

PENDEKATAN LABORATORIUM DIABETES MELITUS

**Oleh :
dr. Diah Hermayanti, SpPK**

- Tujuan instruksional umum
memahami pemeriksaan laboratorium pada penderita DM
- Tujuan instruksional khusus
mengetahui tujuan pemeriksaan laboratorium pada DM :
 - skrining
 - diagnosis
 - monitoring
 - prognosis

Diabetes melitus (DM)

- Sekelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya.

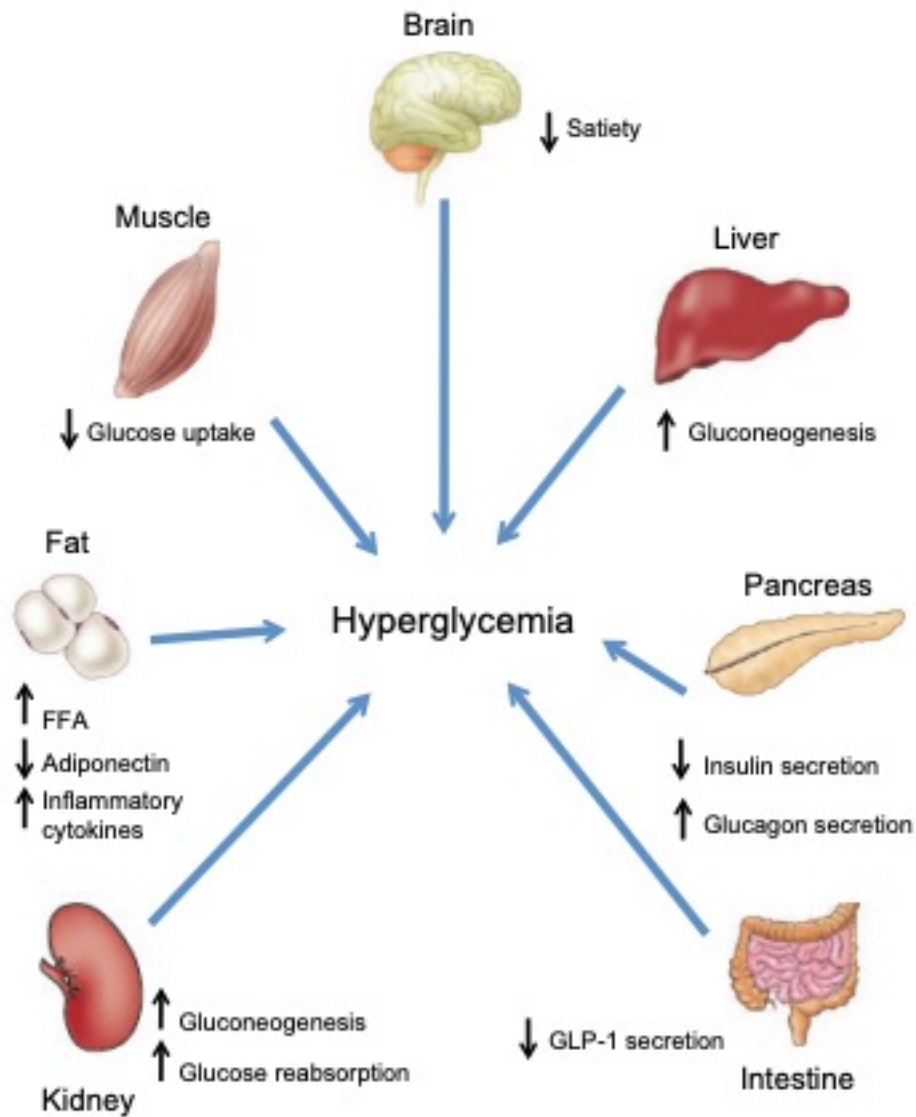


Figure 1 Multiorgan and tissue pathophysiology of type 2 diabetes.

