

**PERAN LATIHAN FISIK TERHADAP PERBAIKAN RESISTENSI
INSULIN PADA OBESITAS DITINJAU DARI SUDUT
KEDOKTERAN DAN ISLAM**



30/29

Oleh :

**VIVIA ANDULINA
NIM : 1102003279**

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat

untuk mencapai gelar Dokter Muslim

Pada

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS YARSI

JAKARTA

MARET

2010

ABSTRAK

PERAN LATIHAN FISIK TERHADAP PERBAIKAN RESISTENSI INSULIN PADA OBESITAS DITINJAU DARI SUDUT KEDOKTERAN DAN ISLAM

Resistensi insulin merupakan suatu keadaan adanya jumlah insulin yang normal namun tidak dapat digunakan karena hambatan dalam kerja insulin. Resistensi insulin terjadi oleh beberapa sebab dan diantaranya adalah obesitas. Saat ini mulai diketahui bahwa latihan fisik berguna bagi perbaikan resistensi insulin pada obesitas.

Latihan fisik yang berguna bagi hal ini yaitu yang bersifat aerobik dan dilakukan menurut batasan *continuous, rhythmical, frequency, progressive, dan endurance*.

Tujuan umum penulisan skripsi ini adalah memberikan informasi mengenai peran latihan fisik dalam memperbaiki resistensi insulin pada obesitas untuk meningkatkan kerja insulin. Sedangkan tujuan khusus untuk memberikan pengertian mengenai resistensi insulin dan obesitas, memberikan pemahaman mengenai mekanisme terjadinya resistensi insulin pada obesitas, memberikan pengetahuan mengenai penatalaksanaan resistensi insulin pada obesitas, memberikan pengetahuan mengenai peran latihan fisik terhadap resistensi insulin pada obesitas, dan mengetahui pandangan Islam terhadap latihan fisik untuk memperbaiki terjadinya resistensi insulin pada obesitas.

Resistensi insulin yang berhubungan dengan obesitas adalah akibat peningkatan deposit sel-sel lemak yang terjadi terutama pada obesitas sentral yang menyebabkan gangguan pada respon insulin. Latihan fisik yang bersifat aerobik dan dilakukan secara teratur berperan penting dalam perbaikan resistensi insulin pada obesitas yang dihubungkan dengan hilangnya lemak sentral. Hasil akhir yang baik berupa peningkatan sensitivitas insulin membuat latihan fisik sangat berguna sebagai strategi perbaikan resistensi insulin pada obesitas.

Islam memandang bahwa latihan fisik sebagai strategi perbaikan resistensi insulin pada obesitas boleh dilakukan karena latihan fisik merupakan sesuatu yang menimbulkan manfaat bagi tubuh. Latihan fisik membuat tubuh menjadi kuat sehingga berguna membentuk pribadi mukmin yang lebih dicintai Allah swt.

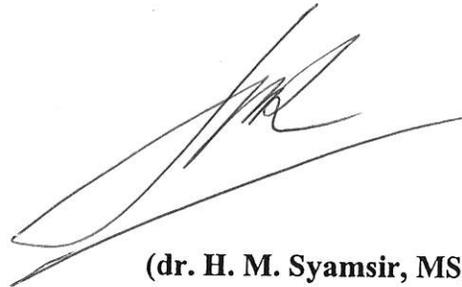
Kedokteran dan Islam sependapat bahwa melakukan latihan fisik sebagai strategi perbaikan resistensi insulin pada obesitas sangat dianjurkan dengan tujuan untuk menurunkan lemak sentral dalam tubuh dan meningkatkan sensitivitas insulin.

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini telah kami setujui untuk dipertahankan di hadapan Komisi Penguji
Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas YARSI.

Jakarta, Maret 2010

Ketua Komisi Penguji



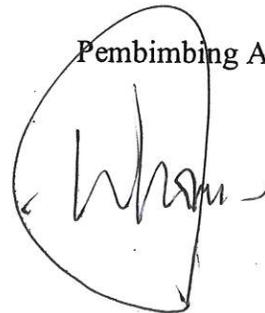
(dr. H. M. Syamsir, MS)

Pembimbing Medik



(dr. Eko Poerwanto, MKes, AIFM)

Pembimbing Agama



(Dr. H. Zuhroni, M.Ag)

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“PERAN LATIHAN FISIK TERHADAP PERBAIKAN RESISTENSI INSULIN PADA OBESITAS DITINJAU DARI KEDOKTERAN DAN ISLAM”**.

Adapun skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Dokter Muslim Fakultas Kedokteran Universitas YARSI. Terwujudnya skripsi ini adalah berkat bantuan dan dorongan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. **Prof. Dr. dr. Hj. Qomariah, MKes, AIFM**, selaku Dekan FK YARSI. Semoga Allah SWT memberikan rahmat dan hidayah-Nya.
2. **dr. Wan Nedra, Sp.A**, selaku Wakil Dekan I FK YARSI. Semoga Allah SWT memberikan rahmat dan hidayah-Nya.
3. **dr. H. M. Syamsir, MS**, selaku Ketua Komisi Penguji Skripsi yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dan berkenan untuk menguji penulis.
4. **dr. Eko Poerwanto, MKes, AIFM**, selaku Pembimbing Medik yang telah banyak membantu dan memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas ini.

