

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### 1. Diabetes Melitus Tipe 2

###### a. Definisi

Diabetes Melitus (DM) merupakan kelompok penyakit metabolik kronis dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya (*World Health Organization, 2016*)(*American Diabetes Association, 2014*)(Harrison, 2012).

Menurut ADA tahun 2014 diabetes melitus diklasifikasikan menjadi 4 tipe (*American Diabetes Association, 2014*):

- 1) Diabetes melitus tipe 1
- 2) Diabetes melitus tipe 2
- 3) Diabetes melitus tipe lain
- 4) Diabetes kehamilan atau diabetes mellitus gestasional

Diabetes mellitus tipe 2 (DM-2) atau disebut sebagai *Non-Insulin-Dependent Diabetes Melitus (NIDDM)* merupakan salah satu tipe DM akibat dari insensitivitas sel terhadap insulin (resistensi insulin) serta defisiensi insulin relatif yang menyebabkan hiperglikemia. DM tipe ini memiliki prevalensi paling banyak diantara tipe-tipe lainnya yakni melingkupi 90-95% dari kasus diabetes (*American Diabetes Association, 2014*).

b. Etiologi

DM-2 merupakan penyakit heterogen yang disebabkan secara multifaktorial (Ozougwu, *et al.*, 2013). Umumnya penyebab DM-2 terbagi atas faktor genetik yang berkaitan dengan defisiensi dan resistensi insulin serta faktor lingkungan seperti obesitas, gaya hidup sedenter dan stres yang sangat berpengaruh pada perkembangan DM-2 (Colberg, 2010; Harrison, 2012; Kaku, 2010).

c. Faktor resiko pada DM

- 1) Faktor resiko yang dapat dimodifikasi seperti berat badan, obesitas, kurangnya aktivitas fisik, hipertensi, dislipidemia, diet tidak sehat dan seimbang, riwayat Toleransi Glukosa Terganggu (TGT <140 - 199 mg/dl) atau Gula Darah Puasa Terganggu (GDPT <140 mg/dL) (Depkes, 2008).
- 2) Faktor resiko yang tidak dapat dimodifikasi yakni usia dan jenis kelamin (Depkes, 2008). Menurut Sujaya (2009) risiko terjadinya diabetes meningkat seiring dengan usia terutama pada kelompok usia lebih dari 40 tahun. Seseorang yang berusia lebih dari 45 tahun berisiko 14,99 kali bila dibandingkan dengan kelompok usia 15-25 tahun (Irawan, 2010). Hal tersebut dikarenakan pada kelompok tersebut mulai terjadi proses *aging* yang bermakna sehingga kemampuan sel  $\beta$  pankreas berkurang dalam memproduksi insulin (Sujaya, 2009 dalam Trisnawati, 2013). Selain itu terdapat penurunan aktivitas mitokondria di sel-sel otot sebesar 35% yang

berhubungan dengan peningkatan kadar lemak dalam sel-sel otot tersebut sebesar 30% dan memicu terjadinya resistensi insulin (Trisnawati, 2013). Data dari IDF menyebutkan bahwa di wilayah *Western Pacific* dimana Indonesia masuk didalamnya, kelompok usia 40-59 tahun merupakan kelompok paling banyak menderita DM-2 dengan distribusi sebanyak 27% laki-laki dan 21% perempuan (IDF, 2015). Namun data tersebut sedikit berbeda dengan penelitian oleh Indriyani (2007) yang menyatakan bahwa angka prevalensi penderita DM-2 dikelompok usia 40-70 tahun pada perempuan menunjukkan angka yang lebih tinggi daripada laki-laki (59,1% dan 40,9%), sedangkan pada laki-laki lebih banyak terjadi pada usia yang lebih muda (Indriyani, 2007). Hal ini dipicu oleh fluktuasi hormonal yang membuat distribusi lemak menjadi mudah terakumulasi dalam tubuh sehingga indeks massa tubuh (IMT) meningkat dengan persentase lemak yang lebih tinggi (20-25% dari berat badan total) dengan kadar LDL yang tinggi dibandingkan dengan laki-laki (jumlah lemak berkisar 15-20% dari berat badan total) (Irawan, 2010; Karinda, 2013; Jelantik, 2014). Kondisi tersebut mengakibatkan penurunan sensitifitas terhadap kerja insulin pada otot dan hati sehingga perempuan memiliki faktor risiko sebanyak 3-7 kali lebih tinggi dibandingkan laki-laki yaitu 2-3 kali terhadap kejadian DM (Indriyani, 2007; Karinda, 2013; Fatimah, 2015).

