017. Angka kerugian akibat diabetes di Negara-negara berkembang cukup mengawatirkan. WHO mencatat, Indonesia kehilangan 200 Miliar USD atau sekitar 2.660 triliun rupiah dalam kurun waktu 18 tahun, jumlah ini lebih besar dibandingkan

belanja Negara dalam APBN 2016 (Kemenkes RI, 2019a).

Tingginya glukosa darah menjadi penyebab meningkatnya risiko kematian penyakit diabetes maupun risiko penyakit kardiovaskular lainnya (Y. Wu et al., 2014). Didiagnosis sebagai penderita diabetes dapat menimbulkan perubahan kondisi psikologis dan psikososial pada seseorang atau yang dikenal dengan sebutan *Diabetes Related Distress* (DRD) (Amerifar et al., 2019; Robinson et al., 2018) Istilah ini ditujukan bagi penderita diabetes yang mengalami tekanan emosional akibat perubahan pola hidup yang harus dijalani oleh penderita. Hal tersebut terkait dengan kepatuhan terhadap obat, diet, olahraga, serta ketakutan akan komplikasi makrovaskuler jangka panjang, seperti stroke dan penyakit jantung koroner. Serta komplikasi mikrovaskuler seperti kebutaan, gagal ginjal, dan amputasi (Schweyer et al., 2015)

Kondisi DRD akut maupun kronis dapat memperburuk prognosis diabetes, meningkatkan ketidakpatuhan terhadap perawatan medis (Kretchy et al., 2020) meningkatkan risiko penyakit (Sartorius et al., 2018), menurunkan kualitas hidup, dan meningkatkan angka kematian (Robinson et al., 2018). Sebuah studi di Amerika Serikat menunjukkan

bahwa dalam waktu 18 bulan terdapat sebanyak 30% penderita diabetes tipe2 yang mengalami DRD (Perrin et al., 2017). Demikian halnya Eropa yang melaporkan prevalensi penderita diabetes yang mengalami DRD di negaranya sebesar 15% (Tareen, 2017).

*Diabetes Related Distress* adalah gejala psikologis paling umum yang dialami penderita diabetes (Mental Health America, 2020). Sebuah studi menunjukkan bahwa Individu dengan diabetes berisiko 2 kali untuk mengalami stres dibandingkan individu tanpa diabetes (Golden & Mezuk, 2009; De Groot et al., 2016). Begitupun sebaliknya, individu yang didiagnosis menderita penyakit mental serius, seperti gangguan depresi mayor, gangguan bipolar, dan skizofrenia, memiliki risiko lebih tinggi terkena diabetes dibandingkan populasi umum (Vancampfort et al., 2016). Kondisi stres yang berlangsung dalam rentang waktu yang lama, mengakibatkan pankreas tidak dapat mengendalikan produksi insulin.

Kegagalan pankreas memproduksi insulin menyebabkan rangkaian penyakit metabolik seperti diabetes mellitus (Jacques et al., 2019; Nirupama et al., 2018). Kontrol glukosa darah yang buruk dapat berdampak pada meningkatnya tekanan psikologis,

menurunnya motivasi pasien untuk berperilaku sehat dan menurunnya kualitas hidup pasien dalam mencapai kesehatan yang optimal (Adu et al., 2019; Strandberg et al., 2015).

Diabetes mellitus merupakan penyakit yang tidak dapat disembuhkan namun faktor risikonya dapat dikontrol dan dicegah. Upaya efektif yang dilakukan untuk mencegah dan mengendalikan diabetes harus terfokus pada pengendalian faktor-faktor risikonya, karna 80% kasus penyakit tidak menular dapat dicegah dengan mengendalikan faktor-faktor risiko umum (Kemenkes RI, 2019c).

Sehubungan dengan hal tersebut pemerintah merumuskan beberapa kebijakan dalam mengendalikan DM di Indonesia diantaranya adalah Akselerasi penemuan dini faktor risiko Penyakit Tidak Menular (PTM) melalui posbindu PTM, Penguatan penetalaksanaan DM sesuai standar di FKTP (Fasilitas kesehatan tingkat pertama), Penguatan intervensi modifikasi perilaku berisiko PTM melalui posbindu, Akselerasi penemuan dini kasus berpotensi DM ke FKTP, dan peningkatan pemantauan keberhasilan pengobatan DM dengan HbA<sub>1c</sub>.

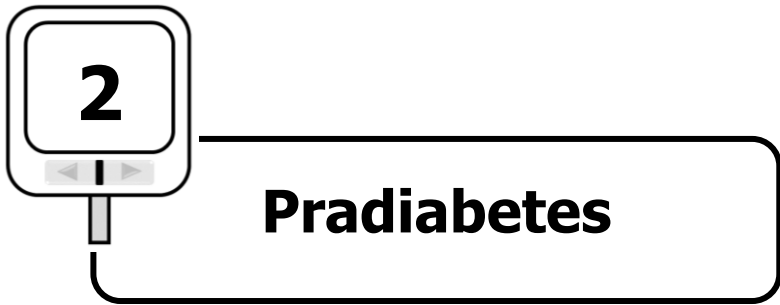
Kebijakan- kebijakan tersebut didukung oleh beberapa peraturan yang terdiri dari Permenkes No 5 th 2017 tentang RAN Multisektor P2PTM, INPRES No 1 th 2017 tentang Germas, Permenkes 71/2015 tentang penanggulangan PTM, Permenkes No 52 th 2016, Permendagri 18 th 2016, dan Permenkes 43 th 2016 tentang standar pelayanan minimal.

Selain beberapa peraturan diatas, Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan Pasal 48 ayat (1) juga menyebutkan bahwa terdapat 17 upaya kesehatan di Indonesia yang salah satunya merupakan upaya pelayanan kesehatan tradisional. Menurut Undang-Undang tersebut, pelayanan kesehatan tradisional adalah pengobatan maupun perawatan dengan cara dan obat yang mengacu pada pengalaman dan keterampilan turun temurun secara empiris yang dapat dipertanggungjawabkan dan diterapkan sesuai dengan norma yang berlaku di masyarakat.

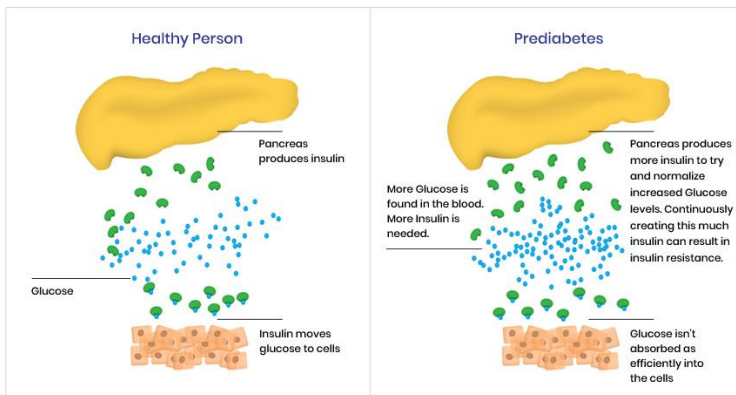
Sedangkan pelayanan kesehatan tradisional komplementer adalah pengobatan tradisional yang telah berlandaskan ilmu pengetahuan biomedik, diperoleh melalui pendidikan terstruktur dengan kualitas, keamanan, dan efektivitas yang tinggi, dan diintegrasikan dalam fasilitas pelayanan kesehatan formal (praktek perorangan, puskesmas dan rumah

sakit), dengan tenaga pelaksananya adalah tenaga kesehatan dokter dan dokter gigi sebagai pelaksana utama dan tenaga kesehatan lainnya sebagai penunjang pelaksana utama. Pelayanan kesehatan tradisional komplementer ini dapat disinergikan dengan pelayanan kesehatan konvensional, baik sebagai pelengkap maupun pengganti.

Hal ini sekaligus sebagai upaya mewujudkan Perpres No 59 tahun 2017 tentang Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Perpres, 2017) khususnya pada SDGs 3.4 tahun 2030 mendatang, yakni mengurangi hingga sepertiga angka kematian dini akibat penyakit tidak menular, melalui pencegahan dan pengobatan, serta meningkatkan kesehatan mental dan kesejahteraan (Bappenas, 2017). Kementerian Kesehatan melalui pencanangan pengembangan dan promosi obat tradisional Indonesia mendorong dan menggalakkan kembali pemanfaatan obat tradisional Indonesia oleh masyarakat yang dikembangkan dalam dunia kedokteran (PERMENKES, 2016).



Pradiabetes merupakan istilah yang menggambarkan orang-orang yang berisiko tinggi terkena diabetes tipe 2 atau dapat diklasifikasikan dimana pradiabetes merupakan salah satu faktor risiko terjadinya diabetes tipe 2. Bahkan asosiasi diabetes di UK menyebutkan bahwasanya tidak akan membahas lagi orang-orang yang memiliki pradiabetes tetapi sebaliknya mereka akan lebih membahas tentang risiko apa yang menyebabkan mereka terkena diabetes tipe 2, sehingga laju insiden ataupun prevalensi diabetes tersebut dapat ditekan.

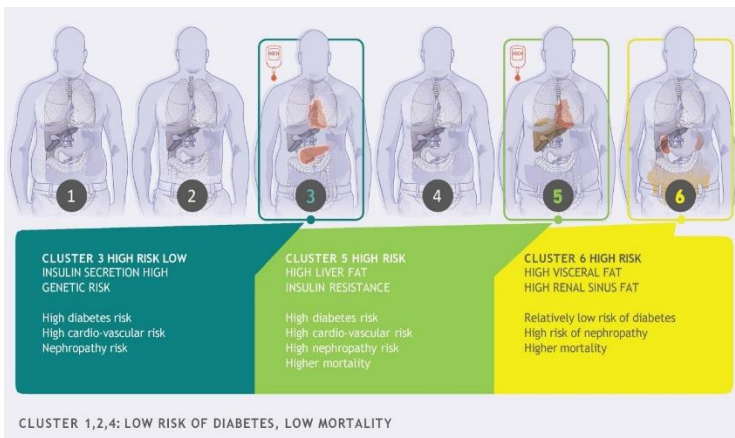


Gambar.1 Ilustrasi glukosa pada tubuh sehat dan penderita prediabetes

Temuan dari para peneliti telah mengidentifikasi enam subtype prediabetes yang berbeda berdasarkan berbagai penanda metabolik,

seperti kadar glukosa darah, kerja insulin, sekresi insulin, distribusi lemak tubuh, lemak hati dan risiko genetik, yang berpotensi meningkatkan identifikasi pasien dengan risiko diabetes tertinggi. Temuan yang dipublikasikan di *Nature Medicine*, menunjukkan bahwa tiga dari subtype yang diidentifikasi adalah tipe pradiabetes yang tergolong sehat, sementara tiga lainnya dikaitkan dengan peningkatan risiko diabetes tipe 2 dan penyakit sekunder yang paling tinggi (American Diabetes Association, 2021).

Ilmuwan Jerman untuk pertama kalinya menemukan perbedaan enam subtype pradiabetes yang berbeda dari studi longitudinal intensif selama 25 tahun, yang dianggap mampu membantu diagnose dokter terkait diabetes dengan lebih tepat.



Gambar.2 sub tipe Pradiabetes

Diabetes tipe 2 biasanya berkembang cukup lambat, ketika kadar gula darah meningkat, dokter dapat mendiagnosis pasien dengan prediabetes atau ketika kadar tersebut secara konsisten lebih tinggi dari biasanya, tetapi tidak cukup tinggi untuk dianggap sebagai diabetes tipe 2.

Tidak semua kasus orang dengan pradiabetes terus mengembangkan diabetes tipe 2. Bagi beberapa orang, peningkatan kadar gula darah ini relatif tidak berbahaya, tanpa gejala, tetapi bagi sebahagian orang pradiabetes bisa menjadi tanda awal penyakit serius.

Masing-masing dari enam sub tipe pradiabetes yang dijelaskan dalam penelitian Wagner et al (2021) dibedakan oleh parameter metabolisme spesifik dan menghasilkan hasil jangka panjang yang berbeda. Tiga sub tipe (kelompok 1, 2 dan 4) adalah jenis pradiabetes yang paling sehat. Subyek ini hadir sebagai kelompok yang pada umumnya sehat. Cluster 4, misalnya, mencakup subjek yang kelebihan berat badan dengan penanda metabolisme yang sehat secara luas.

Cluster 3, 5 dan 6 dikaitkan dengan risiko tertinggi terkena diabetes tipe 2 dan penyakit sekunder. Cluster 5 mengelompokkan subjek dengan

perlemakan hati yang nyata, sedangkan cluster 3 mengelompokkan mereka yang menghasilkan tingkat insulin yang jauh lebih rendah.

Untuk lebih meyakinkan validitas enam sub tipe ini, para peneliti tersebut juga memeriksa data dari studi longitudinal lainnya. Disebutkan Whitehall II, penelitian di Inggris melacak kesehatan metabolisme hampir 10.000 subjek selama lebih dari 20 tahun. Enam sub tipe secara akurat sesuai dengan kumpulan data besar itu, yang menegaskan bahwa pradiabetes dapat dibedakan menjadi stratifikasi penyakit yang terpisah (Haridy, 2021). Tanda-tanda bahwa pradiabetes telah berkembang menjadi diabetes tipe 2 meliputi:

1. Rasa haus yang meningkat atau tak henti-hentinya
2. Kelelahan atau merasa lemah
3. Pingsan atau sering merasa pusing
4. Penglihatan kabur
5. Sering buang air kecil
6. Sering merasa cepat Lelah
7. Penglihatan buram
8. Kulit menggelap di leher, ketiak, siku, lutut dan buku-buku jari
9. Nyeri persendian, otot dan tulang (MNT, 2019; RSUD Banjarnegara, 2021)

Pemeriksaan yang dilakukan untuk mendiagnosis prediabetes adalah glukosa darah puasa dan glukosa darah 2 jam setelah TTGO. Kriteria untuk diagnosis prediabetes adalah bila glukosa darah puasa 100-125 mg/dL, atau glukosa darah 2 jam setelah TTGO 140-200 mg/dL, atau HbA1c 5,7-6,4%. Prediabetes dapat dibedakan menjadi glukosa puasa terganggu (GPT), toleransi glukosa terganggu (TGT) dan campuran keduanya. Glukosa puasa terganggu (GPT) bila hasil pemeriksaan glukosa puasa antara 100-125 mg/dL dan pemeriksaan TTGO glukosa 2 jam < 140 mg/dL. Toleransi glukosa terganggu (TGT) bila hasil pemeriksaan glukosa 2 jam setelah TTGO antara 140-199 mg/dL (Kemenkes RI, 2019b).

Pemeriksaan penyaring dilakukan untuk menegakkan diagnosis diabetes melitus tipe 2 dan prediabetes pada kelompok risiko tinggi yang tidak menunjukkan gejala klasik DM yaitu:

1. Kelompok dengan berat badan lebih (indeks massa tubuh (IMT)  $\geq 23$  kg/m<sup>2</sup> yang disertai dengan satu atau lebih faktor risiko (Tabel.3)
2. Pasien prediabetes (HbA1c  $\geq 5,7\%$ , GDPT, TGT) harus dilakukan pemeriksaan setiap tahun
3. Wanita yang memiliki riwayat melahirkan bayi dengan BB>4 kg atau mempunyai riwayat

- diabetes melitus gestasional, harus dilakukan pemeriksaan setiap 3 tahun selama hidupnya
4. Untuk semua orang berusia di atas 45 tahun, tanpa faktor risiko
  5. Apabila hasil pemeriksaan normal, pemeriksaan harus diulang sekurang-kurangnya setiap 3 tahun namun dapat dilakukan lebih sering tergantung dari hasil pemeriksaan awal dan status risiko.

Tabel.2 Cara pelaksanaan TTGO

1	Tiga hari sebelum pemeriksaan, pasien tetap makan (dengan karbohidrat yang cukup) & melakukan kegiatan fisis seperti kebiasaan sehari-hari
2	Berpuasa paling sedikit 8 jam (mulai malam hari) sebelum pemeriksaan, minum air putih tanpa gula tetap diperbolehkan
3	Dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah puasa
4	Diberikan glukosa 75 gram (orang dewasa), atau 1,75 gram/kgBB (anak-anak), dilarutkan dalam air 250 mL dan diminum dalam waktu 5 menit
5	Berpuasa kembali sampai pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan 2 jam setelah minum larutan glukosa selesai

6	Dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah dua jam sesudah beban glukosa
7	Selama proses pemeriksaan, subjek yang diperiksa tetap istirahat dan tidak merokok

## **A. Faktor Risiko**

Secara umum, faktor risiko pradiabetes mirip dengan diabetes (Tabel 3). Sebuah studi Cina baru-baru ini yang melibatkan lebih dari 27.000 pasien menemukan bahwa indeks massa tubuh (BMI) dan lingkar pinggang secara positif terkait dengan gangguan metabolisme glukosa dan risiko pradiabetes. Lingkar pinggang juga dinyatakan memiliki hubungan yang lebih kuat dengan gangguan glukosa dan diabetes dibandingkan dengan BMI, hasil ini menunjukkan bahwa obesitas sentral lebih erat terkait dengan risiko prediabetes (Brannick et al., 2016).

Menilik harian berita kesehatan MNT (2019) atas berbagai kajian studi jurnal menyatakan bahwasanya banyak faktor yang dapat berkontribusi pada perkembangan prediabetes, gaya hidup dimana seseorang malas melakukan aktivitas fisik dan lemak perut berlebih adalah salah satu penyebab paling

umum dan berpengaruh akan kejadian pradiabetes dan diabetes tipe 2.

Tabel.3 Faktor Risiko Diabetes Tipe 2

✓ Tidak aktif secara fisik
✓ Memiliki kerabat tingkat pertama dengan diabetes
✓ Ras/etnis berisiko tinggi
✓ Diabetes gestasional atau kelahiran bayi dengan berat 9 pon atau lebih
✓ Kolesterol HDL <35 mg/dl ± TG >250 mg/dl
✓ Hipertensi (>140/90 mmhg atau sedang menjalani terapi)
✓ A1C 5.7, gangguan toleransi glukosa, atau gangguan glukosa puasa pada pengujian sebelumnya
✓ Kondisi yang berhubungan dengan resistensi insulin: obesitas berat, akantosis nigrikans, riwayat PCOS, dan
✓ Riwayat penyakit kardiovaskular

Berikut beberapa faktor risiko untuk pradiabetes yakni :

1. Obesitas, meningkatnya keberadaan jaringan lemak mengurangi sensitivitas sel menjadi glukosa.
2. Usia, pradiabetes dapat berkembang pada usia berapa pun, tetapi para ahli kesehatan percaya

bahwa risikonya meningkat setelahnya 45 tahun. Ini mungkin karena tidak aktif, pola makan yang buruk, dan hilangnya massa otot, yang biasanya menurun seiring bertambahnya usia.

3. Diet, mengkonsumsi karbohidrat berlebih secara teratur, terutama makanan atau minuman manis, dapat merusak sensitivitas insulin dari waktu ke waktu. Diet tinggi daging merah atau olahan juga memiliki kaitan dengan perkembangan pradiabetes.
4. Pola tidur, orang dengan apnea tidur obstruktif memiliki peningkatan risiko mengembangkan pradiabetes.
5. Riwayat keluarga, memiliki kerabat dekat dengan diabetes tipe 2 secara signifikan meningkatkan risiko seseorang mengembangkan kondisi tersebut.
6. Stres, orang yang mengalami stres jangka panjang mungkin menghadapi risiko diabetes yang lebih tinggi dari biasanya. Selama periode stres, tubuh melepaskan hormon kortisol ke dalam aliran darah, meningkatkan kadar glukosa darah.
7. Diabetes gestasional: Wanita yang melahirkan bayi dengan berat badan 9 pon atau lebih mungkin memiliki risiko pradiabetes yang lebih tinggi. Mereka yang mengembangkan diabetes gestasional selama kehamilan dan anak-anak

mereka juga berisiko lebih tinggi terkena kondisi tersebut.

8. *Polycystic ovary syndrome* (PCOS): Wanita dengan PCOS lebih rentan terhadap resistensi insulin , yang dapat menyebabkan pradiabetes atau diabetes tipe 2. Wanita dengan diabetes tipe 1 memiliki risiko PCOS lebih tinggi daripada wanita yang tidak memiliki kondisi tersebut.
9. Sindrom metabolik: Kombinasi dari dampak obesitas, tekanan darah tinggi, kadar trigliserida yang tinggi, atau lemak "jahat", dan kadar lipoprotein densitas tinggi, HDL atau lemak "baik" yang rendah, dapat meningkatkan resistensi insulin dari waktu ke waktu. Sindrom metabolik adalah adanya tiga atau lebih kondisi yang mempengaruhi metabolisme seseorang.

*International Expert Committee* menyatakan bahwa seseorang dengan nilai HbA1c rendah bukan berarti tidak berisiko diabetes, namun lebih tepat disebut berisiko rendah. Orang yang berisiko tinggi terkena diabetes dianjurkan mengurangi berat badan dan olah raga teratur. Rekomendasi *International Expert Committee* tentang peranan HbA1c dalam diagnosis dan identifikasi individu risiko tinggi yakni :

1. HbA1c merupakan pemeriksaan yang akurat dan tepat dalam mengukur kadar gula darah yang kronis serta berkorelasi positif dengan terjadinya risiko komplikasi diabetes
2. HbA1c memiliki beberapa kelebihan dibandingkan glukosa plasma
3. Diagnosis ditegakkan jika nilai HbA1c  $\geq 6,5\%$ . Diagnosis sebaiknya dikonfirmasi dengan pengulangan pemeriksaan HbA1c. Konfirmasi tidak perlu bagi seseorang yang menunjukkan gejala dengan kadar glukosa plasma  $>200$  mg/dL
4. Jika HbA1c tidak memungkinkan untuk dilakukan, maka dapat dilakukan pemeriksaan glukosa puasa dan 2 jam PP
5. Pemeriksaan HbA1c dapat diindikasikan pada anak dengan suspek diabetes namun tidak didapati adanya gejala klasik dan memiliki kadar glukosa  $\leq 200$  mg/dL
6. Kadar HbA1c  $6,4\%$  diduga lebih berisiko berkembang menjadi diabetes, tergantung pada faktor risiko diabetes lainnya. Oleh sebab itu lebih baik melakukan usaha pencegahan (RSUD Banjarnegara, 2021).

## **B. Manajemen Faktor Risiko Pradiabetes**

Orang dengan pra-diabetes berada pada peningkatan risiko terkena diabetes dan penyakit kardiovaskular (Ackermann et al., 2011; Huang et

al., 2016), dan intervensi gaya hidup dapat menunda atau mencegah perkembangan diabetes tipe 2. Ini tentu sangat penting bagi populasi yang memiliki risiko tinggi terkena diabetes tipe 2. Berikut merupakan manajemen yang dapat dilakukan sebagai bentuk pencegahan terkena diabetes yang merujuk pada situs Ministry of Health NZ (2016) yakni :

### 1. *Screening*

*New Zealand Guidelines Group* merekomendasikan bahwa skrining HbA1c untuk diabetes tipe 2 dilaksanakan sebagai bagian dari penilaian risiko kardiovaskular penuh. Hal ini dikarenakan pra-diabetes harus dikelola bersama dengan faktor risiko kardiovaskular yang terkait, misalnya merokok tembakau, tekanan darah tinggi, kolesterol tinggi. Adapun kelompok prioritas untuk skrining diabetes dan pra-diabetes yakni:

- a. Orang dewasa berusia di atas 25 tahun yang :
  - 1) Diidentifikasi memiliki penyakit jantung iskemik, serebrovaskular atau pembuluh darah perifer

- 2) Sedang menjalani pengobatan steroid atau antipsikotik jangka Panjang
  - 3) mengalami obesitas (BMI 30 kg/m<sup>2</sup>; atau 27 kg/m<sup>2</sup> di Indo-Asia)
  - 4) memiliki riwayat keluarga dengan onset usia dini diabetes tipe 2 di lebih dari satu kerabat tingkat pertama
  - 5) Wanita dengan riwayat diabetes mellitus gestasional sebelumnya.
- b. Anak-anak dan dewasa muda yang obesitas (BMI 30 kg/m<sup>2</sup>; atau 27 kg/m<sup>2</sup> di Indo-Asia) jika:
- 1) Ada riwayat keluarga diabetes tipe 2 onset dini
  - 2) Berasal dari etnis Māori, Pasifik atau Indo-Asia.

## 2. Prinsip dan Pelaksanaan

Prinsip dan tindakan utama yang direkomendasikan untuk membantu mengelola risiko pra-diabetes pada dasarnya sama dengan saran gaya hidup sehat untuk semua orang dewasa. Yakni sebagai berikut

- a. Memulai perubahan
- 1) Pastikan program disesuaikan secara individual, sesuai dengan budaya dan mempertimbangkan masalah sosial. Ini

mungkin berbasis individu atau kelompok, dan menggunakan dukungan teknologi yang sesuai.

- 2) Pastikan risiko yang terkait dengan pra-diabetes dipahami.
- 3) Kaji kesiediaan individu dengan niat ingin sehat.
- 4) Dorong keterlibatan peserta dan kembangkan rencana yang disepakati yang dapat direvisi dan mencakup tindak lanjut.
- 5) Penetapan tujuan dan manajemen diri merupakan komponen penting. Mulailah dengan tujuan-tujuan kecil yang dapat dicapai, terutama untuk tujuan-tujuan yang diharapkan dapat memberikan manfaat terbesar.
- 6) Memberi semangat untuk memprioritaskan dan membuat satu perubahan pada satu waktu.
- 7) Mengintegrasikan dukungan perilaku berbasis praktik atau rujukan.
- 8) Mendorong dan mengucapkan selamat bahkan keberhasilan kecil.

b. Libatkan petugas kesehatan digaris depan

- 1) Pastikan semua staf cukup terlatih, kompeten dan sadar akan pilihan rujukan.
- 2) Penyertaan awal dukungan multi-disiplin yang sesuai dapat membantu.
- 3) Gunakan petunjuk dan alat untuk membantu mengidentifikasi, mengingatkan, dan merujuk orang – sebaiknya menggunakan system elektronik dan terkait dengan sistem manajemen pasien.
- 4) Memberikan umpan balik kepada staf tentang hasil rujukan dan mempromosikan saluran komunikasi yang efektif.
- 5) Mendorong kepemimpinan klinis.

c. Dukung orang untuk mengikuti pedoman makan sehat

- 1) Mendorong orang untuk menikmati berbagai makanan bergizi termasuk sayuran dan buah, sekurang-kurangnya tiga porsi sayuran dan setidaknya dua porsi buah setiap hari

- 2) Makan biji-bijian setidaknya 6 porsi setiap hari, pilih sebagian besar gandum utuh dan yang secara alami tinggi serat.
- 3) Mengonsumsi susu dan produk susu, setidaknya dua porsi setiap hari; pilih varietas rendah lemak dan rendah lemak
- 4) Kacang-kacangan, biji-bijian, ikan dan makanan laut lainnya, telur atau unggas, atau daging merah dengan lemak dihilangkan, setidaknya dua porsi setiap hari kacang-kacangan, kacang-kacangan atau biji-bijian atau setidaknya satu porsi makanan laut, telur, unggas atau daging merah setiap hari.
- 5) Mendorong orang untuk memilih dan menyiapkan makanan dan minuman dengan lemak tak jenuh bukan lemak jenuh, dengan sedikit atau tanpa tambahan gula, yang sebagian besar 'utuh' dan kurang diproses.
- 6) Merekomendasikan minum air putih daripada minuman manis dan/atau alkohol.
- 7) Merekomendasikan bahwa menikmati tiga kali makan per hari.
- 8) Merekomendasikan bahwa beberapa makanan biji-bijian (tetapi tidak terlalu

banyak), ditambah buah dan/atau sayuran disertakan pada setiap makan.

- 9) Merekomendasikan kontrol asupan keseluruhan misalnya, ukuran porsi yang lebih kecil, kurang ngemil.

d. Dukung orang untuk meningkatkan aktivitas fisik

- 1) Bantu individu untuk mengidentifikasi aktivitas yang sesuai dengan gaya hidup mereka dan berkelanjutan – sering kali berolahraga dengan orang lain lebih menyenangkan.
- 2) Anjurkan untuk melakukan olahraga intensitas sedang selama 30 menit, seperti jalan cepat, hampir setiap hari. Jika memungkinkan, ini harus ditingkatkan menjadi 60 menit per hari.
- 3) Ingatkan orang-orang bahwa setiap peningkatan aktivitas, betapapun kecilnya, adalah langkah positif; bahkan olahraga tiga sampai sepuluh menit per hari mungkin memiliki beberapa manfaat.
- 4) Merekomendasikan menghindari duduk untuk waktu yang lama dan mendorong mengambil waktu untuk berdiri, meregangkan, dan berjalan-jalan.

- 5) Merekomendasikan termasuk beberapa aktivitas penguatan otot setidaknya dua hari per minggu.
- e. Memberikan dukungan untuk pengurangan berat badan
- 1) Ini adalah salah satu target paling penting bagi orang-orang dengan pra-diabetes; penurunan berat badan memiliki jangkauan manfaat yang lebih luas dalam banyak kondisi jangka panjang di luar diabetes dan risiko kardiovaskular
  - 2) Untuk orang yang kelebihan berat badan atau obesitas, targetkan penurunan jangka panjang setidaknya lima persen dari berat awal.
  - 3) Dukung orang untuk membuat pilihan yang baik tentang apa yang mereka makan (ikuti panduan makan sehat).
  - 4) Mendorong orang untuk menjadi seaktif mungkin.
  - 5) Perhatikan bahwa mempertahankan bobot yang sama (tidak bertambah) mungkin merupakan pencapaian yang berarti bagi beberapa individu.

f. Perawatan obat

- 1) Metformin adalah satu-satunya obat yang saat ini direkomendasikan untuk manajemen rutin pra-diabetes. Penggunaan metformin harus dipertimbangkan dalam konteks faktor risiko kardiovaskular lainnya dan risiko kardiovaskular secara keseluruhan
- 2) Metformin adalah tambahan, bukan alternatif, dan kurang efektif jika dibandingkan dengan perubahan gaya hidup.
- 3) Pengobatan dengan metformin harus dipertimbangkan setelah enam sampai dua belas bulan untuk mereka yang kadar HbA1cnya terus meningkat meskipun ada perubahan gaya hidup, atau ketika kadar HbA1c mendekati titik batas untuk diabetes dan tidak turun (yaitu 46-49mmol/mol).
- 4) Biasanya dianjurkan untuk memulai dengan dosis rendah (500 mg setiap hari atau dua kali sehari dengan makanan). Tingkatkan secara bertahap sesuai toleransi, jika diperlukan, hingga 1500-2000 mg per hari dalam dosis terbagi.

- 5) Jika pasien tidak toleran, dosis dapat dimulai pada 250 mg per hari.
  - 6) Pioglitazone, meskipun efektif, tidak direkomendasikan karena profil efek sampingnya.
- h. Tawarkan tindak lanjut dan dukungan
- 1) Anjurkan perokok untuk berhenti dan tawarkan dukungan/pengobatan untuk ini.
  - 2) Tindak lanjut harus mencerminkan tujuan dan rencana individu, dan disepakati dengan mereka dalam konteks keluarga.
  - 3) HbA1c awal harus diulang setelah tiga bulan perubahan gaya hidup dan setelah itu pada interval enam sampai dua belas bulan.
  - 4) Pengukuran glukosa darah yang dipantau sendiri dan skrining retina tidak diperlukan atau direkomendasikan bagi mereka yang memiliki pra-diabetes.

Menurut Kemenkes RI (2018) Orang tua memegang peranan penting dalam melindungi keluarga dari diabetes. Orang tua sebaiknya memperhatikan faktor gaya hidup tidak sehat yang menjadi pemicu diabetes tipe 2, antara lain jumlah asupan energi yang berlebih, kebiasaan

mengonsumsi jenis makanan dengan kepadatan energi yang tinggi (tinggi lemak dan gula, kurang serat), jadwal makan tidak teratur, tidak sarapan, kebiasaan mengemil, teknik pengolahan makanan yang salah (banyak menggunakan minyak, gula, dan santan kental), serta kurangnya aktivitas fisik yang diakibatkan kemajuan teknologi dan tersedianya berbagai fasilitas yang memberikan berbagai kemudahan bagi sebagian besar masyarakat.

Untuk melindungi keluarga dari diabetes tipe 2, berikut adalah hal-hal yang dapat dilakukan :

1. Tidak makan sambil menonton TV
2. Batasi penggunaan gawai
3. Perbanyak aktivitas di luar ruangan
4. Biasakan makan dengan keluarga
5. Biasakan sarapan sehat
6. Biasakan membawa bekal makanan sehat dan air putih dari rumah
7. Batasi konsumsi makanan siap saji dan pangan olahan, jajanan, dan makanan selingan manis, asin, dan berlemak
8. Perbanyak konsumsi sayur dan buah
9. Tidak merokok dan minum-minuman beralkohol
10. Hindari konsumsi minuman ringan dan bersoda.

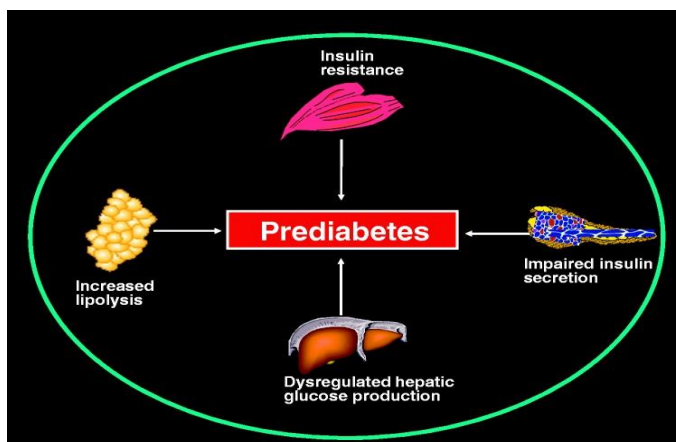
Selain itu, Kementerian Kesehatan juga telah membentuk 33.000 Pos Pembinaan Terpadu (Posbindu) untuk memudahkan akses masyarakat dalam melakukan deteksi dini diabetes. Gerakan CERDIK pun telah dapat dijadikan pedoman pencegahan diabetes bagi keluarga Indonesia.

1. Cek kesehatan berkala yaitu periksa tensi, gula darah dan kolesterol secara teratur, serta mengendalikan berat badan ideal.
2. Enyahkan asap rokok dan tidak merokok.
3. Rajin aktivitas fisik minimal 30 menit sehari dengan prinsip baik, benar, teratur dan terukur.
4. Diet seimbang dengan mengonsumsi makanan sehat dan bergizi, perbanyak konsumsi buah dan sayur, menekan konsumsi gula maksimal 4 sendok atau 50 gram per hari, serta menghindari makanan manis atau berkarbonasi.
5. Istirahat yang cukup.
6. Kelola stres dengan baik dan benar.

### **C. Patofisiologi Pradiabetes**

Mirip dengan diabetes mellitus tipe 2, pradiabetes dikaitkan dengan perubahan nyata dalam sensitivitas insulin, fungsi sel pankreas, sitokin inflamasi, respons inkretin, dan hepatic

glucose production (HGP) (Gambar 3). Resistensi insulin mendahului perkembangan diabetes beberapa tahun dan terbukti pada individu dengan *impaired fasting glucose* (IFG) atau *impaired glucose tolerance* (IGT). Menggunakan klem euglikemik hiperinsulinemia dan model penilaian homeostasis resistensi insulin atau *homeostasis model assessment of insulin resistance* (HOMA-IR).



Gambar.3 : Patofisiologi pradiabetes: resistensi insulin otot rangka, gangguan sekresi insulin oleh sel pankreas, disregulasi produksi glukosa hepatic dan peningkatan lipolisis adalah yang mendasari perkembangan pradiabetes

Dalam Patobiologi Pradiabetes dalam studi kohort ditemukan bahwa, sensitivitas insulin berkaitan dengan prediksi perkembangan menjadi pradiabetes (Gambar 3). Demikian pula,

perkembangan awal resistensi insulin dikaitkan dengan perkembangan dari normoglikemia menjadi pradiabetes, dan dari pradiabetes menjadi DM T2.

Seiring dengan resistensi insulin, disfungsi sel (ditandai dengan gangguan respon sekresi insulin terhadap pemberian glukosa) terjadi pada pradiabetes dan memburuk dengan perkembangan selanjutnya menjadi DM Tipe 2. Disfungsi sekresi insulin juga telah ditunjukkan selama transisi dari normoglikemia ke pradiabetes pada keturunan Afrika-Amerika dan Kaukasia dari orang tua DM Tipe 2. Efek incretin mengacu pada peningkatan yang lebih besar dalam respons insulin plasma terhadap konsumsi glukosa bila dibandingkan dengan infus glukosa intravena dalam jumlah yang sesuai dengan kadar glukosa plasma yang dihasilkan oleh glukosa yang dicerna (isoglikemik).

Efek incretin dianggap bertanggung jawab atas 70-80% pelepasan insulin total ke beban glukosa oral dan dimediasi oleh glukagon-like peptide-1 (GLP-1) dan glukosa-dependent insulinotropic peptide. Sekresi GLP-1 usus setelah konsumsi glukosa oral telah dilaporkan melemah pada orang dengan IGT

dibandingkan dengan subyek normoglikemik. Proses patofisiologi lain yang terkait dengan DM Tipe 2 yang mungkin dimulai selama fase pradiabetes termasuk adiposopati, peningkatan lipolisis, peradangan kronis tingkat rendah, dan HGP yang tidak teratur. Karena besarnya sekresi insulin atau kerja insulin menurun selama perkembangan menjadi DM Tipe 2, ada kecenderungan peningkatan lipolisis; peningkatan yang dihasilkan dalam asam lemak bebas (FFA) yang bersirkulasi lebih lanjut memperburuk resistensi insulin di otot dan jaringan hati.