Notes: Adapted with permission from DeFronzo RA. Banting Lecture. From the triumvirate to the ominous octet: a new paradigm for the treatment of type 2 diabetes mellitus. *Diabetes*. 2009;58:773–795.⁴

Abbreviations: FFA, free fatty acids; GLP-1, glucagon-like peptide-1.

Klasifikasi etiologis DM

TIPE 1	Destruksi sel beta, umumnya menjurus ke defisiensi insulin absolut : <ul style="list-style-type: none">- Autoimun- Idiopatik
TIPE 2	Bervariasi, mulai yang dominan resistensi insulin disertai defisiensi insulin relative sampai dominan defek sekresi insulin disertai resistensi insulin
TIPE LAIN	<ul style="list-style-type: none">- Defek genetik fungsi sel beta- Defek genetik kerja insulin- Penyakit eksokrin pancreas- Endokrinopati- Karena obat atau zat kimia- Infeksi- Sebab imunologi yang jarang- Sindroma genetik lain yang berkaitan dengan DM
Diabetes mellitus gestasional	Gangguan intoleransi glukosa karena disfungsi sel beta pankreas

TUJUAN

Pemeriksaan Laboratorium :

- 1. Tes skrining (penyaring)**
- 2. Diagnosa**
- 3. Prognosa**
- 4. Monitoring terapi & perjalanan penyakit**

KENDALA

Yg sering dijumpai pada pemeriksaan laboratorium :

- 1. Kesalahan preanalitik (TERSERING)**
- 2. Kesalahan analitik**
- 3. Kesalahan pasca analitik**

Tes Skrining untuk Diabetes Mellitus :

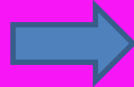
- Gula darah puasa
(puasa 8-10 jam)**
- Gula darah acak**
- Tes toleransi glukosa (skrining DM-gestasional)**
- Urinalisa (carik celup glukosa; benedict)**

TES TOLERANSI GLUKOSA (TTG)

- ❖ **Puasa 8-10 jam**
GDP
GD1 & 2 jam setelah minum glukosa 75 gr
- ❖ **Tujuan :**
Skrining Gestational diabetes
(wanita hamil minggu 24-28)