#### d. Patofisiologi

Patofisiologi pada DM-2 disebabkan oleh dua hal yaitu penurunan respon jaringan perifer terhadap insulin (resistensi insulin) dan penurunan kemampuan sel  $\beta$  pankreas untuk mensekresi insulin sebagai respon terhadap beban glukosa (disfungsi sel  $\beta$ ) (Guyton, 2007; Harrison, 2012; Kaku, 2010).

Resistensi insulin mengganggu penggunaan glukosa oleh jaringan yang sensitif insulin yakni otot, hepar dan adiposa serta meningkatkan produksi glukosa hepatic yang keduanya berefek hiperglikemia. Resistensi insulin merupakan bagian dari serangkaian kelainan dan sering disebut sebagai sindrom metabolik atau *syndrome X* yang ditandai dengan adanya obesitas sentral, hipertrigliseridemia, kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) tinggi, kadar HDL rendah, hiperglikemia, serta hipertensi (Harrison, 2012; Guyton, 2007).

DM-2 sering dikaitkan dengan peningkatan konsentrasi insulin plasma (hiperinsulinemia) sebagai upaya kompensasi sel  $\beta$  terhadap adanya resistensi insulin (Guyton, 2007). Gangguan sekresi insulin akibat disfungsi sel  $\beta$  merupakan kondisi penurunan produksi insulin yang responsif terhadap glukosa. Disfungsi sel  $\beta$  ini umumnya terjadi secara progresif (Kaku, 2010).

Disamping gangguan produksi insulin serta resistensi insulin, DM-2 dikarakteristikan dengan adanya abnormalitas metabolisme lipid yang dapat menyebabkan abnormalitas profil lipoprotein terkait

resistensi insulin dan dikenal sebagai dislipidemia diabetik (Harrison, 2012). Patogenesis dislipidemia pada DM-2 bersifat multifaktorial. Resistensi insulin yang terjadi pada DM-2 meningkatkan aliran asam lemak bebas ke hepar dan berperan utama dalam munculnya trias dislipidemia diabetik yang khas yakni konsentrasi trigliserida dan LDL yang tinggi serta rendahnya kadar HDL (Chehade, 2013).

e. Komplikasi

Secara umum komplikasi diabetes melitus dibagi menjadi dua yakni komplikasi akut dan komplikasi kronik. Terdapat dua bentuk komplikasi akut pada DM yaitu hipoglikemi dan hiperglikemi. Keadaan gawat darurat hiperglikemia terdiri dari Keto Asidosis Diabetik (KAD), Hiperosmolar Non Ketotik (HMK) dan Asidosis Laktat (AL) (Soegondo, *et al.*, 2015). Kronik DM pada dasarnya terjadi pada semua pembuluh darah di seluruh tubuh (angiopati diabetik). Angiopati dibagi 2 yaitu makroangiopati (makrovaskular) dan mikroangiopati (mikrovaskular) (IDF, 2015).

Penyakit kardiovaskuler dan Penyakit Jantung Koroner (PJK) merupakan salah satu bentuk komplikasi makroangiopati dan menjadi penyebab utama kematian pada diabetes, akuntansi di sebagian besar populasi untuk 50% atau lebih dari semua kematian diabetes, dan banyak kecacatan. Jenis-jenis penyakit kardiovaskuler yang menyertai diabetes meliputi angina, infark miokard (serangan jantung), stroke, penyakit arteri perifer, dan *congestive heart failure* (CHF) (IDF, 2015).