Selain itu, pada individu non-diabetes, FFA merangsang sekresi insulin, sedangkan pada orang yang cenderung diabetes, peningkatan FFA mungkin gagal untuk meningkatkan sekresi insulin, sambil terus mengganggu pengambilan glukosa perifer dan meningkatkan produksi glukosa hati yang berlebihan. Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa peningkatan kadar sitokin inflamasi, seperti protein C-reaktif sensitivitas tinggi (hsCRP) dan tumor necrosis factor-alpha dikaitkan dengan peningkatan risiko perkembangan dari normoglikemia menjadi pradiabetes.

Sebaliknya, adiponektin, suatu sitokin dengan efek kardiometabolik dan anti-inflamasi yang menguntungkan, kurang melimpah pada subjek dengan pradiabetes dibandingkan dengan kontrol yang sehat, dan kadarnya semakin menurun selama perkembangan menjadi DMT2.

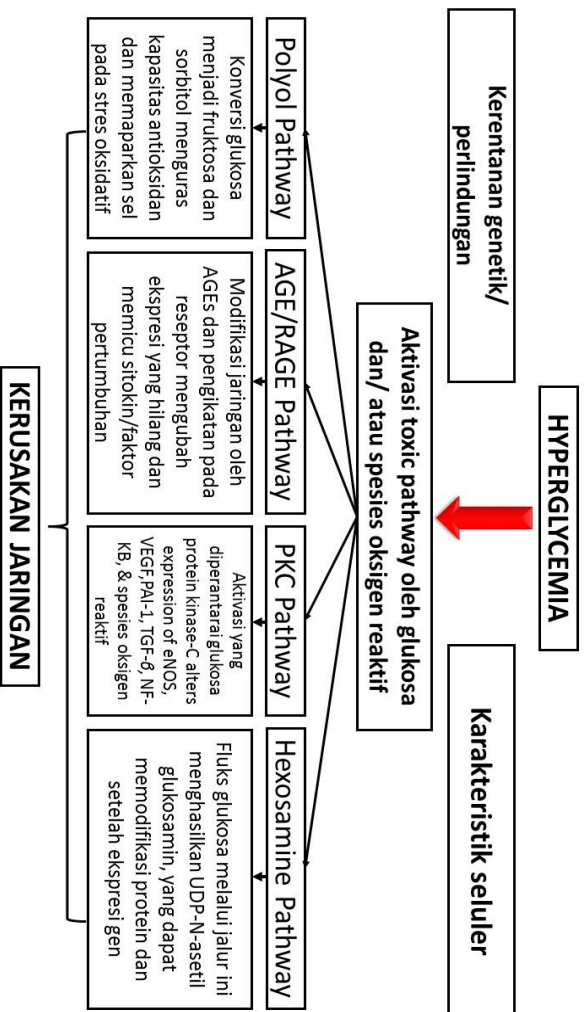
Akhirnya, meskipun pengukuran HGP dapat menjadi tantangan, studi klem hiperinsulinemia ditambah dengan teknik isotop stabil pada subjek sehat, subjek dengan IFG terisolasi, dan mereka yang memiliki kombinasi IFG + IGT telah menghasilkan kesimpulan bahwa HGP memang meningkat pada pradiabetes (IFG dengan atau tanpa IGT). Secara bersama-sama, data ini memberikan dukungan tambahan untuk konsep bahwa resistensi insulin hepatik terjadi pada awal evolusi DM Tipe 2.

#### **D. Komplikasi pradiabetes mellitus**

Peningkatan glukosa darah sangat relevan ketika mempertimbangkan mekanisme potensial untuk menjelaskan terjadinya komplikasi diabetes pada orang dengan pradiabetes. Hiperglikemia intraseluler telah dikaitkan dengan aktivasi empat

jalur toksik yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan: peningkatan fluks melalui jalur poliol, pembentukan produk akhir glikosilasi lanjutan, peningkatan aktivitas jalur heksosamin, dan aktivasi protein kinase C (PKC) (Gambar 4). Pengoperasian jalur toksik ini telah didokumentasikan dalam model eksperimental dan manusia dengan diabetes; namun, pengalaman klinis menunjukkan bahwa kerusakan jaringan aktual yang menyebabkan komplikasi diabetes memerlukan beberapa tahun paparan hiperglikemia yang tidak terkontrol.

Satu jalur toksik yang melibatkan aktivasi PKC, menghubungkan peningkatan glukosa darah dengan mekanisme hilir yang menginduksi perubahan tandem dalam ekspresi nitrit oksida sintase, faktor pertumbuhan endotel vaskular, plasminogen activator inhibitor-1, TGF- $\beta$ , spesies oksigen reaktif, dan nukleus. faktor-kappa B, pengatur utama peradangan (Gambar 3). Efek hilir aktivasi glikemik PKC ini, terutama yang melibatkan jalur vaskular dan inflamasi, dapat menjelaskan fungsi sel yang memburuk, resistensi insulin, komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular pada orang yang rentan.



Gambar 4. Jalur toksik yang menghubungkan kadar glukosa darah dengan kerusakan jaringan pada orang yang rentan.

Hiperгликеmia intraseluler mengaktifkan jalur aldose reduktase (polio1) serta jalur lain yang melibatkan gliksilasi lanjutan, aktivasi PKC dan peningkatan fluks melalui penerimaan nutrisi jalur heksosamin. Jalur yang diaktifkan ini selanjutnya mengarah pada induksi proses hilir yang memediasi fibrosis, disfungsi vaskular, peradangan, pembentukan

Dengan demikian, pemahaman saat ini menunjukkan bahwa peningkatan sederhana kadar glukosa darah dalam keadaan pradiabetes mungkin memiliki efek merusak yang mendalam pada individu yang rentan. Meskipun muncul kontribusi dari penerapan metabolomik, kurangnya alat yang tepat saat ini untuk memprediksi orang dengan pradiabetes mana yang akan mengembangkan komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular mendukung pendekatan pencegahan komprehensif yang ditargetkan secara luas pada individu dengan pradiabetes (Brannick et al., 2016).

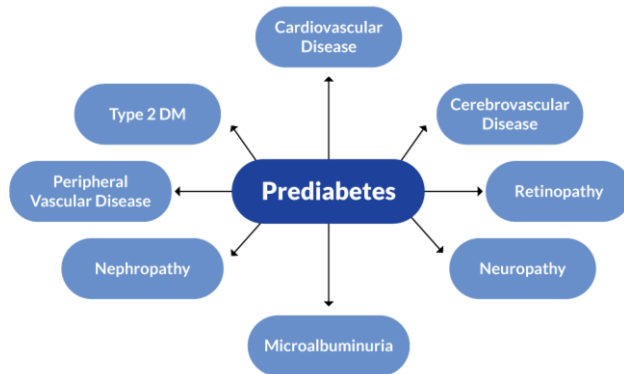
#### 1. Komplikasi pradiabetes

Sekuele yang paling jelas dari pradiabetes adalah risiko pengembangan DM Tipe 2. Perkiraan tingkat konversi tahunan dari pradiabetes ke diabetes adalah sekitar 10%. Prediktor perkembangan dari pradiabetes ke DM Tipe 2 termasuk penambahan berat badan, resistensi insulin penurunan sekresi insulin dan profil adipositokin yang tidak menguntungkan. Selain risiko perkembangan menjadi DM Tipe 2, keadaan pradiabetes itu sendiri dikaitkan dengan spektrum komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular.

## 2. Komplikasi makrovaskuler

Disglukemia pradiabetes meningkatkan risiko kejadian *Cardiovascular diseases* yang merugikan, seperti infark miokard, stroke, atau kematian kardiovaskular. Dalam studi Khaw et al (2004) kenaikan 1% di HbA<sub>1c</sub> dalam kisaran normal dikaitkan dengan peningkatan mortalitas kardiovaskular 10 tahun. Analisis pada pria berusia 44-55 tahun dari Studi kohort Prospektif menunjukkan bahwa, dibandingkan dengan subjek normoglikemik, keberadaan IGT dikaitkan dengan dua kali lipat kematian penyakit *Cardiovascular*.

Selanjutnya, pasien yang berkembang menjadi DM Tipe 2 menunjukkan risiko tambahan untuk gangguan aterosklerotik, yang mengakibatkan peningkatan beban penyakit kardiovaskular, stroke dan pembuluh darah perifer, dibandingkan dengan subyek non-diabetes. Kebanyakan pasien dengan pradiabetes memiliki ciri-ciri sindrom resistensi insulin (metabolik), termasuk obesitas tubuh bagian atas, hipertrigliseridemia, penurunan kadar kolesterol HDL dan hipertensi, antara lain. Komponen sindrom metabolik sering dapat diidentifikasi pada subjek pradiabetes beberapa tahun sebelum diagnosis DMT2 (Gambar 5).



Gambar.5 prediabetes meningkatkan risiko komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular

### 3. Komplikasi mikrovaskuler

Tiga komplikasi mikrovaskuler klasik yakni retinopati, neuropati, dan nefropati dimana semuanya telah diketahui pada orang dengan prediabetes (Gambar 5). Terjadinya komplikasi hiperglikemia “jangka panjang” ini pada orang dengan prediabetes menunjukkan kerentanan individu tertentu terhadap perkembangan komplikasi mikrovaskular setelah terpapar beban glikemik subdiabetes. Dasar yang tepat untuk peningkatan kerentanan tersebut belum terungkap.

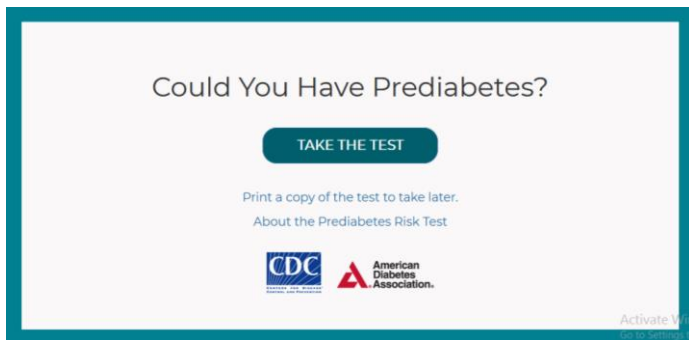
Dalam Program Pencegahan diabetes menurut Lamparter et al (2014), 8% subjek

dengan IGT memiliki retinopati, 51 serupa dengan 8,1% prevalensi retinopati yang diamati di antara individu dengan pradiabetes dalam Gutenberg Health Study di Jerman. Dalam penelitian lain, perkiraan prevalensi mikroalbuminuria pada subjek pradiabetes sebesar 15,5%. 13 Individu dengan pradiabetes juga telah mengubah hemodinamik retina dan fungsi mikrovaskular (Lott et al., 2013). Dengan demikian, pengukuran vasoreaktivitas retina dapat menjadi alat yang sensitif untuk menilai risiko vaskular dini.

Hebatnya, gejala dan tanda polineuropati perifer diabetes klasik dapat terjadi pada orang dengan pradiabetes. Sekitar 11-25% individu dengan pradiabetes menunjukkan bukti neuropati perifer. Selanjutnya, pradiabetes dikaitkan dengan disfungsi otonom, bermanifestasi sebagai penurunan variabilitas denyut jantung dan peningkatan prevalensi disfungsi ereksi (kajian studi dalam Brannick et al., 2016).

Secara sederhana, terdapat tes online untuk mengetahui Risiko Pradiabetes yang dapat dilakukan secara mandiri yang dikembangkan oleh Centers for Disease Control and Prevention (CDC) dan American Diabetes Association (ADA) serta mudah diakses melalui laman berikut :

[https://www.cdc.gov/prediabetes/risktest/index.html?CDC\\_AA\\_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fdiabetes%2Frisktest%2Findex.html](https://www.cdc.gov/prediabetes/risktest/index.html?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fdiabetes%2Frisktest%2Findex.html)



Gambar.6 Prediabetes Risk Test

Sekalipun demikian tetap perlu dilakukan uji klinis untuk memastikan secara valid kondisi seseorang agar penanganan dapat tepat sasaran.



Menurut *American Diabetes Association* tahun 2019, diabetes melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya. Berdasarkan penyebabnya, DM dapat diklasifikasikan menjadi 4 kelompok (Tabel.4). DM tipe 1 dan tipe 2 merupakan penyakit yang heterogen karena manifestasi klinis dan perjalanan penyakit dapat bervariasi.

Penentuan klasifikasi sangat penting untuk menentukan terapi tetapi ada beberapa individu yang tidak bisa diklasifikasikan secara pasti apakah dia menderita DM tipe 1 atau DM tipe 2 pada saat diagnosis ditegakkan. Paradigma lama yang menyebutkan bahwa DM tipe 2 hanya terjadi pada dewasa dan DM tipe 1 hanya terjadi pada anak-anak tidak lagi dipergunakan karena kedua tipe tersebut dapat terjadi pada semua usia

Diagnosis DM ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa secara enzimatik dengan bahan darah plasma vena. Pemantauan hasil pengobatan dapat dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan

glukosa darah kapiler dengan glukometer. Diagnosis tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria.

Tabel.4 Klasifikasi etiologi diabetes melitus

<b>Klasifikasi</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Diabetes melitus tipe 1 (DM tipe 1)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Destruksi sel beta, umumnya menjurus ke defisiensi insulin absolut</li> <li>2. Autoimun</li> <li>3. Idiopatik</li> </ol>
<b>Diabetes melitus tipe 2 (DM tipe 2)</b>	Disebabkan oleh resistensi insulin, namun dalam perjalanan penyakit dapat terjadi gangguan sekresi insulin yang progresif.
<b>Diabetes melitus tipe lain</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sindroma Diabetes Monogenik, seperti maturityonset diabetes of the young (MODY)</li> <li>2. Gangguan pada kelenjar eksokrin pancreas misalnya fibrosis kistik, pankreatitis, dan lain-lain.</li> <li>3. Endokrinopati</li> <li>4. Diabetes karena obat atau zat kimia misalnya glukokortikoid, obat anti retroviral (ARV) untuk pasien AIDS, pasca transplantasi organ</li> <li>5. Infeksi</li> <li>6. Sebab imunologi yang jarang Sindrom genetik lain yang berkaitan dengan DM</li> </ol>

<b>Diabetes melitus gestasional</b>	Diabetes melitus yang didiagnosis pada saat trimester kedua atau ketiga kehamilan, dan tidak diketahui sebelum hamil
-------------------------------------	--

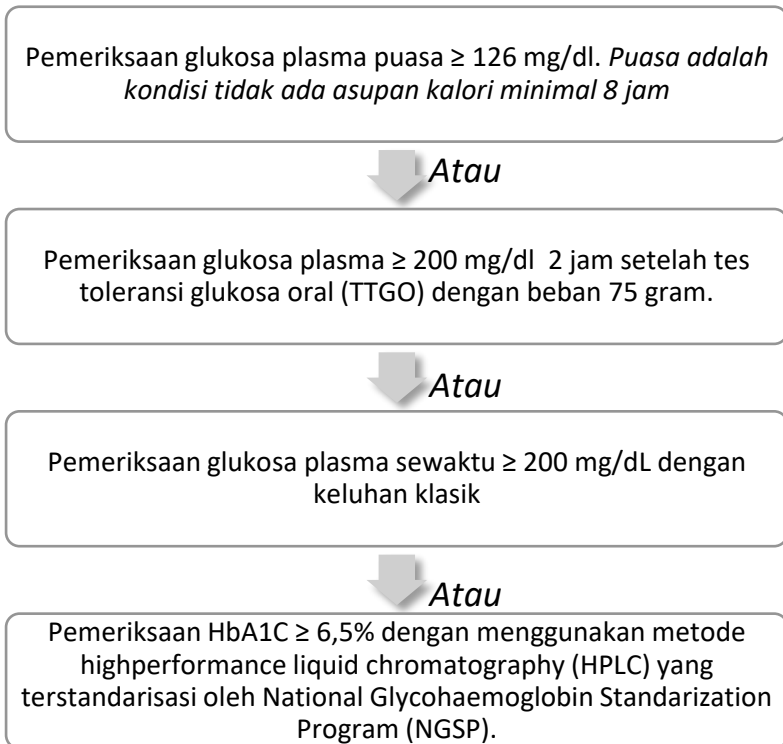
*Sumber : Kemenkes RI, 2019*

Berbagai keluhan dapat ditemukan pada pasien DM. Kecurigaan adanya DM perlu dipikirkan apabila terdapat keluhan klasik, seperti poliuria, polidipsia, polifagia dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya. Keluhan lain yang menyertai adalah badan lemah, kesemutan, gatal, mata kabur, dan disfungsi ereksi pada pria, serta pruritus vulva pada Wanita. DM tipe 1 dapat berkembang dengan cepat dalam hitungan hari sampai dengan minggu. Sedangkan pada DM tipe 2 umumnya penderita yang tidak menyadari bahwa mereka telah menderita diabetes selama bertahun-tahun, hal ini dikaitkan dengan gejalanya yang cenderung tidak spesifik.

Tes gula darah merupakan pemeriksaan yang mutlak untuk mendiagnosis diabetes. Dokter akan merekomendasikan pasien untuk menjalani tes gula darah pada waktu dan dengan metode tertentu. Adapun hasil pemeriksaan yang tidak memenuhi kriteria normal atau DM dapat digolongkan ke dalam kelompok prediabetes. Dimana prediabetes

mencerminkan kegagalan kompensasi sel beta pankreas pada keadaan resistensi insulin. Berikut kriteria diagnosis diabetes melitus merujuk pada keputusan menteri kesehatan republik indonesia nomor HK.01.07/MENKES/ 603/2020 tentang pedoman nasional pelayanan kedokteran tata laksana diabetes melitus tipe 2 dewasa

Tabel.5 Kriteria diagnosis DM



## **A. Komplikasi Diabetes Melitus**

Seiring waktu, individu dengan diabetes mengalami kerusakan progresif pada saraf dan pembuluh darah karena peningkatan kadar glukosa yang bersirkulasi, yang dapat meningkatkan insiden dan keparahan komplikasi. Selain itu, diabetes dapat meningkatkan kerentanan terhadap penyakit lain, mengganggu mobilitas, berkontribusi terhadap depresi, dan menyebabkan masalah selama kehamilan (ADA, 2019). Berikut beberapa komplikasi yang dialami penderita diabetes melitus :

### **1. DKA (Ketoasidosis) & Keton**

Ketoasidosis diabetik (KAD) adalah kondisi serius yang dapat menyebabkan koma diabetik (pingsan lama) atau bahkan kematian. Ketika sel-sel tidak mendapatkan glukosa yang dibutuhkan untuk energi, tubuh mulai membakar lemak untuk energi, yang menghasilkan keton. Keton adalah bahan kimia yang diciptakan tubuh ketika memecah lemak untuk digunakan sebagai energi. Tubuh melakukan ini ketika tidak memiliki cukup insulin untuk menggunakan glukosa, sumber energi normal tubuh. Ketika keton menumpuk dalam darah, mereka membuatnya lebih asam.

Hal ini adalah tanda peringatan bahwa diabetes tidak terkendali.

Kadar keton yang tinggi dapat meracuni tubuh. Ketika level menjadi terlalu tinggi, Anda dapat mengembangkan kejadian DKA. DKA dapat terjadi pada siapa saja dengan diabetes, meskipun jarang terjadi pada orang dengan tipe 2.

Perawatan untuk DKA biasanya dilakukan di rumah sakit. Tetapi Anda dapat membantu mencegahnya dengan mempelajari tanda-tanda peringatan dan memeriksa urin dan darah secara teratur. DKA biasanya berkembang perlahan. Tetapi ketika muntah terjadi, kondisi yang mengancam jiwa ini dapat berkembang dalam beberapa jam. Gejalanya yakni sebagai berikut :

- a. Haus atau mulut sangat kering
- b. Sering buang air kecil
- c. Kadar glukosa darah (gula darah) tinggi
- d. Tingginya kadar keton dalam urin
- e. Terus-menerus merasa Lelah
- f. Kulit kering atau memerah
- g. Mual, muntah, atau sakit perut (Muntah dapat disebabkan oleh banyak penyakit, bukan hanya ketoasidosis. Jika muntah berlanjut selama lebih dari 2 jam, hubungi penyedia layanan kesehatan terdekat)
- h. Sulit bernafas

- i. Bau buah saat bernafas
- j. Kesulitan memperhatikan, atau kebingungan

Banyak ahli menyarankan untuk memeriksa urin untuk keton ketika glukosa darah lebih dari 240 mg/dl. Ketika sakit (misalnya saat pilek atau flu), periksa keton setiap 4 hingga 6 jam. Dan periksa setiap 4 sampai 6 jam ketika gula darah lebih dari 240 mg/dl. JANGAN berolahraga ketika tes urin menunjukkan keton dan glukosa darah tinggi. Tingkat keton yang tinggi dan kadar glukosa darah yang tinggi dapat berarti diabetes tidak terkontrol. Tanyakan kepada penyedia layanan kesehatan tentang cara menangani situasi ini. Berikut adalah tiga alasan dasar keton dalam jumlah sedang atau besar:

- 1) Tidak cukup insulin, mungkin penderita tidak menyuntikkan cukup insulin. Atau tubuh mungkin membutuhkan lebih banyak insulin daripada biasanya karena sakit.
- 2) Tidak cukup makanan, saat sakit sering tidak ingin makan, terkadang mengakibatkan kadar keton tinggi. Tingkat tinggi juga dapat terjadi ketika melewatkan makan.

3) Reaksi insulin (glukosa darah rendah), jika pengujian menunjukkan kadar keton yang tinggi di pagi hari, Anda mungkin mengalami reaksi insulin saat tidur.

## 2. Neuropathy

Kerusakan saraf akibat diabetes disebut neuropati diabetik (new-ROP-uh-thee). Sekitar setengah dari semua penderita diabetes memiliki beberapa bentuk kerusakan saraf. Ini lebih sering terjadi pada mereka yang telah menderita penyakit ini selama beberapa tahun dan dapat menyebabkan berbagai macam masalah.

Jika menjaga kadar glukosa darah pada target, Anda dapat membantu mencegah atau menunda kerusakan saraf. Jika sudah mengalami kerusakan saraf, ini akan membantu mencegah atau menunda kerusakan lebih lanjut. Jenis neuropati yang paling umum adalah neuropati perifer. Ini mempengaruhi saraf di tangan, kaki, kaki, dan lengan. Biasanya dimulai di kaki, dan cenderung mulai di kedua kaki sekaligus. Gejala yang perlu diperhatikan yang berkaitan dengan Peripheral Neuropathy meliputi

- a. Kaki kesemutan
- b. Kaki serasa tertusuk peniti/jarum"
- c. Rasa sakit seperti terbakar di kaki.

- d. Kaki sangat sensitif terhadap sentuhan
- e. Terkadang saya merasa seperti memakai kaus kaki atau sarung tangan padahal tidak.
- f. Kaki saya sakit di malam hari.
- g. Kaki dan tangan saya menjadi sangat dingin atau sangat panas.
- h. Tidak merasakan sakit di kaki, bahkan ketika memiliki lecet atau luka.
- i. Tidak bisa merasakan kaki ketika berjalan.
- j. Otot-otot di kaki dan kaki lemah.
- k. Goyah ketika berdiri atau berjalan.
- l. Mengalami kesulitan merasakan panas atau dingin di kaki atau tangan.
- m. Otot dan tulang di kaki telah berubah bentuk.
- n. Luka di kaki sembuh dengan sangat lambat.

Seringkali gejalanya, terutama rasa terbakar atau nyeri tembak, lebih buruk di malam hari. Akhirnya gejala yang menyakitkan berhenti tetapi orang tersebut sekarang memiliki perasaan mati rasa atau dingin yang kronis di kaki mereka. Olehnya lakukan pemeriksaan kaki lengkap setahun sekali pada layanan kesehatan. Jika sudah memiliki masalah kaki, periksakan kaki Anda lebih sering. Pemeriksaan kaki lengkap mencakup pemeriksaan kulit pada kaki, otot dan tulang kaki, serta aliran darah.

### 3. Komplikasi pada kulit

Diabetes dapat mempengaruhi setiap bagian tubuh, termasuk kulit, terkadang merupakan tanda pertama bahwa seseorang mengidap diabetes. Untungnya, sebagian besar kondisi kulit dapat dicegah atau diobati dengan mudah jika diketahui lebih awal. Beberapa dari masalah ini adalah kondisi kulit yang bisa dialami siapa saja, tetapi penderita diabetes lebih mudah terkena. Ini termasuk infeksi bakteri, infeksi jamur, dan gatal-gatal. Masalah kulit lainnya terjadi sebagian besar atau hanya pada penderita diabetes. Ini termasuk dermopati diabetik, nekrobiosis lipoidica diabetosorum, lepuh diabetes, dan xanthomatosis erupsi.

Adapun beberapa jenis infeksi bakteri terjadi pada penderita diabetes yakni :

- a. Styes (infeksi pada kelenjar kelopak mata)
- b. Bisul
- c. Folikulitis (infeksi pada folikel rambut)
- d. Karbunkel (infeksi dalam pada kulit dan jaringan di bawahnya)
- e. Infeksi di sekitar kuku

Jaringan yang meradang biasanya panas, bengkak, merah, dan nyeri. Beberapa organisme yang berbeda dapat menyebabkan infeksi, yang

paling umum adalah bakteri *Staphylococcus*, juga disebut staph. Dulu, infeksi bakteri mengancam nyawa, terutama bagi penderita diabetes. Saat ini, kematian jarang terjadi, berkat antibiotik dan metode pengendalian gula darah yang lebih baik. Tetapi bahkan hari ini, penderita diabetes memiliki lebih banyak infeksi bakteri daripada orang lain. Dokter percaya orang dengan diabetes dapat mengurangi kemungkinan infeksi ini dengan mempraktikkan perawatan kulit yang baik.

Penyebab infeksi jamur pada penderita diabetes seringkali adalah *Candida albicans*. Jamur seperti ragi ini dapat membuat ruam gatal di daerah lembab dan merah yang dikelilingi oleh lepuh dan sisik kecil. Infeksi ini sering terjadi pada lipatan kulit yang hangat dan lembab. Area yang bermasalah adalah di bawah payudara, di sekitar kuku, di antara jari tangan dan kaki, di sudut mulut, di bawah kulup (pada pria yang tidak disunat), dan di ketiak dan selangkangan.

Infeksi jamur yang umum termasuk gatal di selangkangan, kaki atlet, kurap (patch gatal berbentuk cincin), dan infeksi vagina yang menyebabkan gatal.

Rasa gatal yang terlokalisir sering disebabkan oleh diabetes. Ini dapat disebabkan

oleh infeksi jamur, kulit kering, atau sirkulasi yang buruk. Ketika sirkulasi yang buruk menjadi penyebab gatal, area yang paling gatal mungkin adalah bagian bawah kaki. Anda mungkin bisa mengobati gatal sendiri. Batasi seberapa sering Anda mandi, terutama saat kelembapannya rendah. Gunakan sabun ringan dengan pelembab dan oleskan krim kulit setelah mandi.

### *Kondisi kulit terkait diabetes*

#### a. Akantosis nigricans

Acanthosis nigricans adalah suatu kondisi di mana area kecokelatan atau kecokelatan muncul di sisi leher, ketiak, dan selangkangan. Kadang-kadang mereka juga terjadi pada tangan, siku dan lutut. Akantosis nigricans biasanya menyerang orang yang sangat kelebihan berat badan. Perawatan terbaik adalah menurunkan berat badan. Beberapa krim dapat membantu bintik-bintik terlihat lebih baik.

#### b. Dermopati diabetik

Diabetes dapat menyebabkan perubahan pada pembuluh darah kecil. Perubahan ini dapat menyebabkan masalah kulit yang disebut dermopati diabetik. Dermopati sering terlihat

seperti bercak coklat muda dan bersisik. Tambalan ini mungkin berbentuk oval atau melingkar. Beberapa orang salah mengira mereka sebagai bintik-bintik penuaan. Gangguan ini paling sering terjadi pada bagian depan kedua kaki. Tetapi kaki mungkin tidak terpengaruh pada tingkat yang sama. Bercak tidak sakit, terbuka, atau gatal. Dermopati tidak berbahaya dan tidak perlu diobati.

### c. Nekrobiosis lipoidica diabetosorum

Penyakit lain yang mungkin disebabkan oleh perubahan pembuluh darah adalah necrobiosis lipoidica diabetosorum (NLD). NLD menyebabkan bintik-bintik yang mirip dengan dermopati diabetik, tetapi lebih sedikit, lebih besar, dan lebih dalam. NLD sering dimulai sebagai area yang kusam, merah, dan terangkat. Setelah beberapa saat, itu terlihat seperti bekas luka mengkilap dengan batas ungu. Pembuluh darah di bawah kulit mungkin menjadi lebih mudah dilihat. Terkadang NLD terasa gatal dan nyeri. Terkadang bintik-bintik itu terbuka.

NLD adalah kondisi yang langka. Wanita dewasa adalah yang paling mungkin untuk mendapatkannya. Selama luka tidak pecah, Anda

tidak perlu mengobatinya. Tetapi jika Anda mendapatkan luka terbuka, temui dokter Anda untuk perawatan.

#### d. Reaksi alergi

Reaksi alergi kulit dapat terjadi sebagai respons terhadap obat-obatan, seperti insulin atau pil diabetes. Anda harus menemui dokter Anda jika Anda merasa mengalami reaksi terhadap obat. Waspadaai ruam, depresi, atau benjolan di tempat Anda menyuntikkan insulin.

Lepuh diabetes (bulosis diabetesorum) Jarang, penderita diabetes meletus dalam lepuh. Lepuh diabetes dapat terjadi di punggung jari tangan, tangan, jari kaki, kaki dan kadang-kadang pada kaki atau lengan bawah. Luka ini terlihat seperti luka bakar dan sering terjadi pada orang yang menderita neuropati diabetik. Mereka kadang-kadang besar, tetapi tidak menimbulkan rasa sakit dan tidak memiliki kemerahan di sekitarnya. Mereka sembuh sendiri, biasanya tanpa bekas luka, dalam waktu sekitar tiga minggu. Satu-satunya pengobatan adalah mengendalikan kadar gula darah.

e. Xanthomatos erupsi

Xanthomatosis erupsi adalah kondisi lain yang disebabkan oleh diabetes yang tidak terkontrol. Ini terdiri dari pembesaran tegas, kuning, seperti kacang di kulit. Setiap benjolan memiliki lingkaran merah dan mungkin gatal. Kondisi ini paling sering terjadi pada punggung tangan, kaki, lengan, tungkai dan bokong. Gangguan ini biasanya terjadi pada pria muda dengan diabetes tipe 1. Orang tersebut sering memiliki kadar kolesterol dan lemak yang tinggi dalam darah. Seperti lepuh diabetes, benjolan ini hilang ketika kontrol diabetes dipulihkan.

f. Sklerosis digital

Terkadang, penderita diabetes mengalami kulit yang kencang, tebal, dan licin di punggung tangan mereka. Terkadang kulit di jari kaki dan dahi juga menjadi tebal. Sendi jari menjadi kaku dan tidak bisa lagi bergerak seperti seharusnya. Jarang, lutut, pergelangan kaki, atau siku juga menjadi kaku. Kondisi ini terjadi pada sekitar sepertiga orang yang menderita diabetes tipe 1. Satu-satunya pengobatan adalah mengendalikan kadar gula darah.

g. Granuloma annulare disseminata

Pada granuloma annulare disseminata, orang tersebut memiliki area yang menonjol berbentuk cincin atau busur pada kulit. Ruam ini paling sering terjadi pada bagian tubuh yang jauh dari batang tubuh (misalnya, jari atau telinga). Namun terkadang area yang ditinggikan terjadi di bagasi. Mereka bisa berwarna merah, merah-coklat, atau berwarna kulit. Temui dokter jika mengalami ruam seperti ini. Ada obat yang dapat membantu menjernihkan kondisi ini.

Ada beberapa hal yang dapat Anda lakukan untuk mencegah masalah kulit:

- 1) Jaga agar diabetes Anda tetap terkelola dengan baik. Orang dengan kadar glukosa tinggi cenderung memiliki kulit kering dan kurang mampu menangkis bakteri berbahaya. Kedua kondisi tersebut meningkatkan risiko infeksi.
- 2) Menjaga kulit tetap bersih dan kering.
- 3) Hindari mandi dan pancuran air yang sangat panas. Jika kulit kering, jangan gunakan mandi busa. Sabun pelembab dapat membantu. Setelah itu, gunakan losion kulit standar, tetapi jangan mengoleskan losion di

sela-sela jari kaki. Kelembaban ekstra di sana dapat mendorong jamur untuk tumbuh.

- 4) Mencegah kulit kering. Menggaruk kulit kering atau gatal dapat membukanya dan memungkinkan infeksi masuk. Melembabkan kulit untuk mencegah pecah-pecah, terutama dalam cuaca dingin atau berangin.
- 5) Rawat luka segera. Cuci luka kecil dengan sabun dan air. Gunakan krim atau salep antibiotik hanya jika dokter Anda mengatakan tidak apa-apa. Tutupi luka kecil dengan kain kasa steril. Temui dokter segera jika mendapatkan luka besar, luka bakar, atau infeksi.
- 6) Selama bulan-bulan yang dingin dan kering, jaga agar rumah lebih lembab. Kurangi mandi selama cuaca seperti ini, jika memungkinkan.
- 7) Gunakan sampo ringan.
- 8) Jangan gunakan semprotan kebersihan kewanitaan.
- 9) Temui dokter kulit (dokter kulit) tentang masalah kulit jika tidak dapat menyelesaikannya sendiri.
- 10) Jaga baik-baik kaki Anda. Periksa mereka setiap hari untuk luka dan luka. Kenakan sepatu lebar dan datar yang pas. Periksa sepatu Anda dari benda asing sebelum memakainya.

- 11) Bicaralah dengan dokter atau dokter kulit (skin doctor) jika tidak mampu mengatasi masalah kulit sendiri.

#### 4. Eye Complications

Orang dengan diabetes tipe 1 dan tipe 2 berada pada risiko tinggi untuk komplikasi mata dan neuropati perifer. Orang dengan diabetes memang memiliki risiko kebutaan yang lebih tinggi daripada orang tanpa diabetes. Tetapi kebanyakan orang yang menderita diabetes tidak lebih dari gangguan mata ringan dari waktu ke waktu. Untuk memahami apa yang terjadi pada gangguan mata, ada baiknya memahami cara kerja mata. Mata ditutupi dengan membran luar yang keras. Penutup di depan jelas dan melengkung. Area lengkung ini adalah kornea, yang memfokuskan cahaya sekaligus melindungi mata.

Setelah cahaya melewati kornea, ia berjalan melalui ruang yang disebut ruang anterior (yang diisi dengan cairan pelindung yang disebut aqueous humor), melalui pupil (yang merupakan lubang di iris, bagian mata yang berwarna), dan kemudian melalui lensa yang melakukan lebih banyak fokus. Akhirnya,

cahaya melewati ruang berisi cairan lain di tengah mata (vitreous) dan mengenai bagian belakang mata, retina. Retina merekam gambar-gambar yang terfokus padanya dan mengubah gambar-gambar itu menjadi sinyal-sinyal listrik, yang diterima dan diterjemahkan oleh otak.

Salah satu bagian retina dikhususkan untuk melihat detail halus. Area kecil penglihatan ekstra tajam ini disebut makula. Pembuluh darah di dalam dan di belakang retina memberi makan makula.

#### a. Glaukoma

Orang dengan diabetes lebih mungkin menderita glaukoma daripada orang tanpa diabetes. Semakin lama seseorang menderita diabetes, semakin umum glaukoma. Risiko juga meningkat seiring bertambahnya usia. Glaukoma terjadi ketika tekanan menumpuk di mata. Tekanan mencubit pembuluh darah yang membawa darah ke retina dan saraf optik. Penglihatan berangsur-angsur hilang karena retina dan saraf rusak.

Ada beberapa pengobatan untuk glaukoma. Beberapa menggunakan obat-obatan untuk

mengurangi tekanan pada mata, sementara yang lain melibatkan pembedahan.

#### b. Katarak

Banyak orang tanpa diabetes mengalami katarak, tetapi penderita diabetes lebih mungkin mengalami kondisi mata ini. Orang dengan diabetes juga cenderung mendapatkan katarak pada usia yang lebih muda dan berkembang lebih cepat. Dengan katarak, lensa mata yang jernih berawan, menghalangi pandangan.

Untuk membantu mengatasi katarak ringan, Anda mungkin perlu memakai kacamata hitam lebih sering dan menggunakan lensa pengontrol silau di kacamata Anda. Untuk katarak yang sangat mengganggu penglihatan, dokter biasanya melepas lensa mata dan menggantinya dengan lensa buatan yang baru. Pada penderita diabetes, retinopati bisa menjadi lebih buruk setelah pengangkatan lensa, dan glaukoma mungkin mulai berkembang.

#### c. Retinopati

Retinopati diabetik adalah istilah umum untuk semua gangguan retina yang disebabkan oleh diabetes. Ada dua jenis utama retinopati:

nonproliferatif dan proliferaatif. Pada retinopati nonproliferatif, bentuk retinopati yang paling umum, kapiler di bagian belakang balon mata dan membentuk kantong. Retinopati nonproliferatif dapat bergerak melalui tiga tahap (ringan, sedang, dan berat), karena semakin banyak pembuluh darah yang tersumbat.