Diagnosis penderita dengan toleransi gula
terganggu

TES UNTUK



DIAGNOSA DM

- Metode referens kimiawi ensimatik
- Darah VENA

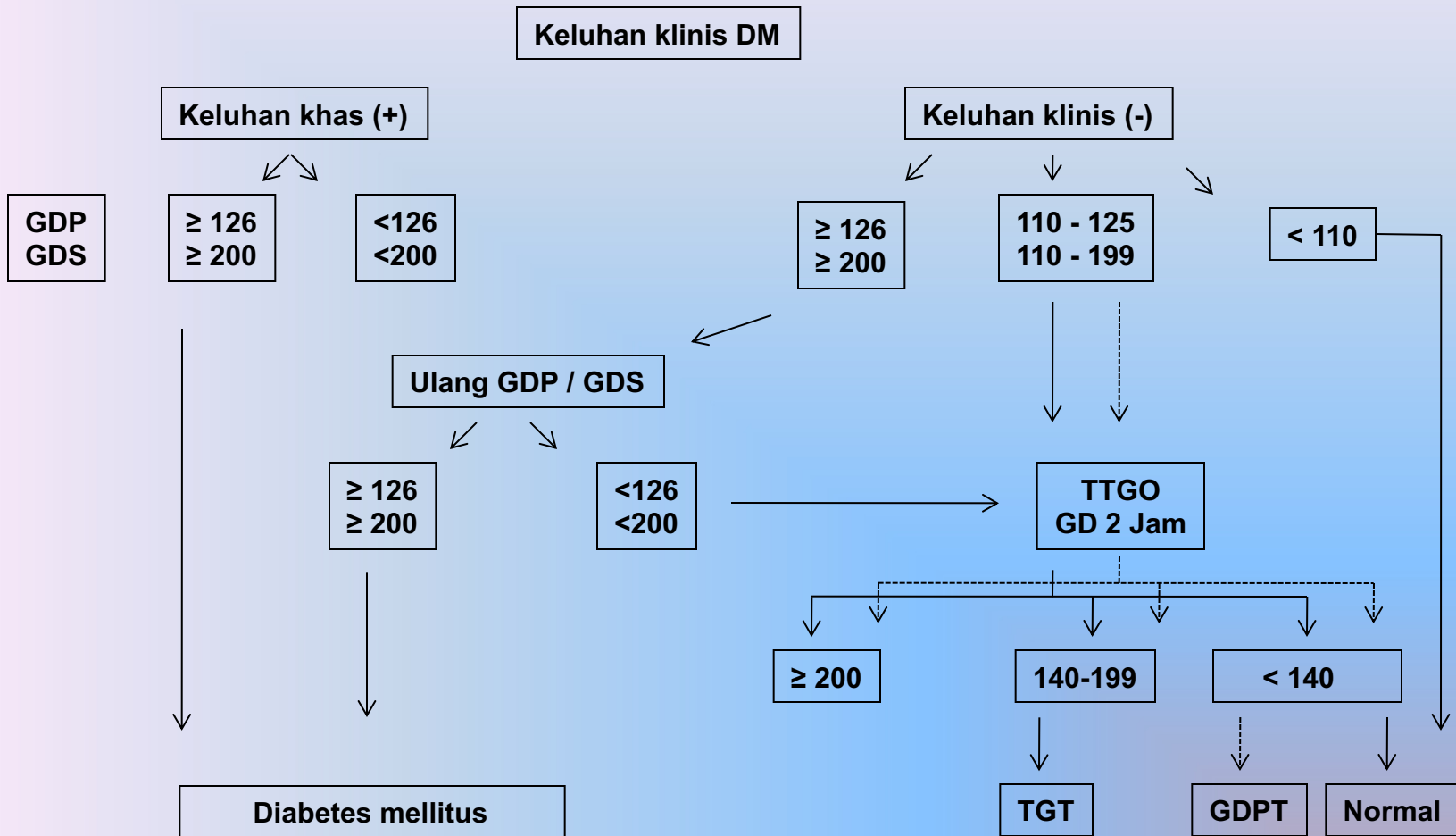
- Guidelines
ADA (American diabetes association);
WHO; PERKENI

Rekomendasi ADA :



**DX DM dilakukan pemeriksaan lab 2 kali
dg waktu yg berbeda**

Langkah-langkah Diagnostik DM & Gangguan Toleransi Glukosa



GDP : gula darah puasa; GDS : gula darah sewaktu;
 TGT : Toleransi glukosa terganggu ; GDPT : Glukosa darah puasa terganggu

Diagnosis (Dx)

- Dx DM atas dasar pemeriksaan glukosa darah dengan metoda pemeriksaan enzimatik memakai darah vena.
- Pemeriksaan darah kapiler dengan glucometer hanya untuk monitoring
- Diagnosis tidak dapat ditegakkan dengan adanya glukosuria

Kriteria Dx

Salah satu di bawah ini :

- Glukosa puasa ≥ 126 mg/dl (puasa minimal 8 jam)
- Glukosa ≥ 200 mg/dl (2 jpp setelah TTGO glukosa 75 gr)
- Glukosa sewaktu ≥ 200 mg/dl dengan keluhan klasik
- HBA1c $\geq 6,5\%$ (dengan metode standar NGSP)

- Hasil pemeriksaan yang tidak memenuhi di atas dimasukkan dalam kelompok Prediabetes (toleransi glukosa terganggu /TGT; dan Glukosa darah puasa terganggu/ GDPT)

PERKENI, 2015

Tes laboratorium untuk Dx DM dan Pre-DM

	HbA1c (%)	GDP (mg/dl)	G2JPP setelah TTGO (mg/dl)
Diabetes	≥ 6,6	≥ 126	≥ 200
Prediabetes	5,7 – 6,4	100 -125	140 -199
Normal	< 5,7	< 100	< 140