Di hampir setiap negara berpenghasilan tinggi, diabetes adalah penyebab utama kebutaan, gagal ginjal dan amputasi ekstremitas bawah. Diabetes juga sekarang salah satu penyebab utama kematian, terutama karena risiko nyata peningkatan penyakit jantung koroner dan stroke (penyakit kardiovaskular) (IDF, 2015).

f. Penatalaksanaan

Penatalaksanaan DM dikenal dengan empat pilar penatalaksanaan DM terdiri atas edukasi, terapi gizi medis, latihan jasmani, serta intervensi farmakologis (Ndraha, 2014; Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI, 2011; Yunir, 2010).

2. Kadar Trigliserida

a. Definisi

Beberapa senyawa kimia di dalam makanan dan tubuh diklasifikasikan sebagai lipid. Lipid ini meliputi (1) Lemak netral yang dikenal juga dengan trigliserida; (2) fosfolipid; (3) kolesterol; dan (4) beberapa lipid lain yang kurang penting. Trigliserida dipakai dalam tubuh terutama untuk menyediakan energi bagi berbagai proses metabolik, suatu fungsi yang hampir sama dengan fungsi karbohidrat. Akan tetapi, beberapa lipid terutama kolesterol, fosfolipid, dan sejumlah kecil trigliserida, dipakai untuk membentuk semua membran sel dan untuk melakukan fungsi-fungsi sel lain (Guyton, 2007).

Lebih dari 95% seluruh lipid di dalam plasma berada dalam bentuk lipoprotein. Lipoprotein ini merupakan partikel kecil, lebih kecil dari

kilomikron tapi komposisinya secara kualitatif sama yaitu mengandung trigliserida, kolesterol, fosfolipid, dan protein. Konsentrasi lipoprotein dalam plasma rata-rata sekitar 700 mg/dl. Lipoprotein dapat dipecahkan menjadi unsur tunggal penyusunnya sebagai berikut:

Tabel 1. Kadar unsur tunggal penyusun lipoprotein

	mg/dl plasma
Trigliserida	160
Kolesterol	180
Fosfolipid	160
Protein	200

Sumber: Guyton (2007)

Berikut adalah Klasifikasi Trigliserida (satuan dalam mg/L):

Tabel 2. Kadar trigliserida

Trigliserida	
Kurang dari 150	Normal
150 - 199	Batas normal tertinggi
200 - 499	Tinggi
Sama dengan atau lebih dari 500	Sangat tinggi

Sumber: Yayasan Jantung Indonesia (2003)

Setidaknya tujuh hormon yang disekresi oleh kelenjar endokrin berpengaruh nyata terhadap pemakaian lemak. Apabila insulin tidak tersedia, glukosa tidak memasuki sel lemak dan sel hati secara memuaskan, sehingga hanya asetil-KoA dan NADPH yang diperoleh dari glukosa untuk keperluan sintesis lemak, kemudian kekurangan glukosa dalam sel lemak sangat mengurangi  $\alpha$ -gliserofosfat dan menyulitkan jaringan untuk membentuk trigliserida. Pelepasan epinefrin, norepinefrin, kortikotropin, glukokortikoid dapat secara langsung mengaktifkan trigliserida lipase peka-hormon yang terdapat

jumlah berlebihan dalam lemak, dan hormon ini menyebabkan pemecahan trigliserida yang sangat cepat dan mobilisasi asam lemak, selain itu ada juga hormon pertumbuhan dan hormon tiroid (Guyton, 2007).

b. Hubungan Trigliserida pada DM tipe 2

Resistensi insulin pada DM tipe 2 memiliki beberapa efek pada metabolisme lemak. Keadaan resistensi insulin, hormon sensitif lipase di jaringan adiposa akan menjadi aktif sehingga lipolisis TG di jaringan adiposa semakin meningkat. Keadaan ini akan menghasilkan FFA yang berlebihan. FFA akan memasuki aliran darah, sebagian akan digunakan sebagai sumber energi dan sebagian akan dibawa ke hati sebagai bahan baku pembentuk TG. Di hati FFA akan kembali menjadi TG kembali dan menjadi bagian dari VLDL. VLDL yang dihasilkan pada keadaan resistensi insulin akan sangat kaya dengan TG (Thevenod, 2008).