Meskipun retinopati biasanya tidak menyebabkan kehilangan penglihatan pada tahap ini, dinding kapiler mungkin kehilangan kemampuannya untuk mengontrol lewatnya zat antara darah dan retina. Cairan bisa bocor ke bagian mata di mana pemfokusan terjadi, makula. Ketika makula membengkak dengan cairan, suatu kondisi yang disebut edema makula, penglihatan kabur dan bisa hilang sama sekali. Meskipun retinopati nonproliferatif biasanya tidak memerlukan pengobatan, edema makula harus diobati, tetapi untungnya pengobatan biasanya efektif untuk menghentikan dan terkadang membalikkan kehilangan penglihatan.

Pada beberapa orang, retinopati berkembang setelah beberapa tahun menjadi bentuk yang lebih serius yang disebut retinopati proliferaatif. Dalam bentuk ini, pembuluh darah sangat rusak

sehingga menutup. Sebagai tanggapan, pembuluh darah baru mulai tumbuh di retina. Pembuluh darah baru ini lemah dan bisa mengeluarkan darah, menghalangi penglihatan. Pembuluh darah baru juga dapat menyebabkan jaringan parut tumbuh. Setelah jaringan parut menyusut, itu dapat merusak retina atau menariknya keluar dari tempatnya, suatu kondisi yang disebut ablasi retina.

#### 5. Kidney Disease (Nephropathy)

Ginjal adalah organ yang luar biasa. Di dalamnya ada jutaan pembuluh darah kecil yang bertindak sebagai filter. Tugas mereka adalah membuang produk limbah dari darah. Terkadang sistem penyaringan ini rusak. Diabetes dapat merusak ginjal dan menyebabkannya gagal. Gagal ginjal kehilangan kemampuannya untuk menyaring produk limbah, yang mengakibatkan penyakit ginjal.

Ketika tubuh kita mencerna protein yang kita makan, proses tersebut menciptakan produk limbah. Di ginjal, jutaan pembuluh darah kecil (kapiler) dengan lubang yang lebih kecil di dalamnya bertindak sebagai filter. Saat darah mengalir melalui pembuluh darah, molekul kecil

seperti produk limbah masuk melalui lubang. Produk limbah ini menjadi bagian dari urin. Zat yang berguna, seperti protein dan sel darah merah, terlalu besar untuk melewati lubang di saringan dan tetap berada di dalam darah.

Diabetes dapat merusak sistem ini. Kadar gula darah yang tinggi membuat ginjal menyaring terlalu banyak darah. Semua pekerjaan ekstra ini sulit dilakukan pada filter. Setelah bertahun-tahun, mereka mulai bocor dan protein yang berguna hilang dalam urin. Memiliki sejumlah kecil protein dalam urin disebut mikroalbuminuria.

Ketika penyakit ginjal didiagnosis lebih awal, selama mikroalbuminuria, beberapa perawatan dapat mencegah penyakit ginjal menjadi lebih buruk. Memiliki jumlah protein yang lebih besar dalam urin disebut makroalbuminuria. Ketika penyakit ginjal ditemukan kemudian selama makroalbuminuria, penyakit ginjal stadium akhir, atau ESRD, biasanya mengikuti.

Pada waktunya, stres karena terlalu banyak bekerja menyebabkan ginjal kehilangan kemampuan menyaringnya. Produk limbah kemudian mulai menumpuk di dalam darah. Akhirnya, ginjal gagal. Kegagalan ini, ESRD, sangat serius. Seseorang dengan ESRD perlu

menjalani transplantasi ginjal atau darahnya disaring dengan mesin (dialisis).

Penyakit ginjal diabetes dapat dicegah dengan menjaga glukosa darah dalam kisaran target Anda. Penelitian telah menunjukkan bahwa kontrol glukosa darah yang ketat mengurangi risiko mikroalbuminuria hingga sepertiga. Pada orang yang sudah memiliki mikroalbuminuria, risiko berkembang menjadi makroalbuminuria berkurang setengahnya. Penelitian lain menunjukkan bahwa kontrol ketat dapat membalikkan mikroalbuminuria.

Perawatan penting untuk penyakit ginjal adalah kontrol ketat glukosa darah dan tekanan darah. Tekanan darah memiliki efek dramatis pada tingkat perkembangan penyakit. Bahkan kenaikan tekanan darah yang ringan dapat dengan cepat memperburuk penyakit ginjal. Empat cara untuk menurunkan tekanan darah adalah menurunkan berat badan, mengurangi makan garam, menghindari alkohol dan tembakau, dan berolahraga secara teratur.

Ketika metode gagal, obat-obatan tertentu mungkin dapat menurunkan tekanan darah. Ada beberapa jenis obat tekanan darah, namun tidak semuanya sama-sama baik untuk penderita diabetes. Beberapa meningkatkan kadar glukosa darah atau menutupi beberapa gejala glukosa

darah rendah. Dokter biasanya lebih memilih penderita diabetes untuk mengonsumsi obat tekanan darah yang disebut ACE inhibitor.

ACE inhibitor direkomendasikan untuk kebanyakan orang dengan diabetes, tekanan darah tinggi dan penyakit ginjal. Studi terbaru menunjukkan bahwa ACE inhibitor, yang meliputi kaptopril dan enalapril, memperlambat penyakit ginjal selain menurunkan tekanan darah. Faktanya, obat ini sangat membantu bahkan pada orang yang tidak memiliki tekanan darah tinggi.

Perawatan lain yang digunakan beberapa dokter dengan makroalbuminuria adalah diet rendah protein. Protein tampaknya meningkatkan seberapa keras ginjal harus bekerja. Diet rendah protein dapat menurunkan kehilangan protein dalam urin dan meningkatkan kadar protein dalam darah. Jangan pernah memulai diet rendah protein tanpa berbicara dengan tim perawatan kesehatan.

## 6. Penyakit kardiovaskular

Penyakit kardiovaskular adalah penyebab kematian nomor satu pada orang yang hidup dengan diabetes, yang mengakibatkan 2/3 kematian pada orang dengan diabetes tipe 2. Selain itu, penderita diabetes dua kali lebih

mungkin terkena penyakit jantung atau stroke dibandingkan orang tanpa diabetes. Berikut jenis penyakit kardiovaskular terkait dengan kondisi diabetes yakni

#### 1) Aterosklerosis

Saat dalam keadaan sehat, pembuluh darah bebas dari batasan dan memungkinkan darah yang dipompa dari jantung mengalir ke seluruh tubuh. Dan dengan darah, oksigen dan nutrisi juga mengalir. Hal-hal mulai menjadi tidak pasti ketika darah tidak mengalir dengan baik. Dalam kasus aterosklerosis, pembuluh darah menjadi kaku dan menyempit karena penumpukan plak lemak. Kurangnya aliran darah ini dapat membuat jantung kekurangan oksigen, menyebabkan penyakit jantung koroner. Hal tersebut dapat menyebabkan masalah pada pembuluh darah di tubuh. Jika itu terjadi pada pembuluh darah di kaki, dapat menyebabkan penyakit arteri perifer, dan jika di otak—stroke.

#### 2) Gagal jantung

Bentuk CVD ini terjadi ketika otot-otot di jantung menjadi terlalu lemah untuk memompa darah dengan benar dan jantung menjadi tidak

mampu memasok cukup darah ke seluruh bagian tubuh.

### 3) Aritmia

Detak jantung tidak teratur disebabkan ketika perubahan struktural atau kerusakan pada jantung mengganggu pesan listrik yang membuat jantung berdetak. Paling buruk, aritmia dapat menyebabkan kematian melalui serangan jantung, melalui hilangnya aliran darah ke jantung.

## 7. Stroke

Stroke terjadi ketika suplai darah ke bagian otak tiba-tiba terganggu. Kemudian jaringan otak rusak. Sebagian besar stroke terjadi karena gumpalan darah menyumbat pembuluh darah di otak atau leher. Stroke dapat menyebabkan masalah gerakan, nyeri, mati rasa dan masalah dengan berpikir, mengingat atau berbicara. Beberapa orang juga memiliki masalah emosional, seperti depresi, setelah stroke. Jika menderita diabetes, peluang terkena stroke 1,5 kali lebih tinggi daripada orang yang tidak menderita diabetes.

Jika aliran darah ke otak terhambat untuk waktu yang singkat, mungkin penderita memiliki satu atau lebih dari tanda-tanda peringatan untuk sementara, yang berarti mengalami stroke ringan. Namun stroke ringan menempatkan penderita pada risiko stroke di masa depan (ADA, 2019).

Adapun penatalaksanaan bagi penderita diabetes melitus dapat ditinjau langsung pada keputusan menteri kesehatan republik indonesia nomor HK.01.07/MENKES/ 603/2020 tentang pedoman nasional pelayanan kedokteran tata laksana diabetes melitus tipe 2 dewasa. Tujuan penatalaksanaan ini secara umum adalah meningkatkan kualitas hidup pasien diabetes, yang meliputi tujuan jangka pendek yaitu menghilangkan keluhan DM, memperbaiki kualitas hidup, dan mengurangi risiko komplikasi akut; tujuan jangka panjang yaitu mencegah dan menghambat progresivitas penyulit mikroangiopati dan makroangiopati; dan tujuan akhir pengelolaan adalah turunya morbiditas dan mortalitas DM.

## **B. Diabetes melitus tipe 2 pada anak dan remaja**

Diabetes melitus tipe 2 masih jarang terjadi pada masa kanak-kanak dan remaja, namun laporan terbaru menunjukkan peningkatan prevalensi di seluruh dunia dikarenakan meningkatnya prevalensi obesitas pada anak dan remaja. Hal ini terutama terjadi di Amerika Serikat tetapi juga telah dilaporkan di negara-negara lain di Asia dan Eropa. Semakin jelas bahwa anak-anak dan remaja obesitas dengan tanda-tanda klinis resistensi insulin (acanthosis nigricans, dislipidemia, hipertensi, PCOS) atau kerabat dengan diabetes mellitus tipe 2 atau populasi etnis tertentu (Asia, Indian Amerika, Afrika-Amerika, Hispanik) di atas usia 10 tahun harus diskriminasi untuk diabetes mellitus tipe 2.

Pencegahan dan pengobatan diabetes mellitus tipe 2 harus menjadi salah satu sasaran utama program intervensi kesehatan masyarakat. Lebih banyak perhatian harus diberikan pada pencegahan dan pengembangan strategi pencegahan sejak dini. Akhirnya, dan yang paling penting, kesadaran masyarakat tentang meningkatnya beban kesehatan dan

dimensi ekonomi dari epidemi obesitas pada masa kanak-kanak adalah penting. Dokter harus membuat masyarakat sadar akan epidemi obesitas pada anak dan konsekuensi seriusnya, tidak terkecuali diabetes mellitus tipe 2 (Thomas Reinehr, 2013b).

Terdapat komponen hereditier (kemungkinan multigenik) yang kuat terhadap penyakit ini dengan peran determinan genetik yang diilustrasikan ketika perbedaan prevalensi diabetes mellitus tipe 2 pada berbagai kelompok ras. Selain itu, pubertas tampaknya memainkan peran utama dalam perkembangan diabetes mellitus tipe 2 pada anak-anak. Selama masa pubertas, terjadi peningkatan resistensi terhadap kerja insulin, yang mengakibatkan hiperinsulinemia.

Setelah pubertas, respon insulin basal dan terstimulasi menurun. Studi klem hiperinsulinemia-euglikemik menunjukkan bahwa pembuangan glukosa yang dimediasi insulin rata-rata 30% lebih rendah pada remaja antara Tanner tahap II dan IV dibandingkan dengan anak-anak prapubertas dan dengan dewasa muda. Peningkatan sekresi hormon pertumbuhan pada masa pubertas dibahas yang

bertanggung jawab atas resistensi insulin selama masa pubertas. Sangat menarik untuk dicatat bahwa jaringan adiposa berkembang dalam keadaan obesitas mensintesis dan mengeluarkan metabolit dan protein sinyal seperti leptin, adiponektin, dan tumor necrosis factor-alpha. Faktor-faktor ini diketahui mengubah sekresi dan sensitivitas insulin dan bahkan menyebabkan resistensi insulin dalam kondisi eksperimental dan klinis (T Reinehr, 2005; Florez, 2008; Pinhas-Hamiel et al., 2007; Roth & Reinehr, 2010).

Kriteria diagnosis diabetes mellitus pada anak dan remaja adalah gejala diabetes mellitus seperti polidipsia, poliuria, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan ditambah konsentrasi glukosa biasa 200 mg/dL (11,1 mmol/L) dalam plasma vena, glukosa puasa 126 mg /dL (7,0 mmol/L) dalam plasma vena atau kapiler, atau glukosa dua jam selama oGTT 200 mg/dL (11,1 mmol/L) dalam plasma vena atau sampel darah lengkap kapiler. Berikut kriteria pengujian diabetes mellitus tipe 2 pada anak-anak dan remaja yakni kegemukan (BMI > 90 persentil) ditambah salah satu faktor risiko berikut:

1. Riwayat keluarga diabetes mellitus tipe 2 pada kerabat tingkat pertama atau kedua

2. Ras/etnis (Asia, Indian Amerika, Afrika-Amerika, Hispanik)
3. Tanda-tanda resistensi insulin atau kondisi yang berhubungan dengan resistensi insulin (akantosis nigrikans, hipertensi, dislipidemia, sindrom ovarium polikistik)
4. Obesitas ekstrim (BMI > 99,5 persentil)

Pencegahan diabetes mellitus tipe 2 berarti pencegahan obesitas pada masa kanak-kanak. Karena pencegahan harus dimulai sejak dini, bahkan mungkin sebelum kelahiran, pendekatan populasi dan komunitas untuk pencegahan obesitas pada masa kanak-kanak dan karenanya diabetes mellitus tipe 2 pada masa kanak-kanak dan remaja tampaknya menjadi strategi pengobatan yang paling menjanjikan dan masuk akal yang tersedia saat ini.

Pendekatan tim multidisiplin diperlukan untuk mengembangkan dan mengamankan strategi pencegahan. Nutrisi yang baik dan olahraga ringan untuk ibu hamil serta pemantauan pertumbuhan janin dalam rahim adalah wajib. Setelah lahir, penambahan berat badan yang cepat harus dihindari dan prinsip-prinsip nutrisi yang baik dan aktivitas fisik diajarkan pada semua usia. Menyusui sangat

dianjurkan. Pilihan makanan anak dapat dipengaruhi oleh intervensi dan bimbingan sejak dini.

Efektivitas biaya dari kelompok dan perawatan berbasis keluarga campuran untuk obesitas anak telah diuji dan terbukti untuk keluarga termotivasi (Thomas Reinehr, 2013a). Oleh karena itu, perawatan perilaku berbasis keluarga untuk obesitas juga efektif dalam mencegah diabetes mellitus tipe 2 dan juga sangat hemat biaya. Namun, dalam keluarga yang tidak termotivasi, pengobatan tetap sulit dan membuat frustrasi pasien dan keluarganya, serta tim multidisiplin yang merawat anak obesitas.

Studi intervensi terbaru telah meyakinkan menunjukkan bahwa adopsi gaya hidup sehat yang ditandai dengan makan sehat, aktivitas fisik teratur dan penurunan berat badan sederhana berikutnya dapat mencegah perkembangan gangguan toleransi glukosa menjadi diabetes mellitus klinis (Tuomilehto et al., 2001). Namun, penggunaan metformin tidak efektif untuk mencegah diabetes melitus tipe 2 pada remaja obesitas dengan gangguan toleransi glukosa (Wiegand et al., 2010).



**4**

**Kualitas Hidup  
Penderita DM**

## **A. Kualitas Hidup**

Organisasi Kesehatan Dunia mendefinisikan kualitas hidup sebagai, "persepsi individu tentang posisi mereka dalam kehidupan konteks budaya dan sistem nilai tempat mereka hidup dan dalam kaitannya dengan tujuan, harapan, standar, dan perhatian mereka. Kualitas hidup memiliki enam domain, meliputi fisik, lingkungan, sosial, psikologis, tingkat kemandirian, dan spiritual yang dipersempit menjadi empat domain yaitu status fisik, faktor lingkungan, status psikologis, dan hubungan sosial (Al-Taie et al.,2020).

Domain kesehatan fisik mengacu pada segala sesuatu yang dapat mempengaruhi kemampuan individu untuk melakukan aktivitas, sedangkan ranah psikologis adalah aspek-aspeknya berhubungan dengan kondisi mental individu. Selain itu, domain sosial mendefinisikan hubungan antara dua atau lebih individu di mana perilaku individu akan mempengaruhi satu sama lain, mengubah, atau meningkatkan perilaku individu lain. Yang terakhir adalah domain lingkungan sebagai tempat tinggal individu, termasuk ketersediaan

tempat hidup untuk melakukan segala aktivitas kehidupan.

Kualitas hidup adalah tujuan akhir dari tujuan perawatan. Karena itu, penilaian kualitas hidup sangat penting sekaligus merupakan sebuah keharusan untuk dilakukan dalam pengaturan klinis, dan praktik rutin (WHO, 1996).

Kualitas hidup merupakan indikator kesejahteraan kehidupan seseorang khususnya pada orang-orang yang menderita penyakit kronis seperti diabetes mellitus (Fatemeh et al., 2021). Diabetes memiliki dampak yang signifikan pada banyak aspek kehidupan pasien seperti fisik, psikologis, dan sosial. Diabetes umumnya dikaitkan dengan banyak penyakit jangka pendek komplikasi seperti hipoglikemia, kelelahan, dan infeksi yang sering dan dengan komplikasi jangka panjang seperti kehilangan penglihatan, ketoasidosis, kerusakan ginjal, penyakit kardiovaskular, dan kerusakan saraf yang dapat menyebabkan impotensi dan gangren dengan risiko amputasi (Siddiqui et al., 2013).

Individu yang terdiagnosis diabetes melitus akan mengalami perubahan dalam

kegiatan kesehariannya. Perubahan tersebut meliputi perubahan fisik, gaya hidup, dan kondisi psikologis (Kalra, Jena and Yeravdekar, 2018). Pasien perlu mengatasi dan beradaptasi dengan manajemen diabetes dalam hidupnya. Pasien dengan diabetes menghadapi berbagai tantangan yang berkaitan dengan penyakit seperti asupan harian, penggunaan glukometer, suntikan insulin, obat-obatan, gejala hiperglikemik dan hipoglikemik, komplikasi penyakit seperti hipertensi, gangguan kognitif, serta tantangan lingkungan social (Johnson et al., 2020).

Segala bentuk tantangan tersebut berdampak pada kualitas hidup pasien dan disposisi mereka saat melakukan penyesuaian yang meningkatkan kontrol metabolik seperti membiasakan berolahraga, makan sehat, menjaga kesehatan kardiovaskular, dan lain-lain (Cepeda Marte et al., 2019). Perubahan mendadak pada penderita diabetes melitus dapat menyebabkan perubahan kondisi psikologis. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa pasien dengan diabetes menunjukkan beberapa reaksi psikologis negatif seperti: penolakan, kecemasan, kemarahan, dan rasa bersalah (Kalra, Jena and Yeravdekar, 2018).

Masalah pada aspek psikologis dapat mempengaruhi kepatuhan dalam pengobatan diabetes dan mengakibatkan kontrol gula darah yang buruk (Davies, 2019). Beberapa penelitian yang dilakukan baik di negara berkembang maupun negara maju melaporkan bahwa penderita DM memiliki kualitas hidup yang buruk (Aikaterini Trikkalinou, et al 2017; Alshayban and Joseph, 2020; Animaw and Seyoum, 2017; Rwegerera et al., 2018).

Studi lain yang dilakukan oleh Shamshirgaran et al (2016) menunjukkan bahwa 20,7% pasien DM memiliki QoL baik, 65,4% dengan QoL cukup baik, dan 13,9% dengan kualitas hidup yang buruk. Di Indonesia, penelitian dilakukan untuk mengeksplorasi QoL antara pasien DM tetapi tidak spesifik untuk DM tipe 2, ditemukan bahwa 58% pasien memiliki kualitas hidup yang buruk dan 42% memiliki kualitas hidup yang baik. Beberapa prediktor kualitas hidup pada individu dengan diabetes juga dikaitkan dengan faktor demografis dan sosial ekonomi, komorbiditas dan komplikasi diabetes. (de la Cruz et al., 2020).

Orang yang didiagnosis dengan pradiabetes atau diabetes mengalami emosi

negatif relatif terhadap diagnosis mereka, termasuk amarah, shock dan penolakan, rasa malu dan menghadapi komorbiditas tinggi dengan kondisi psikologis, seperti depresi. Baik sebagai komorbiditas atau sebagai akibat dari diabetes, depresi memiliki dampak negatif terhadap kualitas hidup. Diantara berbagai faktor yang mempengaruhi adanya komplikasi dan depresi menunjukkan hubungan negatif terhadap kualitas hidup (Patra et al., 2020). Sebuah studi berbasis populasi di perkotaan India menemukan 20% orang dengan diabetes didiagnosis mengalami depresi yang terjadi bersamaan. Hal ini diperlukan adanya penilaian dini faktor psikologis yang memengaruhi populasi berisiko seperti prediabetik (Poongothai et al., 2010).

Selain itu, diagnosis pradiabetes atau diabetes dapat menyebabkan ketidakpastian, ketakutan, dan kecemasan tentang prognosis di masa depan (Jia et al., 2020). Reaksi negatif seperti ini dapat mengganggu seseorang' kemampuan untuk mengatur diri sendiri, dengan mengganggu pengambilan keputusan, mengarahkan fokus menjauh dari tujuan dan pada gilirannya merusak kemampuan mereka untuk mematuhi perilaku yang mempromosikan

kesehatan (Ceschi et al., 2017). Beberapa studi kuantitatif menunjukkan tanggapan afektif untuk hidup dengan diabetes termasuk depresi, kesulitan terkait diabetes, kecemasan, kesejahteraan psikologis, dan regulasi emosional kognitif (Rahmania et al., 2020; Kane et al., 2018; Kalra, Jena and Yeravdekar, 2018).

Kesehatan kognitif telah ditetapkan sebagai masalah kesehatan masyarakat yang penting. Terutama untuk populasi yang menua . Diabetes pada lansia sangat dipengaruhi oleh berbagai komplikasi yang berkaitan dengan penyakit dan gaya hidup mereka, mulai dari penyakit jantung, neuropati, gangguan pendengaran, kehilangan kapasitas paru- paru hingga penurunan kognitif (Mark , Hayward, 2018). Penurunan kognitif untuk pasien dengan diabetes telah dilaporkan dalam beberapa penelitian selama bertahun-tahun Orang dengan diabetes tipe 2 sering mendapat skor lebih rendah pada penilaian pembelajaran, perhatian / fungsi eksekutif, dan memori (Munshi, 2017; Hopkins, Shaver and Weinstock, 2016). Baik hiperglikemia dan penyakit mikrovaskuler merupakan kontributor penurunan kognitif pada diabetes (Cichosz, Jensen and Hejlesen, 2020).

Pencegahan dan pengelolaan diabetes membutuhkan keterlibatan dalam perilaku kesehatan. Menurut *National Institute for Health and Care Excellence*, olahraga, nutrisi, pemantauan glukosa darah, dan kepatuhan minum obat adalah perilaku peningkatan kesehatan yang penting yang digunakan untuk mengelola / mengurangi risiko diabetes; namun, kepatuhan terhadap perilaku ini rendah. Tingkat kepatuhan yang rendah telah dikaitkan dengan komplikasi kesehatan lebih lanjut termasuk kesejahteraan psikologis yang rendah dan kematian. Penting untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang terkait dengan perilaku kesehatan yang dapat membantu dalam pencegahan dan pengelolaan pradiabetes dan diabetes di masa dewasa untuk meningkatkan pengelolaan penyakit dan kualitas hidup penderita diabetes maupun pradiabetes mellitus (NICE, 2020).

Memulai atau mengikuti perilaku yang mempromosikan kesehatan merupakan tantangan karena diperlukan upaya pengaturan mandiri. Untuk berhasil mengatur diri sendiri, individu harus menetapkan tujuan, merencanakan jadwal untuk mengakomodasi tujuan mereka, bertahan pada tujuan dalam

menghadapi hambatan dan menyesuaikan kembali tujuan jika tidak sesuai (Sirois, 2015). Pengaturan diri sangat penting untuk perubahan perilaku, tetapi merupakan proses yang kompleks. Memulai atau mengikuti perilaku yang meningkatkan kesehatan dapat menjadi tantangan khusus bagi orang dengan pradiabetes atau diabetes yang harus mengatur diri sendiri sekaligus merubah perilaku dalam menghadapi ancaman kesehatan, pengalaman yang terkait dengan reaksi afektif negatif, dan mempertahankan pengaturan diri untuk mencapai manajemen penyakit jangka Panjang (Care and Suppl, 2020).

Berikut contoh instrumen WHOQOL-BREF yang dapat dijadikan acuan dalam mengetahui gambaran yang menyangkut perasaan penderita DM terhadap kualitas hidup, kesehatan dan hal-hal lain dalam hidup penderita.

		Sangat buruk	Buruk	Biasa-biasa saja	Baik	Sangat baik
1.	Bagaimana menurut anda kualitas hidup anda?	1	2	3	4	5

		Sangat tdk memu askan	Tdk memu askan	Biasa-biasa saja	Memu askan	Sangat memu askan
2.	Seberapa puas anda terhadap kesehatan anda?	1	2	3	4	5

		Sangat buruk	Buruk	Biasa-biasa saja	Baik	Sangat baik
3.	Seberapa jauh rasa sakit fisik anda mencegah anda dalam beraktivitas sesuai kebutuhan anda?	5	4	3	2	1
4.	Seberapa sering anda membutuhkan terapi medis untuk dpt berfungsi dlm kehidupan sehari-hari anda?	5	4	3	2	1
5.	Seberapa jauh anda menikmati hidup anda?	1	2	3	4	5
6.	Seberapa jauh anda merasa hidup anda berarti?	1	2	3	4	5
7.	Seberapa jauh anda mampu ber-konsentrasi?	1	2	3	4	5

		Sangat buruk	Buruk	Biasa-biasa saja	Baik	Sangat baik
8.	Secara umum, seberapa aman anda rasakan dlm kehidupan anda sehari-hari?	1	2	3	4	5
9.	Seberapa sehat lingkungan dimana anda tinggal (berkaitan dgn sarana dan prasarana)	1	2	3	4	5

Pertanyaan berikut ini adalah tentang seberapa penuh anda alami hal-hal berikut ini dalam 4 minggu terakhir?

		Tdk sama sekali	Sedikit	Sedang	Seringkali	Sepenuhnya dialami
10.	Apakah anda memiliki vitalitas yg cukup untuk beraktivitas sehari2?	1	2	3	4	5
11.	Apakah anda dapat menerima penampilan tubuh anda?	1	2	3	4	5
12.	Apakah anda memiliki cukup uang untuk	1	2	3	4	5

	memenuhi kebutuhan anda?					
13.	Seberapa jauh ketersediaan informasi bagi kehidupan anda dari hari ke hari?	1	2	3	4	5
14.	Seberapa sering anda memiliki kesempatan untuk bersenang-senang /rekreasi?	1	2	3	4	5

		Sangat buruk	Buruk	Biasa-biasa saja	Baik	Sangat baik
15.	Seberapa baik kemampuan anda dalam bergaul?	5	4	3	2	1

		Sangat tdk memu askan	Tdk memu askan	Biasa-biasa saja	Memu askan	Sangat memu askan
16.	Seberapa puaskah anda dgn tidur anda?	1	2	3	4	5
17.	Seberapa puaskah anda dengan	1	2	3	4	5

	kemampuan anda utk menampilkan aktivitas kehidupan anda sehari-hari?					
18.	Seberapa puasakah anda dengan kemampuan anda untuk bekerja?	1	2	3	4	5
19.	Seberapa puasakah anda terhadap diri anda?	1	2	3	4	5
20.	Seberapa puasakah anda dengan hubungan personal / sosial anda?	1	2	3	4	5
21.	Seberapa puasakah anda dengan kehidupan seksual anda?	1	2	3	4	5
22.	Seberapa puasakah anda dengan dukungan yg anda peroleh dari	1	2	3	4	5

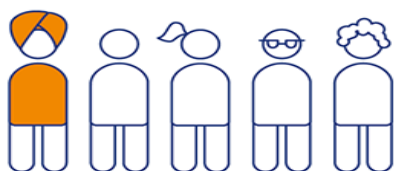
	teman anda?					
23.	Seberapa puaskah anda dengan kondisi tempat anda tinggal saat ini?	1	2	3	4	5
24.	Seberapa puaskah anda dgn akses anda pada layanan kesehatan?	1	2	3	4	5
25.	Seberapa puaskah anda dengan transportasi yg harus anda jalani?	1	2	3	4	5

Pertanyaan berikut merujuk pada seberapa sering anda merasakan atau mengalami hal-hal berikut dalam empat minggu terakhir.

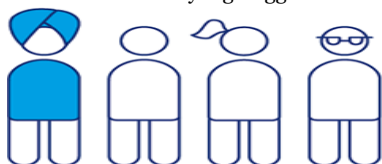
		Tidak pernah	Jarang	Cukup sering	Sangat sering	Selalu
26.	Seberapa sering anda memiliki perasaan negatif seperti 'feeling blue' (kesepian), putus asa, cemas dan depresi?	5	4	3	2	1

## B. Diabetes dan Mental Health

Pengalaman hidup dengan diabetes sering dikaitkan dengan kekhawatiran khusus terhadap penyakit dan dapat menyebabkan kondisi seperti *diabetes distress*, resistensi insulin psikologis, dan ketakutan terus-menerus akan hipoglikemik. Berbagai studi pun telah menunjukkan hubungan yang semakin jelas antara diabetes dan berbagai masalah kesehatan mental, termasuk gangguan kejiwaan yang dapat didiagnosis, dan masalah lain yang spesifik untuk pengalaman hidup dengan diabetes (Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee, 2018).



Satu dari lima orang dengan diabetes tipe 2 memiliki tingkat diabetes distress yang tinggi



Satu dari empat orang dengan diabetes tipe 1 memiliki tingkat diabetes distress yang tinggi

Sumber : [www-diabetes-org-uk](http://www-diabetes-org-uk)

Gambar.7 Rasio diabetes distress

“*Diabetes distress*” mengacu pada emosi negatif dan beban manajemen diri terkait hidup dengan diabetes (Hagger et al., 2016; Polonsky et al., 2005). Resistensi insulin merupakan keengganan atau penolakan untuk memulai terapi insulin yang dapat menunda dimulainya pengobatan yang diperlukan untuk jangka waktu tertentu (William H Polonsky et al., 2011). Adanya masalah psikiatri dan psikososial spesifik diabetes dikaitkan dengan berkurangnya partisipasi dalam aktivitas manajemen diri dan dapat menyebabkan penurunan kualitas hidup. Gangguan kejiwaan di antara individu dengan diabetes meningkatkan risiko komplikasi diabetes dan kematian dini (Egede et al., 2005).

Efek Psikologis Diabetes pada Orang Dewasa terbagi atas tiga yakni distress diabetes, Resistensi insulin psikologis, dan takut hipoglikemia.

*Distress diabetes* terdiri dari 4 domain yang saling berhubungan, meliputi: 1) beban emosional hidup dengan diabetes; 2) kesusahan terkait dengan manajemen diri penderita; 3) stres yang berhubungan dengan hubungan sosial; dan 4) stres yang terkait dengan hubungan pasien-penyedia. Selanjutnya, individu dengan tingkat tekanan diabetes yang lebih tinggi

ditemukan memiliki tingkat kematian 1,8 kali lipat lebih tinggi, peningkatan risiko penyakit kardiovaskular (CV) 1,7 kali lipat, dan memiliki kualitas hidup yang lebih rendah (Winchester et al., 2016; Dalsgaard et al., 2014).

*Resistensi insulin psikologis* mengacu pada respons negatif yang kuat terhadap rekomendasi dari penyedia layanan kesehatan bahwa seseorang dapat mengambil manfaat dari menambahkan insulin ke rejimen diabetesnya. Individu mungkin memegang keyakinan maladaptif bahwa penyakit mereka telah menjadi jauh lebih serius. Lebih lanjut, banyak orang melaporkan ketakutan dan kecemasan tentang harus melakukan suntikan sendiri, atau memiliki tingkat kepercayaan yang rendah dalam kemampuan mereka untuk mengelola glukosa darah mereka dengan insulin (Bahrmann et al., 2014; Holmes-Truscott et al., 2016).

*Takut hipoglikemia* terutama pada malam hari, yang dapat menjadi traumatis bagi individu dan anggota keluarga mereka. Strategi umum untuk meminimalkan ketakutan akan hipoglikemia adalah hiperglikemia kompensasi, di mana individu secara preventif mempertahankan tingkat glukosa darah yang lebih tinggi, atau mengobati hipoglikemia

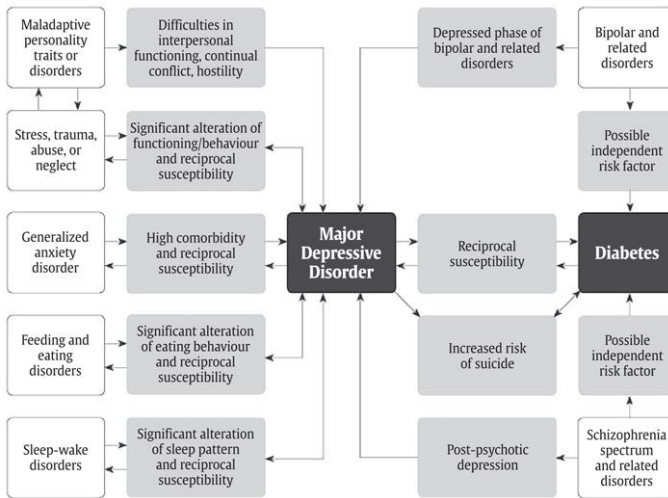
sebagai respons terhadap gejala somatik yang dirasakan tanpa konfirmasi objektif dengan konsentrasi glukosa darah kapiler (Hendrieckx et al., 2014; W H Polonsky et al., 2015; Vallis et al., 2014). Seiring waktu, proses maladaptif ini, jika tidak dikelola, dapat berdampak negatif pada pengendalian diabetes, meningkatkan risiko komplikasi CV, dan mengurangi kualitas hidup.

Individu dengan penyakit mental yang serius, terutama mereka dengan gejala atau sindrom depresi, dan orang dengan diabetes berbagi kerentanan timbal balik dan tingkat komorbiditas yang tinggi (Gambar.8). Mekanisme di balik hubungan ini bersifat multifaktorial, rumit dan saat ini hanya dipahami sebagian. Beberapa bukti menunjukkan bahwa pengobatan untuk gangguan kesehatan mental sebenarnya dapat meningkatkan risiko diabetes, terutama ketika agen antipsikotik generasi kedua dan ketiga (atipikal) diresepkan (Lieberman et al., 2005).

#### 1. Gangguan Depresi Mayor

Prevalensi gejala depresi yang relevan secara klinis di antara penderita diabetes adalah sekitar 30% (Barnard et al., 2006). Prevalensi MDD adalah sekitar 10% (Moussavi et al., 2007),

yang dua kali lipat prevalensi keseluruhan pada orang tanpa penyakit medis kronis. Diabetes yang diidentifikasi secara klinis dikaitkan dengan pengandaan resep antidepresan, tetapi diabetes yang tidak terdiagnosis tidak, konsisten dengan hipotesis bahwa hubungan antara diabetes dan depresi mungkin disebabkan oleh faktor-faktor yang terkait dengan manajemen



Gambar.8 Interaksi antara diabetes, gangguan depresi mayor dan kondisi kejiwaan lainnya.

diabetes, individu dengan depresi memiliki sekitar 40% hingga 60% peningkatan risiko terkena diabetes tipe 2 (Mezuk et al., 2013). Prognosis untuk depresi komorbiditas dan

diabetes lebih buruk daripada ketika masing-masing penyakit terjadi secara terpisah (William H Polonsky et al., 2011).

Episode depresi pada individu dengan diabetes cenderung bertahan lebih lama dan memiliki kemungkinan kambuh yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang tidak diabetes (Peyrot & Rubin, 1999). Gangguan depresi mayor telah ditemukan kurang terdiagnosis pada orang dengan diabetes (Engum et al., 2005).

## 2. Gangguan bipolar

Satu studi menunjukkan bahwa lebih dari setengah orang dengan gangguan bipolar ditemukan memiliki gangguan metabolisme glukosa, yang ditemukan memperburuk aspek kunci dari gangguan mood. Dalam studi yang sama, toleransi glukosa terganggu (IGT) dianggap sebagai faktor etiologi dalam perkembangan gangguan bipolar. Orang dengan gangguan bipolar telah ditemukan memiliki tingkat prevalensi yang diperkirakan dua kali lipat dari populasi umum untuk sindrom metabolik dan tiga kali lipat untuk diabetes (Mansur et al., 2016; Fagiolini et al., 2005; Vancampfort et al., 2015).

### 3. Gangguan Spektrum Skizofrenia

Skizofrenia dan gangguan psikotik lainnya dapat berkontribusi sebagai faktor risiko independen untuk diabetes. Orang yang didiagnosis dengan gangguan psikotik dilaporkan memiliki resistensi insulin/intoleransi glukosa sebelum munculnya obat antipsikotik, meskipun hal ini masih terbuka untuk diperdebatkan (Haupt & Newcomer, 2001; Saddichha et al., 2008; Fleischhacker et al., 2013).

Prevalensi sindrom metabolik kira-kira dua kali lipat dari populasi umum (Lieberman et al., 2005). Diabetes dan skizofrenia bersama-sama menyebabkan lebih banyak komplikasi dan penyebab kematian dibandingkan dengan penderita diabetes saja (C.-S. Wu et al., 2015).