5. **Dr. H. Zuhroni, M.Ag**, selaku Pembimbing Agama yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas ini.
6. Kepada yang tercinta, Ibunda (**Yusmar**), ayahanda (**Dasril**), dan kedua kakak (**David Fienjesly, Fitrichal Chandra Putra**) yang selalu memberikan doa, dukungan, motivasi dan kasih sayang, serta menjadi teladan untuk bekerja keras dan tidak menyerah.
7. Kepada seluruh sahabat dan teman seperjuangan yang telah memberikan semangat dan inspirasi bagi penulis.
8. Petugas Perpustakaan Universitas Yarsi Jakarta, yang telah membantu penulis dalam mencari buku sebagai referensi dalam menyelesaikan skripsi Agama.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mendukung dan membantu tersusunnya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga penyusunan ini dapat lebih baik sesuai dengan hasil yang diharapkan.

Akhir kata dengan mengucapkan Alhamdulillah, semoga Allah SWT selalu meridhoi kita semua dan tulisan ini dapat bermanfaat.

Jakarta, Maret 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
PERNYATAN PERSETUJUAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	4
BAB II PERAN LATIHAN FISIK TERHADAP PERBAIKAN RESISTENSI INSULIN PADA OBESITAS DITINJAU DARI SUDUT KEDOKTERAN	5
2.1. Hormon Insulin	5
2.1.1. Fisiologi Insulin	5
2.1.2. Resistensi Insulin	8
2.1.2.1. Penentuan Resistensi Insulin	9
2.2. Resistensi Insulin Pada Obesitas	10
2.2.1. Obesitas	10
2.2.1.1. Tipe Obesitas	12
2.2.1.2. Penyebab Obesitas	16
2.2.2. Mekanisme Resistensi Insulin Pada Obesitas	17
2.2.3. Strategi untuk Memperbaiki Resistensi Insulin	21
2.3. Latihan Fisik	23
2.3.1. Pengertian Umum	23
2.3.2. Jenis Latihan Fisik	24

2.3.3. Sistem Metabolisme Energi Pada Latihan Fisik	24
2.3.4. Penggunaan Gizi Pada Latihan Fisik	26
2.3.5. Batasan Latihan Fisik	27
2.4. Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Perbaikan Resistensi Insulin Pada Obesitas	29
BAB III PERAN LATIHAN FISIK TERHADAP PERBAIKAN RESISTENSI INSULIN PADA OBESITAS DITINJAU DARI SUDUT ISLAM	34
3.1. Resistensi Insulin Pada Obesitas Menurut Islam	34
3.2. Latihan Fisik Menurut Islam	40
3.3. Tinjauan Islam Tentang Peran Latihan Fisik Terhadap Perbaikan Resistensi Insulin Pada Obesitas	46
BAB IV KAITAN PANDANGAN ILMU KEDOKTERAN DAN ISLAM TENTANG PERAN LATIHAN FISIK TERHADAP PERBAIKAN RESISTENSI INSULIN PADA OBESITAS.....	50
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	53
4.1. Simpulan	53
4.2. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
Gambar 1.	Struktur Insulin Manusia	5
Gambar 2.	Penyebab Resistensi Insulin	9
Gambar 3.	Tipe Obesitas	14
Gambar 4.	Obesitas Merangsang Terjadinya Respon Inflamasi Pada Sel Hati dan Adiposa	18
Gambar 5.	Efek Latihan Fisik dan Penurunan Berat Badan Terhadap Resistensi Insulin	32

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
Tabel 1.	Efek Insulin Pada Berbagai Jaringan	7
Tabel 2.	Klasifikasi Obesitas untuk Wilayah Asia Pasifik Berdasarkan IMT	11
Tabel 3.	Klasifikasi Risiko Ko-Morbiditas untuk Wilayah Asia Pasifik Berdasarkan Lingkar Perut	12

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Resistensi insulin adalah suatu kondisi dimana tubuh memproduksi insulin tetapi insulin yang ada tidak dapat digunakan. Insulin merupakan hormon yang dihasilkan oleh sel beta pankreas yang berfungsi dalam memecah glukosa untuk menghasilkan energi. Ketika terjadi resistensi insulin, maka sel-sel otot, lemak, dan hati tidak mempunyai respon terhadap insulin (National Diabetes Information Clearinghouse, 2008).

Obesitas, rendahnya aktivitas fisik, trauma, infeksi, diabetes mellitus dan obat-obatan diduga menjadi penyebab terjadinya resistensi insulin. Obesitas berpengaruh terhadap kerja insulin karena jaringan lemak yang berlebihan menyebabkan kurangnya kemampuan sel-sel otot dalam menggunakan insulin sehingga terjadi resistensi insulin. Obesitas sendiri dapat diketahui dengan mudah berdasarkan berat badan dan tinggi badan. Sebuah metode untuk memperkirakan obesitas adalah indeks massa tubuh (IMT) atau *body mass index* (BMI) yaitu berat badan dalam kilogram dibagi dengan tinggi badan kuadrat dalam meter (Soegondo, 2005).

Diketahui ada beberapa mekanisme yang mencetuskan terjadinya resistensi insulin pada obesitas, diantaranya yaitu terbentuknya sitokin-sitokin proinflamasi, resistin, meningkatnya kadar *free fatty acid*, dan menurunnya leptin. Hal-hal inilah

yang menjadi penyebab terganggunya kerja insulin pada obesitas yang berakibat terjadinya resistensi insulin (Kahn dan Flier, 2000).

Untuk mengatasinya diperlukan usaha-usaha bagi perbaikan resistensi insulin dalam tubuh. Satu cara yang saat ini mulai dikenal adalah dengan melakukan latihan fisik. Pada obese yang mengalami resistensi insulin dapat melakukan kegiatan-kegiatan yang bersifat aktif untuk membantu kerja insulin di dalam tubuhnya. Latihan fisik membuat sel-sel tubuh lebih peka terhadap insulin (Smith, 2010).