Kadar TG yang tinggi pada DM karena hiperglikemia merupakan manifestasi gangguan metabolisme karbohidrat, apabila tidak tertanggulangi, maka segera diikuti gangguan metabolisme lemak atau dislipidemia. Dislipidemia adalah suatu kondisi yang ditandai dengan tingginya kadar TG dan kolesterol yang disebabkan oleh diabetes terutama diabetes tidak terkontrol (Thevenod, 2008).

Diabetik dislipidemia dihubungkan dengan peningkatan kolesterol TG, LDL dan penurunan HDL. Hipertrigliserida merupakan perubahan lipoprotein pada DM tipe 2. Perubahan tersebut disebabkan



hiperglikemia dan resistensi insulin sehingga (1) produksi berlebih VLDL TG (2) pembersihan tidak sempurna VLDL TG (3) penurunan aktivitas LpL dan (4) penurunan produksi apo B. Perubahan komposisi VLDL akan meningkatkan proporsi kolesterol dan aterosclerosis (Driyah, 2015).

### 3. Senam

Latihan fisik atau olahraga merupakan bagian dari empat pilar penatalaksanaan DM dan strategi nonfarmakologis yang fundamental untuk tata laksana dan kontrol DM tipe 2 terhadap risiko penyakit kardiovaskular (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI, 2011; Mendes, 2015). Menurut Santoso (2008) dalam Suryanto (2009) olahraga yang dianjurkan untuk penderita DM adalah *aerobic low impact* dan ritmis salah satunya adalah senam yang bersifat aerobik.

Senam berasal dari bahasa Yunani yakni *gymnos* yang memiliki arti telanjang atau secara lengkapnya “untuk menerangkan bermacam-macam gerak yang dilakukan oleh atlet-atlet yang telanjang” (Ridha, 2012). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) senam merupakan gerak badan dengan gerakan tertentu, seperti menggeliat, menggerakkan, dan meregangkan anggota badan (Alwi, 2001).

Prinsip olahraga pada diabetes (orang dengan penyakit DM) sama saja dengan prinsip olahraga secara umum, yaitu yang memenuhi kriteria frekuensi, intensitas, *time* (durasi), *type* (jenis). Olahraga yang dilakukan hendaknya melibatkan otot – otot besar dan sesuai dengan keinginan agar

manfaat olahraga dapat dirasakan secara terus menerus. Olahraga pada diabetesi lebih baik dilakukan secara teratur 3 – 5 kali dalam seminggu dengan durasi 30- 50 menit. Jenis olahraga yang baik adalah jenis endurans (aerobik) untuk meningkatkan kemampuan kardiorespirasi seperti jalan, jogging, berenang dan bersepeda. Hal yang perlu diperhatikan setiap kali olahraga adalah tahap-tahap seperti pemanasan, inti, pendinginan dan peregangan (Soegondo, *et al.*, 2015).

a. Senam dan Trigliserida

Akhir- akhir ini gaya hidup sehat menjadi salah satu *trend* di masyarakat. Terdapat berbagai macam latihan jasmani yang ditawarkan untuk memenuhi gaya hidup sehat tersebut. Salah satunya yaitu senam aerobik. Senam aerobik merupakan latihan yang dilakukan dengan menggerakkan seluruh otot, terutama dengan otot besar dengan gerakan yang terus menerus, berirama dan berkelanjutan (Purwanto, 2011).

Tabel 3. Jumlah pembakaran kalori berdasarkan jenis aktifitas fisik dan berat badan

Jenis aktivitas fisik	Berat Badan			
	60 kg	70 kg	80 kg	90 kg
Aerobik, general	384 cal	457 cal	531 cal	605 cal
Aerobik, intensitas rendah	295 cal	352 cal	409 cal	465 cal
Aerobik, intensitas tinggi	413 cal	493 cal	572 cal	651 cal
Berenang santai	354 cal	422 cal	490 cal	558 cal
Bersepeda santai	236 cal	281 cal	327 cal	372 cal
Peregangan	148 cal	176 cal	204 cal	233 cal
<i>Tai chi</i>	236 cal	281 cal	327 cal	372 cal
Berjalan atau berlari santai	148 cal	176 cal	204 cal	233 cal

Sumber: *Nutri Strategy* (2015)

Tabel 3 merupakan gambaran jumlah pembakaran kalori setiap jam dengan beberapa aktivitas fisik bersifat aerobik. Kalori yang terbakar selama olahraga maupun senam dipengaruhi oleh berat badan, intensitas kerja, tingkat kesiapan dan metabolisme.