### 4. Gangguan Kepribadian, Stres, Trauma, Pelecehan, dan Pengabaian

Menurut temuan Hackett tahun 2015 dalam artikel Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee, tahun 2018 yakni orang yang dalam konflik terus-menerus dengan orang lain atau menimbulkan permusuhan diketahui meningkatkan risiko terkena diabetes

tipe 2. Riwayat trauma signifikan meningkatkan risiko obesitas, diabetes, dan penyakit kardiovaskular (Kelly & Ismail, 2015). Gangguan stres pasca-trauma ditemukan menyebabkan 40% peningkatan risiko terkena diabetes tipe 2; mereka dengan gejala stres traumatis sub-sindrom memiliki peningkatan risiko 20% (Vaccarino et al., 2014).

#### 5. Kecemasan

Gangguan kecemasan ditemukan pada sepertiga orang dengan penyakit mental serius dan diabetes tipe 2, dan dikaitkan dengan peningkatan gejala depresi dan penurunan tingkat fungsi (Bajor et al., 2015).

#### 6. Gangguan konsumsi

Gangguan makan sering terjadi dan menetap terutama pada wanita dengan diabetes tipe 1, sindrom makan malam ditandai dengan konsumsi >25% asupan kalori harian setelah makan malam dan bangun di malam hari untuk makan, rata-rata minimal 3 kali per minggu. Sindrom makan malam telah dicatat terjadi pada individu dengan diabetes tipe 2 dan gejala depresi. Sindrom makan malam dapat mengakibatkan kenaikan berat badan, kontrol

glikemik yang buruk dan peningkatan jumlah komplikasi diabetes (Jones et al., 2000; Colton et al., 2015; Morse et al., 2006).

#### 7. Gangguan sleep apnea

Orang dengan sleep apnea mengembangkan diabetes pada tingkat yang lebih tinggi daripada mereka yang tidak memiliki kondisi tersebut (Ramos et al., 2015).

### **C. Diabetes Tipe 2 dan Masyarakat Adat**

Meningkatkan derajat kesehatan pada masyarakat adat dengan diabetes membutuhkan kapasitas dan kualitas yang memadai dari sumber daya perawatan kesehatan yang didasarkan pada kebutuhan dan konteks sosial dan budaya setempat. Permasalahan diabetes dalam populasi masyarakat adat adalah sesuatu kompleks dalam penanganan dan harus dimediasi secara sosial (Richmond & Ross, 2009; Maniwabi et al., 2011). Sebuah riset menunjukkan, masyarakat adat dengan diabetes menganggap dokter memiliki kesadaran terbatas tentang faktor sosial yang mempengaruhi kesehatan (Jacklin et al., 2017). Sebaliknya, dokter mengidentifikasi terdapat hambatan

individu dan sistem untuk mengeksplorasi masalah tersebut.

Organisasi Kesehatan Dunia atau WHO telah mengakui kolonisasi sebagai penentu sosial paling signifikan dari peningkatan derajat kesehatan yang mempengaruhi masyarakat adat di seluruh dunia. Hal ini berarti diperlukan pendekatan baru untuk perawatan yang secara budaya sesuai dengan perspektif masyarakat adat dan didasarkan pada penanganan dampak terhadap kesehatan yang terus dialami (Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee., 2018).

1. Penyaringan di Masyarakat dan/atau Komunitas Adat

Skrining dan strategi pencegahan harus dilaksanakan bekerja sama dengan tokoh masyarakat, masyarakat adat dengan diabetes, profesional perawatan kesehatan, dan lembaga pendanaan untuk melibatkan seluruh masyarakat, yang mana bertugas mempromosikan perubahan lingkungan dan mencegah peningkatan risiko diabetes di semua penduduk asli, tidak hanya pedesaan atau terpencil (Kakekagumick et al., 2013). Kemitraan tersebut penting untuk memprioritaskan dan menggabungkan konteks sosial dan budaya lokal,

membangun hubungan saling percaya dan kapasitas masyarakat, meningkatkan pengetahuan terkait diabetes, dan meningkatkan kemungkinan keberhasilan dan keberlanjutan upaya pencegahan.

Skrining diabetes pada orang dewasa tanpa gejala (>usia 18 tahun) harus dipertimbangkan setiap 6-12 bulan pada mereka yang memiliki faktor risiko tambahan, terutama mereka yang kelebihan berat badan atau obesitas, mereka yang memiliki riwayat keluarga yang kuat, atau wanita usia subur, memastikan fasilitasi akses ke perawatan klinis, sehingga pengujian dapat mengarah pada tindakan tindak lanjut yang signifikan. Skrining dan tindak lanjut secara teratur juga dianjurkan pada individu dengan prediabetes.

Anak-anak juga telah memiliki 1 faktor risiko (kelompok etnis berisiko tinggi), sehingga perlu skrining setiap 2 tahun. Skrining dengan pengukur glukosa darah kapiler reflektansi tidak dianjurkan, perlu dicatat bahwa hal itu sering terjadi dan terus terjadi dalam konteks masyarakat. Adalah penting bahwa jenis skrining ini dikonfirmasi dalam pengaturan perawatan kesehatan. Ketika masyarakat adat dengan diabetes dididik tentang penggunaan pengukur glukosa darah kapiler reflektansi, peringatan ini

harus didiskusikan, dan tindakan pencegahan penyakit menular ditekankan.

Wanita pribumi hamil yang diidentifikasi berisiko tinggi untuk diabetes tipe 2 berdasarkan penilaian risiko klinis harus diskriming dengan tes A1C pada kunjungan antenatal pertama untuk mengidentifikasi diabetes yang sudah ada sebelumnya. Jika A1C 6,5% atau FPG 7,0 mmol/L, wanita tersebut harus dianggap menderita diabetes dalam kehamilan dan SMGD harus dimulai, bersama dengan konseling nutrisi. Meskipun tidak ada cukup data tentang tes terbaik dan interpretasi diagnostiknya pada trimester awal untuk kadar glikemia abnormal yang lebih rendah, misalnya A1C antara 5,7% dan 6,4% atau FBG antara 5,1 dan 6,9 mmol/L, alasan untuk skrining tetap kuat, terutama untuk mendeteksi diabetes tipe 2 yang sebelumnya tidak terdiagnosis.

Jika skrining awal dilakukan sebelum usia kehamilan 24 minggu dan hasilnya negatif, wanita tersebut harus diskriming ulang untuk GDM antara usia kehamilan 24 hingga 28 minggu. Selain itu, semua wanita yang sebelumnya tidak diskriming untuk diabetes harus diuji antara 24 hingga 28 minggu kehamilan. Skrining pascapersalinan setelah GDM harus dilakukan antara 6 minggu dan 6

bulan, dan disertai dengan intervensi perilaku sehat dan pemantauan atau pengobatan berkelanjutan. Sampai saat ini, tingkat skrining OGTT postpartum telah terbukti rendah, menunjukkan bahwa pendekatan baru mungkin diperlukan untuk menjelaskan tantangan di antara wanita dengan bayi baru untuk menemukan waktu melakukan tes skrining, apalagi kapasitas untuk melakukannya saat menyusui (Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee., 2018).

## 2. Pencegahan primer

Program Pencegahan Diabetes dari Amerika Serikat efektif untuk semua etnis, dan telah berfokus pada faktor risiko umum, termasuk obesitas, gaya hidup menetap dan pola makan tidak sehat, serta melalui intervensi yang ditujukan untuk meningkatkan literasi kesehatan dan akses ke aktivitas fisik. Keterlibatan masyarakat dalam mengembangkan intervensi dan membingkai intervensi dalam perspektif budaya telah bervariasi. Adapun faktor budaya yang dapat mempengaruhi tingkat pencegahan diabetes meliputi :

- a) Ikatan keluarga dan sosial
- b) Kelestarian nilai-nilai budaya

- c) Sumber daya pendidikan yang disesuaikan dengan kebutuhan dan budaya
- d) Akses pelayanan kesehatan (Gaudreau & Michaud, 2012).

Mengingat beban diabetes yang tidak proporsional, pendekatan pencegahan tingkat populasi yang tepat merupakan sebuah investasi. Pencegahan harus diinformasikan secara kritis melalui konteks sosial yang membentuk kesehatan masyarakat adat, serta sumber daya untuk memastikan efektivitas dan keberlanjutan. Komunitas adat di seluruh negeri menerapkan pengetahuan ekologi tradisional mereka, khusus untuk sejarah dan budaya suku mereka, untuk melindungi tanah, bahasa, budaya, ingatan, dan praktik makanan tradisional komunitas mereka.

Adapun diabetes tipe 2 pada pemuda Pribumi adalah penyakit kronis pediatrik dengan pertumbuhan tercepat di seluruh dunia (Dean & Sellers, 2015), dengan obesitas anak sebagai penentu langsung. Tinjauan Cochrane terbaru tentang upaya pencegahan sehubungan dengan obesitas pada masa kanak-kanak menunjukkan hal-hal berikut sebagai kebijakan dan strategi yang menjanjikan dalam peningkatan diabetes yakni:

- i. Kurikulum sekolah mencakup makan sehat, aktivitas fisik, dan citra tubuh yang positif
- ii. Peningkatan sesi untuk aktivitas fisik dan pengembangan keterampilan gerakan dasar
- iii. Peningkatan kualitas gizi penyediaan pangan di sekolah
- iv. Lingkungan dan praktik budaya yang mendukung makan sehat dan aktivitas fisik sepanjang hari untuk anak-anak
- v. Dukungan guru/staf untuk menerapkan strategi dan kegiatan promosi kesehatan
- vi. Dukungan orang tua serta aktivitas di rumah yang mendorong anak untuk lebih aktif, makan lebih banyak makanan bergizi, dan menghabiskan lebih sedikit waktu dalam aktivitas berbasis layar (Waters et al., 2011).

### 3. Kerangka Kerja Pendidikan untuk Kesenjangan

Konteks tradisi, bahasa dan budaya dapat memainkan peran penting dalam perawatan yang diberikan dokter, karena pendekatan yang biasa memiliki efek yang terbatas. Bukti tim peneliti internasional *Educating for Equity* menunjukkan bahwa manajemen diabetes harus lebih fokus pada aspek sosial dan budaya khusus.

Kerangka kerja ini memandu dokter dalam menangani domain sosial dan budaya dalam interaksi klinis mereka dengan pasien.

Arahan inti memandu penyedia untuk, memastikan hubungan timbal balik, mengenali keragaman pasien, memberikan perawatan khusus untuk setiap kebutuhan pasien, mendukung mereka dalam mengembangkan kapasitas untuk mengatasi determinan sosial kesehatan, dan menghormati prioritas pasien. Ini tertanam dalam seperangkat prinsip yang mengakui kolonisasi sebagai penyebab utama ketidakadilan kesehatan bagi masyarakat adat, pemerataan perawatan kesehatan tentang penyediaan sumber daya yang tepat sesuai kebutuhan, dan pemberdayaan yang berfokus pada pembangunan kapasitas dengan pasien untuk mengatasi pendorong sosial penyakit.

Dalam kerangka kerja, faktor sosial (misalnya kemiskinan, diskriminasi) diposisikan sebagai hambatan pasien untuk meningkatkan keberhasilan penanganan diabetes, sementara faktor budaya memfasilitasi peningkatan hubungan klinis dan kapasitas pasien. Oleh karena itu, kerangka kerja menyediakan lensa untuk memahami, mengidentifikasi, dan menerapkan peluang untuk meningkatkan kapasitas pasien untuk berubah berikut tabel

## Strategi Klinis Edukasi untuk Kesetaraan atau Educating for Equity (E4E).

Tabel.5 Educating for Equity (E4E).

### **E4E Strategi untuk mengatasi hambatan sosial terkait diabetes:**

#### Kesenjangan sumber daya sosial & ekonomi

- ✓ Skrining dan jelajahi keterbatasan sumber daya yang memengaruhi onset dan manajemen diabetes
- ✓ Sampaikan kepada pasien dampak keterbatasan sumber daya pada onset dan manajemen diabetes
- ✓ Mendukung akses ke penentu kesehatan proksimal utama
- ✓ Menilai pengetahuan diabetes dan literasi kesehatan

#### Akumulasi pengalaman hidup yang merugikan

- ✓ Sampaikan kepada pasien hubungan antara pengalaman hidup yang merugikan dan kapasitas mereka untuk manajemen diabetes
- ✓ Jelajahi perspektif pasien tentang pengalaman buruk pribadi dalam konteks diabetes untuk mengatasi prioritas mereka sendiri

#### Kolonisasi, ketidakadilan dan perawatan kesehatan

- ✓ Secara kritis merefleksikan stereotip, asumsi, dan bias seseorang
- ✓ Identifikasi dan jelajahi momen perselisihan, berikan perhatian khusus pada penolakan, keraguan, dan penarikan pasien
- ✓ Negosiasikan keseimbangan kekuatan yang menyenangkan

- 
- ✓ Menahan diri dari pendekatan otoriter yang mengandalkan bahasa yang berakar pada penindasan dan rasisme

**Mendidik untuk kesetaraan, strategi untuk memfasilitasi hasil menggunakan pendekatan budaya:**

Budaya adalah terapi

- ✓ Upayakan keselarasan budaya dari rekomendasi manajemen
- ✓ Jelajahi preferensi pasien dan pilihan dukungan untuk mengakses sumber daya budaya
- ✓ Terlibat dengan komunitas untuk mempelajari kepercayaan dan praktik lokal, dan sumber daya penyembuhan

Budaya menginformasikan hubungan

- ✓ Renungkan jarak profesional dan objektivitas dan, dalam semangat timbal balik, pertimbangkan untuk berbagi tentang diri Anda untuk membangun kepercayaan
- ✓ Sesuaikan kecepatan saat mencari tahu kebiasaan pasien
- ✓ Terhubung dan bekerja untuk membina hubungan positif di tingkat individu, keluarga, dan komunitas

Budaya membingkai pengetahuan

- ✓ Membangun pemahaman bersama tentang diabetes yang mengintegrasikan dan mengkontekstualisasikan kerangka penjelasan biomedis, sosial, politik dan budaya
-

- 
- ✓ Gunakan bahasa yang sesuai dengan latar belakang pendidikan dan budaya pasien; pertimbangkan metafora dalam pendekatan naratif
  - ✓ Secara kritis merefleksikan konsep Anda sendiri tentang perawatan kesehatan dan diabetes dan asumsi potensial dari perspektif Pribumi

---

Penatalaksanaan pradiabetes dan diabetes pada populasi harus mengikuti pedoman praktik klinis yang sama dengan yang berlaku untuk populasi umum sehubungan dengan, dan kepekaan terhadap masalah sosial, sejarah, ekonomi, budaya dan geografis tertentu yang berkaitan dengan perawatan dan pendidikan diabetes (Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee., 2018).





Bab ini akan membahas terkait temuan langsung tim penulis atas *Quasi Eksperimental study* pada dua tindakan yang dilaksanakan bersamaan selama proses riset yakni screening dan penilaian intervensi. Screening yang dimaksud disini adalah menemukan responden yang teridentifikasi prediabetes mellitus yang selanjutnya diberikan perlakuan/intervensi sebagai bentuk kegiatan penilaian, adapun penilaian disini adalah mencari tau efikasi intervensi setelah diketahui kondisi responden (prediabetes mellitus).

Nilai positif eksperimen ini diharapkan dapat menjadi sumbangsih atas sebuah perencanaan pada layanan kesehatan dan penderita bagaimana membuat keadaan yang lebih baik dengan mencegah/menunda yang menjadi faktor risiko berkembangnya penyakit prediabetes mellitus ke fase diabetes mellitus. Sebagaimana diketahui, diabetes mellitus merupakan kelompok penyakit kronik dan jika seseorang telah di diagnosis diabetes melitus maka kondisi ini tidak dapat disembuhkan.

Studi eksperimen ini dilakukan pada tiga titik layanan kesehatan di Kota Makassar (puskesmas X, Y, dan Z) dan merupakan puskesmas dengan total insidensi penderita diabetes tertinggi menurut perhitungan data sekunder yang telah didapatkan pada awal observasi, penulis menyadari terdapat

hambatan dalam pelaksanaan studi eksperimen ini mulai dari petugas yang kurang kooperatif atau bahkan pada responden itu sendiri, namun hal ini peneliti mengaitkannya dengan pelaksanaan riset yang masih di masa pandemi Covid-19 dimana khususnya beban kerja dan kondisi psikologis pada petugas medis yang semakin berat dan tentunya banyak faktor juga mempengaruhinya, sehingga kami harus melakukan adaptasi yang tepat dalam pengumpulan data.

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah berkoordinasi dengan kepala puskesmas, bidan pemegang program posbindu lansia, dan kader lansia di masing-masing puskesmas. Adapun jumlah kader yang terlibat adalah sebanyak 4 kader setiap puskesmas. Sebelum penelitian dimulai kader diberi pengarahan terlebih dahulu terkait tujuan penelitian, tahapan penelitian, dan tugas kader dalam penelitian ini. Berikut uraian intervensinya :

## **1. Screening :**

- a. Kader diminta mengumpulkan responden sesuai dengan kriteria inklusi penelitian. Responden tidak lain adalah pasien yang aktif berkunjung ke posbindu PTM dan terdaftar didalam buku register

- b. Responden diminta datang dalam keadaan berpuasa dan baru diperbolehkan makan setelah pengambilan darah selesai.
- c. Responden yang hadir diberikan sosialisasi terlebih dahulu terkait tujuan penelitian dan sosialisasi terkait kesediaan responden untuk terlibat sebagai subjek apabila hasil screening menunjukkan bahwa responden berada pada fase prediabetes mellitus.
- d. Responden yang tidak bersedia terlibat diperbolehkan untuk mengundurkan diri sebelum memasuki tahap screening, namun selama proses screening berlangsung tak satupun responden yang mengundurkan diri melainkan semua bersedia terlibat dalam penelitian.
- e. Sebelum discreening, responden diwawancarai terlebih dahulu terkait biodata, riwayat penyakit, terapi yang sedang dijalani, serta dilakukan pengukuran antropometri dan tekanan darah. Wawancara dilakukan oleh 4 orang enumerator.
- f. Screening dilakukan oleh 3 orang analis laboratorium melalui pengambilan darah vena.
- g. Darah yang diambil dilakukan sentrifuse terlebih dahulu sebelum dibawa ke Balai Besar Laboratorium Makassar tidak lebih dari 2 jam setelah pengambilan darah, untuk pemeriksaan lanjut.

- h. Screening berlangsung selama 4 minggu, dimulai dari pengambilan darah vena di masing-masing puskesmas sampai dengan keluarnya hasil pengambilan darah oleh BBLK
- i. Dari 265 responden yang discreening diketiga puskesmas, sebanyak 136 responden berada pada fase prediabetes, 97 responden berada pada fase diabetes mellitus, dan 32 responden memiliki GDP normal

## **2. Intervensi Ekstrak biji labu kuning dan edukasi nutrisi (Kelompok Intervensi.1)**

- a. Intervensi ini dilakukan di Puskesmas Jumandang Baru, didampingi oleh bidan pemegang program posbindu PTM dan kader pemegang program DM. Adapun responden yang terlibat yaitu sebanyak 37 orang.
- b. Untuk mengukur kondisi responden sebelum diberikan intervensi maka sebelum intervensi dimulai responden diminta untuk menandatangani informed consent terlebih dahulu. Kemudian dilakukan pretest dengan melakukan wawancara terkait kualitas hidup dan perubahan psikologis yang dirasakan responden saat pertama kali mengetahui dirinya berada pada fase pradiabetes mellitus. Wawancara dilakukan menggunakan kuesioner prediabetes distress dan kuesioner wqol-bref.

- c. Tahap selanjutnya adalah responden diberikan edukasi nutrisi dan sosialisasi terkait manfaat ekstrak biji labu kuning. Kemudian responden dibagikan 2 botol kapsul ekstrak biji labu kuning. Setiap botol berisi 30 kapsul dengan dosis 2 kapsul perhari yaitu pagi setelah sarapan dan malam setelah makan malam yang harus dihabiskan dalam waktu 15 hari per botol. Setiap kapsul mengandung 700 mg ekstrak biji labu kuning sehingga setiap responden wajib mengkonsumsi 1.400 mg/hari selama 30 hari.
- d. Kepatuhan responden dalam minum obat dikontrol melalui whats'up grup oleh enumerator yang bekerjasama dengan keluarga responden, bidan dan kader yang bertanggung jawab.
- e. Perubahan GDP responden dikontrol setiap pekan melalui pemeriksaan darah kapiler menggunakan alat glukometer yang dilakukan oleh bidan pendamping. Setiap akan dilakukan pengambilan darah responden diminta berpuasa dan baru diperbolehkan makan ketika pengambilan darah telah selesai.
- f. Kontrol GDP yang dilakukan setiap pekan selalu dibarengi dengan pemberian edukasi nutrisi kepada responden.
- g. Pada pekan pertama dan kedua belum terlihat adanya perubahan GDP, Perubahan baru terlihat pada pekan ketiga pelaksanaan intervensi

dimana sebagian besar responden menunjukkan penurunan GDP sampai diangka normal.

- h. Pada pekan kedua terdapat keluhan dari 3 orang responden terkait efek reaksi kapsul, yaitu berupa mual dan pusing. Namun setelah diwawancarai lebih lanjut didapati informasi bahwa ketiganya tidak meminum obat sesuai anjuran peneliti yaitu setelah makan, sebaliknya obat tersebut diminum sebelum makan, ditambah lagi ketiga responden memili riwayat penyakit gastritis. Setelah diberikan sedikit arahan, 2 diantaranya bersedia untuk tetap melanjutkan penelitian sedangkan 1 diantaranya memilih untuk mengundurkan diri.
- i. Responden yang drop out digantikan oleh responden lainnya yang juga terlibat dalam screening dan terdiagnosis prediabetes mellitus.
- j. Untuk menilai perbedaan setelah diberikan intervensi maka pada pekan ke 4 dilakukan posttest dengan pemeriksaan glukosa darah puasa melalui arteri, wawancara terkait perubahan kualitas hidup dan perubahan psikologis yang dirasakan selama mengkonsumsi ekstrak biji labu kuning. Wawancara ini dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang sama yaitu kuesioner wqol-Bref dan kuesioner prediabetes ditress.

- k. Lebih dari setengah responden yang terlibat menunjukkan glukosa darah di bawah 100 mg/dl atau dengan kata lain sebagian besar responden menunjukkan glukosa darah puasa normal. Adapun sebagian responden lainnya yang menunjukkan penurunan glukosa darah puasa namun perubahan tersebut masih berada pada range 100-125 mg/dl atau dengan kata lain responden masih berada pada fase prediabetes mellitus.

### **3. Intervensi *Mindfulness based cognitive therapy* dan edukasi nutrisi (Kelompok Intervensi.2)**

- a. Intervensi ini dilakukan di Puskesmas Kassi-kassi ,didampingi oleh bidan program Posbindu PTM dan kader pemegang program DM. Adapun responden yang terlibat didalam intervensi ini yaitu sebanyak 37 orang.
- b. Untuk mengukur kondisi responden sebelum diberikan intervensi maka sebelum intervensi dimulai responden diminta untuk menandatangani informed consent terlebih dahulu. Kemudian dilakukan pretest dengan melakukan wawancara terkait kualitas hidup dan perubahan psikologis yang dirasakan responden saat pertama kali mengetahui bahwa dirinya berada pada fase pradiabetes mellitus.

Wawancara dilakukan menggunakan kuesioner prediabetes distress dan kuesioner wqol-bref.

- c. Tahap selanjutnya adalah, responden diberikan edukasi nutrisi terkait prediabetes dan sosialisasi terkait manfaat Mindfullnes based cognitive therapy bagi penderita prediabetes mellitus.
- d. Intervensi ini dilakukan sebanyak 8 sesi atau 8 kali pertemuan selama 2 bulan dengan durasi 1,5 jam setiap pertemuan, yang dimulai pukul 08.00-9.30 pagi. Penelitian dilakukan dalam kondisi pandemi covid-19 olehnya untuk menghindari terjadinya kerumunan maka responden dibagi menjadi 3 kelompok, setiap kelompok terdiri dari 12 sampai 13 responden dan dibagi menjadi 3 jadwal dalam 1 pekan, diantaranya adalah senin dan kamis, selasa dan jumat, rabu dan sabtu.
- e. Untuk mengontrol perubahan glukosa darah, setiap pekan dilakukan pengambilan darah melalui kapiler, responden diminta berpuasa dan baru diperbolehkan makan setelah pengambilan darah selesai.
- f. Setiap sesi, sebelum intervensi dimulai, responden diberikan edukasi nutrisi terlebih dahulu. Adapun intervensi yang diberikan yaitu : pernapasan dalam (deep breathing), mindfull sitting, pemindaian tubuh (body scanning), afirmasi, dan konseling.

- g. Responden diminta untuk mengulangi terapi yang diberikan secara individu dirumah masing-masing. Kepatuhan responden melakukan terapi dikontrol melalui aplikasi what's up grup. Setiap hari responden diingatkan untuk mengaplikasikan latihan yang diberikan dan akan dievaluasi pada pertemuan berikutnya.
- h. Untuk mengukur perubahan GDP, prediabetes, distress dan kualitas hidup responden setelah diberikan intervensi maka pada sesi ke 8 dilakukan posttest dengan pemeriksaan glukosa darah puasa melalui arteri oleh bidan pendamping, wawancara terkait perubahan kualitas hidup dan perubahan psikologis yang dirasakan selama mengikuti terapi MBCT. Wawancara ini dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang sama yaitu kuesioner wqol-Bref dan kuesioner prediabetes ditress

#### **4. Intervensi Edukasi (Kelompok Kontrol)**

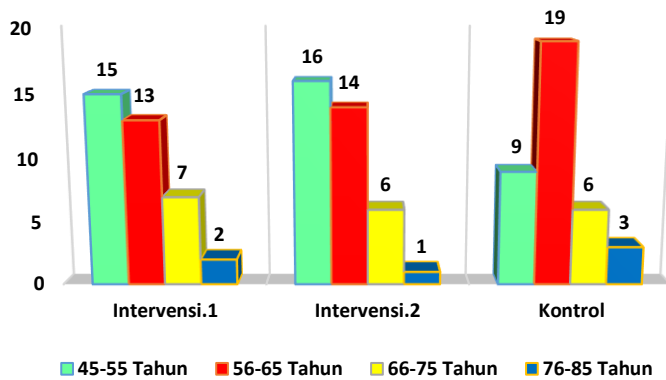
- a. Intervensi ini dilakukan di Puskesmas Pattingaloang, didampingi oleh bidan pemegang program Posbindu PTM dan kader pemegang program DM. Adapun responden yang terlibat didalam intervensi ini yaitu sebanyak 37 orang.
- b. Sebelum intervensi dimulai dilakukan pretest terlebih dahulu berupa wawancara terkait kualitas hidup dan perubahan psikologis yang

- dirasakan responden saat pertama kali mengetahui bahwa dirinya berada pada fase prediabetes mellitus.
- c. Edukasi dilakukan sebanyak 12 kali pertemuan dengan durasi 60 menit setiap pertemuan. Penelitian dilakukan dalam kondisi pandemi covid-19 olehnya untuk menghindari terjadinya kerumunan maka responden dibagi menjadi 2 kelompok, yang terdiri dari 18 sampai 19 responden per kelompok. Kelompok 1 dijadwalkan setiap hari senin dan jumat pukul 08.00-09.00 pagi sedangkan kelompok 2 dijadwalkan setiap hari selasa dan sabtu pukul 08.00-09.00 pagi.
  - d. Untuk mengontrol perubahan GDP, maka setiap pekan dilakukan pemeriksaan GDP melalui kapiler yang dilakukan oleh bidan pendamping. Setiap akan dilakukan pengambilan darah responden diminta untuk berpuasa dan baru diperbolehkan makan setelah pengambilan darah selesai.
  - e. Sebelum intervensi dimulai, dilakukan evaluasi terhadap materi edukasi yang telah diberikan pada pertemuan sebelumnya, responden juga diberikan kesempatan untuk sesi tanya jawab terkait prediabetes.
  - f. Pada pertemuan ke 12 dilakukan posttest dengan pemeriksaan glukosa darah puasa melalui arteri

oleh bidan pendamping, wawancara terkait perubahan kualitas hidup dan perubahan psikologis yang dirasakan selama menerima edukasi nutrisi. Wawancara ini dilakukan dengan menggunakan kuesioner Wqol-Bref dan kuesioner prediabetes ditress

## **5. Karakteristik Responden**

Berdasarkan usia responden (Grafik.1) pada ketiga kelompok riset diketahui kelompok Intervensi 1 atau yang diberikan perlakuan atas pemberian Ekstrak Biji Labu Kuning + edukasi nutrisi dan kelompok intervensi 2 untuk perlakuan Mindfullness + edukasi nutrisi diketahui sedikit lebih banyak pada kelompok umur 45-55 tahun yakni masing-masing 15 responden dan 16 responden, dengan beda selisih dua responden antara kelompok umur 56-65 tahun yakni masing-masing 13 responden dan 14 responden, tidak ada pengelompokan batasan usia tertentu dalam studi ini, peneliti secara murni memproses data atas temuan langsung dilapangan. Adapun pada kelompok kontrol usia dominan yakni pada kategori 56-65 tahun sebanyak 19 responden, kemudian terendah pada usia 76-85 tahun yaitu sebanyak 3 responden.



Grafik.1

Distribusi Umur Berdasarkan Kelompok Riset

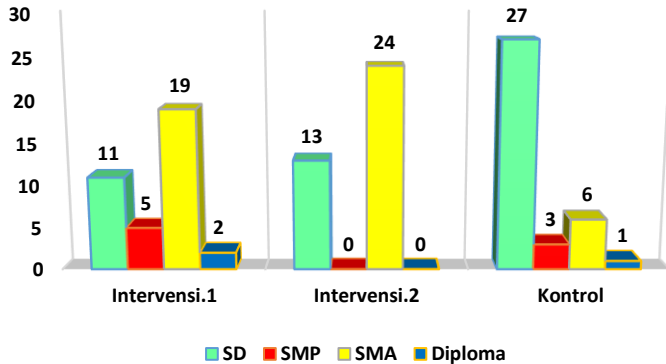
Jika menilik kembali tinjauan laporan prevalensi diabetes yang disebutkan World Health Statistic tahun 2020 dan International Diabetes Federation tahun 2019 serta dari Kementerian kesehatan Republik Indonesia tahun 2018 yang dibahas pada bab sebelumnya bahwasanya tren peningkatan akan terus meningkat pada usia 65-79 tahun di masa yang akan datang dimana peningkatan kasus pradiabetes menandakan adanya risiko perkembangan kearah diabetes tipe 2 pula beserta komplikasinya dimana tentu penderita akan sulit melakukan pemulihan dikarenakan kondisi diabetes diidentifikasi sebagai kondisi kronis yang tidak dapat disembuhkan, bahkan

*International Diabetes Federation* menyatakan kelompok ini memberikan beban ekonomi 20 kali lebih besar, dan pengembangan komplikasi lebih tinggi terjadi pada penderita diabetes yang lambat didiagnosis.

Olehnya kelompok kontrol dalam hal ini puskesmas Z sudah seharusnya melakukan aksi dimana para petugas sebaiknya melakukan respon cepat membuat peran puskesmas semakin vital, mengingat tidak semua masyarakat sadar untuk melakukan kunjungan ke fasilitas kesehatan ketika tingkat keparahan penyakit masih awal, padahal deteksi dini dapat menjadi modal penting dalam kelangsungan hidup yang lebih sehat.

Hal pertama yang dapat dilakukan seperti screening yang terjadwal bagi kelompok usia berisiko di lingkungan tersebut, sekalipun pradiabetes berkembang pada usia berapa pun, namun risikonya meningkat setelah 45 tahun yang dikaitkan dengan aktivitas seseorang yang minim, pola makan yang buruk, dan hilangnya massa otot yang biasanya menurun seiring bertambahnya usia. Selain usia, beberapa kelompok berisiko sebagaimana dibahas pada bab sebelumnya pun perlu dilakukan screening, yang diharapkan menjadi tindak preventif dalam

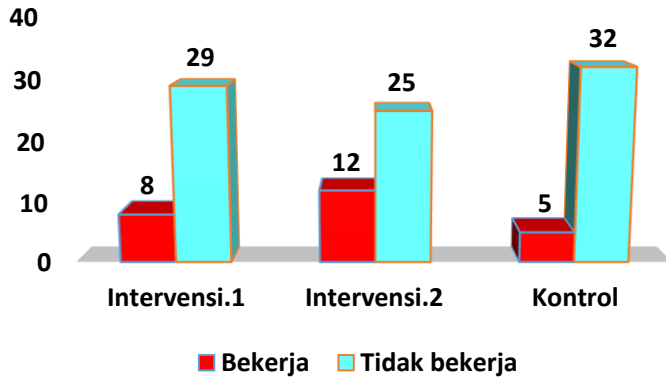
meminimalisir morbiditas bahkan mortalitas kaitannya dengan diabetes melitus.



Grafik.2

Distribusi Pendidikan Berdasarkan Kelompok Riset

Pendidikan responden nampak pada grafik.2 dimana kelompok intervensi 1 dan 2 terbanyak memiliki latar belakang pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA), yaitu 19 responden pada kelompok intervensi 1 dan 24 responden pada kelompok intervensi 2. Sedangkan pada kelompok kontrol terbanyak memiliki latar belakang pendidikan Sekolah Dasar (SD) yaitu sebanyak 27 responden.

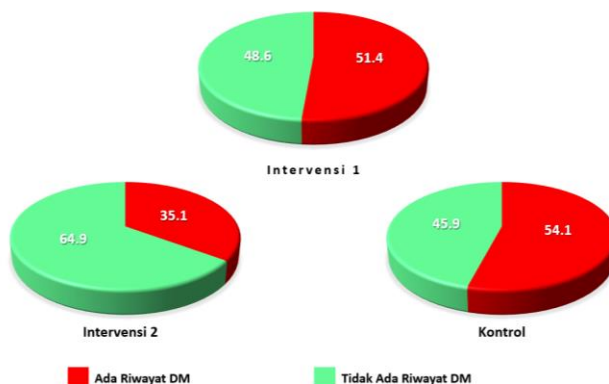


Grafik.3  
Distribusi Aktivitas Pekerja Berdasarkan Kelompok Riset

Pekerjaan responden (grafik.3) pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol sebagian besar responden tidak bekerja, dengan rincian yakni sebanyak 29 responden kelompok intervensi 1 yang tidak bekerja, 25 responden pada kelompok intervensi 2 dan 32 responden pada kelompok kontrol. Hanya kelompok intervensi.2 yang memiliki responden terbanyak bekerja diantara ketiga kelompok intervensi yakni 12 responden.

## 6. Kondisi kesehatan

### a. Riwayat Diabetes Melitus



Grafik.4  
Distribusi Riwayat Diabetes Mellitus Berdasarkan  
Kelompok Riset

Grafik.4 untuk riwayat diabetes mellitus sebagian besar responden pada kelompok intervensi 1 dan kelompok kontrol memiliki riwayat diabetes mellitus dari keluarga yaitu 51,4% pada kelompok intervensi 1 dan 54,1% pada kelompok kontrol. Sedangkan kelompok intervensi 2 terbanyak tidak memiliki riwayat diabetes mellitus yaitu sebesar 64,9%.

Menurut *Centers for Disease Control and Prevention*, jika seseorang memiliki ibu, ayah, saudara perempuan, atau saudara laki-laki dengan diabetes, maka hal ini lebih mungkin untuk terkena diabetes juga besar, bahkan juga lebih mungkin untuk memiliki prediabetes di fase awal. Mempelajari riwayat kesehatan keluarga tentang diabetes merupakan langkah penting untuk mengetahui apakah seseorang memiliki pradiabetes dan mengetahui apakah kita lebih mungkin terkena diabetes.

Sekalipun seseorang memiliki riwayat keluarga diabetes, hal ini dapat dicegah atau menunda diabetes tipe 2 dengan makan lebih sehat, aktif secara fisik, dan mempertahankan atau mencapai berat badan yang sehat. Jika meninjau dari hasil riset penulis dari 111 responden yang masuk dalam kategori prediabetes terdapat 52 orang diantaranya memiliki riwayat diabetes melitus atau sekitar 46.8% disebabkan oleh faktor risiko Riwayat keluarga (hampir setengah dari total responden).

Hal ini cukup mengkhawatirkan dimana 53,2% mengidap prediabetes yang boleh jadi bersumber dari faktor pola hidup

yang tidak sehat sehingga ditakutkan akan berkembang menjadi penyakit diabetes melitus atau bahkan terdapat kasus yang sama pula perkembangannya pada keluarga yang lain namun tidak teridentifikasi, kaitannya dengan lingkungan yang sama baik langsung maupun tidak langsung.

b. Gejala Diabetes Melitus yang Dirasakan

Dikutip dari situs Kemenkes RI tahun 2019 bahwasanya gejala diabetes itu ditandai oleh beberapa gejala seperti meningkatnya frekuensi buang air kecil, dikarenakan sel-sel di tubuh tidak dapat menyerap glukosa, sehingga ginjal mencoba mengeluarkan glukosa sebanyak mungkin. Akibatnya, penderita jadi lebih sering kencing daripada orang normal dan mengeluarkan lebih dari 5 liter air kencing sehari bahkan di malam hari.

Hilangnya air dari tubuh karena sering buang air kecil tersebut, penderita sering merasa haus dan butuh air. Selain itu, kadar gula darah terlalu tinggi juga bisa menyebabkan penurunan berat badan yang cepat. Karena hormon insulin tidak mendapatkan glukosa untuk sel, yang digunakan sebagai energi, tubuh memecah protein dari otot sebagai sumber alternatif bahan bakar.

Rasa lapar yang berlebihan, merupakan tanda diabetes lainnya. Ketika kadar gula darah merosot, tubuh mengira belum diberi makan dan lebih menginginkan glukosa yang dibutuhkan sel. Kulit juga jadi bermasalah, kulit gatal, mungkin akibat kulit kering seringkali bisa menjadi tanda peringatan diabetes, seperti juga kondisi kulit jadi gelap di sekitar daerah leher atau ketiak.