PERKENI 2015

TES MONITORING DIABETES MELLITUS

- 1. Rutin Gula darah puasa & 2 jpp**
- 2. Gula darah acak (prick skin test/kapiler)**
- 3. Kadar Hb A1C, Glicated albumin**
- 4. Urinalisa :**
 - glukosa urin**
 - leukosituria & bakteriuria**
(untuk deteksi komplikasi ISK)
 - proteinuria / albuminuria**
(untuk deteksi komplikasi NEFROPATI)
 - keton (deteksi komplikasi ketoasidosis)**
- 5. Mikroalbuminuria**
(untuk deteksi komplikasi NEFROPATI)

6. Insulin, C-Peptide

7. Tes kimiawi darah :

- profil lipid : kolesterol total, trigliserida, HDL, LDL
(untuk deteksi komplikasi SIND.METABOLIK)**
- ureum, kreatinin, Cystatin -C
(untuk deteksi komplikasi CRF)**

8. Tes darah lengkap

- hemoglobin; LED; PCV; MCV; MCH**
- jumlah sel leukosit**
- jumlah sel trombosit**

KRITERIA PENGENDALIAN DM


PARAMETER	SATUAN	BAIK	SEDANG	BURUK
GDP	mg/dl	80 – 109	110-125	126
GD 2JPP	mg/dl	80 – 144	145-179	180
Alc	%	< 6,5	6,5-8	8

Untuk penderita > 60 th :

PARAMETER	SATUAN	SASARAN
GDP	mg/dl	< 150
GD 2JPP	mg/dl	< 200

Perkeni

Hb A-1C / A-1C

- **A-1C : hemoglobin yg terglikasi**
(sekali terglikasi, maka akan menempel terus pada hemoglobin eritrosit 3 bulan. Umur eritrosit 3 bln)
 - **untuk monitoring pengendalian glukosa**
(lebih akurat karena menggambarkan kadar glukosa dlm waktu yg lama / 3 bl)
 - **Rekomendasi ADA :**
 - 4 x /th : DM I or DM II dg insulin
 - 2 x /th : DM II tanpa insulin
 - **A1C 1 % setara : 30 mg glukosa/ dl**
 - 6% : 135
 - 9% : 240
- A1C meningkat**  **Resiko komplikasi meningkat**

MIKROALBUMINURIA

- ✓ Mikroalbuminuria adalah albumin yg diekskresikan ginjal dg kadar rendah 30 – 300 mg/dl
- ✓ deteksi Kegagalan ginjal (Nefropati)
- ✓ Skrining (periksa rutin pertahun) :
 - The National kidney Foundation :
DM II < 70 th & DM I > 12 th
 - ADA :
Setiap DM II mulai pertama kali Dx
DM I > 5 th Dx
- ✓ penderita Hipertensi juga diskruining teratur

C- PEPTIDE

(Insulin C- Peptide; Connecting Peptide)

- **Tujuan :**
 - 1. monitor produksi insulin o/ pankreas**
 - 2. membantu diagnosa penyebab hipoglikemia**
- **C-peptide :** adalah protein penghubung preinsulin dg insulin. setelah preinsulin dipecah , yg masuk sirkulasi adalah C-peptide & insulin
- **indikasi :**
 - **DM tipe I**
 - **DM tipe II untuk lihat kapasitas pankreas memproduksi insulin dan deteksi resistensi insulin**

PEMERIKSAAN LABORATORIUM PADA PENYULIT AKUT DM

Penyulit Akut :

- Koma hipoglikemia**
- Koma hiperglikemia :**
 - Diabetes ketoasidosis (DKA)**
 - Non ketotik hiperosmolar (NKH)**
 - Asidosis laktat (AL)**

Pemeriksaan Awal :

Tentukan kadar gula darah

Bila Hiperglikemia, periksa :