Salah satu jenis senam aerobik yang direkomendasikan untuk diabetes adalah senam jantung. Senam jantung memiliki gerakan-gerakan yang diadaptasi dari berbagai gerakan olahraga yang bersifat aerobik sehingga diharapkan memiliki nilai aerobik yang sama dengan olahraga yang dimaksud. Sebuah penelitian yang dilakukan pada lansia di Panti Sosial Dan Lanjut Usia Tresna Werdha Natar Lampung Selatan menunjukkan bahwa ada pengaruh senam jantung sehat yang dilakukan dua kali seminggu, selama dua bulan terhadap penurunan kadar glukosa darah puasa (nilai  $p = 0.0001$ ) dengan rerata sebelum 138,70 mg/dl dan sesudah 121,85 mg/dl sehingga rerata penurunan sebesar 16,85 mg/dl atau 12,15% (Fakhrudin & Nisa, 2012).

Jenis lain senam aerobik adalah senam zumba. Senam zumba merupakan senam berkelompok dengan unsur aerobik dan seni tari yang mengalami perkembangan sejak tahun 2012 (Marry, 2012). Berdasarkan penelitian Rembang *et al* (2015) diperoleh hasil yang menunjukkan perubahan yang signifikan dengan rerata kadar trigliserida sebelum senam zumba 68,11 mg/dl dan rerata sesudah senam zumba 48,00 mg/dl dengan  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ) yang artinya terdapat pengaruh yang signifikan dari latihan senam zumba selama satu minggu terhadap

kadar trigliserida darah. Dalam penelitian ini terdapat sampel sebanyak 19 orang dan setiap orang melakukan senam zumba secara rutin dan teratur setiap hari selama satu bulan dengan panduan dari instruktur selama 60 menit tanpa berhenti (Rembang, *et al.*, 2015).

Ada juga senam sehat diabetes, pada penelitian dengan kelompok penderita DM tipe 2 berjumlah 14 orang yang diberikan intervensi senam sehat diabetes berdurasi 30-60 menit dengan frekuensi tiga kali dalam seminggu selama satu bulan dan intensitas 60-80% denyut jantung maksimum, terjadi penurunan rata-rata kadar kolesterol total sebanyak 48,357 mg/dl serta penurunan kadar LDL sebanyak 46,5 mg/dl yang berarti signifikan secara statistik ( $p < 0,05$ ). Sedangkan penurunan rata-rata kadar trigliserida sebanyak 38,57 mg/dl dan peningkatan rata-rata kadar HDL 3,74 mg/dl tidak signifikan secara statistik ( $p > 0,05$ ), yang tidak ada pengaruh senam sehat diabetes melitus terhadap kadar trigliserida dan HDL pada penderita DM tipe 2 (Karinda, 2013).

Penelitian senam lain yang dilaksanakan di RS Persadia Jogja dengan jumlah sampel 30 orang, setiap orang melakukan senam selama satu bulan, dengan maksimal melakukan senam setiap hari atau 7x seminggu dan paling sedikit 1x seminggu. Berdasarkan hasil uji statistik frekuensi senam diabetes dengan kadar kolesterol menunjukkan  $p = 0,481$  ( $p > 0,05$ ). Hal ini berarti tidak ada hubungan antara frekuensi senam diabetes dengan kadar kolesterol (Damayanti, 2015).