Infeksi, luka, dan memar yang tidak sembuh dengan cepat merupakan tanda diabetes lainnya. Hal ini biasanya terjadi karena pembuluh darah mengalami kerusakan akibat glukosa dalam jumlah berlebihan yang mengelilingi pembuluh darah dan arteri. Diabetes mengurangi efisiensi sel progenitor endotel atau EPC, yang melakukan perjalanan ke lokasi cedera dan membantu pembuluh darah menyembuhkan luka.

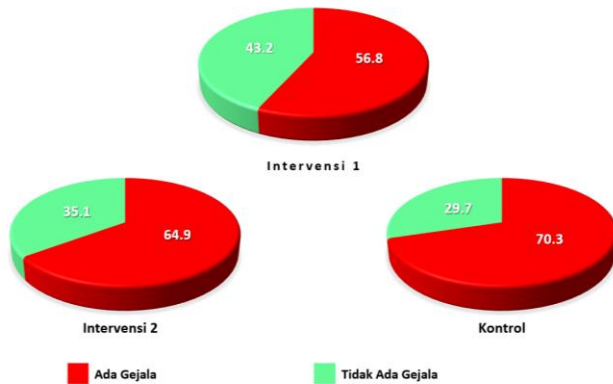
Diabetes dianggap sebagai keadaan immunosupresi yang berarti meningkatkan kerentanan terhadap berbagai infeksi, meskipun yang paling umum adalah candida dan infeksi jamur lainnya. Jamur dan bakteri tumbuh subur di lingkungan yang kaya akan gula. Kandungan glukosa yang tinggi dalam urin membuat daerah genital jadi seperti sariawan dan akibatnya menyebabkan pembengkakan dan gatal.

Ketika orang memiliki kadar gula darah tinggi, tergantung berapa lama sudah merasakannya, mereka kerap merasa tak enak badan bahkan kelelahan. Akibatnya, bila lelah orang cenderung mudah tersinggung. Penglihatan pun kabur atau atau sesekali melihat kilatan cahaya merupakan akibat langsung kadar gula darah tinggi. Membiarkan gula darah tidak terkendali dalam waktu lama bisa menyebabkan kerusakan permanen, bahkan mungkin kebutaan. Pembuluh darah di retina menjadi lemah setelah bertahun-tahun mengalami hiperglikemia dan mikro-aneurisma, yang melepaskan protein berlemak yang disebut eksudat.

Kesemutan dan mati rasa di tangan dan kaki, bersamaan dengan rasa sakit yang membakar atau bengkak, adalah tanda bahwa saraf sedang dirusak oleh diabetes (Kemenkes RI, 2019d).

Berdasarkan grafik.5 ada gejala Diabetes Mellitus yang dirasakan responden dan merupakan kategori terbanyak baik pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol, yakni sebanyak 56,8% pada kelompok intervensi 1, 64,9% pada kelompok intervensi 2 dan 70,3% pada kelompok kontrol. Meninjau distribusi pada grafik.5 di tiap kelompok lebih dari 50%

responden di tiap kelompok intervensi mengalami gejala diabetes melitus, meskipun dibutuhkan evaluasi lebih lanjut dalam mengkategorikannya sebagai kelompok penderita diabetes kondisi inilah yang akan membawa seseorang pada tingkatan selanjutnya karena jika menderita prediabetes, kerusakan untuk waktu jangka panjang terutama jantung, pembuluh darah, dan ginjal mungkin sudah mulai terbentuk.



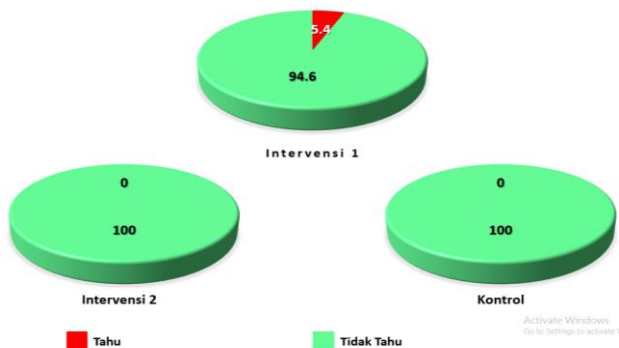
Grafik.5  
Distribusi Gejala Diabetes Mellitus Berdasarkan Kelompok Riset

Sebagaimana diketahui pula bahwa gula darah yang tinggi bertindak bagaikan racun, sehingga diabetes dikategorikan sebagai penyakit *Silent Killer* jika gejalanya terabaikan dan

ditemukan sudah terjadi komplikasi. Kondisi tersebut sebaiknya segera ditangani oleh petugas layanan kesehatan, dimana selain pelaksanaan screening dilakukan pula edukasi berkala terkait pengetahuan diabetes melitus yang terbilang sederhana namun menjadi ide terbaik daripada tidak melakukan tindakan apapun.

c. Pengetahuan PreDM

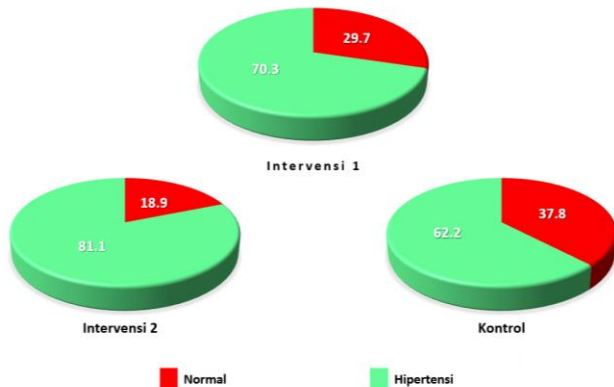
Melanjutkan pembahasan poin b dengan merujuk pada grafik.6 terkait pengetahuan prediabetes mellitus terbilang mengkhawatirkan, yakni hampir 100% dari ketiga kelompok intervensi responden menjawab tidak tahu atas poin-poin terkait pengetahuan prediabetes mellitus, setidaknya 5.4% menjawab tahu pada kelompok intervensi 1.



Grafik.6

## Distribusi Pengetahuan Prediabetes Mellitus Berdasarkan Kelompok Riset

### d. Tekanan Darah



Grafik.7

Distribusi Tekanan Darah Berdasarkan Kelompok Riset

Tekanan darah memiliki efek dramatis pada tingkat perkembangan penyakit, bahkan kenaikan tekanan darah yang ringan dapat dengan cepat memperburuk penyakit ginjal. Empat cara untuk menurunkan tekanan darah adalah menurunkan berat badan, mengurangi makan garam, menghindari alkohol dan tembakau, serta berolahraga secara teratur.

Khangura et al (2015) turut menyatakan koeksistensi diabetes dan hipertensi diketahui

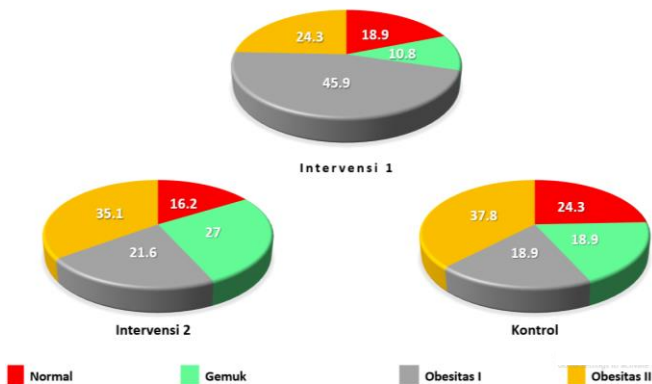
memiliki efek multiplikasi pada hasil klinis yang merugikan sehubungan dengan penyakit mikrovaskular dan makrovaskular (Lihat gambar.5). Oleh karena itu, manajemen diabetes yang efektif harus mencakup pendekatan multifaset yang menggabungkan kontrol optimal tekanan darah dan lipid dengan kontrol glikemik yang tepat. Patofisiologi hipertensi pada diabetes melibatkan perubahan maladaptif pada sistem saraf otonom, disfungsi endotel vaskular, peningkatan aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron, perubahan fungsi kekebalan tubuh, dan faktor lingkungan yang berbahaya.

Berdasarkan grafik.7 atas pengukuran tekanan darah responden diketahui kelompok intervensi 1 hanya memiliki sekitar 29.7% responden dengan tekanan darah normal dan hipertensi 70,3%, untuk kelompok intervensi 2 kategori tekanan darah normal sekitar 18.9% responden dan hipertensi 81,1%, sedangkan kelompok kontrol tekanan darah normal sekitar 62.2% dan hipertensi 37.8%.

e. Indeks Massa Tubuh

Indeks Masa Tubuh (IMT) merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur status gizi orang dewasa, dan status kelebihan gizi dihubungkan dengan risiko

diabetes. Dikutip dari Q-Zhao et al (2017) menyebutkan, Indeks Masa Tubuh yang lebih tinggi dikaitkan dengan peningkatan resistensi insulin dan penurunan sensitivitas insulin pada lansia dengan DM tipe 2 yang baru didiagnosis. Studinya bahkan menunjukkan bahwa IMT yang lebih tinggi mungkin merupakan faktor patogen yang paling penting dan terkait dengan DM tipe 2 pada populasi lansia Asia.



Grafik.8  
Distribusi Indeks Massa Tubuh Berdasarkan Kelompok Riset

Temuan ini konsisten dengan kesimpulan dari studi populasi lansia dan Asia di Eropa, mereka menunjukkan bahwa orang Asia yang kelebihan berat badan lebih rentan terhadap DM tipe 2. Sehingga lanjutnya menyatakan hal

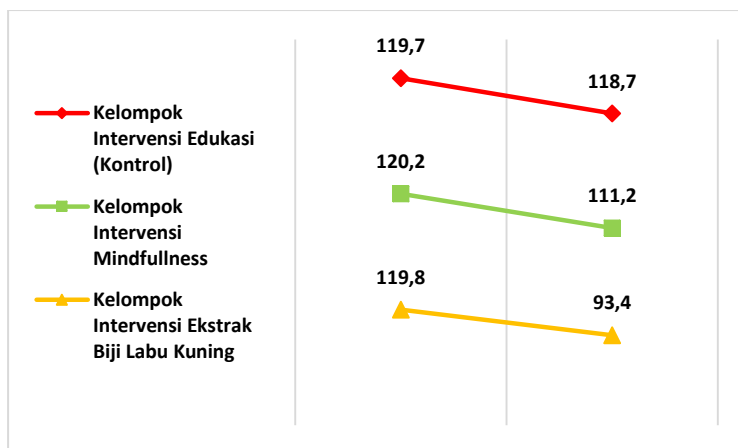
tersebut bisa berguna untuk memulai langkah-langkah intervensi awal termasuk diet seimbang dan latihan fisik secara teratur untuk mencegah kelebihan berat badan, obesitas dan DM tipe 2 pada populasi lanjut usia.

Meninjau grafik.8 kategori normal untuk Indeks Masa Tubuh di tiga kelompok intervensi terbilang minim, yakni 18.9% pada kelompok intervensi 1, 16.2% pada kelompok intervensi 2, dan 24.3% untuk kelompok kontrol. Namun, jika kita ingin melakukan perbaikan gizi untuk mencegah timbulnya atau menunda prediabetes ke diagnosis DM tipe 2 atau terkait dampak risiko negative lainnya tanpa memperhatikan kategori di grafik.8 pun seluruh kelompok intervensi perlu diberikan edukasi terkait perubahan gaya hidup yang lebih sehat, karena tindakan kecil dapat membuat perbedaan besar seperti, diet merupakan bagian terpenting dari perubahan gaya hidup untuk mengurangi risiko timbulnya morbiditas yang tidak seharusnya.

Keluarga juga memiliki andil dalam perbaikan gizi penderita, diharapkan bagi keluarga penderita mendukung mereka untuk membuat pilihan yang baik terkait apa yang mereka konsumsi.

## **7. Hasil Eksperimen (Glukosa Darah Puasa)**

Hasil studi eksperimen yang dilakukan penulis tampak grafik.9 menunjukkan bahwa dari ketiga kelompok studi yang diberikan perlakuan seluruhnya mengalami penurunan kadar glukosa artinya setiap perlakuan memiliki dampak positif berupa penurunan kadar glukosa darah puasa terbukti dari terdapat perbedaan kadar sebelum dan setelah diberikan intervensi. Meski demikian, diketahui bahwa kadar gula darah puasa pada pasien dinilai normal jika masih di bawah 100 mg/dL, dan prediabetes jika kadarnya antara 100 hingga 125 mg/dL, yang berarti meskipun kelompok kontrol (pemberian edukasi) mengalami penurunan namun penurunannya terbilang sedikit yakni dari 119.7 mg/dL menjadi 118.7 mg/dL atau selisihnya hanya 1.0 yang juga masih dalam kategori tidak normal.



Grafik.9 Distribusi Glukosa Darah Puasa Berdasarkan Kelompok Riset

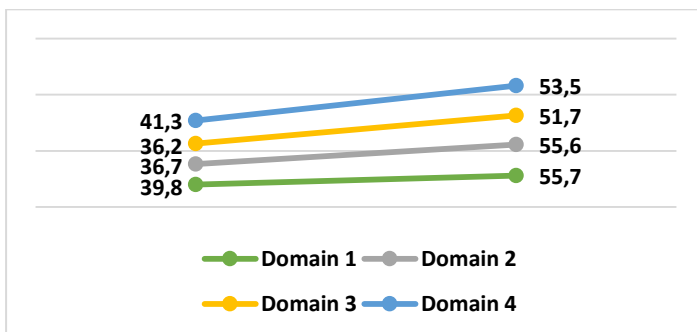
Selanjutnya pada kelompok intervensi *Mindfulness based cognitive therapy* + edukasi nutrisi perubahan glukosa darah puasa setelah diberikan intervensi yakni 111.2 mg/dL dari 120.2 mg/dL dengan selisih mean 9.0, sedangkan kelompok intervensi Ekstrak biji labu kuning dan edukasi nutrisi diketahui selisih mean sebelum dan setelah diberikan perlakuan yakni 26.4 dengan nilai awal atau pengukuran kadar glukosa darah puasa sebelum intervensi adalah 119.8 mg/dL menjadi 93.4 mg/dL.

Olehnya dapat ditarik kesimpulan, meskipun studi ini merupakan adaptasi dari penelitian sebelumnya atas penelusuran

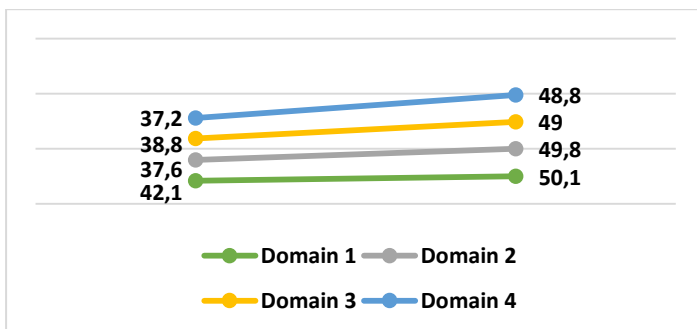
kebermanfaatan tanaman labu, namun studi ini dapat menjadi sumbangsih keilmuan bahwasanya dari ketiga pemberian perlakuan pada studi eksperimen ini, pemanfaatan ekstrak biji labu kuning yang disertai dengan pemberian edukasi merupakan perlakuan yang paling efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah puasa pada kelompok penderita prediabetes khususnya di Puskesmas X.

Kontrol glukosa darah ini terbilang penting mengingat kontrol glukosa darah yang buruk dapat berdampak pada gangguan psikologis, dan berkaitan pula dengan menurunnya motivasi penderita dalam kualitas hidup yang lebih baik. Adapun uraian manfaat dari labu kuning dan kesehatan akan di bahas pada bab 7 selanjutnya.

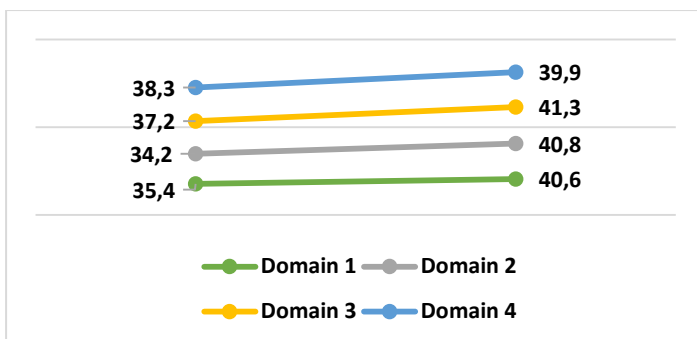
## 8. Hasil Eksperimen (Kualitas Hidup)



Grafik.10 Distribusi Domain Kualitas hidup pada Kelompok Intervensi Ekstrak Biji Labu Kuning



Grafik.11 Distribusi Domain Kualitas hidup pada Kelompok Mindfulness



Grafik.12 Distribusi Domain Kualitas hidup pada Kelompok Kontrol (Edukasi)

Berdasarkan studi eksperimen yang tampak pada grafik.10 dengan perlakuan pemberian ekstrak biji labu kuning dan edukasi pada responden, grafik.11 dengan perlakuan pemberian Mindfulness dan edukasi, serta kelompok kontrol khusus pada pemberian edukasi saja yang ingin melihat kualitas hidup penderita prediabetes melalui penilaian tiap domain diketahui bahwasanya seluruh kelompok riset yang diberi perlakuan mengalami peningkatan kualitas hidup pada tiap domainnya, Adapun rincian selisih mean sebelum dan setelah pemberian perlakuan yakni tabel.6 berikut

Tabel.6 Selisih Mean Variabel Kualitas Hidup

	Selisih Mean		
	Intervensi.1	Intervensi.2	Kontrol
<b>Domain 1</b>	15.9	8.0	5.2

	<b>Selisih Mean</b>		
	<b>Intervensi.1</b>	<b>Intervensi.2</b>	<b>Kontrol</b>
<b>Domain 2</b>	18.9	12.2	6.6
<b>Domain 3</b>	15.5	10.2	4.1
<b>Domain 4</b>	12.2	11.6	1.6

Tampak pada tabel.6 menunjukkan dari ketiga pemberian perlakuan pada sasaran riset, kelompok intervensi 1 atau yang mendapatkan perlakuan pemberian ekstrak biji labu kuning dan edukasi mengalami peningkatan kualitas hidup yang lebih tinggi di tiap domain dibandingkan kelompok intervensi 2 dan kontrol atau lebih efektif diantara dua kelompok sasaran lainnya. Jika diperhatikan secara seksama domain 2 mengalami peningkatan sedikit paling tinggi dibanding domain lainnya pada variabel kualitas hidup untuk setiap kelompok riset, meskidibutuhkan penalaran informasi lebih lanjut dengan mengumpulkan informasi tambahan seperti kondisi tingkat depresi, kecemasan, dan stres sebelum dan setelah.

Dugaan penulis mengarah pada kebermanfaatannya edukasi, mengutip dari website kementerian kesehatan republik Indonesiatahun 2019 yakni tubuh punya kemampuan untuk menyembuhkan diri sendiri. Para ahli kesehatan mengistilahkan Salutogenese (Salus = sehat; Genesis

= asal mula), dalam Salutogenese yang jadi fokus adalah kesehatan, bukan penyakit. Jadi kemungkinan atas pemberian edukasi, otak memproses dan organ tubuh lainnya bekerjasama untuk menjaga kesehatan. Selanjutnya kaitannya dengan domain 2 yakni elemen psikologi, penderita berusaha memaknai pesan dari hasil pemberian edukasi pentingnya tindak preventif terlebih banyak diantara responden tidak mengetahui bahwa dirinya berada pada fase pradiabetes mellitus.

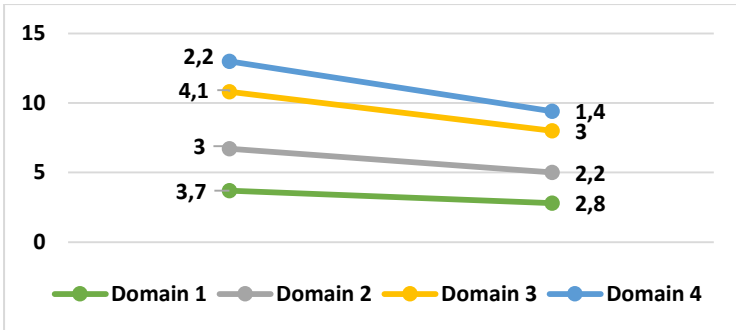
Pemahaman atas jika mengalami stres, tubuh akan memproduksi lebih banyak kortisol, yang akan melemahkan sistem imunitas, sebaliknya jika rileks, neurotransmitter dari otak menstimulasi sistem kekebalan tubuh, sehingga penting untuk tetap menjaga hidup sehat. Laman yang sama dikutip bahwasanya Profesor Wolfram Schüffel, kepala klinik untuk Psikosomatik di Universitas Marburg mengatakan, dengan kemampuan tubuh untuk menyembuhkan diri sendiri, dampak penyakit bisa dilemahkan.

## **5. Hasil Eksperimen (Prediabetes distress)**

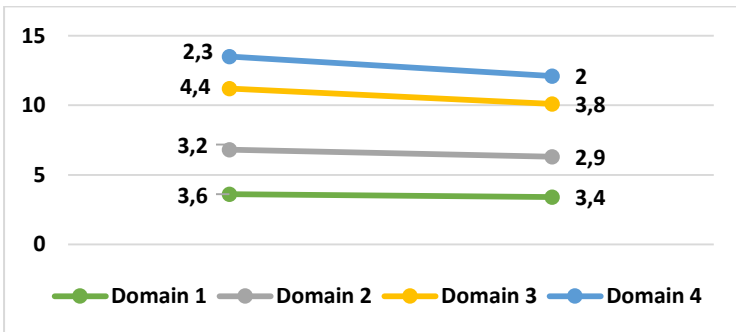
Distress merupakan gejala utama dari gangguan mood dan kecemasan (Matthews, 2016), secara khusus prediabetes distress yang dimaksud disini adalah tekanan emosional responden akibat

perubahan pola hidup yang harus dijalani oleh penderita prediabetes akibat ketidaktahuannya atas kondisi kesehatan tersebut. Secara rinci item yang menjadi fokus khusus dalam riset ini yakni terkait dengan kepatuhan terhadap obat, diet, olahraga, serta ketakutan akan komplikasi makrovaskuler jangka panjang, seperti stroke dan penyakit jantung koroner serta komplikasi mikrovaskuler seperti kebutaan, gagal ginjal, dan amputasi.

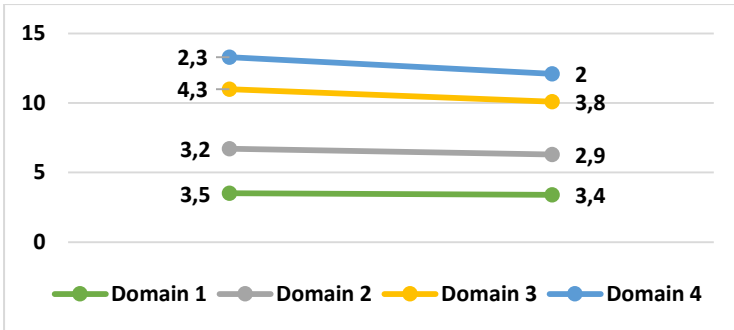
Hasil riset menunjukkan ketiga kelompok intervensi turut mengalami penurunan nilai tiap domain seperti halnya pada variabel kualitas hidup, namun jika melihat ketiga grafik yakni grafik 13, 14, dan 15, grafik .13 mengalami penurunan efek stress yang paling tinggi atau kelompok yang menerima Intervensi Ekstrak Biji Labu Kuning + edukasi merupakan intervensi yang paling efektif dalam penurunan nilai rata-rata tekanan emosional dibanding penggunaan intervensi Mindfulness + edukasi, dan hanya edukasi saja.



Grafik.13 Distribusi Domain Prediabetes distress pada Kelompok Intervensi Ekstrak Biji Labu Kuning



Grafik.14 Distribusi Domain Prediabetes distress pada Kelompok Intervensi Mindfulness



Grafik.15 Distribusi Domain Prediabetes distress pada Kelompok Kontrol (Edukasi)

Selisih dari penurunan nilai stres sebelum dan setelah intervensi dapat pula ditinjau pada tabel.7. Menilik peningkatan pada intervensi.1 domain.3 atau dalam hal ini dukungan keluarga (rasa empati dari orang-orang terdekat (Suami, istri, anak, sanak saudara,teman), berupa motivasi untuk menerapkan pola hidup sehat) merupakan domain dengan tingkat perubahan nilai tertinggi sebelum dan setelah intervensi, yang kemudian tertinggi selanjutnya adalah domain 1 (Beban Emosional, dan domain 2 (dukungan tenaga kesehatan) dan domain 4 (Manajemen prediabetes) dengan nilai penurunan yang setara.

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwasanya setiap dukungan ataupun manajemen pengobatan sakit dapat memberi nilai dalam peningkatan kesehatan, terutama dalam hal kondisi

prediabetes dalam riset ini, dukungan yang substansial dan bermanfaat dari keluarga dapat menjadikan emosional penderita menjadi lebih baik dimana penderita mampu mengelola atau mengatasi perubahan yang disebabkan oleh karena penyakit tersebut bukan pengabaian tindakan yang dapat mempercepat perkembangan penyakit semakin parah.

Tabel.7 Selisih Mean Variabel Prediabetes distress

	<b>Selisih Mean</b>		
	<b>Intervensi.1</b>	<b>Intervensi.2</b>	<b>Kontrol</b>
<b>Domain 1</b>	0.9	0.2	0.1
<b>Domain 2</b>	0.8	0.3	0.3
<b>Domain 3</b>	1.1	0.6	0.5
<b>Domain 4</b>	0.8	0.3	0.3



**6**

**Labu Kuning  
dengan Diabetes**

## A. Pendahuluan

Produksi *cucurbitaceae* atau labu memainkan peran penting dalam perekonomian dan kebudayaan masyarakat, banyak dari tanaman pangan ini yang didomestikasi dan digunakan sebagai makanan atau pengobatan tradisional di sejumlah Negara, sebarannya berada di 118 genera dengan 825 spesies (Khalaf & Raizada, 2016; Valdez-Arjona & Ramírez-Mella, 2019), dimana Genus *Cucurbita* yang berasal dari Amerika merupakan jenis produksi tertinggi atau terbanyak ditemukan di negara Asia (FAO, 2020).

Secara global, produksi *Cucurbitaceae* (labu) dari tahun 1994-2019 lebih dari 27 juta ton. Produksi labu didistribusikan ke seluruh benua, dan Benua Asia adalah produsen labu terkemuka di dunia yakni sebesar 60,9%. Pada tahun 1994-2019, China dan India masing-masing memproduksi sebesar 5.612.180 dan 4.128.088 ton. Angka ini berkontribusi sebesar 48% terhadap produksi labu secara global, yang kemudian diikuti oleh Rusia, Ukraina, Amerika Serikat Serikat, dan Mesir, Meksiko, Italia, Malawi dan Spanyol (FAO, 2020).

Tanaman labu (*Cucurbitaceae*) adalah makanan pokok yang penting dan diproduksi dalam jumlah yang besar terutama di negara berkembang. (Schreinemachers et al 2018), dan *Cucurbitaceae* sp adalah famili penting yang terdiri dari salah satu

kelompok tanaman pangan yang paling beragam secara genetik dan terdiri dari batang sukulen dengan banyak biji (K Dhiman et al 2012). Khasiat utama *Cucurbitaceae sp* juga telah diuji cobakan pada hewan-hewan percobaan seperti tikus dan kelinci (abd-elnoor, 2019) dengan kemanfaatan yang positif.

Selain itu, *Cucurbitaceae sp* mengandung berbagai mineral seperti tembaga, mangan, kalium, kalsium, besi, magnesium, seng, selenium, vitamin A, E, C, dan B kompleks (Kim et al. 2012; Achilonu et al. 2018; Dorantes et al. 2016; Azevedo et al 2007). *Cucurbitaceae sp* juga mengandung bahan aktif biologis seperti Polisakarida, asam para-aminobenzoat, minyak tetap, sterol, protein dan peptida (Teugwa et al., 2013) selain karotenoid dan asam aminobutyric yang ditemukan pada buahnya (Zhang et al., 2013) beberapa fitokimia seperti polisakarida, fenolik glikosida, 13-hidroksi-9Z, asam 11E-oktadekatrienoat juga terdapat pada daun labu kuning, serta protein yang terdapat pada bijinya (Adams et al., 2012).

Namun, komposisi nutrisi tanaman labu bervariasi dan bergantung pada beberapa faktor, diantaranya kondisi pertumbuhan, spesies, dan bagian tanaman atau buah (Achilonu et al., 2018). Studi yang dilakukan oleh Kim et al (2012) mengevaluasi tiga spesies labu (*Cucurbita pepo*,

*Cucurbita moschata*, dan *Cucurbita maxima*), hasil penelitian tersebut melaporkan bahwa *Cucurbita maxima* mengandung lebih banyak karbohidrat, lemak, dan serat secara signifikan, sedangkan *Cucurbita pepo* dan *Cucurbita moschata* memiliki kandungan protein yang lebih tinggi.

Tabel 8.

Komposisi kimia pulp, kulit, dan biji (g/kg bahan baku) dari tiga spesies labu

Species				
Chemical Composition	Part	<i>Cucurbita pepo</i>	<i>Cucurbita moschata</i>	<i>Cucurbita maxima</i>
Carbohydrates	Peel	43.76	96.29	206.78
	Pulp	26.23	43.39	133.53
	Seed	122.20	140.19	129.08
Protein	Peel	9.25	11.30	16.54
	Pulp	2.08	3.05	11.31
	Seed	308.83	298.11	274.85
Fat	Peel	4.71	6.59	8.59
	Pulp	0.55	0.89	4.20
	Seed	439.88	456.76	524.34
Fiber	Peel	12.28	34.28	22.35
	Pulp	3.72	7.41	10.88
	Seed	148.42	108.51	161.54
Humidity	Peel	935.98	871.86	756.79
	Pulp	967.70	942.31	840.43
	Seed	74.06	51.79	27.51

Sumber : Kim *et al.*, 2012

Biji labu dikenal sebagai sumber asam lemak tak jenuh ganda dan antioksidan yang baik (Dotto &

Chacha, 2020). Biji labu mengandung minyak nabati, potasium, magnesium, kalsium dan sumber nutrisi lainnya yang bermanfaat bagi kesehatan (Devi et al 2018). Biji labu juga mengandung squalene (583–747 mg/100 g), triterpen yang merupakan prekursor steroid hormon, kolesterol, dan vitamin D. Selain itu, biji labu memiliki kandungan sterol yang melimpah yaitu stigmastatrienol dan sterol spinasterol, dengan konsentrasi total masing-masing berkisar 18.8 dan 35,1 g/100 g dan 18,2 dan 23,3 g/100 g sterol (Tanska et al. 2020).

Minyak nabati yang dihasilkan biji labu telah membangkitkan minat karena banyaknya penelitian yang mengaitkan konsumsinya dengan manfaat kesehatan dalam beberapa kondisi seperti aterosklerosis (Abuelgassim & Al-showayman, 2012), hipertrofi prostat (Alhakamy et al 2019), disfungsi saluran kemih (Nishimura et al., 2014) dan manfaat kesehatan lainnya. Biji labu memiliki efek terhadap aktivitas antioksidan, hipoglikemik, dan hipolipidemik (abd-elnoor 2019;Cuco et al. 2019). Efek ini dikaitkan dengan senyawa bioaktif yang terdapat pada minyak biji labu, seperti karotenoid dan tokoferol (Rabrenovic et al. 2014;Cuco et al. 2019) Menurut Database Nutrisi Nasional Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA 2019) 100 gram biji labu organik mengandung:

- a) 127 kalori
- b) 15 g karbohidrat (termasuk 0 g gula dan 17,9 g serat)
- c) 5 mg protein
- d) 21,43 g lemak, 3,57 di antaranya adalah lemak jenuh
- e) 20 mg kalsium
- f) 0,9 g besi

Biji labu juga merupakan sumber magnesium, seng, tembaga, dan selenium. Biji labu juga mengandung banyak antioksidan dan asam lemak tak jenuh ganda, kalium, vitamin B2 (riboflavin) dan folat dalam jumlah yang cukup. Biji labu dan minyak biji juga mengandung banyak nutrisi lain dan senyawa tanaman yang telah terbukti memberikan manfaat kesehatan. Komposisi nutrisi biji labu kuning dapat dilihat pada tabel.9

Tabel 9.

Nilai gizi biji labu (per 100 g) berbeda menurut peneliti

Gizi	Nilai Gizi	
	Amin dkk	Rezig dkk
	(Dasar kering)	(Dasar Basah)
Kelembaban (mg)	56.74	6.69
Abu (mg)	3.54	3.47

Gizi	Nilai Gizi	
	Amin dkk	Rezig dkk
	(Dasar kering)	(Dasar Basah)
Energi (kJ)	311.54	-
Karbohidrat (mg)	5.18	-
Total gula (mg)	9.73	1.15
Protein (mg)	21.31	40.00
Lemak (mg)	23.45	35.53
Total serat (mg)	46.65	12.89
Asam askorbat (mg)	15.00	-
Natrium (mg)	1.35	189.81
Kalium (mg)	434.71	471.70
Besi (mg)	6.02	7.07
Kalsium (mg)	4.00	44.92
Seng (mg)	18.78	8.42
Fosfor (mg)	0.74	1471.24
Tembaga (mg)	0.31	89.84
Mangan (mg)	1.35	3.93
Magnesium (mg)	4.35	527.85

Sumber : Amin et al., 2019; Veronezi et al., 2015

Asam lemak utama dalam minyak biji labu (PSO) adalah linoleat, oleat, stearat dan palmitat yang mencakup lebih dari 95% total asam lemak dan sekitar 75% di antaranya adalah asam lemak tak jenuh (UFA) (Meru et al. 2018; Benalia et al. 2019; Siano et al. 2016; Bialek et al. 2017). Selain asam lemak, biji labu juga kaya akan protein yang tidak lain adalah gabungan asam amino yang terdapat

didalam biji labu (Jafari et al. 2012). Asam amino memainkan peran penting baik sebagai unit pembangun protein maupun sebagai perantara dalam metabolisme. Pasokan makanan dengan kuantitas dan kualitas asam amino esensial yang cukup sama pentingnya untuk fungsi fisiologis dalam tubuh manusia (Rezig et al., 2013) Komposisi asam lemak asam amino dari protein biji labu dapat dilihat pada tabel.10 berikut:

Tabel 10.  
 Profil asam amino (g/100 g) dan asam lemak  
 (mg/100 g) pada biji labu

<b>Gizi</b>	<b>Nilai Gizi</b>
Asam amino	Dalam g/100 g
Alanine	0,74-6,9
Arginin	1.70-23.10
Asam aspartate	2.05-2.70
Sistin	0,40-6,40
Asam glutamat	3,50-3,73
Glisin	1,50-6,80
Histidin	0,80-3,00
Isoleusin	0.81-4.90
Leusin	2.30-12.20
Lisin	1,50-4,00
Metionin	0,30-2,10
Fenilalanin	1.30-8.20
Prolin	1,70-5,00
Serine	0,64-7,40
Treonin	0.83-3.40

<b>Gizi</b>	<b>Nilai Gizi</b>
Triptofan	0.60
Tirosin	0.83-4.30
Valine	1,36-6,70
<b>Asam lemak</b>	Dalam mg/ 100 g
Asam kaprat (C10:0)	0.45
Asam laurat (C12:0)	1.34
Asam ministat (C14:0)	0,01-0,20
Asam palmitat (C16:0)	1,57-27,78
Asam stearat (C18:0)	0.78-13.46
Asam oleat (C18:1)	2.93-42.80
Asam linoleat (C18:2)	4.59-69.12
Asam linolenat (C18:3)	0,20-2,25
Palmitoleic (C16:1)	0,13-0,20
Asam arakida (C20:0)	0,30-2,20

Sumber : Amin et al., 2019; Veronezi et al., 2015

Asam lemak tak jenuh telah dipelajari secara ekstensif karena efek perlindungannya terhadap penyakit kardiovaskular (Jang et al. 2008; Plat et al. 2019) masing-masing dari asam lemak tak jenuh memiliki peran penting bagi pertumbuhan dan perkembangan otak dan sistem saraf, asam lemak tak jenuh juga dilaporkan memiliki manfaat kesehatan dalam perbaikan penyakit jantung koroner, hipertensi, arthritis, peradangan, gangguan terkait autoimun, dan kanker (Chari, et al 2018; Ríos et al. 2012; Li et al. 2014; Jang et al 2008; Meru et al. 2018; Amin et al. 2019). Berikut rekomendasi harian asam amino esensial pada orang dewasa.

Tabel 11.  
Rekomendasi jumlah harian asam amino esensial  
pada orang dewasa

<b>Amino acid (s)</b>	<b>WHO mg per kg body weight</b>	<b>WHO mg per 70 kg</b>	<b>US mg per kg body weight</b>
<b>H</b> Histidine	10	700	14
<b>I</b> Isoleusine	20	1400	19
<b>L</b> Leusine	39	2730	42
<b>K</b> Lisine	30	2100	38
<b>M</b> Methionine	10.4+4.1 (15 total)	1050 total	19 total
<b>+C</b> Cysteine			
<b>F</b> Phenylalanine	25 (total)	1750 total	33 total
<b>+Y</b> Tyrosine	15	1050	20
<b>T</b> Threonine			
<b>W</b> Tryptophan	4	280	5
<b>V</b> Valine	26	1820	24

Sumber : WHO 2007

Sebuah studi menunjukkan bahwa isolat protein dari biji labu kuning mirip dengan kedelai dan memiliki nilai bioavailabilitas asam amino yang tinggi, hasil studi tersebut menjelaskan bahwa struktur globulin dari protein biji labu sama dengan yang terdapat pada biji legum. Hal ini menjadi

catatan penting karena kesamaan nutrisi ini dapat memberikan persetujuan atas protein biji labu sebagai bahan yang dapat diandalkan dalam merumuskan resep makanan bergizi, sehingga memperbaiki efek merusak yang terkait dengan malnutrisi protein yang dihadapi masyarakat rentan. (Rezig et al., 2013).