Angka kejadian resistensi insulin pada obesitas semakin tinggi, padahal dalam Islam kesehatan adalah rahmat Allah swt yang sangat besar. Islam sangat menekankan agar manusia menjaga kesehatannya dan memahami pentingnya kesehatan jasmani. Salah satu cara dalam meningkatkan kesehatan jasmani adalah dengan melakukan latihan fisik berupa olahraga. Dalam pandangan ulama fikih, olahraga (Bahasa Arab: *al-Riyadhat*) termasuk bidang ijtihadiyat. Secara umum hukum melakukannya adalah mubah, bahkan bisa bernilai ibadah jika diniati ibadah atau agar mampu melakukan ibadah dengan sempurna dan pelaksanaannya tidak bertentangan dengan norma Islami (Zuhroni dkk, 2003).

Pengetahuan mengenai penatalaksanaan resistensi insulin pada obesitas menjadi hal yang sangat penting, oleh karena itu penulis merasa perlu untuk membahas lebih lanjut tentang peran latihan fisik dalam menangani kasus resistensi insulin pada obesitas yang ditinjau dari bidang kedokteran dan Islam.

1.2. Permasalahan

Berdasarkan uraian di atas maka dapat dibahas beberapa hal seperti berikut:

1. Apakah yang dimaksud dengan resistensi insulin dan obesitas ?
2. Bagaimana mekanisme terjadinya resistensi insulin pada obesitas ?
3. Bagaimana penatalaksanaan resistensi insulin pada obesitas ?
4. Bagaimana peran latihan fisik terhadap resistensi insulin pada obesitas ?
5. Bagaimana pandangan Islam terhadap latihan fisik untuk memperbaiki resistensi insulin pada obesitas ?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan yang hendak dicapai dari penulisan skripsi ini adalah :

1. Tujuan Umum

Memberikan informasi dan pengetahuan tentang peran latihan fisik dalam memperbaiki resistensi insulin pada obesitas.

2. Tujuan Khusus

- a. Memberikan pengertian mengenai resistensi insulin dan obesitas.
- b. Memberikan pemahaman mengenai mekanisme terjadinya resistensi insulin pada obesitas.
- c. Memberikan pengetahuan mengenai penatalaksanaan resistensi insulin pada obesitas.
- d. Memberikan pengetahuan mengenai peran latihan fisik terhadap resistensi insulin pada obesitas.

- e. Mengetahui pandangan Islam terhadap latihan fisik untuk memperbaiki terjadinya resistensi insulin pada obesitas.

1.4. Manfaat

Beberapa manfaat yang diharapkan dari hasil penulisan skripsi ini adalah :

1. Untuk masyarakat

Masyarakat dapat mengetahui serta memahami tentang manfaat latihan fisik dalam memperbaiki resistensi insulin pada obesitas.

2. Untuk Universitas YARSI

Memberikan informasi yang berguna bagi seluruh civitas akademika Universitas YARSI dalam upaya meningkatkan khasanah ilmu pengetahuan kedokteran dan Islam dalam hal peran latihan fisik terhadap resistensi insulin pada obesitas.

3. Untuk Penulis

Memberikan wawasan pengetahuan yang lebih luas tentang pengaruh latihan fisik terhadap perbaikan resistensi insulin pada obesitas dari sudut pandang ilmu kedokteran dan agama Islam.

BAB II

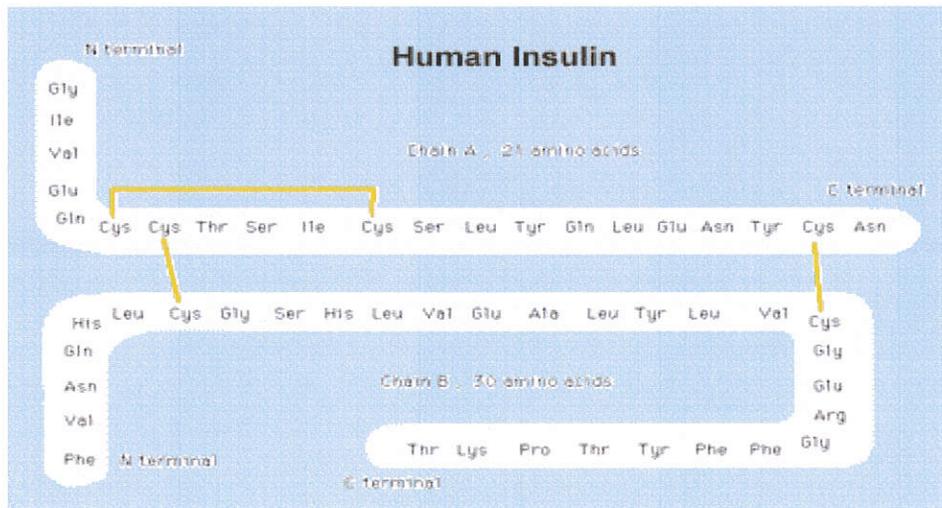
PERAN LATIHAN FISIK TERHADAP PERBAIKAN RESISTENSI INSULIN PADA OBESITAS DITINJAU DARI SUDUT KEDOKTERAN

2.1. Hormon Insulin

2.1.1. Fisiologi Insulin

Insulin adalah suatu polipeptida yang mengandung dua rantai asam amino yang dihubungkan oleh jembatan disulfida. Hormon polipeptida ini dibentuk di retikulum endoplasma sel beta pankreas. Pada saat berada dalam sirkulasi tubuh, waktu paruh insulin adalah sekitar lima menit (Ganong, 2003).