Selain senam aerobik dan senam diabetes melitus, terdapat satu senam yang sedikit berbeda dengan senam sebelumnya, yaitu senam kaki. Senam yang hanya menggerakkan bagian kaki ini bertujuan untuk memperbaiki sirkulasi darah sehingga nutrisi ke bagian jaringan tubuh menjadi lebih lancar, memperkuat otot-otot kecil, otot betis dan otot paha serta mengatasi keterbatasan gerak sendi yang dialami oleh penderita diabetes melitus. Hasil penelitian yang dilakukan di Magelang dengan jenis penelitian *quasi eksperimen* senam kaki yang dilakukan tiga kali seminggu, selama empat minggu terbukti dapat menurunkan kadar glukosa darah sebesar 27,71mg/dl dengan  $p=0,000$  (Priyanto, 2012).

b. Senam ADUHAI

Senam ADUHAI (Atasi Diabetes Untuk Hidup Sehat dan Ideal) yang merupakan senam yang terdiri dari gerakan-gerakan modifikasi senam kaki diabetik dan mencakup 3 tahapan yakni pemanasan (*warming up*), inti (*conditioning*) dan pendinginan (*cooling down*). Senam ADUHAI dilakukan dengan posisi duduk tegak tanpa bersandar, hal ini bertujuan untuk mempermudah latihan jasmani.

1) Pemanasan (*warming up*), terdiri atas delapan gerakan

a. Gerakan Satu

Penderita duduk dengan posisi sempurna dan kaki menyentuh lantai. Pandangan lurus ke depan. Kepala ditengadahkan, lalu kepala diarahkan ke depan dan terakhir ditundukkan ke bawah. Gerakan dilakukan sebanyak 2 x 8 hitungan.



Gambar 1. Gerakan Satu

b. Gerakan Dua



Gambar 2. Gerakan Dua

Setelah gerakan I, kepala ditolehkan ke arah kanan, lalu ke depan, dan terakhir ditolehkan ke arah kiri. Gerakan dilakukan sebanyak 2 x 8 hitungan.

c. Gerakan Tiga



Gambar 3. Gerakan Tiga

Kepala pada posisi lurus ke depan kemudian kepala dimiringkan ke kanan, luruskan, lalu dimiringkan ke kiri.

d. Gerakan Empat



Gambar 4. Gerakan Empat

Lipat tangan kanan lalu simpan lengan kiri di belakang lipatan tangan kanan. Tahan selama 2 x 8 hitungan. Lalu lakukan hal yang sama pada arah sebaliknya yakni lipat tangan kiri lalu dimpan lengan kanan di belakang lipatan tangan kiri. Tahan posisi selama 2 x 8 hitungan.

e. Gerakan Lima



Gambar 5. Gerakan Lima

Penderita duduk dengan kaki menyentuh lantai. Dengan tumit yang diletakkan di lantai, jari-jari kedua kaki diluruskan keatas lalu dibengkokkan kebawah seperti cakar ayam sebanyak sepuluh kali.

f. Gerakan Enam



*Gambar 6. Gerakan Enam*

Kaki tetap menyentuh lantai. Dengan meletakkan tumit kedua kaki dilantai, angkat telapak kaki ke atas. Kemudian jari-jari kedua kaki diletakkan di lantai dan tumit diangkat ke atas. Gerakan ini dilakukan sebanyak sepuluh kali.

g. Gerakan Tujuh







Gambar 7. Gerakan Tujuh

Kedua tumit diletakkan di lantai. Kemudian bagian ujung jari kaki diangkat ke atas dan buatlah gerakan memutar pada pergelangan kaki lalu letakkan kembali kedua bagian ujung jari kaki di lantai. Lakukan sebanyak sepuluh kali.

h. Gerakan Delapan



Gambar 8. Gerakan Delapan

Kedua jari diletakkan di lantai. Kemudian kedua tumit diangkat dan buatlah gerakan memutar dengan pergerakan pada pergelangan kaki lalu letakkan kembali kedua tumit di lantai. Lakukan sebanyak sepuluh kali.

## 2) Gerakan Inti (*conditioning*)

### a. Gerakan Sembilan



Gambar 9. Gerakan Sembilan

Lengan & siku dilipat  $90^\circ$ , diletakkan pada bagian depan tubuh. Kemudian, pindahkan lengan ke arah luar, hingga sejajar dengan telinga. Arahkan kembali ke bagian tengah tubuh. Ulangi gerakan diatas dengan hitungan 2x8.