Tabel 12.  
Komposisi fitokimia (dalam mg/kg) Minyak biji labu

<b>Senyawa fenolik</b>	
Asam protocatechuic	3.66
Luteolin	1.98
Asam p-Hydroxybenzoic	15.96
Asam vanilat	0,62-6,66
Asam caffeic	1.01-12.20
Asam ferulic	0.18-7.05
Panili	2.61
Trans-p-Coumaric	1.82
Tirosol	17.69
Asam syringic	0.36
<b>Isomer tokoferol</b>	
$\alpha$ - Tokoferol	2.04-353.00
$\beta$ - Tokoferol	5.4
$\gamma$ - Tokoferol	97.15-893.00
$\delta$ - Tokoferol	2.32-22.5
$\alpha$ - Tocotrienol	15.5
$\gamma$ - Tocotrienol	145
<b>Fitosterol</b>	

Desmosterol	86.7
Kolesterol	2.56-53.35
Campestanol	2.91
Brassicasterol	10.67
Stigmasterol	38,7-134,83
Kolesterol	7.76-12.88
24-metilenekolesterol	2.43
$\beta$ - Sitosterol	12.08-100.00
Spinasterol	26.81-745.00
7,22,25-stigmastatrienol	26.24-815.00
5-Avenasterol	1875,01
7- Avenasterol	9.70-437.00
7-Stigmastenol	479.64-523.32
5,23-Stigmastadienol	11.64
5,24-Stigmastadienol	14.55
7,25- Stigmastadienol	15.58-26.45
7-Kolesterol	46.08
5-sterol	143.84-261.00
5-stigmasterol	1.31
7-sterol	754,56-2680,00
7-stigmastadienol	1.99
Clerosterol	51.41
Sitosterol	1923,51
Sitostanol	182.36

Sumber : Amin et al., 2019; Veronezi et al., 2015

Pada manusia terdapat dua asam lemak yang diketahui penting bagi tubuh yaitu asam linoleat dan asam alfa-linolenat, kedua asam lemak tersebut tidak dapat disintesis dalam tubuh manusia, oleh karena itu harus dipasok melalui makanan. Biji labu

merupakan pilihan yang tepat untuk memasok kebutuhan kedua asam lemak tersebut didalam tubuh. Adapun rekomendasi kebutuhan asam lemak perhari pada orang dewasa.

Tabel 13.  
Rekomendasi Kebutuhan Asam Lemak Perhari  
Pada Orang Dewasa

<b>g/hari</b>	<b>Pria</b>	<b>Wanita</b>
Total lipid	100.4	78.6
MUFA g/hari ( <i>mono-unsaturated fatty acid</i> ), asam lemak tidak jenuh berikatan rangkap tunggal	37.8	29.4
PUFA g/hari ( <i>poly-unsaturated fatty acid</i> ) asam lemak tidak jenuh berikatan rangkap ganda	16.6	12.7
SFA g/hari : <i>saturated fatty acid</i> ), asam asam lemak jenuh	44.8	35.6

Sumber : National Institutes of Health, 2017

Menurut *Office of Dietary Supplements* (National Institutes Of Health 2016), biji labu kuning juga merupakan sumber magnesium yang baik. Magnesium merupakan salah satu dari tujuh makromineral esensial. Magnesium adalah mineral penting yang berperan banyak dalam tubuh, termasuk mengatur tekanan darah, Mengatur kadar gula darah, relaksasi pembuluh darah, dan fungsi

usus besar (Dinicolantonio et al 2018; Grober et al 2015). Kekurangan magnesium pada populasi yang lebih tua dikaitkan dengan resistensi insulin (Kostov, 2019), sindrom metabolik (He et al., 2006), penyakit jantung koroner (Rosique et al. 2018) dan osteoporosis (Castiglioni et al., 2013).

Asupan magnesium sering kali kurang dalam makanan banyak populasi Barat. Di AS, sekitar 79% orang dewasa memiliki asupan magnesium di bawah jumlah harian yang direkomendasikan. Magnesium dibutuhkan untuk lebih dari 600 reaksi kimia dalam tubuh (National Institutes of Health 2018). Menurut Office of Dietary Supplements, 1 ons biji labu yang dipanggang mengandung 156 (mg) magnesium atau sebesar 37% dari kebutuhan magnesium harian. ODS merekomendasikan pria berusia 19 hingga 30 tahun harus mengonsumsi 400 mg magnesium perhari, dan wanita 310 mg atau 350 mg selama kehamilan, Sedangkan Orang tua harus memiliki asupan yang sedikit lebih tinggi.

Tabel 14.  
Recommended Dietary Allowances (RDAs)  
untuk Magnesium

<b>Age</b>	<b>Male</b>	<b>Female</b>	<b>Pregnancy</b>	<b>Lactation</b>
Birth to 6 months	30 mg*	30 mg*		

<b>Age</b>	<b>Male</b>	<b>Female</b>	<b>Pregnancy</b>	<b>Lactation</b>
7-12 months	75 mg*	75 mg*		
1-3 years	80 mg	80 mg		
4-8 years	130 mg	130 mg		
9-13 years	240 mg	240 mg		
14-18 years	410 mg	360 mg	400 mg	360 mg
19-30	400 mg	310 mg	350 mg	310 mg
31-50	420 mg	320 mg	360 mg	320 mg
51+ years	420 mg	320 mg		

Sumber : National Institutes of Health NIH 2018

Selain magnesium, Zinc adalah salah satu nutrisi yang terkandung didalam biji labu kuning. Zinc merupakan mineral penting yang mendukung banyak fungsi tubuh. Zinc dapat membantu mendukung sistem kekebalan tubuh untuk melawan pilek dan flu Zinc juga mendukung indera perasa dan penciuman (Rondanelli et al., 2018). serta membantu melawan jerawat (Gupta et al., 2014), depresi (Petrilli et al., 2017), dan kelelahan kronis (Ribeiro et al., 2017).

Menurut *Office of Dietary Supplements*, 1 ons biji labu kering mengandung 2,2 mg Zinc atau sebesar 20% dari total kebutuhan zinc harian. ODS merekomendasikan pria dan wanita berusia lebih dari 19 tahun masing-masing mengkonsumsi 11 mg dan 8 mg zinc per hari. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 15.

Recommended Dietary Allowances (RDAs) untuk Zinc

Age	Male	Female	Pregnancy	Lactation
0-6 months	2 mg*	2 mg*		
7-12 months	3 mg	3 mg		
1-3 years	3 mg	3 mg		
4-8 years	5 mg	5 mg		
9-13 years	8 mg	8 mg		
14-18 years	11 mg	9 mg	12 mg	13 mg
19+ years	11 mg	8 mg	11 mg	12 mg

Sumber : National Institutes of Health NIH 2018

Biji labu memiliki kandungan lemak yang tinggi, sehingga mudah berbau. penyimpanan biji labu di tempat yang sejuk dan kering dapat meningkatkan masa penyimpanan. Jika disimpan dengan benar, biji labu kuning dapat bertahan selama 3-4 bulan. Selain mengandung banyak

nutrisi penting, Para peneliti menggambarkan profil asam lemak dari biji labu sebagai sumber nutrisi yang menguntungkan bagi beberapa kondisi seperti:

### **1. Efek antelmintik**

Semakin banyak bukti yang menunjukkan bahwa biji labu memiliki sifat anthelminthic pada berbagai nematoda gastrointestinal. Ekstrak biji labu menunjukkan aktivitas mematikan pada *Heligmosoides bakeri* pada tikus yang terinfeksi sebesar 80% (Grzybek et al., 2016) *Ascaridia galli* pada ayam lebih dari 65% (Abdel Aziz et al. 2018;Acorda et al 2019) Ekstrak biji labu menyebabkan penekanan yang signifikan pada cacing dewasa dan produksi telurnya (Alhawiti et al. 2019). Abdel Aziz et al (2018) melaporkan bahwa ekstrak biji labu kuning telah menunjukkan kemampuan untuk memusnahkan *Taeniasaginata* dan *Taeniasolium*.

### **2. Efek antikarsinogenik**

Chari et al (2018) melakukan studi in vivo untuk mengamati penilaian ekstrak biji labu etanol pada 1,2 dimethylhydrazine yang diinduksi kanker usus besar pada tikus wistar dan menemukan bahwa apoptosis diinduksi ketika sel diberi perlakuan dengan ekstrak 200 mg/kg. Penelitian lebih lanjut menjelaskan

bahwa ekstrak tersebut bersifat sitotoksik untuk sel kanker dan baik untuk pengobatan tumor. Dalam penelitian lain, telah dilaporkan bahwa ekstrak hidro-alkohol dari biji labu dapat menghalangi perkembangbiakan jalur sel tumor human hepatocarcinoma (HepG2) dan colon carcinoma (CT26) (Shokrzadeh et al., 2010). Lebih lanjut, Jayaprakasam et al. (Jayaprakasam et al. 2003) melaporkan aktivitas antiproliferatif pada sel kanker payudara, usus besar dan paru-paru. Beberapa peneliti percaya bahwa potensi anticarcinogenic biji labu berasal dari konsentrasi flavonoid dan cucurbitacin (Chari et al. 2018; Jayaprakasam et al. 2003).

### **3. Efek antidepresan**

LaChance et al (2018) mencari tumbuhan antidepresan dan melaporkan bahwa biji labu memiliki skor makanan antidepresan (AFS) 47%, artinya biji labu kuning memiliki potensi antidepresan. Studi lain meneliti aktivitas ekstrak biji labu (PSE) melalui uji berenang paksa dan suspensi ekor dibandingkan dengan obat standar imipriamin pada tikus. Studi tersebut menyimpulkan bahwa biji labu memiliki potensi antidepresi yang signifikan (George & Nazni, 2012)

#### **4. Efek antidiabetes dan hipoglikemik**

Biji labu berkontribusi pada modulasi penyakit diabetes dengan mengontrol aktivitas hipoglikemik (Kushawaha et al., 2017). Dalam studi *in vivo* yang melibatkan tikus wistar yang diinduksi diabetes ringan dan berat, Ekstrak biji labu menunjukkan penurunan kadar glukosa darah sebesar 26,15% dan 39,33%, masing-masing pada dosis efektif 200 mg/kg berat badan. Hasil penelitian menjelaskan bahwa ekstrak biji labu menginduksi aktivitas hipoglikemik dan antidiabetes melalui stimulasi pelepasan insulin dari pankreas.  $\beta$ -sel (Kushawaha et al., 2017).

Marbun et al (2018) melaporkan bahwa peningkatan asupan ekstrak labu memiliki efek positif pada kontrol glikemik, profil lipid dan pankreas  $\beta$  sel. Aktivitas tersebut dibuktikan dengan pengaruh senyawa bioaktif termasuk flavonoid, triterponoid, steroid, dan komponen polifenol. Biji labu kaya akan pektin, sejenis serat makanan (Jafari et al. 2012; Nakic et al. 2006) yang mengatur kadar glikemik darah dan mengurangi kebutuhan insulin ketika makanan kaya serat dikonsumsi oleh pasien diabetes (Adams et al. 2011; Soiza et al. 2018).

## **5. Efek antihipplastik pada kelenjar prostat**

Biji labu menunjukkan aktivitas perbaikan pada hiperplasia yang diinduksi testosteron pada prostat tikus (Food et al. 2006) dan hiperplasia prostat yang diinduksi oleh sitral pada tikus jantan Wistar (Abdel-Rahman, 2006).

## **6. Efek sitoprotektif**

Prostaglandin mencegah tukak lambung tidak dengan menghambat pelepasan asam lambung tetapi dengan meningkatkan perlindungan mukosa. Dengan cara yang sama, penelitian *in vivo* telah menunjukkan bahwa ada beberapa sifat Ekstrak biji labu (PSE) yang melindungi sel dari serangan racun seluler dari serangkaian senyawa berbahaya (Kashmiry et al., 2018), Ekstrak biji labu (PSE) menekan efek mematikan yang diinduksi emamektin seperti disintegrasi DNA, stres oksidatif, dan apoptosis pada tikus (Abou-Zeid et al., 2018) memperbaiki toksisitas reproduksi yang diinduksi siklofosamid pada tikus jantan (Aghaei et al., 2014) menunjukkan aktivitas hepatoprotektif terhadap kerusakan hati yang diinduksi acetoaminophen pada tikus dan menurunkan laju peroksidasi lipid dalam sel hati yang diinduksi oleh karbon tetraklorida (CCl<sub>4</sub>).

Selanjutnya, Ekstrak biji labu meningkatkan superoksida dismutase, enzim antioksidan yang secara teknis berhubungan dengan tindakan perbaikan CCl<sub>4</sub>-cedera hati yang diinduksi (Jang et al. 2008). Ekstrak biji labu juga telah dilaporkan mengurangi steatosis hati dan fibrosis (X. J. Zhao et al., 2017). Dalam beberapa penelitian, Ekstrak biji labu mendemonstrasikan aktivitas hepatoprotektif yang kuat bahkan pada dosis yang lebih rendah, dan merupakan penghambat kuat dari metabolisme 1,2-dimetilhidrazin, menjadikan agen kemoprotektif yang efektif (Chari et al., 2018).

## **7. Efek antimikroba**

Studi kultur sel menunjukkan aktivitas antimikroba yang menjanjikan dari ekstrak biji labu pada berbagai strain mikroorganisme. Ekstrak bijinya memiliki aktivitas antibakteri yang efektif melawan *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus wernerii*, *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Escherichia coli* (El-Aziz 2011; Ravishankar et al. 2012). Selanjutnya, cucurmoschin, isolat protein biji labu, menghambat pertumbuhan miselium pada jamur *Botrytis cinerea*, *Fusarium*

oxysporum, *Mycosphaerella arachidicola* dan *Mycosphaerella oxysporum*. Kemungkinan aktivitas penghambat translasi dari protein antijamur bertanggung jawab, setidaknya sebagian, efek antijamurnya (Suresh and Sisodia 2018; Wang and Ng 2003). Dari hasil temuan, terlihat jelas bahwa protein biji labu tampak efektif melawan bakteri gram positif yang diuji dan memiliki efek yang lebih kecil terhadap bakteri gram negatif. (El-Aziz, 2011) melaporkan bahwa bakteri gram -ve lebih tahan terhadap protein dan minyak efek antimikroba daripada gram +ve karena lipopolisakarida dinding selnya yang dapat mencegah senyawa aktif ini mencapai membrane sitoplasma bakteri gram negatif.

## **8. Peran nutraceutical lainnya dari biji labu**

Selain fungsi nutraceutical tematik yang dibahas di atas, Minyak biji labu (PSO) dan Ekstrak biji labu (PSE) terbukti memiliki efek perbaikan pada hepato-inflamasi dan lipotoksisitas (Zhao et al. 2017; Suresh and Sisodia 2018) menyembuhkan luka (Bardaa et al., 2016) obesitas yang diinduksi diet tinggi lemak pada model hewan (Kalaivani et al., 2018) dan stomatitis aphthous rekuren (RAS) dalam uji klinis. Selanjutnya Ramak & Mahboubi (2019) mencatat bahwa PSO memiliki efek anti-

androgenik (pemacu pertumbuhan rambut) yang signifikan daripada kelompok placebo.

## **B. Tinjauan Penelitian *Curcubita sp / Pumpkin (Labu Kuning)***

Penelitian dengan judul *A randomized double-blind placebo-controlled clinical trial of a product containing pumpkin seed extract and soy germ extract to improve overactive bladder-related voiding dysfunction and quality of life* yang bertujuan mengevaluasi kemanjuran dan keamanan *Cucuflyon* (kombinasi ekstrak biji labu *Curcubita Pepo L* dan ekstrak kedelai) pada 120 subjek yang menderita kandung kemih yang terlalu aktif (*Overactive bladder/OAB*) oleh Shim et al (2014) menunjukkan bahwa setelah 12 minggu, kelompok intervensi yang diberikan *Cucuflyone* mengalami penurunan yang signifikan dibandingkan dengan kelompok control. Penurunan tersebut terjadi pada :

- 1) Frekuensi buang air kecil
- 2) Urgensi
- 3) Frekuensi inkontinensia
- 4) Skor urgensi maksimum
- 5) Frekuensi buang air kecil nocturnal dan
- 6) Skala gejala kandung kemih yang terlalu aktif (OAB)

Sedangkan kelompok placebo menunjukkan perbedaan yang signifikan pada :

- 1) Frekuensi buang air kecil
- 2) Frekuensi inkontinensia
- 3) Skala gejala kandung kemih yang terlalu aktif (OAB)

Dalam penelitian ini tidak ditemukan hal-hal yang merugikan responden sehingga kombinasi biji labu kuning dan ekstrak kedelai dapat digunakan sebagai alternatif alami untuk meredakan gejala kandung kemih yang terlalu aktif serta meningkatkan kualitas hidup (Shim et al., 2014).

Penelitian lain berjudul *Constituents of the stem of Cucurbita moschata exhibit antidiabetic activities through multiple mechanisms* yang bertujuan untuk mengkarakterisasi unsur-unsur yang terkandung pada batang *Cucurbita moschata* berperan sebagai antidiabetik yang dilakukan pada tikus jantan berjenis C57B/6J berusia delapan minggu dengan berat 25-30 g serta dibagi menjadi 6 kelompok, membuktikan bahwa senyawa-senyawa yang terkandung pada batang *Cucurbita moschata* menunjukkan sensitisasi insulin dan/atau fungsi substitusi insulin dalam sel yang resisten insulin, atau dengan kata lain batang *cucurbita moschata* mengandung senyawa yang

berpotensi mengendalikan diabetes tipe 1 atau tipe 2 (Chang et al., 2014).

Penelitian Gabal (2019) berjudul *Ameliorative Activity of Pumpkin (Cucurbita maxima) Fruit and Seeds Powders on Diabetic, Oxidative and Pancreatic Status in Rats* yang bertujuan menyelidiki kemungkinan efek anti-diabetes dari pemberian oral (*Cucurbita maxima*) daging buah dan ekstrak biji labu pada tikus diabetes. Tikus tersebut adalah tikus albino dewasa galur Sprague-Dawely sebanyak 60 ekor ( $200 \pm 5$  gram) yang dikelompokkan menjadi lima kelompok yang masing-masing terdiri dari sepuluh ekor. Tikus tersebut diinduksi Streptozotocin melalui studi kadar glukosa darah, biomarker oksidatif serta perubahan struktur pulau Langerhans, menunjukkan bahwa ekstrak labu kuning menyebabkan peningkatan yang signifikan pada glukosa darah, kadar insulin dan persentase hemoglobin terglikasi dibandingkan dengan kelompok kontrol, dan ekstrak labu juga meningkatkan aktivitas antioksidan dan menyembuhkan pulau langerhans dengan meningkatkan jumlah dan ukurannya dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Penelitian dengan judul *Effect of Cucurbita Maxima on control of blood glucose in diabetic critically Ill patients* oleh Mahmoodpoor et al (2018) yang menguji efek dari *Curcubita maxima* dalam mengontrol hiperglikemia pada 20 pasien diabetes yang dirawat di unit perawatan intensif (ICU), menunjukkan bahwa *Curcubita maxima* dapat menurunkan kadar glukosa darah yang tinggi dengan cepat dan efektif pada pasien diabetes kritis (Mahmoodpoor et al., 2018).

Studi *Antidiabetic effect of flax and pumpkin seed mixture powder: Effect on hyperlipidemia and antioxidant status in alloxan diabetic rats* oleh Makni et al (2011) yang bertujuan menguji pengaruh kombinasi biji kapak dan ekstrak biji labu kuning pada tikus diabetes yang diinduksi aloksan. Intervensi ini dilakukan pada tikus wistar jantan berusia 11 - 12 minggu, dengan berat 190 - 210 g, hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi biji kapak dan ekstrak biji labu kuning yang ditambahkan ke makanan dapat membantu mencegah komplikasi diabetes pada tikus dewasa.

Diaz-Flores et al (2012) turut melakukan penelitian yang bertujuan untuk menilai pengaruh ekstrak air *Cucurbita ficifolia* pada siklus redoks glutathione pada tikus dengan

diabetes yang diinduksi STZ. *Cucurbita ficifolia* ini digunakan dalam pengobatan tradisional Meksiko sebagai antiagen dan antiradang diabetes serta aksinya dapat dimediasi oleh mekanisme antioksidan, gangguan dalam homeostasis glutathione telah terlibat dalam etiologi dan perkembangan diabetes mellitus dan komplikasinya. Intervensi Diaz ini dilakukan pada Empat puluh tikus jantan jenis CD-1 dengan berat 30-35 g yang dibagi secara acak menjadi 4 kelompok yang terdiri dari 10 hewan pada masing-masing kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Ekstrak *Cucurbita ficifolia Bouche* dengan aksi hipoglikemik, memiliki sifat Antioksidan yang penggunaannya mendukung pengobatan alternatif terhadap pengendalian diabetes mellitus, dan mencegah induksi komplikasi oleh stres oksidatif (Diaz-Flores et al., 2012).

Penelitian selanjutnya dengan judul *Tocopherol from seeds of Cucurbita pepo against diabetes: Validation by in vivo experiments supported by computational docking* yang bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antidiabetes dari tokoferol biji mentah *Cucurbita pepo* L. (CPSE) pada tikus diabetes. Selain itu, mekanisme aksi putatif dari tumbuhannya diselidiki secara komputasi.

Intervensi ini dilakukan pada tikus wistar albino jantan yang sehat dengan berat 150-160 g, membuktikan efek farmakologis CPSE sebagai antihiperqlikemik yang dimediasi oleh interaksi berbagai tumbuhan dengan beberapa target yang beroperasi pada diabetes mellitus (Bharti et al., 2013).

Teugwa et al (2013) dalam risetnya yang berjudul *Anti-hyperglycaemic globulins from selected Cucurbitaceae seeds used as antidiabetic medicinal plants in Africa* yang dilakukan pada tikus wistar albino jantan berusia 3 bulan dengan berat 285-310 g menunjukkan bahwa biji *Cucurbitaceae* yang terpilih mengandung globulin dengan aktivitas anti-hiperqlikemik yang signifikan. Oleh karena itu, sangat dianjurkan untuk melakukan penyelidikan terhadap pengembangan obat peptida dan / atau fitomedis dari protein bioaktif ini yang dapat digunakan sebagai terapi alternatif yang terjangkau untuk melawan diabetes mellitus.

Penelitian selanjutnya dengan judul *Effects of polysaccharide from pumpkin on biochemical indicator and pancreatic tissue of the diabetic rabbits*, dimana kelinci diabetes yang diinduksi aloksan disuntik dengan PCE-CC selama 21 hari untuk menilai efek pada morfologi

jaringan pulau langerhans. Setelah 21 hari, bobot kelinci diabetes dan non diabetes yang diinduksi aloksan yang diberi pakan dengan diet yang mengandung PCE-CC meningkat secara signifikan dibandingkan dengan kelompok negatif (Zhang et al., 2013).

Data glukosa darah (BG), kolesterol total (TC), trigliserida total (TG) dan hemoglobin glikosilasi (HbA1c) menunjukkan bahwa PCE-CC memiliki efek menguntungkan pada peningkatan pengendalian glukosa darah, serum lipid dan kadar hemoglobin terglukosilasi. Mengamati jaringan pankreas kelinci diabetes mengungkapkan bahwa PCE-CC dapat meningkatkan regenerasi pulau pankreas yang rusak dengan merangsang proliferasi sel, yang disertai dengan penurunan kadar glukosa plasma. Hasil menunjukkan bahwa Polisakarida labu memiliki efek menguntungkan dalam mengontrol kadar glukosa darah pada kelinci diabetes yang diinduksi aloksan dibandingkan dengan kelompok perlakuan negatif. Pemberian polisakarida labu secara signifikan menurunkan level total kolesterol (TC), total triglyceride (TG) dan glycosylated hemoglobin (HbA1c). Selain itu, sel pulau pankreas yang rusak telah direhabilitasi dengan perawatan polisakarida labu (Zhang et al., 2013).

Penelitian dengan judul *Extraction and purification of pumpkin polysaccharides and their hypoglycemic effect* yang bertujuan menguji aktivitas anti-diabetes polisakarida (PPs) yang diperoleh dari pulp labu kering, dimana *pumpkin polysaccharides* diberikan dengan injeksi intraperitoneal ke ICR tikus jantan diabetes yang diinduksi aloksan. Efek hipoglikemik *pumpkin polysaccharides* dievaluasi dengan menguji kadar glukosa darah cepat, insulin serum puasa dan glikogen hati. Intervensi ini dilakukan pada tikus ICR jantan dengan berat  $22 \pm 2$ g, menunjukkan hasil bahwa *pumpkin polysaccharides* memiliki efek hipoglikemik yang signifikan, dan secara signifikan dapat meningkatkan glikogen hati dan insulin. polisakarida sebagai antidiabetes berpotensi meningkatkan aktivitas proliferasi sel pulau Langerhans (S-Wang et al., 2017).

Penelitian Li et al (2016) dengan judul *Application of cavitation system to accelerate aqueous enzymatic extraction of seed oil from Cucurbita pepo L. and evaluation of hypoglycemic effect*, dengan tujuan menguji pemanfaatan sistem kavitasi untuk mempercepat ekstraksi enzimatis dari minyak biji *Cucurbita pepo L* melalui Desain Plackett-Burman yang dikombinasikan dengan metodologi permukaan

respon yang berhasil diimplementasikan untuk optimalisasi hasil ekstraksi minyak dari biji. kapitasi *aqueous enzymatic extraction* (CAEE) dari minyak biji Cucurbita pepo. Koktail enzim yang terdiri dari selulosa, pektinase dan proteinase dapat bekerja secara sinergis dalam melepaskan minyak. Kondisi ekstraksi CAEE dioptimalkan dengan desain Plackett-Burman diikuti oleh metodologi komposit pusat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa minyak labu yang diperoleh dengan metode ini dapat dimanfaatkan sebagai agen anti diabetes fungsional alami dalam pengolahan makanan.

Penelitian lain dengan judul *Glucose-lowering activity of novel tetrasaccharide glyceroglycolipids from the fruits of Cucurbita moschata* oleh Jiang & Du (2011), dimana dua gliseroglikolipid tetrasakarida baru diperoleh dari labu. Struktur kedua senyawa ditentukan menggunakan metode kimia dan analisis spektroskopi, kedua senyawa tersebut menunjukkan efek penurunan glukosa yang signifikan pada tikus diabetes yang diinduksi streptozotocin dan diet tinggi lemak. Intervensi ini dilakukan pada tikus jantan dengan jenis C57/BL6J berusia 8 minggu. Hasil menunjukkan bahwa dua tetrasakarida gliseroglikolipid dari labu kuning memiliki aktivitas penurun glukosa.

Gliseroglikolipid ini dapat mewakili kandidat yang sesuai untuk pengobatan diabetes tipe II, meskipun penyelidikan lebih lanjut tentang mekanisme yang bertanggung jawab untuk efek penurunan glukosa dari gliseroglikolipid ini masih diperlukan.

Hasil-hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa *Curcubita sp/* labu kuning, baik daging buah maupun bijinya kaya akan nutrisi yang berkhasiat dalam pengobatan sekaligus pencegahan diabetes mellitus tipe 1 maupun tipe 2. Biji labu mudah didapat secara lokal dan kaya akan sumber minyak tak jenuh, energi dan vitamin E, sedangkan asam lemak dominan yang ada dalam minyak biji labu adalah oleat 29% dan linoleat 47%. Biji labu kuning juga kaya akan unsur makro (magnesium, fosfor dan kalsium) dan sejumlah unsur mikro (kalsium, mangan, tembaga dan seng). Nilai perlindungan kesehatan dari protein dan peptida dalam biji labu telah mendapat banyak perhatian. Dengan demikian biji labu kuning dapat digunakan sebagai suplemen makanan yang sangat berharga sekaligus sebagai pengobatan alternatif diabetes mellitus (Syed, 2019).



**7**

## **Tips Sehat Dimasa Pandemi**

Pandemi Coronavirus Disease-2019 hampir memasuki dua periode sejak insiden pertama di Wuhan-Cina dan hingga kini belum dapat diprediksi secara pasti kapan *Coronavirus Disease* akan selesai, bahkan issue menyebutkan bahwasanya covid-19 ini akan menjadi endemic, yang berarti virus akan terus beredar di beberapa bagian populasi global selama bertahun-tahun, tetapi prevalensi dan dampaknya akan turun ke tingkat yang relatif dapat dikendalikan.

Ada banyak virus corona, mulai dari flu biasa hingga virus yang jauh lebih serius seperti Sindrom Pernafasan Akut Parah (SARS) dan Sindrom Pernafasan Timur Tengah (MERS). Mereka adalah virus yang ditularkan dari hewan ke manusia. Pada kasus yang parah, virus corona dapat menyebabkan infeksi pada paru-paru (pneumonia), gagal ginjal, dan bahkan kematian.

Luasnya cakupan penyebaran hingga menjadi pandemik sejak 31 Januari 2020 menjadi bukti COVID-19 dapat membuat siapa saja terinfeksi bahkan dilaporkan seringkali menjadikan lebih parah pada orang yang berusia di atas 60 tahun atau yang memiliki kondisi kesehatan terkait sistem kekebalan tubuh rendah. Indonesia sebagai negara yang terdampak turut menerapkan norma dan

standar protokol kesehatan dalam menekan penyebaran kasus yang lebih luas.

Tanda-tanda umum adalah gejala seperti flu yang khas demam, batuk, kesulitan bernapas, kelelahan dan nyeri otot. Gejala biasanya mulai dalam 3-7 hari setelah terpapar virus, tetapi dalam beberapa kasus diperlukan waktu hingga 14 hari untuk gejala muncul. Orang-orang dari segala usia dapat terinfeksi. Bagi banyak (lebih dari 80% kasus), COVID-19 ringan, dengan gejala mirip flu yang minimal. Beberapa tidak menunjukkan gejala atau hanya gejala yang sangat ringan, lebih mirip flu biasa. Mayoritas orang yang tertular virus tidak perlu dirawat di rumah sakit untuk perawatan suportif. Namun, hingga 15% kasus COVID-19 telah parah dan sekitar 5% kasus telah menyebabkan penyakit kritis. Sebagian besar (sekitar 98%) orang yang terinfeksi hingga saat ini selamat.

Orang yang lebih tua dan orang dengan kondisi medis yang sudah ada sebelumnya (seperti diabetes, penyakit jantung, dan asma) tampaknya lebih rentan untuk menjadi sakit parah akibat virus COVID-19. Ketika penderita diabetes mengalami infeksi virus, akan lebih sulit untuk diobati karena fluktuasi kadar glukosa darah dan, mungkin, adanya komplikasi diabetes. Terdapat dua alasan untuk ini. Pertama, sistem kekebalan terganggu, membuatnya

lebih sulit untuk melawan virus dan kemungkinan mengarah ke masa pemulihan yang lebih lama. Kedua, virus dapat berkembang dalam lingkungan glukosa darah tinggi (International Diabetes Federation, 2021).

Berikut berbagai tips sehat dimasa pandemic pada umumnya serta khusus bagi Penyandang Diabetes Melitus di Masa Pandemi Covid-19 dari berbagai sumber rujukan :

A. Tips sehat dimasa pandemic bagi masyarakat secara umum rekomendasi dari badan kesehatan dunia

1. Tetap melaksanakan aktivitas fisik

Pandemi COVID-19 membuat banyak dari kita tinggal di rumah dan duduk lebih lama dari biasanya. Sulit bagi banyak dari kita untuk melakukan jenis olahraga yang biasa kita lakukan. Ini bahkan lebih sulit bagi orang yang biasanya tidak melakukan banyak latihan fisik.

Ingat - Hanya dengan istirahat sejenak dari duduk, dengan melakukan 3-4 menit gerakan fisik intensitas ringan, seperti berjalan atau peregangan, akan membantu melemaskan otot dan meningkatkan sirkulasi darah dan aktivitas otot.

Aktivitas fisik yang teratur bermanfaat bagi tubuh dan pikiran. Dapat menurunkan tekanan darah tinggi, membantu mengatur berat badan dan mengurangi risiko penyakit jantung, stroke, diabetes tipe 2, dan berbagai jenis kanker - semua kondisi yang dapat meningkatkan kerentanan terhadap COVID-19.

Ini juga meningkatkan kekuatan tulang dan otot dan meningkatkan keseimbangan, fleksibilitas dan kebugaran. Untuk orang tua, aktivitas yang meningkatkan keseimbangan membantu mencegah jatuh dan cedera.

Aktivitas fisik yang teratur dapat membantu menjadikan hari-hari kita menjadi rutinitas dan menjadi cara untuk tetap berhubungan dengan keluarga dan teman. Ini juga baik untuk kesehatan mental kita - mengurangi risiko depresi, penurunan kognitif dan menunda timbulnya demensia - dan meningkatkan perasaan secara keseluruhan

WHO memiliki rekomendasi tentang jumlah aktivitas fisik yang harus dilakukan orang dari segala usia untuk memberi manfaat bagi kesehatan dan kesejahteraan mereka, berikut rincian aktifitas aktivitas fisik

yang direkomendasikan berdasarkan kelompok usia

Tabel.16

<b>Kelompok</b>	<b>Aktifitas</b>
Bayi di bawah usia 1 tahun	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Semua bayi harus aktif secara fisik beberapa kali sehari.</li><li>○ Bagi mereka yang belum bergerak, ini termasuk setidaknya 30 menit dalam posisi tengkurap (tummy time), seperti bermain di lantai.</li></ul>
Anak-anak di bawah usia 5 tahun	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Semua anak kecil harus menghabiskan setidaknya 180 menit sehari dalam berbagai jenis aktivitas fisik dengan intensitas apa pun</li><li>○ Anak-anak berusia 3-4 tahun harus menghabiskan setidaknya 60 menit dari waktu ini untuk melakukan aktivitas fisik dengan intensitas sedang hingga kuat</li></ul>
Anak-anak dan remaja berusia 5-17 tahun	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Semua anak dan remaja harus melakukan setidaknya 60 menit sehari aktivitas fisik dengan intensitas sedang hingga kuat</li><li>○ Ini harus mencakup kegiatan yang memperkuat otot dan</li></ul>

Kelompok	Aktifitas
	<p>tulang, setidaknya 3 hari per minggu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Melakukan aktivitas fisik lebih dari 60 menit setiap hari akan memberikan manfaat kesehatan tambahan</li> </ul>
<p>Dewasa berusia di atas 18 tahun</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Semua orang dewasa harus melakukan setidaknya 150 menit aktivitas fisik intensitas sedang sepanjang minggu, atau setidaknya 75 menit aktivitas fisik intensitas kuat sepanjang minggu.</li> <li>○ Untuk manfaat kesehatan tambahan, orang dewasa harus meningkatkan aktivitas fisik intensitas sedang menjadi 300 menit per minggu, atau setara.</li> <li>○ Untuk mengembangkan dan menjaga kesehatan muskuloskeletal, aktivitas penguatan otot yang melibatkan kelompok otot utama sebaiknya dilakukan 2 hari atau lebih dalam seminggu</li> <li>○ Selain itu, lansia dengan mobilitas yang buruk harus melakukan aktivitas fisik untuk</li> </ul>

Kelompok	Aktifitas
	meningkatkan keseimbangan dan mencegah jatuh pada 3 hari atau lebih per minggu.

Sumber : WHO, 2020

## 2. Menjaga kesehatan mental

Realitas baru bekerja dari rumah, pengangguran sementara, *homeschooling* anak-anak, dan kurangnya kontak fisik dengan anggota keluarga, teman, dan kolega membutuhkan waktu untuk membiasakan diri. Beradaptasi dengan perubahan gaya hidup seperti ini, dan mengelola rasa takut tertular virus dan khawatir tentang orang-orang dekat kita yang sangat rentan, merupakan tantangan bagi kita semua. Mereka bisa sangat sulit bagi orang-orang dengan kondisi kesehatan mental. Adapun tipsnya yakni

- a. Tetap terinformasi. Dengarkan saran dan rekomendasi dari otoritas nasional dan lokal Anda.
- b. Bangun dan tidurlah pada waktu yang sama setiap hari.
- c. Tetap jaga kebersihan pribadi.
- d. Makan makanan sehat pada waktu yang teratur.

- e. Berolahraga secara teratur.
- f. Alokasikan waktu untuk bekerja dan waktu untuk istirahat.
- g. Luangkan waktu untuk melakukan hal-hal yang Anda sukai.
- h. Minimalkan umpan berita. Cobalah untuk mengurangi seberapa banyak menonton, membaca, atau mendengarkan berita yang membuat merasa cemas atau tertekan. Carilah informasi terbaru pada waktu tertentu dalam sehari, sekali atau dua kali sehari jika diperlukan.
- i. Kontak sosial itu penting. Jika gerakan Anda dibatasi, tetaplah berhubungan secara teratur dengan orang-orang yang dekat dengan Anda melalui telepon dan saluran online.
- j. Waktu. Waspadai berapa banyak waktu yang Anda habiskan di depan layar setiap hari. Pastikan beristirahat secara teratur dari aktivitas di layar.
- k. Video game. Meskipun video game bisa menjadi cara untuk bersantai, Anda bisa tergoda untuk menghabiskan lebih banyak waktu daripada biasanya saat berada di rumah untuk waktu yang lama. Pastikan untuk menjaga keseimbangan yang tepat

dengan aktivitas *off-line* dalam rutinitas harian.