Blood gas analysis

pH arteri

HCO₃⁻

Keton

darah

urin

Elektrolit

Natrium

Kalium

Klorida

dan hitung anion gap

Asam laktat

Osmolalitas (Berat jenis /BJ Plasma)

KETON

Pada umumnya (+) pada DKA

Sebaiknya keton-darah

Keton urin :

hanya sensitif untuk :

- aceto acetic acid**
- aceton**

Tidak sensitif untuk :

- β hydroxi butiric acid**

Interpretasi :

(+) : mendukung DKA

(-) : belum menyingkirkan DKA

BLOOD GAS ANALYSIS (BGA)

Indikasi :

- penderita DM dengan dyspnoe**
- penurunan fungsi renal dan kecurigaan ada gangguan keseimbangan asam basa**

PEMERIKSAAN LABORATORIUM U/ DETEKSI PENYULIT MENAHUN PADA DM

Penyulit menahun :

Mikroangiopati :

nefropati

retinopati

Makroangiopati :

penyakit jantung koroner

penyakit pembuluh darah otak

penyakit pembuluh darah tepi

Neuropati

Infeksi

Pemeriksaan Lab :

Kendali glukosa

Kadar glukosa darah

Hb A-1C

Resiko kardiovaskular :

Profil lipid :

kolesterol total

trigliserida

LDL

HDL

Mikroalbuminuria

Tes fungsi ginjal :
ureum; kreatinin
klirens kreatinin
Cystatin- C
albuminuria
mikroalbuminuria

Infeksi :
Darah lengkap
urin lengkap

Dislipidemia pada DM

- Meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular
- 65% kematian DM disebabkan karena PJK dan stroke
- Pemeriksaan profil lipid rutin diperlukan (1 atau 2x /th)

Patofisiologi

- Sel lemak yang resisten terhadap efek antilipolisis dari insulin, menyebabkan peningkatan proses lipolysis dan kadar asam lemak bebas (FFA=free fatty acid) dalam plasma