### b. Gerakan Sepuluh



Gambar 10. Gerakan Sepuluh

Pertemukan tangan kanan dan kiri pada bagian tengah tubuh, lalu rentangkan kedua tangan. Pertemukan kembali tangan dan kiri pada bagian tengah tubuh. Ulangi gerakan diatas dengan hitungan 2x8.

c. Gerakan Sebelas



Gambar 11. Gerakan Sebelas

Ayunkan dan silangkan lengan kanan anda ke bagian kiri tubuh selanjutnya ayunkan dan silangkan lengan kiri anda ke bagian kanan tubuh anda. Ulangi gerakan diatas dengan hitungan 2x8.

d. Gerakan Dua Belas



Gambar 12. Gerakan Dua Belas

Letakkan tangan di pinggang, lalu gerakkan badan kearah kanan lalu kearah kiri. Ulangi gerakan diatas dengan hitungan 2x8.

e. Gerakan Tiga Belas



Gambar 13. Gerakan Tiga Belas

Angkat salah satu lutut kaki, dan luruskan. Lalu gerakan jari-jari kaki kedepan kemudian turunkan kembali secara bergantian, dimulai dari kaki kanan lalu kaki kiri. Ulangi gerakan ini sebanyak 10 kali.

f. Gerakan Empat Belas



Gambar 14. Gerakan Empat Belas

Luruskan salah satu kaki diatas lantai kemudian angkat kaki tersebut dan gerakkan ujung jari-jari kaki kearah wajah lalu turunkan kembali kelantai.

g. Gerakan Lima Belas



Gambar 15. Gerakan Lima Belas

Angkat kedua kaki lalu luruskan. gerakkan ujung jari-jari kaki kearah wajah dan menjauhi wajah. lalu turunkan kembali kelantai.

Lakukan gerakan dengan kedua kaki kanan dan kiri secara bersamaan. Ulangi gerakan tersebut sebanyak 10 kali.

#### h. Gerakan Enam Belas



Gambar 16. Gerakan Enam Belas

Selanjutnya luruskan salah satu kaki dan angkat, lalu putar kaki pada pergelangan kaki, lakukan gerakan seperti membuat lingkaran di udara. Lakukan gerakan dengan kedua kaki kanan dan kiri secara bergantian. Ulangi gerakan tersebut sebanyak 10 kali.

### 3) Gerakan Pendinginan (*Cooling Down*)

#### a. Gerakan Tujuh Belas



Gambar 17. Gerakan Tujuh Belas

Pada Gerakan Satu, rentangkan kedua tangan sejajar dengan bahu anda. Kemudian gerakan badan ke arah kanan dan

lanjutkan ke kiri dengan posisi tangan tetap sejajar dengan bahu.

Ulangi gerakan diatas dengan hitungan 2x8.