- l. Media sosial. Gunakan akun media sosial untuk mempromosikan cerita yang positif dan penuh harapan. Perbaiki informasi yang salah di mana pun Anda melihatnya.
- m. Bantu orang lain. Jika Anda mampu, tawarkan dukungan kepada orang-orang di komunitas yang mungkin membutuhkannya, seperti membantu mereka berbelanja makanan.
- n. Dukung petugas kesehatan. Ambil peluang secara *online* atau melalui komunitas Anda untuk berterima kasih kepada petugas kesehatan negara Anda dan semua orang yang bekerja untuk menanggapi COVID-19.
- o. Bersikaplah yang baik. Jangan membedakan orang karena ketakutan Anda akan penyebaran COVID-19.
- p. Jangan membedakan orang yang menurut Anda mungkin terinfeksi virus corona.
- q. Jangan mendiskriminasi petugas kesehatan. Tenaga kesehatan patut kita hormati dan terima kasih.
- r. COVID-19 telah mempengaruhi orang-orang dari banyak negara. Jangan mengaitkannya dengan grup tertentu.

### 3. Berhenti merokok

Perokok memiliki risiko lebih tinggi terkena virus corona karena mereka terus-menerus menempelkan tangan ke bibir. Dan kemudian, jika mereka terkena virus corona, mereka berisiko lebih besar terkena kasus yang parah karena fungsi paru-paru mereka terganggu. Kiat cepat untuk mengekang keinginan :

- a. Penundaan: Tunda selama Anda bisa sebelum menyerah pada dorongan Anda.
- b. Bernapas dalam-dalam: Ambil 10 napas dalam-dalam untuk merilekskan diri.
- c. Minum air: Minum air putih adalah alternatif yang sehat ketika anda ingin mengisap rokok.
- d. Lakukan hal lain untuk mengalihkan perhatian Anda: Mandi, membaca, berjalan-jalan, mendengarkan musik!

### 4. Polah asuh yang sehat

Di seluruh dunia, karena penyebaran penyakit coronavirus (COVID-19), anak-anak terpengaruh oleh jarak fisik, karantina, dan

penutupan sekolah secara nasional. Beberapa anak dan remaja mungkin merasa lebih terisolasi, cemas, bosan, dan tidak pasti. Mereka mungkin merasa takut, dan sedih, atas dampak virus pada keluarga mereka. Ada baiknya melakukan aktifitas fisik sebagaimana penjabaran poin 1 sebelumnya

#### 5. Makan sehat

Makan makanan yang sehat sangat penting selama pandemi COVID-19. Meskipun tidak ada makanan atau suplemen makanan yang dapat mencegah atau menyembuhkan infeksi COVID-19, diet sehat penting untuk mendukung sistem kekebalan tubuh. Nutrisi yang baik juga dapat mengurangi kemungkinan berkembangnya masalah kesehatan lainnya, termasuk obesitas, penyakit jantung, diabetes, dan beberapa jenis kanker. Bagi bayi, diet sehat berarti pemberian ASI eksklusif pada enam bulan pertama, dengan pengenalan makanan bergizi dan aman sebagai pelengkap ASI sejak usia 6 bulan hingga 2 tahun ke atas. Untuk anak kecil, diet yang sehat dan seimbang sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan. Untuk orang tua, ini dapat membantu memastikan kehidupan yang lebih sehat dan lebih aktif (lihat tabel.17)

Tabel.17 Tips menjaga pola makan sehat

<b>Jenis</b>	<b>Rincian</b>
<b>Makan berbagai makanan, termasuk buah-buahan dan sayuran</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Setiap hari, makan campuran biji-bijian seperti gandum, jagung dan nasi, kacang-kacangan seperti lentil dan kacang-kacangan, banyak buah dan sayuran segar , dengan beberapa makanan dari sumber hewani (misalnya daging, ikan, telur dan susu).</li> <li>○ Pilih makanan gandum utuh seperti jagung yang belum diproses, millet, oat, gandum, dan beras merah jika Anda bisa; mereka kaya akan serat yang berharga dan dapat membantu Anda merasa kenyang lebih lama.</li> <li>○ Untuk camilan, pilih sayuran mentah, buah segar, dan kacang tawar</li> </ul>
<b>Kurangi garam</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Batasi asupan garam hingga 5 gram (setara dengan satu sendok teh) sehari.</li> <li>○ Saat memasak dan menyiapkan makanan, gunakan garam secukupnya dan kurangi penggunaan saus dan bumbu asin (seperti kecap asin, kaldu atau kecap ikan).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jika menggunakan makanan kaleng atau kering, pilihlah jenis sayuran, kacang-kacangan dan buah-buahan, tanpa tambahan garam dan gula.</li> <li>○ Keluarkan pengocok garam dari meja, dan bereksperimenlah dengan bumbu dan rempah segar atau kering untuk menambah rasa.</li> <li>○ Periksa label pada makanan dan pilih produk dengan kandungan natrium lebih rendah.</li> </ul>
<p><b>Makan lemak dan minyak dalam jumlah sedang</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ganti mentega, ghee, dan lemak babi dengan lemak yang lebih sehat seperti minyak zaitun, kedelai, bunga matahari, atau jagung saat memasak.</li> <li>○ Pilih daging putih seperti unggas dan ikan yang umumnya lebih rendah lemaknya daripada daging merah; Pangkas daging dari lemak yang terlihat dan batasi konsumsi daging olahan.</li> <li>○ Pilih susu dan produk susu versi rendah lemak atau rendah lemak.</li> <li>○ Hindari makanan yang diproses, dipanggang, dan digoreng yang mengandung lemak trans yang diproduksi secara industri.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cobalah mengukus atau merebus daripada menggoreng makanan saat memasak.</li> </ul>
<b>Batasi asupan gula</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Batasi asupan makanan manis dan minuman manis seperti minuman bersoda, jus buah dan minuman jus, konsentrat cair dan bubuk, air beraroma, minuman energi dan olahraga, teh dan kopi siap minum, serta minuman susu beraroma.</li> <li>○ Pilih buah-buahan segar daripada camilan manis seperti kue kering, kue, dan cokelat. Ketika pilihan makanan penutup lainnya dipilih, pastikan mereka rendah gula dan konsumsi dalam porsi kecil.</li> <li>○ Hindari memberikan makanan manis kepada anak-anak. Garam dan gula tidak boleh ditambahkan ke makanan pendamping yang diberikan kepada anak di bawah usia 2 tahun, dan harus dibatasi di luar usia itu.</li> </ul>
<b>Tetap terhidrasi: Minum air yang cukup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hidrasi yang baik sangat penting untuk kesehatan yang optimal. Kapan pun tersedia dan aman untuk dikonsumsi, air keran adalah minuman paling sehat dan termurah. Minum air putih sebagai pengganti minuman manis adalah cara</li> </ul>

	<p>sederhana untuk membatasi asupan gula dan kalori berlebih.</p>
<p><b>Hindari penggunaan alkohol yang berbahaya dan berbahaya</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alkohol bukan bagian dari diet sehat. Minum alkohol tidak melindungi dari COVID-19 dan bisa berbahaya. Konsumsi alkohol yang sering atau berlebihan meningkatkan risiko cedera, serta menyebabkan efek jangka panjang seperti kerusakan hati, kanker, penyakit jantung, dan penyakit mental. Tidak ada tingkat konsumsi alkohol yang aman.</li> </ul>
<p><b>Menyusui bayi dan anak kecil</b></p>	<p>ASI adalah makanan yang ideal untuk bayi. Aman, bersih dan mengandung antibodi yang membantu melindungi dari banyak penyakit umum pada anak. Bayi harus disusui secara eksklusif selama 6 bulan pertama kehidupannya, karena ASI menyediakan semua nutrisi dan cairan yang mereka butuhkan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sejak usia 6 bulan, ASI harus dilengkapi dengan berbagai makanan yang cukup, aman, dan padat gizi. Menyusui harus dilanjutkan di bawah bayi pada usia 2 tahun atau lebih.</li> <li>○ Wanita dengan COVID-19 dapat menyusui jika mereka ingin melakukannya dan harus mengambil tindakan pencegahan dan pengendalian infeksi</li> </ul>

Sumber : (WHO, 2020a)

## **B. Tips sehat dimasa pandemik bagi penderita diabetes**

1. Langkah-langkah pencegahan bagi penderita yang dikutip dari laman Kemenkes RI, tahun 2021 meliputi :
  - a. Tetap jaga kondisi tubuh dengan teratur minum obat dan jaga pola makan
  - b. Lakukan physical distancing (bekerjalah dari rumah) manfaatkan teknologi & media sosial untuk berkomunikasi dan hindari kontak dengan orang sakit
  - c. Sering mencuci tangan menggunakan sabun dan air mengalir selama 20 detik atau lebih. Jika tidak memungkinkan gunakan hand sanitizer yang mengandung 60% alkohol
  - d. Hindari menyentuh wajah, hidung, mata, dan lainnya sebelum mencuci tangan
  - e. Hindari menyentuh permukaan yang sering disentuh di tempat umum (seperti : tombol lift, gagang pintu, pegangan pintu) atau gunakan tisu
  - f. Rutin membersihkan dan disinfeksi rumah terutama pada permukaan yang sering disentuh (misalnya: meja, gagang pintu, saklar lampu, meja belajar, toilet, keran air, wastafel, dan telepon seluler)

- g. Rutin periksa gula darah di rumah. Jika tidak, perhatikan tanda-tanda gula darah yang meningkat, seperti: sering buang air kecil (terutama malam hari), merasa sangat kehausan, sakit kepala, lelah, dan lesu
  - h. Perbanyak minum air putih bila tidak dibatasi oleh Dokter Anda
  - i. Bila sakit atau ada tanda-tanda gula darah meningkat, segera konsultasi dengan Dokter Anda. Simpan nomer kontak Dokter atau fasilitas kesehatan yang bisa dihubungi dalam kondisi gawat darurat
  - j. jika menunjukkan gejala demam, batuk/pilek atau sesak dan ada kontak dengan kasus covid-19 hubungi *Covid-19 Hotline : 119. Ext 9 atau BNPB : 117*
2. Meninjau prognosis yang buruk pada pasien DM yang terinfeksi Covid-19, Perkumpulan Endokrinologi Indonesia tahun 2020 mengeluarkan rekomendasi untuk penderita diabetes meliputi :
- a. Sering mencuci tangan dan hindari menyentuh wajah,
  - b. Diabetisi harus tinggal di rumah dan menjaga jarak. Kurangi paparan terhadap orang yang berpotensi sebagai karier virus

- c. Jika terpaksa keluar rumah maka pastikan untuk selalu menggunakan masker dengan bahan dasar kain,
  - d. Teruskan konsumsi obat oral maupun injeksi,
  - e. Tetap jaga pola makan yang sehat dan seimbang. Hal ini harus diimbangi dengan olahraga yang cukup, Cek gula darah secara teratur. Jika merasa tidak enak badan, cek kemungkinan hipoglikemia.
  - f. Hubungi dokter anda untuk instruksi selanjutnya (Simanjuntak et al., 2020).
3. *International Diabetes Federation* mengeluarkan rekomendasi selain melakukan protokol kesehatan pada masa pandemic juga menambahkan kiat khusus, yakni :
- a. Pastikan Anda memiliki semua detail kontak yang relevan.
  - b. Berikan perhatian ekstra pada kontrol glukosa. Pemantauan teratur dapat membantu menghindari komplikasi yang disebabkan oleh glukosa darah tinggi atau rendah.
  - c. Jika menunjukkan gejala seperti flu (suhu meningkat, batuk, kesulitan bernapas), penting untuk berkonsultasi dengan

- profesional kesehatan. Jika Anda batuk berdarah, ini mungkin mengindikasikan infeksi sehingga Anda harus segera mencari dukungan medis dan perawatan.
- d. Infeksi apa pun akan meningkatkan kadar glukosa dan meningkatkan kebutuhan akan cairan, jadi pastikan Anda dapat mengakses pasokan air yang cukup.
  - e. Pastikan memiliki persediaan obat diabetes yang Anda butuhkan. Pikirkan apa yang Anda perlukan jika Anda harus mengkarantina diri sendiri selama beberapa minggu.
  - f. Pastikan Anda memiliki akses ke makanan yang cukup.
  - g. Pastikan Anda akan dapat memperbaiki situasi jika glukosa darah Anda turun tiba-tiba.
  - h. Jika Anda tinggal sendiri, pastikan seseorang yang dapat Anda andalkan mengetahui bahwa Anda menderita diabetes karena Anda mungkin memerlukan bantuan jika sakit.
  - i. Pertahankan jadwal yang teratur, hindari kerja berlebihan dan tidur malam yang nyenyak (International Diabetes Federation, 2021).
4. Jaime A. Davidson seorang Professor kedokteran, Touchstone Diabetes Center,

University of Texas Southwestern Medical menuliskan bahwa memiliki pengetahuan yang cukup pada penderita diabetes dimasa pandemik dapat mengurangi risiko selama pandemik, meliputi :

- f. Minum obat sesuai petunjuk, laporan palsu menunjukkan bahwa mengonsumsi obat diabetes atau tekanan darah tinggi membuat lebih rentan terkena virus, itu tidak benar. Jika penderita berhenti minum obat yang diresepkan, maka sama halnya penderita menyiapkan diri untuk komplikasi yang serius.
- g. Tetap aktif selama di rumah, latihan seperti berjalan dan mengangkat beban ringan penting untuk manajemen diabetes. Ini dapat membantu mencapai berat badan yang sehat, yang dapat meningkatkan kontrol gula darah. Olahraga juga dapat mengurangi risiko masalah kronis lainnya, seperti kolesterol tinggi dan tekanan darah tinggi.
- h. Makan yang bergizi dan tetap terhidrasi, penderita diabetes membutuhkan jumlah dan jenis karbohidrat yang tepat untuk menjaga kadar gula darah yang sehat sepanjang hari. Adapun isian piring yakni:

- 1) Sayuran non-tepung, seperti brokoli, tomat, dan kacang hijau
- 2) Sayuran bertepung seperti kacang polong dan ubi jalar
- 3) Buah-buahan, seperti beri dan apel
- 4) Kacang (hitam, ginjal, lentil, dan buncis)
- 5) Biji-bijian utuh, termasuk beras merah dan gandum potong baja

## COVID-19: IMMUNE SYSTEM BOOSTERS

	Zinc		Vitamin C
Lean meats, seafood, milk, whole grains, beans, seeds, and nuts • <b>Important for wound healing</b>		Broccoli, cantaloupe, kale, oranges, strawberries, tomatoes, guava, and lychee • <b>Protect cells from oxidative stress, a product of infection or chronic inflammation</b>	
	Iron		Vitamin E
Lentils, spinach, tofu, and white beans • <b>Aids in non-specific immunity, the body's first line of defense</b>		Nuts, seeds, wheat germ, green leafy vegetables, avocado, and shrimp • <b>Helps protect cells from oxidative stress</b>	
	Vitamin A		Vitamin B6
Sweet potatoes, carrots, red bell pepper, spinach, black-eye peas, and mango • <b>Helps regulate our immune response</b>		Green vegetables, chickpeas, cold-water fish such as tuna or salmon • <b>Supports more efficient reactions between different parts of our immune system</b>	

Gambar. ....sumber makanan penambah imun di masa pandemic

Upayakan untuk hindari makanan seperti permen dan kue, keripik dan camilan asin, jus dan soda, teh manis, roti putih, sereal olahan, dan nasi putih. Pasien dengan diabetes tipe 2 lebih rentan terhadap dehidrasi. Tantangan insulin menyebabkan gula ekstra dalam darah, yang berarti ginjal harus bekerja lebih keras untuk membuangnya. Jika ginjal kelebihan beban, Anda akan lebih sering buang air kecil dan berpotensi mengalami dehidrasi (Davidson, 2020).

- i. Perhatikan imunitas, sering-seringlah membersihkan benda sehari-hari, termasuk ponsel, tablet, dan gagang pintu. Permukaan dengan sentuhan tinggi ini bisa menjadi magnet kuman. Cuci tangan sesuai dengan pedoman COVID-19. Dengan menggunakan air hangat dan sabun, cuci bagian depan dan belakang tangan setidaknya selama 20 detik. Pastikan juga membersihkan bagian bawah kuku. Gunakan sikat gigi dan sabun cadangan untuk menghilangkan kuman yang bersembunyi.

Kenakan masker wajah saat menjalankan tugas. Tindakan sederhana ini membantu melindungi dari orang yang mungkin terinfeksi tetapi tidak menunjukkan gejala – pada beberapa pasien, gejala tidak muncul sampai 14 hari setelah infeksi. Karena virus dapat menyebar melalui udara, pastikan masker menutupi hidung dan mulut. Lepaskan masker sebelum kembali ke mobil atau memasuki rumah untuk menghindari pencemaran di lingkungan Anda. Jika sekali pakai, buang saja. Jika dapat digunakan kembali, masukkan ke dalam tas sampai dapat mencucinya. Aturan yang sama berlaku untuk sarung tangan, jika Anda memilih untuk memakainya.

- j. Perhatikan kesehatan mental, orang dengan kondisi kronis seperti diabetes mungkin berisiko lebih tinggi mengalami stres selama pandemi, menurut Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit. Dan banyak orang dengan diabetes juga mengalami depresi, sebagian karena tanggung jawab tambahan dan pembatasan penyakit. Tetap terhubung dengan orang-orang yang peduli dengan Anda, terutama selama pandemi.

Meskipun saat ini kita tidak dapat bersama secara langsung, kita dapat menggunakan teknologi seperti panggilan video untuk terhubung dengan teman dan keluarga. Jika Anda berjuang dengan suasana hati yang buruk, kecemasan, atau kelelahan yang tidak dapat dijelaskan, mintalah janji untuk mendiskusikan kesehatan mental Anda (Davidson, 2020).

5. Pandemi virus corona bisa membuat stres, terutama bagi mereka yang berisiko lebih tinggi mengalami komplikasi. CDC dalam merekomendasikan kegiatan berikut untuk coping yang sehat:
  - a. Beristirahatlah dari menonton, membaca, atau mendengarkan berita, termasuk media sosial. Mendengar tentang pandemi berulang kali bisa membuat kecewa (menyesal) bercampur jengkel.
  - b. Jaga kondisi. Ambil napas dalam-dalam, peregangan atau meditasi. Cobalah untuk makan sehat, makanan seimbang, berolahraga secara teratur, banyak tidur dan menghindari alkohol dan obat-obatan.
  - c. Luangkan waktu untuk melepas lelah. Cobalah untuk melakukan beberapa aktivitas lain yang Anda sukai.

- d. Terhubung dengan orang lain. Bicaralah dengan orang yang Anda percayai tentang kekhawatiran dan bagaimana perasaan Anda .

## DAFTAR PUSTAKA

- AARP. (2020). *Diabetes Prevention*. AARP. <https://www.aarp.org/ppi/initiatives/learn-how-to-prevent-diabetes/>
- Abdel Aziz, A. R., AbouLaila, M. R., Aziz, M., Omar, M. A., & Sultan, K. (2018). In vitro and in vivo anthelmintic activity of pumpkin seeds and pomegranate peels extracts against *Ascaridia galli*. *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, 7(2), 231–234. <https://doi.org/10.1016/j.bjbas.2018.02.003>
- abd-elnoor, ester. (2019). Hypoglycemic and Hypolipidemic Effects of Pumpkin Seeds Powder and Oil on Alloxan-Induced Diabetic in Rats. *Egyptian Journal of Food Science*, 0(0), 0–0. <https://doi.org/10.21608/ejfs.2019.19348.1027>
- Abdel-Rahman, M. K. (2006). Effect of Pumpkin Seed ( *Cucurbita pepo* L.) Diets on Benign Prostatic Hyperplasia ( BPH ): Chemical and Morphometric Evaluation in Rats. *World Journal of Chemistry*, 1(1), 33–40.
- Abou-Zeid, S. M., AbuBakr, H. O., Mohamed, M. A., & El-Bahrawy, A. (2018). Ameliorative effect of pumpkin seed oil against emamectin induced toxicity in mice. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 98(December 2017), 242–251. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.12.040>
- Abuelgassim, A. O., & Al-showayman, S. I. A. (2012). The effect of pumpkin (*Cucurbita pepo* L) seeds and L-arginine supplementation on serum lipid concentrations in atherogenic rats. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 9(1), 131–137. <https://doi.org/10.4314/ajtcam.v9i1.18>
- Achilonu, M. C., Nwafor, I. C., Umesiobi, D. O., & Sedibe, M. M. (2018). Biochemical proximates of pumpkin (*Cucurbitaceae* spp.) and their beneficial effects on the

general well-being of poultry species. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 102(1), 5–16. <https://doi.org/10.1111/jpn.12654>

- Ackermann, R. T., Cheng, Y. J., Williamson, D. F., & Gregg, E. W. (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.
- Acorda, J. A., Mangubat, I. Y. E. C., & Divina, B. P. (2019). Evaluation of the in vivo efficacy of pumpkin (*Cucurbita pepo*) seeds against gastrointestinal helminths of chickens. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 43(2), 206–211. <https://doi.org/10.3906/vet-1807-39>
- ADA. (2019). *Diabetes*. <https://www.ada.org/en/member-center/oral-health-topics/diabetes>
- Adams, G. G., Imran, S., Wang, S., Mohammad, A., Kok, S., Gray, D. A., Channell, G. A., Morris, G. A., & Harding, S. E. (2011). The hypoglycaemic effect of pumpkins as anti-diabetic and functional medicines. *Food Research International*, 44(4), 862–867. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.03.016>
- Adams, G. G., Imran, S., Wang, S., Mohammad, A., Samil Kok, M., Gray, D. A., Channell, G. A., & Harding, S. E. (2012). Extraction, isolation and characterisation of oil bodies from pumpkin seeds for therapeutic use. *Food Chemistry*, 134(4), 1919–1925. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.03.114>
- Adu, M. D., Malabu, U. H., Malau-Aduli, A. E. O., & Malau-Aduli, B. S. (2019). Enablers and barriers to effective diabetes self-management: A multi-national investigation. *PLoS ONE*, 14(6), 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217771>

- Aghaei, S., Nikzad, H., Taghizadeh, M., Tameh, A. A., Taherian, A., & Moravveji, A. (2014). Protective effect of Pumpkin seed extract on sperm characteristics, biochemical parameters and epididymal histology in adult male rats treated with Cyclophosphamide. *Andrologia*, 46(8), 927–935. <https://doi.org/10.1111/and.12175>
- Aguiree, F., Brown, A., Cho, N. H., Dahlquist, G., Dodd, S., Dunning, T., Hirst, M., Hwang, C., Magliano, D., & Patterson, C. (2013). *IDF diabetes atlas*.
- Alfian, G., Syafrudin, M., Ijaz, M. F., Syaekhoni, M. A., Fitriyani, N. L., & Rhee, J. (2018). A personalized healthcare monitoring system for diabetic patients by utilizing BLE-based sensors and real-time data processing. *Sensors*, 18(7), 2183.
- Alhakamy, N. A., Fahmy, U. A., & Ahmed, O. A. A. (2019). Attenuation of benign prostatic hyperplasia by optimized tadalafil loaded pumpkin seed oil-based self nanoemulsion: In vitro and in vivo evaluation. *Pharmaceutics*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics11120640>
- Alhawiti, A. O., Toulah, F. H., & Wakid, M. H. (2019). Anthelmintic Potential of Cucurbita pepo Seeds on Hymenolepis nana. *Acta Parasitologica*, 64(2), 276–281. <https://doi.org/10.2478/s11686-019-00033-z>
- American Diabetes Association. (2021). *No Title*. ADA. [https://www-smartbrief-com.translate.google/branded/69D4A7D8-A96F-4F05-BADA-60B36C1366C2/BoCE1C52-70D7-4065-8521-9947FDC1C891?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=id&\\_x\\_tr\\_hl=id&\\_x\\_tr\\_pto=nui,sc](https://www-smartbrief-com.translate.google/branded/69D4A7D8-A96F-4F05-BADA-60B36C1366C2/BoCE1C52-70D7-4065-8521-9947FDC1C891?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=nui,sc)
- Amerifar, M., Khodabakhshi Koulayi, A., & Sanagoo, A. (2019). Comparison of Spiritual Experiences and Distress Tolerance between Women with Type 2 Diabetes and Healthy Counterparts: A Cross-Sectional Study. *Journal*

*of Clinical and Basic Research*, 3(1), 23–28.  
<https://doi.org/10.29252/jcbr.3.1.23>

- Amin, M. Z., Islam, T., Uddin, M. R., Uddin, M. J., Rahman, M. M., & Satter, M. A. (2019). Comparative study on nutrient contents in the different parts of indigenous and hybrid varieties of pumpkin (*Cucurbita maxima* Linn.). *Heliyon*, 5(9), e02462. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02462>
- Association, A. D. (2016). 2. Classification and diagnosis of diabetes. *Diabetes Care*, 39(Supplement 1), S13–S22.
- Azevedo-Meleiro, C. H., & Rodriguez-Amaya, D. B. (2007). Qualitative and quantitative differences in carotenoid composition among *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima*, and *Cucurbita pepo*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(10), 4027–4033. <https://doi.org/10.1021/jf063413d>
- Bahrman, A., Abel, A., Zeyfang, A., Petrak, F., Kubiak, T., Hummel, J., Oster, P., & Bahrman, P. (2014). Psychological insulin resistance in geriatric patients with diabetes mellitus. *Patient Education and Counseling*, 94(3), 417–422.
- Bajor, L. A., Gunzler, D., Einstadter, D., Thomas, C., McCormick, R., Perzynski, A. T., Kanuch, S. W., Cassidy, K. A., Dawson, N. V., & Sajatovic, M. (2015). Associations between comorbid anxiety, diabetes control, and overall medical burden in patients with serious mental illness and diabetes. *The International Journal of Psychiatry in Medicine*, 49(4), 309–320.
- Bardaa, S., Ben Halima, N., Aloui, F., Ben Mansour, R., Jabeur, H., Bouaziz, M., & Sahnoun, Z. (2016). Oil from pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) seeds: Evaluation of its functional properties on wound healing in rats. *Lipids in Health and Disease*, 15(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12944-016-0237-0>

- Barnard, K. D., Skinner, T. C., & Peveler, R. (2006). The prevalence of co-morbid depression in adults with Type 1 diabetes: systematic literature review. *Diabetic Medicine*, 23(4), 445–448.
- Benalia, M., Djeridane, A., Gourine, N., Nia, S., Ajandouz, E., & Yousfi, M. (2019). Fatty acid profile, tocopherols content and antioxidant activity of algerian pumpkin seeds oil (*Cucurbita pepo* L). *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*, 8(1), 9–25. <https://doi.org/10.3233/mnm-140023>
- Bharti, S. K., Kumar, A., Sharma, N. K., Prakash, O., Jaiswal, S. K., Krishnan, S., Gupta, A. K., & Kumar, A. (2013). Tocopherol from seeds of *Cucurbita pepo* against diabetes: Validation by invivo experiments supported by computational docking. *Journal of the Formosan Medical Association*, 112(11), 676–690. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2013.08.003>
- Bialek, A., Bialek, M., Jelinska, M., & Tokarz, A. (2017). La composición de ácidos grasos y las características de aceites comestibles innovadores en Polonia. *CYTA - Journal of Food*, 15(1), 1–8. <https://doi.org/10.1080/19476337.2016.1190406>
- Bloom, D. E., Cafiero, E., Jané-Llopis, E., Abrahams-Gessel, S., Bloom, L. R., Fathima, S., Feigl, A. B., Gaziano, T., Hamandi, A., & Mowafi, M. (2012). *The global economic burden of noncommunicable diseases*. Program on the Global Demography of Aging.
- Brannick, B., Wynn, A., & Dagogo-Jack, S. (2016). Prediabetes as a toxic environment for the initiation of microvascular and macrovascular complications. *Experimental Biology and Medicine*, 241(12), 1323–1331.
- Castiglioni, S., Cazzaniga, A., Albisetti, W., & Maier, J. A. M. (2013). Magnesium and osteoporosis: Current state of knowledge and future research directions. *Nutrients*,

5(8), 3022–3033. <https://doi.org/10.3390/nu5083022>

CDC. (2020). *National Diabetes Statistics Report*.

Chang, C.-I., Hsu, C.-M., Li, T.-S., Huang, S.-D., Lin, C.-C., Yen, C.-H., Chou, C.-H., & Cheng, H.-L. (2014). Constituents of the stem of *Cucurbita moschata* exhibit antidiabetic activities through multiple mechanisms. *Journal of Functional Foods*, 10, 260–273. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jff.2014.06.017>

Chari, K. Y., Polu, P. R., & Shenoy, R. R. (2018). An Appraisal of Pumpkin Seed Extract in 1, 2-Dimethylhydrazine Induced Colon Cancer in Wistar Rats. *Journal of Toxicology*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/6086490>

Colton, P. A., Olmsted, M. P., Daneman, D., Farquhar, J. C., Wong, H., Muskat, S., & Rodin, G. M. (2015). Eating disorders in girls and women with type 1 diabetes: a longitudinal study of prevalence, onset, remission, and recurrence. *Diabetes Care*, 38(7), 1212–1217.

Cuco, R. P., Massa, T. B., Postau, N., Cardozo-Filho, L., & da Silva, C. (2019). Oil extraction from structured bed of pumpkin seeds and peel using compressed propane as solvent. *Journal of Supercritical Fluids*, 152, 104568. <https://doi.org/10.1016/j.supflu.2019.104568>

Dalsgaard, E.-M., Vestergaard, M., Skriver, M. V, Maindal, H. T., Lauritzen, T., Borch-Johnsen, K., Witte, D., & Sandbaek, A. (2014). Psychological distress, cardiovascular complications and mortality among people with screen-detected type 2 diabetes: follow-up of the ADDITION-Denmark trial. *Diabetologia*, 57(4), 710–717.

Davidson, J. A. (2020). *Diabetes and COVID-19: 5 tips to stay well during the pandemic*. The University of Texas Southwestern Medical Center. <https://utswmed-org>.

- De Groot, M., Golden, S. H., & Wagner, J. (2016). Psychological conditions in adults with diabetes. *American Psychologist*, 71(7), 552.
- Dean, H. J., & Sellers, E. A. C. (2015). Children have type 2 diabetes too: an historical perspective. *Biochemistry and Cell Biology*, 93(5), 425–429.
- Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA). (2019). FoodData Central. In *FoodData Central* (Issue April, p. [fdc.nal.usda.gov](http://fdc.nal.usda.gov)).
- Devi, M., Prasad, R. V., & Sagarika, N. (2018). A review on health benefits and nutritional composition of pumpkin seeds. *International Journal of Chemical Studies*, 6(3), 1154–1157.
- Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee. (2018). Diabetes Canada 2018 Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Diabetes in Canada. *Can J Diabetes*, 42(Suppl 1), S1–S325.
- Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee. (2018). Clinical practice guidelines for the prevention and management of diabetes in Canada. *Can J Diabetes*, 42(Suppl 1), S1–S325.
- Diaz-Flores, M., Angeles-Mejia, S., Baiza-Gutman, L. A., Medina-Navarro, R., Hernández-Saavedra, D., Ortega-Camarillo, C., Roman-Ramos, R., Cruz, M., & Alarcon-Aguilar, F. J. (2012). Effect of an aqueous extract of *Cucurbita ficifolia* Bouché on the glutathione redox cycle in mice with STZ-induced diabetes. *Journal of Ethnopharmacology*, 144(1), 101–108. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.08.036>
- DiNicolantonio, J. J., O’Keefe, J. H., & Wilson, W. (2018). Subclinical magnesium deficiency: A principal driver of cardiovascular disease and a public health crisis. *Open*

*Heart*, 5(1). <https://doi.org/10.1136/openhrt-2017-000668>

- Dorantes-Jiménez, J., Flota-Bañuelos, C., Candelaria-Martínez, B., Ramírez-Mella, M., & Crosby-Galván, M. . (2016). CALABAZA CHIHUA (Cucurbita argyrosperma Huber), ALTERNATIVA PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL EN EL TRÓPICO. *Agroproductividad*, 9, 33–37.
- Dotto, J. M., & Chacha, J. S. (2020). The potential of pumpkin seeds as a functional food ingredient: A review. *Scientific African*, 10, e00575. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00575>
- Egede, L. E., Nietert, P. J., & Zheng, D. (2005). Depression and all-cause and coronary heart disease mortality among adults with and without diabetes. *Diabetes Care*, 28(6), 1339–1345.
- El-Aziz, a. B. A. and H. . A. E. (2011). Nature and Science, 2011;9(3) <http://www.sciencepub.net/nature>  
Antimicrobial proteins and oil seeds from pumpkin (Cucurbita. *Atomic Energy*, 9(3), 105–119.
- Engum, A., Mykletun, A., Midthjell, K., Holen, A., & Dahl, A. A. (2005). Depression and diabetes: a large population-based study of sociodemographic, lifestyle, and clinical factors associated with depression in type 1 and type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 28(8), 1904–1909.
- Fagiolini, A., Frank, E., Scott, J. A., Turkin, S., & Kupfer, D. J. (2005). Metabolic syndrome in bipolar disorder: findings from the Bipolar Disorder Center for Pennsylvanians. *Bipolar Disorders*, 7(5), 424–430.
- FAO. (2020). *Production share of Pumpkins, squash and gourds by region*.

- Fleischhacker, W. W., Siu, C. O., Bodén, R., Pappadopulos, E., Karayal, O. N., Kahn, R. S., & Group, E. S. (2013). Metabolic risk factors in first-episode schizophrenia: baseline prevalence and course analysed from the European First-Episode Schizophrenia Trial. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, *16*(5), 987–995.
- Florez, J. C. (2008). The genetics of type 2 diabetes: a realistic appraisal in 2008. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *93*(12), 4633–4642.
- Food, J. M., Davis, A., & Connor, N. O. (2006). *Inhibition of Testosterone-Induced Hyperplasia of the Prostate of Sprague-Dawley.pdf*. *9*(2), 284–286.
- Gabal, A. M. S. (2019). Ameliorative Activity of Pumpkin (*Cucurbita maxima*) Fruit and Seeds Powders on Diabetic, Oxidative and Pancreatic Status in Rats. *International Journal of Biochemistry Research & Review*, *26*(2), 1–9. <https://doi.org/10.9734/ijberr/2019/v26i230093>
- Gaudreau, S., & Michaud, C. (2012). Cultural factors related to the maintenance of health behaviours in Algonquin women with a history of gestational diabetes. *Chronic Diseases and Injuries in Canada*, *32*(3).
- George, S., & Nazni, P. (2012). *Antidepressive Activity of Processed Pumpkin (Cucurbita Maxima) Seeds on Rats*. *1*(2), 225–231.
- Golden, S. H., & Mezuk, B. (2009). The association of depressive symptoms with prediabetes versus diagnosed diabetes: Is ignorance really bliss? *Physician and Sportsmedicine*, *37*(1), 143–145. <https://doi.org/10.3810/PSM.2009.04.1697>
- Gröber, U., Schmidt, J., & Kisters, K. (2015). Magnesium in prevention and therapy. *Nutrients*, *7*(9), 8199–8226. <https://doi.org/10.3390/nu7095388>

- Grzybek, M., Kukula-Koch, W., Strachecka, A., Jaworska, A., Phiri, A. M., Paleolog, J., & Tomczuk, K. (2016). Evaluation of anthelmintic activity and composition of pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) seed extracts—in vitro and in vivo studies. *International Journal of Molecular Sciences*, *17*(9), 1–21. <https://doi.org/10.3390/ijms17091456>
- Gupta, M., Mahajan, V. K., Mehta, K. S., & Chauhan, P. S. (2014). Zinc therapy in dermatology: A review. *Dermatology Research and Practice*, *2014*. <https://doi.org/10.1155/2014/709152>
- Hagger, V., Hendrieckx, C., Sturt, J., Skinner, T. C., & Speight, J. (2016). Diabetes distress among adolescents with type 1 diabetes: a systematic review. *Current Diabetes Reports*, *16*(1), 9.
- Hallberg, S. J., Gershuni, V. M., Hazbun, T. L., & Athinarayanan, S. J. (2019). Reversing type 2 diabetes: a narrative review of the evidence. *Nutrients*, *11*(4), 766.
- Haridy, R. (2021). *25-year study identifies six distinct subtypes of prediabetes*. Newatlas-Com. <https://newatlas.com/science/prediabetes-subtypes-identified-risk-diagnose/>
- Haupt, D. W., & Newcomer, J. W. (2001). Hyperglycemia and antipsychotic medications. *Journal of Clinical Psychiatry*, *62*(27), 15–26.
- He, K., Liu, K., Daviglus, M. L., Morris, S. J., Loria, C. M., Van Horn, L., Jacobs, D. R., & Savage, P. J. (2006). Magnesium intake and incidence of metabolic syndrome among young adults. *Circulation*, *113*(13), 1675–1682. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.588327>
- Hendrieckx, C., Halliday, J. A., Bowden, J. P., Colman, P. G., Cohen, N., Jenkins, A., & Speight, J. (2014). Severe hypoglycaemia and its association with psychological well-being in Australian adults with type 1 diabetes

attending specialist tertiary clinics. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 103(3), 430–436.

Holmes-Truscott, E., Skinner, T. C., Pouwer, F., & Speight, J. (2016). Explaining psychological insulin resistance in adults with non-insulin-treated type 2 diabetes: the roles of diabetes distress and current medication concerns. Results from Diabetes MILES—Australia. *Primary Care Diabetes*, 10(1), 75–82.

Huang, Y., Cai, X., Mai, W., Li, M., & Hu, Y. (2016). Association between prediabetes and risk of cardiovascular disease and all cause mortality: systematic review and meta-analysis. *Bmj*, 355.