Gambar 1. Struktur Insulin Manusia



Sumber: Ganong, 2003

Sekresi insulin berhubungan dengan energi yang berlimpah. Yaitu bila terdapat makanan yang dapat menghasilkan energi yang sangat banyak di dalam diet, terutama kelebihan jumlah karbohidrat dan protein, maka insulin akan disekresikan dalam jumlah banyak. Keadaan ini terutama terjadi pada keadaan kelebihan karbohidrat, sedikit kelebihan protein, tetapi hanya sangat sedikit untuk lemak (Guyton dan Hall, 1997).

Sebenarnya efek fisiologik insulin bersifat luas dan kompleks, tetapi efek yang paling banyak diketahui adalah efek hipoglikemik. Terdapat efek insulin lain yaitu pada transportasi elektrolit dan asam amino, berbagai enzim, dan pertumbuhan. Efek akhir hormon ini adalah penyimpanan karbohidrat, protein, dan lemak. Dengan demikian, insulin dapat disebut sebagai *hormone of abundance* (Ganong, 2003).

Glucose transporter (GLUT) adalah senyawa asam amino yang terdapat di dalam sel yang berperan dalam proses metabolisme glukosa. Fungsinya sebagai pengangkut glukosa masuk dari luar ke dalam sel jaringan tubuh (Sudoyo, 2006). *Glucose transporter type 4* (GLUT-4) adalah transporter glukosa yang utama dan berperan utama pada jaringan otot dan jaringan lemak. Di jaringan otot dan lemak yang normal, GLUT-4 didaur ulang di antara membran plasma sel dan simpanan intraseluler (Tjandrawinata, 2001).

Efek insulin pada jaringan adiposa, otot rangka, otot jantung, otot polos, serta hati dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Efek insulin pada berbagai jaringan

Jaringan adiposa

1. Meningkatkan masuknya glukosa
2. Meningkatkan sintesis asam lemak
3. Meningkatkan sintesis gliserol fosfat
4. Meningkatkan penyimpanan trigliserida
5. Mengaktifkan lipoprotein lipase
6. Menghambat lipase-peka hormon
7. Meningkatkan ambilan K^+

Otot

1. Meningkatkan masuknya glukosa
2. Meningkatkan sintesis glikogen
3. Meningkatkan ambilan asam amino
4. Meningkatkan sintesis protein di ribosom
5. Menurunkan katabolisme protein
6. Menurunkan pelepasan asam-asam amino glukoneogenik
7. Meningkatkan ambilan keton
8. Meningkatkan ambilan K^+

Hati

1. Menurunkan ketogenesis
2. Meningkatkan sintesis protein
3. Meningkatkan sintesis lipid
4. Menurunkan pengeluaran glukosa akibat penurunan glukoneogenesis dan peningkatan sintesis glikogen

Umum

1. Meningkatkan pertumbuhan sel
-

Sumber: Ganong, 2003

2.1.2. Resistensi Insulin

Resistensi Insulin (IR, *Insuline Resistance*) adalah suatu kondisi di mana jumlah normal insulin tidak memadai untuk menghasilkan respon insulin normal dari sel lemak, sel otot dan sel hati (Darmawan, 2009). Resistensi insulin dapat disebabkan oleh gangguan pre reseptor, reseptor dan post reseptor. Gangguan pre reseptor dapat disebabkan oleh antibodi insulin dan gangguan pada insulin. Gangguan reseptor dapat disebabkan oleh jumlah reseptor yang kurang atau kepekaan reseptor yang menurun. Sedangkan gangguan post reseptor disebabkan oleh gangguan pada proses fosforilasi dan pada signal transduksi di dalam sel otot. Daerah utama terjadinya resistensi insulin adalah pada post reseptor sel target di jaringan otot rangka dan sel hati (Merentek, 2006).

Ada beberapa kemungkinan yang menjadi penyebab resistensi insulin, diantaranya yaitu diabetes mellitus, stress, stroke, sepsis, hepatitis kronik, hipomagnesemia, konsumsi obat-obatan dan obesitas (Darmawan, 2009).

Gambar 2. Penyebab resistensi insulin



Sumber: Darmawan, 2009

2.1.2.1. Penentuan Resistensi Insulin

Konsentrasi insulin serum jarang diukur dalam praktek klinis karena mahalny biaya yang dikeluarkan dan pemeriksaannya yang sulit. Untuk tujuan penelitian, ada berbagai metode pengukuran. Di antara yang ada, cara paling sederhana untuk mendeteksi resistensi insulin adalah sebagai berikut (Darmawan, 2009):

- a. *Homeostasis Model Assesment Insuline Resistance* (HOMA-IR), dengan menggunakan rumus:

$$\text{HOMA-IR} = (\text{I}_0 \times \text{G}_0) / 405$$

Dimana, I_0 = kadar insulin puasa ($\mu\text{U} / \text{ml}$)

G_0 = kadar glukosa puasa (mg / dl)

nilai normal 100%

Io didapat dari hasil pemeriksaan secara intravena.

b. Rasio G / I

Rasio $< 4,5$ menunjukkan adanya IR

c. Insulin serum puasa (Io).

Normal batas atas insulin serum puasa adalah 60 pmol / L atau 8,6 μU / ml. Konsentrasi di atas 20 μU / ml menegaskan kehadiran IR.

2.2. Resistensi Insulin pada Obesitas

2.2.1. Obesitas

Di Indonesia, perubahan gaya hidup yang menjurus ke westernisasi dan *sedentary* mengakibatkan perubahan pola makan masyarakat yang merujuk pada pola makan tinggi kalori, lemak dan kolesterol, sehingga berdampak meningkatkan risiko obesitas (Hidayati dkk, 2000).