b. Gerakan Delapan Belas



Gambar 18. Gerakan Delapan Belas

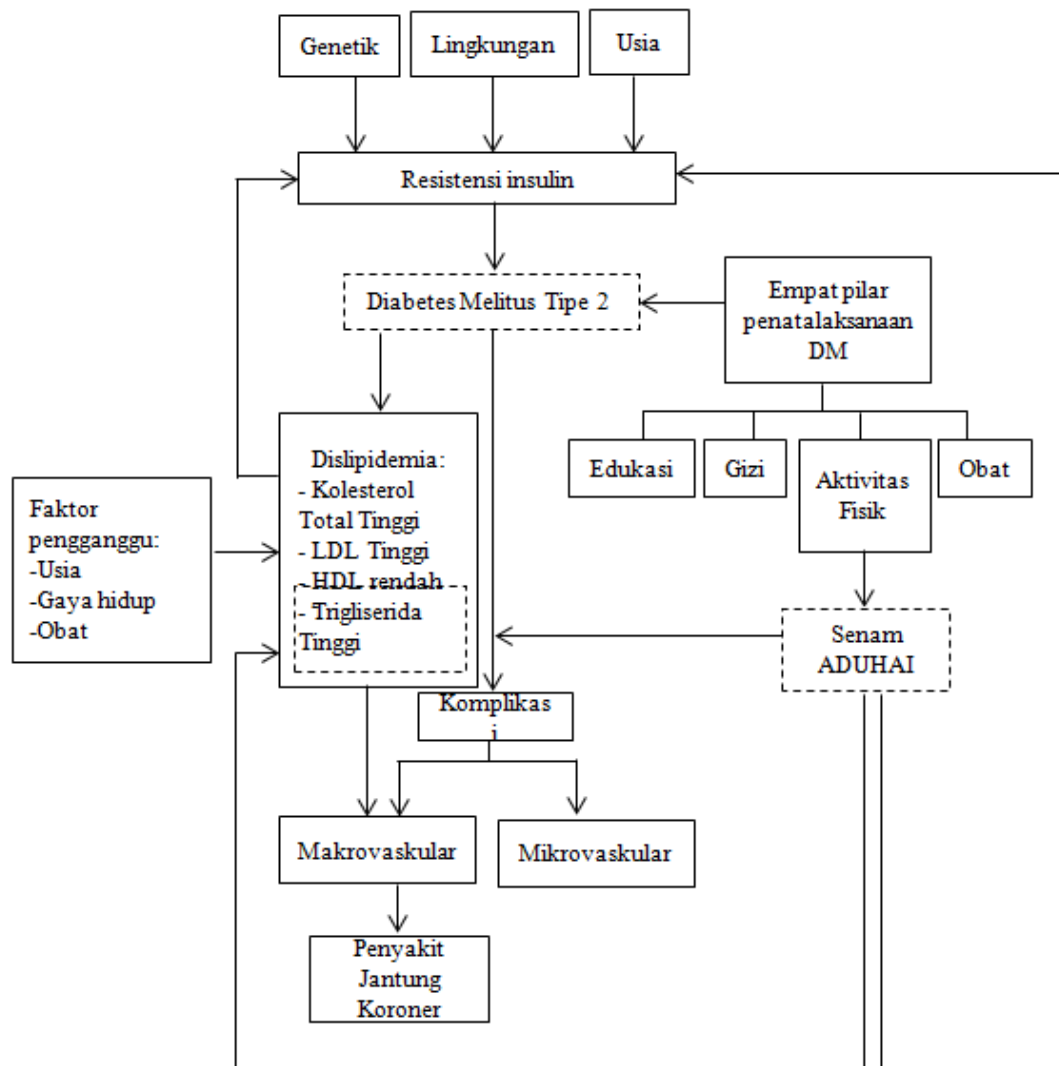
Pada gerakan kedua, rentangkan tangan seperti pada gambar.

Kemudian arahkan keatas hingga posisi sumbu  $90^{\circ}$  dan temukan kedua telapak tangan seperti akan menepuk. Selanjutnya dilanjutkan dengan menurunkan hingga sejajar dengan dada.

Ulangi gerakan diatas dengan hitungan 2x8.

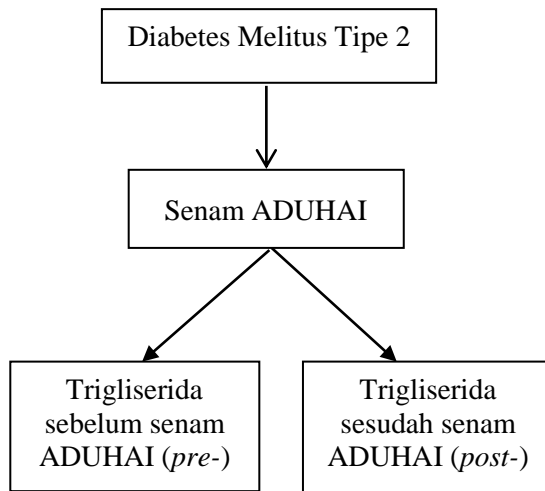


**B. Kerangka Teori**



Keterangan:  
 [Dashed Box] : diteliti  
 [Solid Box] : tidak diteliti

### C. Kerangka Konsep



### D. Hipotesis

H0: Tidak terdapat penurunan kadar trigliserida pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 di kelompok Persatuan Diabetes Indonesia (PESADIA) RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta Unit 1 antara sebelum dan sesudah senam ADUHAI.

H1: Terdapat penurunan kadar trigliserida pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 di kelompok Persatuan Diabetes Indonesia (PESADIA) RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta Unit 1 antara sebelum dan sesudah senam ADUHAI.