International Diabetes Federation. (2019). *Diabetes Atlas Ninth edition 2019*. <http://www.idf.org/about-diabetes/facts-figures>.

International Diabetes Federation. (2021). *COVID-19 and diabetes*. <https://www-idf-org>.

Jacklin, K. M., Henderson, R. I., Green, M. E., Walker, L. M., Calam, B., & Crowshoe, L. J. (2017). Health care experiences of Indigenous people living with type 2 diabetes in Canada. *Cmaj*, 189(3), E106–E112.

Jacques, A., Chaaya, N., Beecher, K., Ali, S. A., Belmer, A., & Bartlett, S. (2019). The impact of sugar consumption on stress driven, emotional and addictive behaviors. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 103(November 2018), 178–199. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.05.021>

Jafari, M., Goli, S. A. H., & Rahimmalek, M. (2012). The chemical composition of the seeds of Iranian pumpkin cultivars and physicochemical characteristics of the oil extract. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 114(2), 161–167. <https://doi.org/10.1002/ejlt.201100102>

- Jang, M. H., Piao, X. L., Kim, J. M., Kwon, S. W., & Park, J. H. (2008a). Inhibition of cholinesterase and amyloid- $\beta$  aggregation by resveratrol oligomers from *Vitis amurensis*. *Phytotherapy Research*, 22(4), 544–549. <https://doi.org/10.1002/ptr>
- Jang, M. H., Piao, X. L., Kim, J. M., Kwon, S. W., & Park, J. H. (2008b). Supplementation with Pumpkin Seed Oil improves Plasma Lipid Profile and Cardiovascular Outcomes of Female Non-ovariectomized and Ovariectomized Sprague-Dawley Rats. *Phytotherapy Research*, 22(4), 544–549. <https://doi.org/10.1002/ptr>
- Jayaprakasam, B., Seeram, N. P., & Nair, M. G. (2003). Anticancer and antiinflammatory activities of cucurbitacins from *Cucurbita andreana*. *Cancer Letters*, 189(1), 11–16. [https://doi.org/10.1016/S0304-3835\(02\)00497-4](https://doi.org/10.1016/S0304-3835(02)00497-4)
- Jiang, Z., & Du, Q. (2011). Glucose-lowering activity of novel tetrasaccharide glyceroglycolipids from the fruits of *Cucurbita moschata*. *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*, 21(3), 1001–1003. <https://doi.org/10.1016/j.bmcl.2010.12.030>
- Jones, J. M., Lawson, M. L., Daneman, D., Olmsted, M. P., & Rodin, G. (2000). Eating disorders in adolescent females with and without type 1 diabetes: cross sectional study. *Bmj*, 320(7249), 1563–1566.
- K Dhiman, A Gupta, D.K Sharma, N.S. Gill, A. G. (2012). *A Review on the Medicinally Important Plants of the Family Cucurbitaceae*.
- Kakekagumick, K. E., Naqshbandi Hayward, M., Harris, S., Saksvig, B., Gittelsohn, J., Manokeesic, G., Goodman, S., & Hanley, A. (2013). Sandy lake health and diabetes project: a community-based intervention targeting type 2 diabetes and its risk factors in a first nations community. *Frontiers in Endocrinology*, 4, 170.

- Kalaivani, A., Sathibabu Uddandrao, V. V., Brahmanaidu, P., Saravanan, G., Nivedha, P. R., Tamilmami, P., Swapna, K., & Vadivukkarasi, S. (2018). Anti obese potential of Cucurbita maxima seeds oil: effect on lipid profile and histoarchitecture in high fat diet induced obese rats. *Natural Product Research*, 32(24), 2950–2953. <https://doi.org/10.1080/14786419.2017.1389939>
- Kashmiry, A., Tate, R., Rotondo, G., Davidson, J., & Rotondo, D. (2018). The prostaglandin EP4 receptor is a master regulator of the expression of PGE2 receptors following inflammatory activation in human monocytic cells. *Biochimica et Biophysica Acta - Molecular and Cell Biology of Lipids*, 1863(10), 1297–1304. <https://doi.org/10.1016/j.bbali.2018.07.003>
- Kelly, S. J., & Ismail, M. (2015). Stress and type 2 diabetes: a review of how stress contributes to the development of type 2 diabetes. *Annual Review of Public Health*, 36, 441–462.
- Kemenkes RI. (2013). *Riskesdas*.
- Kemenkes RI. (2018a). *Lindungi Keluarga Dari Diabetes*. <http://p2ptm.kemkes.go.id/kegiatan-p2ptm/pusat-/lindungi-keluarga-dari-diabetes>
- Kemenkes RI. (2018b). *Riskesdas*.
- Kemenkes RI. (2019a). *Kementerian Kesehatan RI*. <https://www.kemkes.go.id/article/view/19093000001/p-enyakit-jantung-penyebab-kematian-terbanyak-ke-2-di-indonesia.html>.
- Kemenkes RI. (2019b). Keputusan menteri kesehatan republik indonesia nomor hk. 01.07/menkes/328/2020 tentang panduan pencegahan dan pengendalian., 2019 Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk. 01.07. In *Menkes/413/2020 Tentang Pedoman Pencegahan Dan Pengendalian Coronavirus Disease* (Vol. 2020).

- Kemenkes RI. (2019c). *Strategi Pencegahan dan Pengendalian PTM di Indonesia - Direktorat P2PTM', 2019*. <http://www.p2ptm.kemkes.go.id/profil-p2ptm/latar-belakang/strategi-pencegahan-dan-pengendalian-ptm-di-indonesia>
- Kemenkes RI. (2019d). *Tanda dan Gejala Diabetes*. <http://p2ptm.kemkes.go.id/tag/tanda-dan-gejala-diabetes>
- Kemenkes RI. (2021). *Langkah-Langkah Pencegahan bagi Penyandang Diabetes Melitus di Masa Pandemi Covid-19*. p2ptm. <http://p2ptm.kemkes.go.id/kegiatan-p2ptm/dki-jakarta/langkah-langkah-pencegahan-bagi-penyandang-diabetes-melitus-di-masa-pandemi-covid-19>
- Khalaf, E. M., & Raizada, M. N. (2016). Taxonomic and functional diversity of cultured seed associated microbes of the cucurbit family. *BMC Microbiology*, 16(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12866-016-0743-2>
- Khangura, D. S., Brietzke, S. A., & Sowers, J. R. (2015). *Hypertension in diabetes*.
- Khaw, K.-T., Wareham, N., Bingham, S., Luben, R., Welch, A., & Day, N. (2004). Association of hemoglobin A1c with cardiovascular disease and mortality in adults: the European prospective investigation into cancer in Norfolk. *Annals of Internal Medicine*, 141(6), 413–420.
- Kim, M. Y., Kim, E. J., Kim, Y. N., Choi, C., & Lee, B. H. (2012). Comparison of the chemical compositions and nutritive values of various pumpkin (Cucurbitaceae) species and parts. *Nutrition Research and Practice*, 6(1), 21–27. <https://doi.org/10.4162/nrp.2012.6.1.21>
- Kostov, K. (2019). Effects of magnesium deficiency on mechanisms of insulin resistance in type 2 diabetes: Focusing on the processes of insulin secretion and

signaling. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(6). <https://doi.org/10.3390/ijms20061351>

Kushawaha, D. K., Yadav, M., Chatterji, S., Srivastava, A. K., & Watal, G. (2017). Evidence based study of antidiabetic potential of *C. maxima* seeds – In vivo. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 7(4), 466–470.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2016.12.001>

LaChance, L. R., & Ramsey, D. (2018). Antidepressant foods: An evidence-based nutrient profiling system for depression. *World Journal of Psychiatry*, 8(3), 97–104. <https://doi.org/10.5498/wjp.v8.i3.97>

Lamparter, J., Raum, P., Pfeiffer, N., Peto, T., Höhn, R., Elflein, H., Wild, P., Schulz, A., Schneider, A., & Mirshahi, A. (2014). Prevalence and associations of diabetic retinopathy in a large cohort of prediabetic subjects: the Gutenberg Health Study. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 28(4), 482–487.

Li, L., & Leung, P. S. (2014). Use of herbal medicines and natural products: An alternative approach to overcoming the apoptotic resistance of pancreatic cancer. *International Journal of Biochemistry and Cell Biology*, 53, 224–236. <https://doi.org/10.1016/j.biocel.2014.05.021>

Li, X.-J., Li, Z.-G., Wang, X., Han, J.-Y., Zhang, B., Fu, Y.-J., & Zhao, C.-J. (2016). Application of cavitation system to accelerate aqueous enzymatic extraction of seed oil from *Cucurbita pepo* L. and evaluation of hypoglycemic effect. *Food Chemistry*, 212, 403–410. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.05.185>

Lieberman, J. A., Stroup, T. S., McEvoy, J. P., Swartz, M. S., Rosenheck, R. A., Perkins, D. O., Keefe, R. S. E., Davis, S.

- M., Davis, C. E., & Lebowitz, B. D. (2005). Effectiveness of antipsychotic drugs in patients with chronic schizophrenia. *New England Journal of Medicine*, *353*(12), 1209–1223.
- Lott, M. E. J., Slocomb, J. E., Shivkumar, V., Smith, B., Quillen, D., Gabbay, R. A., Gardner, T. W., & Bettermann, K. (2013). Impaired retinal vasodilator responses in prediabetes and type 2 diabetes. *Acta Ophthalmologica*, *91*(6), e462–e469.
- Mahmoodpoor, A., Medghalchi, M., Nazemiyeh, H., Asgharian, P., Shadvar, K., & Hamishehkar, H. (2018). Effect of Cucurbita Maxima on control of blood glucose in diabetic critically ill patients. *Advanced Pharmaceutical Bulletin*, *8*(2), 347–351. <https://doi.org/10.15171/apb.2018.040>
- Makni, M., Fetoui, H., Gargouri, N. K., Garoui, E. M., & Zeghal, N. (2011). Antidiabetic effect of flax and pumpkin seed mixture powder: Effect on hyperlipidemia and antioxidant status in alloxan diabetic rats. *Journal of Diabetes and Its Complications*, *25*(5), 339–345. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2010.09.001>
- Manitowabi, D., Gzik, D., McGregor, L., & Corbiere, C. (2011). Serious complications for patients, care providers and policy makers: Tackling the structural violence of First Nations people living with diabetes in Canada. *International Indigenous Policy Journal*, *2*(1).
- Mansur, R. B., Rizzo, L. B., Santos, C. M., Asevedo, E., Cunha, G. R., Noto, M. N., Pedrini, M., Zeni, M., Cordeiro, Q., & McIntyre, R. S. (2016). Impaired glucose metabolism moderates the course of illness in bipolar disorder. *Journal of Affective Disorders*, *195*, 57–62.
- Marbun, N., Sitorus, P., & Sinaga, S. M. (2018). Antidiabetic effects of pumpkin (*Cucurbita moschata* dorch) flesh and seeds extracts in streptozotocin induced mice. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, *11*(2),

91–93. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2018.v11i2.22023>

- Marcellusi, A., Viti, R., Sciattella, P., Aimaretti, G., De Cosmo, S., Provenzano, V., Tonolo, G., & Mennini, F. S. (2016). Economic aspects in the management of diabetes in Italy. *BMJ Open Diabetes Research and Care*, 4(1), e000197.
- Matthews, G. (2016). *Chapter 26 - Distress* (G. B. T.-S. C. Fink Cognition, Emotion, and Behavior (ed.); pp. 219–226). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800951-2.00026-1>
- Mental Health America. (2020). *Diabetes and Mental Health*.
- Meru, G., Fu, Y., Leyva, D., Sarnoski, P., & Yagiz, Y. (2018). Phenotypic relationships among oil, protein, fatty acid composition and seed size traits in *Cucurbita pepo*. *Scientia Horticulturae*, 233, 47–53. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.01.030>
- Mezuk, B., Johnson-Lawrence, V., Lee, H., Rafferty, J. A., Abdou, C. M., Uzogara, E. E., & Jackson, J. S. (2013). Is ignorance bliss? Depression, antidepressants, and the diagnosis of prediabetes and type 2 diabetes. *Health Psychology*, 32(3), 254.
- Ministry of Health NZ. (2016). *Pre-diabetes: Risk factor management*.
- MNT. (2019). *What you need to know about prediabetes*. Healthline Media. <https://www-medicalnewstoday-com>.
- Morse, S. A., Ciechanowski, P. S., Katon, W. J., & Hirsch, I. B. (2006). Isn't this just bedtime snacking? The potential adverse effects of night-eating symptoms on treatment adherence and outcomes in patients with diabetes. *Diabetes Care*, 29(8), 1800–1804. <https://doi.org/10.2337/dc06-0315>

- Moussavi, S., Chatterji, S., Verdes, E., Tandon, A., Patel, V., & Ustun, B. (2007). Depression, chronic diseases, and decrements in health: results from the World Health Surveys. *The Lancet*, *370*(9590), 851–858.
- Nakić, S. N., Rade, D., Škevin, D., Štrucelj, D., Mokrovčak, Ž., & Bartolić, M. (2006). Chemical characteristics of oils from naked and husk seeds of *Cucurbita pepo* L. *European Journal of Lipid Science and Technology*, *108*(11), 936–943. <https://doi.org/10.1002/ejlt.200600161>
- National Institute Of Health, O. of D. S. (2016). *Pupmkin seed Nutrition*.
- National Institutes of Health. (2017). Workshop on the Essentiality of and Recommended Dietary Intakes for Omega-6 and Omega-3 Fatty Acids. In *Journal of the American College of Nutrition* (Vol. 18, Issue 5, pp. 487–489). <https://doi.org/10.1080/07315724.1999.10718888>
- National Institutes of Health NIH. (2018). Magnesium – Health Professional Fact Sheet. In *Fact Sheet for Health Professionals* (pp. 1–9).
- Nirupama, R., Rajaraman, B., & Yajurvedi, H. N. (2018). Stress and glucose metabolism: a review. *Imaging Journal of Clinical and Medical Sciences*, *5*(1), 8–12.
- Nishimura, M., Ohkawara, T., Sato, H., Takeda, H., & Nishihira, J. (2014). Pumpkin Seed Oil Extracted From *Cucurbita maxima* Improves Urinary Disorder in Human Overactive Bladder. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, *4*(1), 72–74. <https://doi.org/https://doi.org/10.4103/2225-4110.124355>
- Perrin, N. E., Davies, M. J., Robertson, N., Snoek, F. J., & Khunti, K. (2017). The prevalence of diabetes-specific emotional distress in people with Type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetic Medicine*, *34*(11), 1508–1520. <https://doi.org/10.1111/dme.13448>

- Petrilli, M. A., Kranz, T. M., Kleinhaus, K., Joe, P., Getz, M., Johnson, P., Chao, M. V., & Malaspina, D. (2017). The emerging role for zinc in depression and psychosis. *Frontiers in Pharmacology*, 8(JUN), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00414>
- Peyrot, M., & Rubin, R. R. (1999). Persistence of depressive symptoms in diabetic adults. *Diabetes Care*, 22(3), 448–452.
- Pinhas-Hamiel, O., Lerner-Geva, L., Copperman, N. M., & Jacobson, M. S. (2007). Lipid and insulin levels in obese children: changes with age and puberty. *Obesity*, 15(11), 2825–2831.
- Plat, J., Baumgartner, S., Vanmierlo, T., Lütjohann, D., Calkins, K. L., Burrin, D. G., Guthrie, G., Thijs, C., Te Velde, A. A., ACE, V., Sverdlov, R., Garsen, J., Wouters, K., Trautwein, E. A., Wolfs, T. G., van Gorp, C., Mulder, M. T., Riksen, N. P., Groen, A. K., & Mensink, R. P. (2019). Plant-based sterols and stanols in health & disease: ‘Consequences of human development in a plant-based environment?’ *Progress in Lipid Research*, 74(February), 87–102. <https://doi.org/10.1016/j.plipres.2019.02.003>
- Polonsky, W. H., Fisher, L., Earles, J., Dudl, R. J., Lees, J., Mullan, J., & Jackson, R. A. (2005). Assessing psychosocial distress in diabetes: development of the diabetes distress scale. *Diabetes Care*, 28(3), 626–631.
- Polonsky, W. H., Fisher, L., Hessler, D., & Edelman, S. V. (2015). Identifying the worries and concerns about hypoglycemia in adults with type 2 diabetes. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 29(8), 1171–1176.
- Polonsky, W. H., Hajos, T. R. S., Dain, M.-P., & Snoek, F. J. (2011). Are patients with type 2 diabetes reluctant to start insulin therapy? An examination of the scope and underpinnings of psychological insulin resistance in a large, international population. *Current Medical*

*Research and Opinion*, 27(6), 1169–1174.

- Rabrenović, B. B., Dimić, E. B., Novaković, M. M., Tešević, V. V., & Basić, Z. N. (2014). The most important bioactive components of cold pressed oil from different pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) seeds. *LWT - Food Science and Technology*, 55(2), 521–527. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2013.10.019>
- Ramak, P., & Mahboubi, M. (2019). The beneficial effects of Pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) seed oil for health condition of men. *Food Reviews International*, 35(2), 166–176. <https://doi.org/10.1080/87559129.2018.1482496>
- Ramos, A. R., Wallace, D. M., Pandi-Perumal, S. R., Williams, N. J., Castor, C., Sevick, M. A., Mcfarlane, S. I., & Jean-Louis, G. (2015). Associations between sleep disturbances and diabetes mellitus among blacks with metabolic syndrome: results from the Metabolic Syndrome Outcome Study (MetSO). *Annals of Medicine*, 47(3), 233–237.
- Ravishankar, K., Kiranmayi, G. V. N., Reddy, G. V. A., Sowjanya, V. V. L., Sainadh, V. B., Durga, V. G. L., Prasad, V. S., Swaminaidu, P. V, & Prasad, T. (2012). in-Vitro Antibacterial Activity of *Cucurbita Maxima* Seed Extract. *International Journal of Research in Pharmacy and Chemistry*, 2(1), 86–91.
- Reinehr, T. (2005). Clinical presentation of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *International Journal of Obesity*, 29(2), S105–S110.
- Reinehr, T. (2013a). Lifestyle intervention in childhood obesity: changes and challenges. *Nature Reviews Endocrinology*, 9(10), 607–614.
- Reinehr, T. (2013b). Type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *World Journal of Diabetes*, 4(6), 270–281. <https://doi.org/10.4239/wjd.v4.i6.270>

- Rezig, L., Chibani, F., Chouaibi, M., Dalgarrondo, M., Hessini, K., Guéguen, J., & Hamdi, S. (2013). Pumpkin (*cucurbita maxima*) seed proteins: Sequential extraction processing and fraction characterization. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *61*(32), 7715–7721. <https://doi.org/10.1021/jf402323u>
- Ribeiro, S. M. de F., Braga, C. B. M., Peria, F. M., Martinez, E. Z., Rocha, J. J. R. da, & Cunha, S. F. C. (2017). Effects of zinc supplementation on fatigue and quality of life in patients with colorectal cancer. *Einstein (Sao Paulo, Brazil)*, *15*(1), 24–28. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082017AO3830>
- Richmond, C. A. M., & Ross, N. A. (2009). The determinants of First Nation and Inuit health: A critical population health approach. *Health & Place*, *15*(2), 403–411.
- Ríos, J. L., Andújar, I., Escandell, J. M., Giner, R. M., & Recio, M. C. (2012). Cucurbitacins as Inducers of Cell Death and a Rich Source of Potential Anticancer Compounds. *Current Pharmaceutical Design*, *18*(12), 1663–1676. <https://doi.org/10.2174/138161212799958549>
- Robinson, D. J., Coons, M., Haensel, H., Vallis, M., & Yale, J.-F. (2018). Diabetes and Mental Health. *Canadian Journal of Diabetes*, *42*, S130–S141. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2017.10.031>
- Rondanelli, M., Miccono, A., Lamburghini, S., Avanzato, I., Riva, A., Allegrini, P., Faliva, M. A., Peroni, G., Nichetti, M., & Perna, S. (2018). Self-Care for Common Colds: The Pivotal Role of Vitamin D, Vitamin C, Zinc, and Echinacea in Three Main Immune Interactive Clusters (Physical Barriers, Innate and Adaptive Immunity) Involved during an Episode of Common Colds - Practical Advice on Dosages . *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, *2018*. <https://doi.org/10.1155/2018/5813095>

- Rosique-Esteban, N., Guasch-Ferré, M., Hernández-Alonso, P., & Salas-Salvadó, J. (2018). Dietary magnesium and cardiovascular disease: A review with emphasis in epidemiological studies. *Nutrients*, *10*(2), 1–21. <https://doi.org/10.3390/nu10020168>
- Roth, C. L., & Reinehr, T. (2010). Roles of gastrointestinal and adipose tissue peptides in childhood obesity and changes after weight loss due to lifestyle intervention. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, *164*(2), 131–138.
- RSUD Banjarnegara. (2021). *Peran pemeriksaan HbA1c dalam penentuan dan pemantauan penyakit diabetes*. <https://rsud.banjarnegarakab.go.id/?p=1748>
- Saddichha, S., Manjunatha, N., Ameen, S., & Akhtar, S. (2008). Diabetes and schizophrenia—effect of disease or drug? Results from a randomized, double-blind, controlled prospective study in first-episode schizophrenia. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, *117*(5), 342–347.
- Schreinemachers, P., Simmons, E. B., & Wopereis, M. C. S. (2018). Tapping the economic and nutritional power of vegetables. *Global Food Security*, *16*(June 2017), 36–45. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.09.005>
- Shim, B., Jeong, H., Lee, S., Hwang, S., Moon, B., & Storni, C. (2014). A randomized double-blind placebo-controlled clinical trial of a product containing pumpkin seed extract and soy germ extract to improve overactive bladder-related voiding dysfunction and quality of life. *Journal of Functional Foods*, *8*(1), 111–117. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2014.03.010>
- Shokrzadeh, M., Azadbakht, M., Ahangar, N., Hashemi, A., & Saeedi Saravi, S. S. (2010). Cytotoxicity of hydro-alcoholic extracts of Cucurbita pepo and Solanum nigrum on HepG2 and CT26 cancer cell lines. *Pharmacognosy Magazine*, *6*(23), 176–179. <https://doi.org/10.4103/0973-1296.66931>

- Siano, F., Straccia, M. C., Paolucci, M., Fasulo, G., Boscaino, F., & Volpe, M. G. (2016). Physico-chemical properties and fatty acid composition of pomegranate, cherry and pumpkin seed oils. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(5), 1730–1735. <https://doi.org/10.1002/jsfa.7279>
- Simanjuntak, G. V., Simamora, M., & Sinaga, J. (2020). Optimalisasi Kesehatan Penyandang Diabetes Melitus Tipe II Saat Pandemi Covid-19. *Journal of Community Engagement in Health*, 3(2), 171–175.
- Soiza, R. L., Donaldson, A. I. C., & Myint, P. K. (2018). Vaccine against arteriosclerosis: an update. *Therapeutic Advances in Vaccines*, 9(6), 259–261. <https://doi.org/10.1177/https>
- Strandberg, R. B., Graue, M., Wentzel-Larsen, T., Peyrot, M., Thordarson, H. B., & Rokne, B. (2015). Longitudinal relationship between diabetes-specific emotional distress and follow-up HbA1c in adults with Type 1 diabetes mellitus. *Diabetic Medicine*, 32(10), 1304–1310. <https://doi.org/10.1111/dme.12781>
- Suresh, S., & Sisodia, S. S. (2018). Phytochemical and Pharmacological Aspects of Cucurbita moschata and Moringa oleifera. *UK Journal of Pharmaceutical Biosciences*, 6(6), 45. <https://doi.org/10.20510/ukjpb/6/i6/179239>
- Syed, Q. A. (2019). Nutritional and Therapeutic Importance of the Pumpkin Seeds. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 21(2). <https://doi.org/10.26717/bjstr.2019.21.003586>
- Tńska, M., Oгородowska, D., Bartoszewski, G., Korzeniewska, A., & Konopka, I. (2020). Seed lipid composition of new hybrids of styrian oil pumpkin grown in Poland. *Agronomy*, 10(8). <https://doi.org/10.3390/agronomy10081104>

- Tareen. (2017). Psychosocial aspects of diabetes management: dilemma of diabetes distress. *Ncbi.nlm.nih.gov*.
- Teugwa, C. M., Boudjeko, T., Tchinda, B. T., Mejiato, P. C., & Zofou, D. (2013). Anti-hyperglycaemic globulins from selected Cucurbitaceae seeds used as antidiabetic medicinal plants in Africa. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 13. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-13-63>
- Tuomilehto, J., Lindström, J., Eriksson, J. G., Valle, T. T., Hämäläinen, H., Ilanne-Parikka, P., Keinänen-Kiukaanniemi, S., Laakso, M., Louheranta, A., & Rastas, M. (2001). Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *New England Journal of Medicine*, 344(18), 1343–1350.
- Vaccarino, V., Goldberg, J., Magruder, K. M., Forsberg, C. W., Friedman, M. J., Litz, B. T., Heagerty, P. J., Huang, G. D., Gleason, T. C., & Smith, N. L. (2014). Posttraumatic stress disorder and incidence of type-2 diabetes: a prospective twin study. *Journal of Psychiatric Research*, 56, 158–164.
- Valdez-Arjona, L. P., & Ramírez-Mella, M. (2019). Pumpkin waste as livestock feed: Impact on nutrition and animal health and on quality of meat, milk, and egg. *Animals*, 9(10). <https://doi.org/10.3390/ani9100769>
- Vallis, M., Jones, A., & Pouwer, F. (2014). Managing hypoglycemia in diabetes may be more fear management than glucose management: a practical guide for diabetes care providers. *Current Diabetes Reviews*, 10(6), 364–370.
- Vancampfort, D., Correll, C. U., Galling, B., Probst, M., De Hert, M., Ward, P. B., Rosenbaum, S., Gaughran, F., Lally, J., & Stubbs, B. (2016). Diabetes mellitus in people with schizophrenia, bipolar disorder and major depressive disorder: A systematic review and large scale meta-

- analysis. *World Psychiatry*, 15(2), 166–174.  
<https://doi.org/10.1002/wps.20309>
- Vancampfort, D., Mitchell, A. J., De Hert, M., Sienaert, P., Probst, M., Buys, R., & Stubbs, B. (2015). Prevalence and predictors of type 2 diabetes mellitus in people with bipolar disorder: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 76(11), 0.
- Veronezi, C. M., & Jorge, N. (2015). Chemical characterization of the lipid fractions of pumpkin seeds. *Nutrition and Food Science*, 45(1), 164–173.  
<https://doi.org/10.1108/NFS-01-2014-0003>
- Wagner, R., Heni, M., Tabák, A. G., Machann, J., Schick, F., Randrianarisoa, E., Hrabě de Angelis, M., Birkenfeld, A. L., Stefan, N., Peter, A., Häring, H. U., & Fritsche, A. (2021). Pathophysiology-based subphenotyping of individuals at elevated risk for type 2 diabetes. *Nature Medicine*, 27(1), 49–57. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-1116-9>
- Wang, H. X., & Ng, T. B. (2003). Isolation of cucurmoschin, a novel antifungal peptide abundant in arginine, glutamate and glycine residues from black pumpkin seeds. *Peptides*, 24(7), 969–972. [https://doi.org/10.1016/S0196-9781\(03\)00191-8](https://doi.org/10.1016/S0196-9781(03)00191-8)
- Wang, S., Lu, A., Zhang, L., Shen, M., Xu, T., Zhan, W., Jin, H., Zhang, Y., & Wang, W. (2017). Extraction and purification of pumpkin polysaccharides and their hypoglycemic effect. *International Journal of Biological Macromolecules*, 98, 182–187.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.01.114>

- Waters, E., de Silva-Sanigorski, A., Burford, B. J., Brown, T., Campbell, K. J., Gao, Y., Armstrong, R., Prosser, L., & Summerbell, C. D. (2011). Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 12.
- WHO. (2007). Protein and Amino Acid Requirements In Human Nutrition. *Nutrition Abstracts and Reviews*, 35, 1–13.
- WHO. (2017). *Addressing Asia's fast growing diabetes epidemic*, *Bulletin of the World Health Organization*.
- WHO. (2020a). #HealthyAtHome. <https://www.who.int/campaigns/connecting-the-world-to-combat-coronavirus/healthyathome>
- WHO. (2020b). *Diabetes*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>.
- WHS. (2020). *World Health Statistic*. Sell Journal.
- Wiegand, S., l'Allemand, D., Hübel, H., Krude, H., Bürmann, M., Martus, P., Grüters, A., & Holl, R. W. (2010). Metformin and placebo therapy both improve weight management and fasting insulin in obese insulin-resistant adolescents: a prospective, placebo-controlled, randomized study. *European Journal of Endocrinology*, 163(4), 585.
- Winchester, R. J., Williams, J. S., Wolfman, T. E., & Egede, L. E. (2016). Depressive symptoms, serious psychological distress, diabetes distress and cardiovascular risk factor control in patients with type 2 diabetes. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 30(2), 312–317.
- Wu, C.-S., Lai, M.-S., & Gau, S. S.-F. (2015). Complications and mortality in patients with schizophrenia and diabetes: population-based cohort study. *The British Journal of Psychiatry*, 207(5), 450–457.

- Wu, Y., Ding, Y., Tanaka, Y., & Zhang, W. (2014). Risk factors contributing to type 2 diabetes and recent advances in the treatment and prevention. *International Journal of Medical Sciences*, 11(11), 1185–1200. <https://doi.org/10.7150/ijms.10001>
- Zhang, Y. Y., Chen, P., Zhang, Y. Y., Jin, H., Zhu, L., Li, J., & Yao, H. (2013). Effects of polysaccharide from pumpkin on biochemical indicator and pancreatic tissue of the diabetic rabbits. *International Journal of Biological Macromolecules*, 62, 574–581. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2013.09.044>
- Zhao, Q., Laukkanen, J. A., Li, Q., & Li, G. (2017). Body mass index is associated with type 2 diabetes mellitus in Chinese elderly. *Clinical Interventions in Aging*, 12, 745.
- Zhao, X. J., Chen, Y. L., Fu, B., Zhang, W., Liu, Z., & Zhuo, H. (2017). Intervention of pumpkin seed oil on metabolic disease revealed by metabonomics and transcript profile. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97(4), 1158–1163. <https://doi.org/10.1002/jsfa.7842>



## *Tim Penulis*



### **Zhanaz Tasya, SKM., M.Kes**

Lahir di Kota Palu Propinsi Sulawesi Tengah, 5 April 1989. Menyelesaikan pendidikan sarjana kesehatan masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Indonesia Jaya Palu pada tahun 2010, Memperoleh gelar Magister Kesehatan dengan keahlian di bidang Epidemiologi dari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin pada tahun 2016, Bekerja sebagai Dosen di Universitas Muhammadiyah Palu sejak tahun 2017 dan saat ini sedang menyelesaikan studi sebagai mahasiswa program doktoral ilmu kesehatan masyarakat di Universitas Hasanuddin sejak tahun 2019.

Bisa dihubungi melalui email : zhanaz.tasya@gmail.com



### **Prof. Dr. Ridwan Amiruddin, SKM., M.Kes., M.Sc.PH**

Lahir di Kabupaten Soppeng, Propinsi Sulawesi Selatan, 27 Desember 1967. Menyelesaikan pendidikan sarjana kesehatan masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas

Hasanuddin pada tahun 1991. Memperoleh gelar Magister Kesehatan dengan keahlian di bidang Epidemiologi dari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia pada tahun 1996. Menyelesaikan Program Doktorat bidang biologi molekuler di Fak.Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tahun 2007. Mengambil Program Master Bidang Public Health and Leadership di Univ.Griffith Queensland Australia pada tahun 2008. Mengambil Course respon epidemic HIV and AIDS di Royal Institute (KIT) di Amsterdam Belanda pada tahun 2009. Menerima SK Guru Besar pada tahun 2010. Untuk meningkatkan kompetensi, penulis aktif melakukan studi dan aktif mengikuti berbagai nasional dan international conference. Memulai karir sebagai staf pengajar di Departemen Epidemiologi Universitas Hasanuddin pada tahun 1992. Menjadi wakil ketua II program Magister Epidemiologi pada tahun 2000. Selanjutnya menjadi staff pengajar di beberapa perguruan tinggi swasta di Kota Makassar.Menjadi sekretaris bagian epidemiologi pada tahun 2006-2007. Menjadi Ketua Prodi S3 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin pada tahun 2018-2022. Prof Ridwan tinggal di kompleks Perumahan Dosen UNHAS Blok AI No.3 Tamalanrea Makassar.

Dapat dihubungi di email :

ridwan.amiruddin@gmail.com



**Dr. Aminuddin Syam, SKM.,  
M.Kes., M.Med.Ed**

Lahir di Wajo, tanggal 17 Juni tahun 1967. Menyelesaikan pendidikan sarjana pada Jurusan KL/KK prodi Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin di tahun 1994. Melanjutkan pendidikan master pada prodi Gizi Kesmas Universitas Indonesia tahun 2001 dan master pada bidang ilmu kedokteran pada Universitas Gadjah Mada tahun 2014. Menyelesaikan program doktor pada Bidang Ilmu Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tahun 2017 Bekerja sebagai dosen di Jurusan Gizi FKM Universitas Hasanuddin. Pernah menjabat sebagai sekretaris dan ketua jurusan Gizi Kesmas FKM Universitas Hasanuddin. Mendapat amanah untuk menjabat sebagai dekan FKM Universitas Hasanuddin periode 2018-2022. Dan saat ini menjabat sebagai Ketua Prodi S3 Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin periode 2022-2026. Telah lama berkecimpung di dunia penelitian dan pengabdian masyarakat. Telah menerbitkan banyak artikel pada jurnal nasional terakreditasi maupun jurnal internasional terindeks. Buku ini merupakan ekstraksi dari penelitian multiyear yang memenangkan hibah dari Kemenristedikti Republik Indonesia. Aminuddin Syam tinggal bersama istri dan kedua putrinya di Perumahan Dosen UNHAS Tamalanrea blok AC lama No 20. Dapat dihubungi melalui email [amin.gzuh@gmail.com](mailto:amin.gzuh@gmail.com)



**Prof. H. Yahya Thamrin, SKM.,  
M.Kes., MOHS., Ph.D**

Lahir di Maros, tanggal 18 Februari 1976, Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Kesehatan Masyarakat di Universitas Hasanuddin, Indonesia (1994-1998), Magister Kesehatan (M.Kes.) di Universitas Hasanuddin, Indonesia (2000-2002), Master of Occupational Health and Safety (MOHS) di The University of Adelaide, Australia (2008-2009), dan Doctor of Philosophy (Ph.D) The University of Adelaide, Australia (2012-2016). Menjabat sebagai Ketua Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) FKM UNHAS periode 2018-2022. Aktif dalam penelitian dan pengabdian masyarakat. Menerima beberapa hibah penelitian, dari penelitian tersebut, beliau menghasilkan banyak publikasi jurnal dan dua HaKI berupa paten sederhana. Beliau juga berpartisipasi aktif sebagai presenter di beberapa seminar internasional yang diselenggarakan oleh lembaga K3 internasional seperti International Commission on Occupational Health (ICOH), World Safety and Health at Work, dan NCU Contact Point in Asia. Prof Yahya juga aktif di organisasi profesi yaitu Ikatan Ahli Kesehatan Masyarakat Indonesia (IAKMI), Assosiasi Higiene Keselamatan & Kesehatan Kerja Indonesia Pengda Sulawesi Selatan, dan Perhimpunan Sarjana dan Profesi Kesehatan Masyarakat Pengda Sulawesi Selatan (PERSAKMI). Prof yahya tinggal di kompleks Perumahan Dosen UNHAS JL Hendry Ford Blok P No 12E. Bisa dihubungi melalui email: yahyathamrin@yahoo.com

Prediabetes merupakan istilah yang digunakan untuk orang dengan gangguan toleransi glukosa atau kondisi dimana kadar glukosa darah berada di atas normal, namun tidak cukup tinggi untuk didiagnosis sebagai diabetes mellitus. Istilah prediabetes juga menggambarkan orang dengan risiko tinggi terkena diabetes mellitus tipe 2 atau dapat dinyatakan sebagai tanda peringatan bahaya untuk tetap mengontrol gula darah sebelum kondisi yang tidak diharapkan terjadi. Peningkatan kasus prediabetes di Indonesia terjadi seiring dengan pertambahan usia. Dimana riset kesehatan dasar menunjukkan bahwa proporsi prediabetes meningkat pada usia lebih dari 45 th. Namun hal ini harus tetap menjadi perhatian penting seiring transisi perubahan gaya hidup masyarakat. Buku ini berusaha mengkaji secara khusus gambaran prediabetes mulai dari faktor risiko, manajemen faktor risiko prediabetes hingga komplikasi terkait. Serta mengkaji diabetes mellitus itu sendiri secara umum agar pembaca memperoleh gambaran kedua kondisi tersebut dan berusaha preventdiabetes. Sebuah telaah sederhana turut dituangkan dalam kajian buku ini sebagai pelengkap dan gambaran prediabetes saat ini khususnya pada wanita. Tak lupa kami cantumkan tips sehat dimasa pandemik yang dikaji beberapa sumber ilmiah.

### *Tim Penulis*

- Zhanaz Tasya
- Ridwan Amiruddin
- Aminuddin Syam
- Yahya Thamrin

Untuk akses **Buku Digital**,  
Scan **QR CODE**



**Media Sains Indonesia**  
Melong Asih Regency B.40, Cijerah  
Kota Bandung - Jawa Barat  
Email : [penerbit@medsan.co.id](mailto:penerbit@medsan.co.id)  
Website : [www.medsan.co.id](http://www.medsan.co.id)