Obesitas merupakan suatu penyakit multifaktorial yang terjadi akibat akumulasi jaringan lemak yang berlebihan sehingga dapat mengganggu kesehatan. Obesitas terjadi jika ukuran dan jumlah sel lemak bertambah (Soegondo, 2005). Akumulasi lemak subkutan, periviseral, dan intravisceral (sentral) pada obesitas adalah akibat dari tingginya asupan kalori dan rendahnya aktivitas fisik (Ferrari, 2008).

Secara fisiologis, obesitas didefinisikan sebagai suatu keadaan dengan akumulasi lemak yang tidak normal atau berlebihan di jaringan adiposa sehingga dapat mengganggu kesehatan. Mengukur lemak tubuh secara

langsung sangat sulit dan sebagai pengukur pengganti dipakai indeks massa tubuh (IMT) atau *body mass index* (BMI) untuk menentukan berat badan lebih dan obesitas pada orang dewasa. IMT merupakan indikator yang paling sering digunakan dan praktis untuk mengukur tingkat populasi berat badan lebih dan obesitas pada dewasa. IMT yaitu berat badan dalam kilogram (kg) dibagi dengan tinggi badan kuadrat dalam meter (m²) (Soegondo, 2005).

Tabel 2. Klasifikasi obesitas untuk wilayah Asia Pasifik berdasarkan IMT

Klasifikasi	IMT (Indeks Massa Tubuh dalam kg/m ²)
Berat badan kurang	< 18,5
Berat badan normal	18,5 – 22,9
Berat badan lebih	≥ 23,0
Beresiko	23 – 24,9
Obes I	25,0 – 29,9
Obes II	≥ 30,0

(Sumber: Soegondo, 2005)

Pada obesitas, distribusi lemak tampaknya dapat merupakan indikator yang cukup penting terhadap terjadinya perubahan metabolik. Hubungan antara IMT dan komplikasi-komplikasi tersebut belum terlalu meyakinkan. Lingkar perut atau rasio lingkar perut dengan lingkar pinggul dinilai lebih berhubungan dengan besarnya risiko untuk terjadi gangguan kesehatan. Lingkar perut atau rasio antara lingkar perut dan lingkar pinggul (WHR, *Waist-Hip Ratio*) merupakan alternatif klinis yang lebih praktis untuk melihat adanya perubahan metabolik tersebut dan digunakan untuk menilai adanya obesitas sentral. Sebenarnya, cara yang paling baik dalam menentukan obesitas sentral adalah

memakai *computed tomography* (CT) atau *magnetic resonance imaging* (MRI), tetapi kedua cara ini mahal dan jarang digunakan (Soegondo, 2005).

WHO menganjurkan agar lingkaran perut sebaiknya diukur pada pertengahan antara batas bawah iga dan krista iliaka, dengan menggunakan ukuran pita secara horizontal pada saat akhir ekspirasi dengan kedua tungkai dilebarkan 20-30 cm (Sudoyo, 2006).

Tabel 3. Kriteria Risiko Ko-Morbiditas untuk Wilayah Asia Pasifik Berdasarkan Lingkaran Perut

IMT	Risiko Ko-Morbiditas	
	Lingkaran Perut	
	< 90 cm (Laki-laki) < 80 cm (Perempuan)	≥ 90 cm (Laki-laki) ≥ 80 cm (Perempuan)
< 18,5	Rendah (risiko meningkat pada keadaan klinis lain)	Sedang
18,5 – 22,9	Sedang	Meningkat
≥ 23,0	Meningkat	Moderat
23 – 24,9	Moderat	Berat
25,0 – 29,9	Berat	Sangat berat
≥ 30,0		

(Sumber: Soegondo, 2005)

2.2.1.1. Tipe Obesitas

Obesitas berhubungan erat dengan distribusi lemak tubuh. Tipe obesitas menurut pola distribusi lemak tubuh dapat dibedakan menjadi obesitas tubuh bagian atas (*upper body obesity*) dan obesitas tubuh bagian bawah (*lower body obesity*). Obesitas tubuh bagian atas lebih banyak

didapatkan pada pria, oleh karena itu tipe obesitas ini lebih dikenal sebagai “*android obesity*”. Obesitas tubuh bagian bawah merupakan suatu keadaan tingginya akumulasi lemak tubuh pada regio gluteofemoral. Tipe obesitas ini lebih banyak terjadi pada perempuan sehingga sering disebut “*gynoid obesity*” (Shahab, 2006).

Tipe obesitas berdasarkan bentuk tubuh:

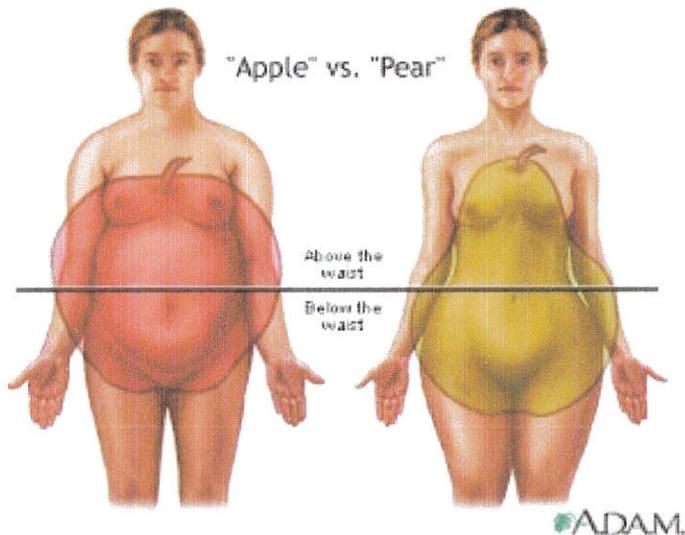
1. Obesitas tipe Gynoid

Obesitas ini banyak terdapat pada perempuan, terutama yang telah memasuki masa menopause. Panggul dan pantatnya besar dan dari jauh tampak seperti buah pir.