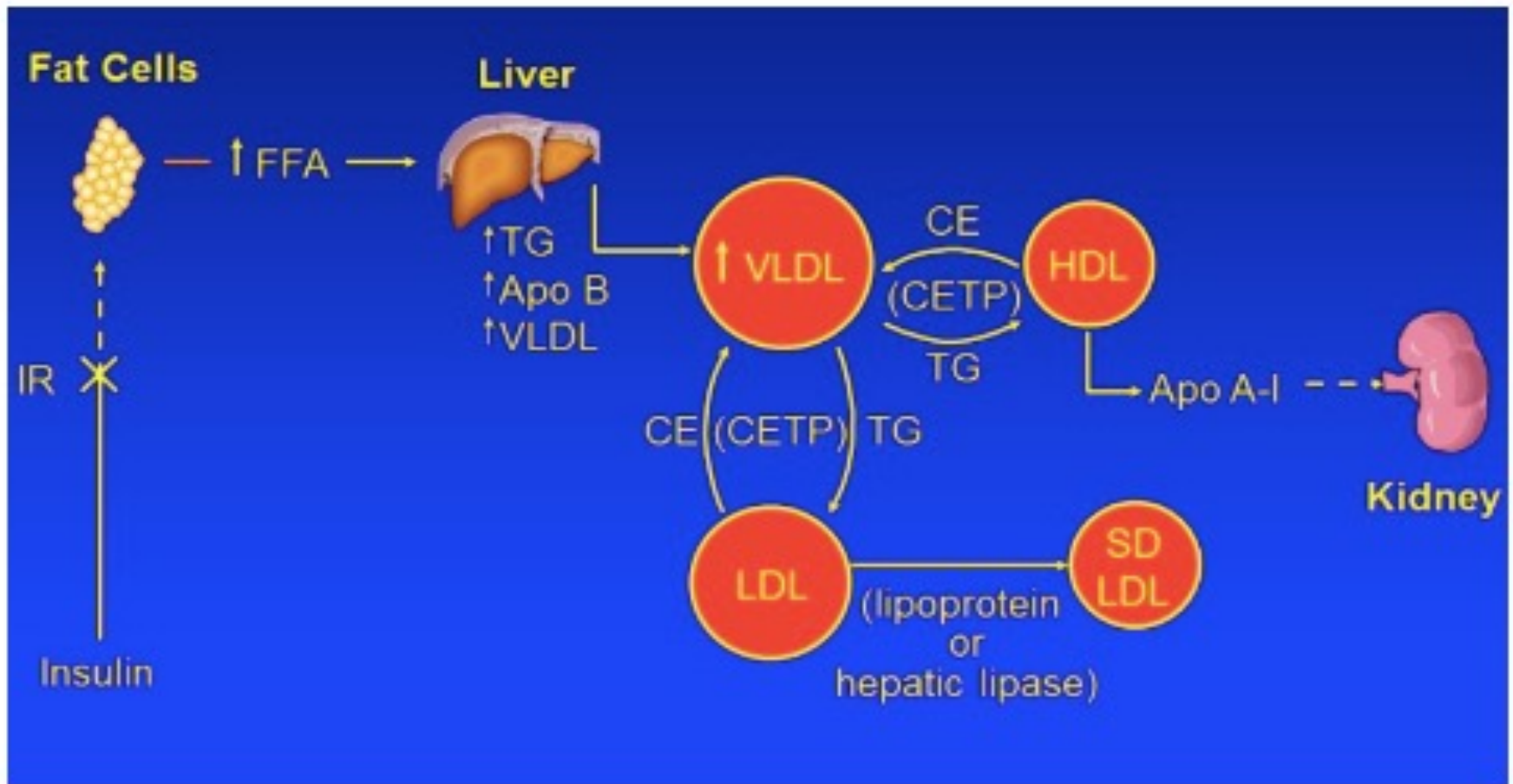


Figure 1.

Pathophysiology of the Dyslipidemia of Diabetes

Feingold R, 2019

Sasaran terapi

- DM tanpa penyakit CV, target LDL < 100 mg/dl
- DM usia > 40 th dan mempunyai ≥ 1 factor risiko CV, dianjurkan terapi Statin
- DM usia <40 th, dengan risiko CV, gagal dengan perubahan gaya hidup, terapi farmakologis
- DM dengan ACS atau banyak factor risiko :
 - target LDL <70 mg/dl
 - target TG <150 mg/dl
 - target HDL > 50 mg/dl

PERKENI 2015

Referensi

- American Diabetes Association, 2015, Standards of Medical care in Diabetes, Diabetes Care, 38(Suppl 1), S1-87
- Arsana PM, Rosandi R, Manaf A, et all, 2015, Panduan Pengelolaan Dislipidemia, Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, <https://pbperkeni.or.id/wp-content/uploads/2019/01/3.-Panduan-Pengelolaan-Dislipidemia-PERKENI-2015.pdf>
- Cornell S, 2015, Continual evolution of type 2 diabetes : an update on pathophysiology and emerging treatment options
- Erwinanto, Santoso A, Tedjasukmana, Suryawan R, et all, 2013, Pedoman Tatalaksana Dislipidemia, Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia, http://www.inaheart.org/upload/file/Pedoman_tatalksana_Dislipidemia.pdf
- Feingold KR, Grunfeld C, 2019, Diabetes and Dyslipidemia, Endotext, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK305900/>
- International Diabetes Federation (IDF), 2013, IDF Diabetes Atlas 6th eds, International Diabetes Federation
- Schofield JD, Liu Y, Balakrishna PR, Malik RA, et all, 2016, Diabetes Dyslipidemia, Diabetes Ther; 7(2):203-2019
- Soelistijo SA, Novida H, Rudijanto A, et all, 2015, Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia, Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, <https://pbperkeni.or.id/wp-content/uploads/2019/01/4.-Konsensus-Pengelolaan-dan-Pencegahan-Diabetes-melitus-tipe-2-di-Indonesia-PERKENI-2015.pdf>

SEMOGA

BERMANFAAT