2. Obesitas tipe Android atau tipe sentral

Pada obesitas ini badan gendut berbentuk seperti gentong, perut membuncit ke depan, dan banyak terdapat pada laki-laki. Pada tipe ini, tampak seperti buah apel. Tipe obesitas ini berhubungan lebih kuat dengan diabetes, hipertensi, dan penyakit kardiovaskuler.

Gambar 3. Tipe Obesitas



Sumber: Shahab, 2006

Untuk membedakan kedua gambaran tersebut, telah ditemukan suatu cara untuk menentukan apakah seseorang berbentuk seperti buah apel atau seperti buah pir, yaitu dengan menghitung rasio pinggang dengan pinggul. Pinggang diukur pada titik yang tersempit, sedangkan pinggul diukur pada titik yang terlebar, lalu ukuran pinggang dibagi dengan ukuran pinggul. Seorang wanita dengan ukuran pinggang 87,5 cm dan ukuran pinggul 115 cm, memiliki rasio pinggang-pinggul sebesar 0,76. Wanita dengan rasio pinggang-pinggul $>0,8$ atau pria dengan rasio pinggang-pinggul >1 , dikatakan berbentuk apel.

Tipe obesitas berdasarkan keadaan sel lemak:

1. Obesitas Tipe Hiperplastik

Obesitas terjadi karena jumlah sel lemak yang lebih banyak dibandingkan keadaan normal, tetapi ukuran sel-selnya tidak bertambah besar. Obesitas ini biasa terjadi pada masa anak-anak.

2. Obesitas Tipe Hipertropik

Obesitas terjadi karena ukuran sel lemak menjadi lebih besar dibandingkan keadaan normal, tetapi jumlah sel tidak bertambah banyak dari normal. Obesitas tipe ini terjadi pada usia dewasa. Upaya untuk menurunkan berat badan lebih mudah dibandingkan tipe hiperplastik.

3. Obesitas Tipe Hiperplastik dan Hipertropik

Obesitas terjadi karena jumlah dan ukuran sel lemak melebihi normal. Pembentukan sel lemak baru terjadi segera setelah derajat hipertropi mencapai maksimal dengan perantaraan suatu sinyal yang dikeluarkan oleh sel lemak yang mengalami hipertropik. Obesitas ini dimulai pada anak-anak dan berlangsung terus sampai dewasa. Upaya untuk menurunkan berat badan paling sulit dan berisiko tinggi untuk terjadi komplikasi penyakit.

2.2.1.2. Penyebab Obesitas

Obesitas dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya faktor psikogenik, kelainan neurogenik, faktor genetika, kelebihan nutrisi pada masa kanak-kanak, dan kegemukan akibat kortisol (Guyton dan Hall, 1997):

a. Faktor psikogenik

Biasanya seseorang diketahui mengalami kenaikan berat badan yang besar selama atau setelah keadaan yang menekan. Dalam hal ini, makanan dijadikan alat pelepas ketegangan.

b. Kelainan neurogenik

Lesi pada nukleus ventromedialis hipotalamus menyebabkan manusia makan secara berlebihan dan menjadi gemuk sehingga menyebabkan kelebihan produksi insulin, yang selanjutnya meningkatkan penyimpanan lemak. Pada penderita tumor hipofisis yang menekan hipotalamus menjadi gemuk secara bertahap, sehingga dapat dengan pasti obesitas tersebut dihasilkan karena kerusakan hipotalamus.

c. Faktor genetika

Kelainan genetik pada sifat kimiawi penyimpanan lemak diketahui menyebabkan obesitas pada beberapa turunan tikus dan mencit.

d. Kelebihan nutrisi pada masa kanak-kanak

e. Kegemukan Akibat Kortisol

Walaupun kortisol dapat menyebabkan timbulnya mobilisasi asam lemak secukupnya dari jaringan lemak, banyak penderita yang kelebihan sekresi kortisol seringkali menderita kegemukan yang khas, dengan penumpukan

lemak yang berlebihan di daerah dada dan di daerah kepalanya, sehingga badannya seperti sapi dan wajahnya bulat yang disebut '*moon face*'.

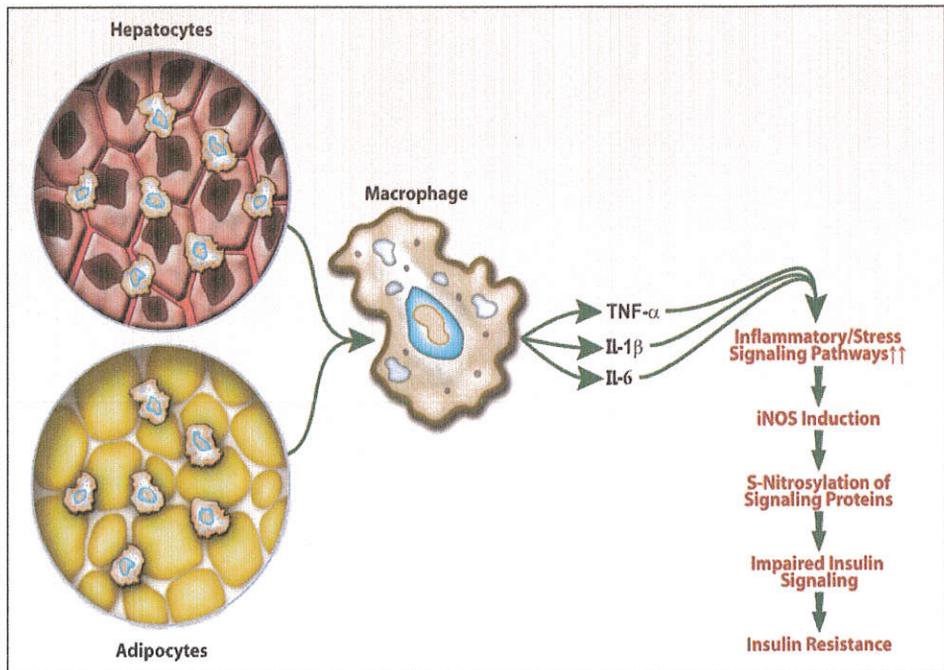
2.2.2. Mekanisme Resistensi Insulin pada Obesitas

Hubungan antara peningkatan *body mass index* (BMI) dengan resistensi insulin semakin jelas. Obesitas berpengaruh terhadap kerja insulin karena jaringan lemak yang berlebihan menyebabkan kurangnya kemampuan sel-sel otot dalam menggunakan insulin sehingga terjadi resistensi insulin. Obesitas yang paling berpengaruh terhadap resistensi insulin adalah obesitas sentral (Kahn dan Flier, 2000).

Pada orang yang normal, sel-sel adiposit berguna untuk menyimpan energi. Energi tersebut disimpan dalam bentuk trigliserida, yang bila suatu saat dibutuhkan maka akan dipecah menjadi *free fatty acid* (FFA) dan gliserol. Adiposit mensekresi sejumlah hormon peptida dan sitokin, termasuk TNF- α , *plasminogen-activator inhibitor-1* (yang membantu proses hemostasis), angiotensinogen (produk proteolitik yang mengatur tonus vascular), resistin, dan leptin (berperan sebagai pengatur keseimbangan energi) (Kahn dan Flier, 2000).

Pada obesitas banyak terdapat sel-sel adiposa. Jaringan adiposa yang terlalu banyak menyebabkan gangguan metabolik seperti resistensi insulin. Obesitas sentral sangat berkorelasi dengan keadaan ini.

Gambar 4. Obesitas merangsang terjadinya respon inflamasi pada sel hati dan adiposa



Sumber: Martyn dkk, 2008

Pada gambar 4 terlihat bahwa obesitas merangsang terjadinya respon inflamasi pada jaringan hati dan adiposa. Pada obesitas, terjadi infiltrasi ke makrofag dan melepaskan sitokin-sitokin pro-inflamasi seperti *tumor necrosis factor-α* (TNF- α), interleukin-6 (IL-6), and interleukin-1 (IL-1). Efektor dari sitokin ini menginduksi sintesis dari *inducible nitric oxide synthase* (iNOS). Tingginya kadar *nitric oxide* menyebabkan pelepasan nitrogen reaktif seperti peroxynitrite, yang akan memulai terjadinya proses *S-nitrosylation* and *tyrosine nitration* dari protein. Proses ini merupakan suatu rangkaian yang menyebabkan terjadinya resistensi insulin.

Sehubungan dengan adipositas sentral, banyak bukti menunjukkan adanya hubungan erat dengan resistensi insulin. Hubungan erat itu yaitu:

1. Tidak seperti jaringan adiposa subkutan, sel-sel adiposa sentral menghasilkan sejumlah besar sitokin pro-inflamasi seperti *tumor necrosis factor-alpha* (TNF- α), interleukin-1 dan interleukin-6. Walaupun tidak ada tanda-tanda klasik inflamasi akut seperti *rubor, dolor, calor, tumor, dan functiolaesa*, pada banyak model eksperimental, sitokin pro-inflamasi ini sangat mengganggu aksi normal insulin dalam lemak dan sel-sel otot, dan mungkin menjadi faktor utama dalam menyebabkan resistensi insulin seluruh tubuh yang diamati pada pasien dengan adipositas sentral (Martyn dkk, 2008)
2. Adipositas sentral terkait dengan akumulasi lemak dalam hati, suatu kondisi yang dikenal sebagai penyakit hati berlemak nonalkohol (NAFLD). Hasil yang berlebihan NAFLD adalah pelepasan asam lemak bebas ke dalam aliran darah (karena meningkatnya lipolisis), dan peningkatan produksi glukosa hepatic, yang keduanya mempunyai efek memperburuk resistensi perifer insulin. Karena hal ini maka kadar asam lemak bebas atau *Free Fatty Acid* akan meningkat dan akan ditangkap oleh sel hati dan otot skelet. Asam lemak bebas yang berlebihan ini akan melawan kerja insulin dengan meningkatkan glukoneogenesis di hati dan menghambat ambilan dan oksidasi glukosa di otot skelet (Darmawan, 2009).
3. Pada tahun 1994, leptin (LPT) baru ditemukan sebagai suatu protein pada gen obes yang dapat mengkode leptin, yaitu suatu peptida 16 KD yang

disekresikan oleh sel adiposa. Leptin berperan sebagai regulator utama dalam pengaturan keseimbangan energi. Leptin bekerja di reseptor neural pada susunan syaraf pusat, yaitu di hipotalamus untuk menghambat asupan makanan dan meningkatkan penggunaan energi. Secara umum leptin berperan dalam menghambat rasa lapar dan meningkatkan metabolisme energi. Pada individu dengan jaringan lemak yang berukuran besar, mengandung lebih banyak leptin dibandingkan dengan jaringan lemak yang lebih kecil, sedangkan pada obesitas sering dijumpai adanya resistensi leptin. Keadaan ini terjadi akibat gangguan transportasi leptin pada otak sehingga hipotalamus pada individu dengan obesitas menjadi kekurangan leptin. Kekurangan leptin ini dapat meningkatkan *inducible nitric oxide synthase* (iNOS) dua kali lipat sehingga menginaktifkan jalur insulin dan menyebabkan terjadinya resistensi insulin (Martyn dkk, 2008).

4. Resistin diduga merupakan penghubung antara jaringan adiposa dan resistensi insulin dengan cara menghambat ambilan glukosa yang dimediasi oleh insulin dan diferensiasi adiposit. *In vivo*, pemberian rekombinan resistin pada mencit normal menimbulkan resistensi insulin, sedangkan pemberian antibodi anti resistin meningkatkan sensitivitas insulin pada binatang obes dan resisten insulin (Merentek, 2006).

2.2.3. Strategi untuk Memperbaiki Resistensi Insulin

Ada beberapa strategi untuk memperbaiki resistensi insulin dalam tubuh seseorang, yaitu makan lebih sering dalam porsi kecil, mengurangi asupan karbohidrat, meningkatkan konsumsi serat, mengonsumsi lemak tak jenuh, mengonsumsi makanan lengkap, menggunakan *insulin sensitizing agent*, dan melakukan latihan fisik secara teratur (Smith, 2010):

a. Makan lebih sering dalam porsi kecil

Sebagai cara untuk mencegah atau mengobati resistensi insulin, makan dalam porsi kecil harus menjadi syarat tertentu. Makan dalam porsi lebih besar menyebabkan respon insulin yang lebih besar di dalam tubuh karena zat gizi perlu disimpan lebih banyak. Untuk itu perlu menjaga produksi insulin serendah mungkin dengan mengganti makanan besar dengan porsi yang lebih kecil yang merupakan langkah pertama yang perlu diambil. Dengan menjaga insulin tetap rendah maka akan membantu tubuh menggunakan cadangan lemak sebagai bahan bakar. Ini adalah bagian utama dari rencana diet resistensi insulin.

b. Mengurangi asupan karbohidrat

Karbohidrat cenderung menyebabkan kenaikan glukosa darah yang jauh lebih tinggi dibandingkan makanan lainnya. Ini tentu saja menghasilkan sejumlah besar insulin yang disekresi oleh pankreas. Ketika reseptor membran sel dirangsang terus-menerus oleh insulin maka terjadi resistensi insulin. Oleh karena itu, mengurangi asupan karbohidrat berarti mengurangi

produksi insulin dan kesempatan reseptor insulin menjadi resisten juga akan berkurang.

c. Meningkatkan konsumsi serat

Serat memperlambat laju penyerapan karbohidrat dari usus ke dalam aliran darah sehingga produksi insulin juga akan berkurang. Dengan mengurangi sekresi insulin, akan mengurangi potensi terjadinya resistensi insulin dalam tubuh. Serat ditemukan terutama dalam buah-buahan dan sayuran.

d. Konsumsi lemak tak jenuh

Semua membran sel terbuat dari fosfolipid yang dibuat dari lemak. Mengonsumsi lemak tak jenuh, sangat baik untuk diet karena membuat membran sel lebih permeabel dan fleksibel. Hal ini juga mengurangi resistensi insulin dengan membiarkan sel reseptor berfungsi optimal (Ferrari, 2008).

e. Konsumsi makanan lengkap

Makanan lengkap yaitu makanan yang terdiri dari 50-60% karbohidrat, 15-20% protein (terutama protein hewani), dan 20-30% lemak. Dengan memastikan bahwa semua makronutrien berada dalam makanan, maka akan memperlambat perjalanan karbohidrat ke aliran darah karena penyerapan protein dan lemak lebih lambat. Pelepasan glukosa yang lambat dan berkelanjutan ke dalam aliran darah membuat tingkat glukosa darah akan tetap stabil, insulin akan tetap rendah dan potensi untuk resistensi insulin di tubuh akan berkurang.

f. *Insulin sensitizing agent*

Thiazolidinediones (TZDs) adalah *sensitizer insulin* dan merupakan golongan obat baru yang mempunyai efek sensitivitas insulin, sehingga bisa mengatasi resistensi insulin (Tjandrawinata, 2001).

g. Melakukan latihan fisik secara teratur

Latihan fisik secara teratur penting untuk dilakukan oleh setiap orang bahkan sangat penting dalam mengobati resistensi insulin. Ketika berolahraga, sel-sel tubuh, terutama sel-sel otot menggunakan lebih banyak nutrisi. Hal ini membuat membran sel lebih reseptif terhadap insulin karena sel-sel membutuhkan lebih banyak nutrisi. Latihan yang dilakukan secara teratur memastikan membran sel menjadi reseptif terhadap insulin.

2.3. Latihan Fisik

2.3.1. Pengertian Umum

Aktivitas fisik adalah semua pergerakan tubuh akibat kontraksi otot-otot skelet sehingga menghasilkan energi. Kegiatan fisik sehari-hari dan latihan fisik secara teratur merupakan salah satu pilar dalam perbaikan resistensi insulin pada obesitas. Latihan fisik yang teratur dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas terhadap insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Jenis latihan fisik yang dianjurkan adalah latihan fisik jenis aerobik, misalnya jalan kaki, bersepeda santai, jogging, berenang (Toumlehto, 2001).

2.3.2. Jenis Latihan Fisik

Latihan fisik dapat dilakukan dalam bentuk aerobik ataupun anaerobik. Latihan yang bersifat aerobik membutuhkan oksigen untuk dapat menggerakkan otot-otot, sehingga membuat jantung dan paru-paru bekerja lebih keras dari biasanya. Berjalan kaki, berlari, bersepeda, dan berenang yang dilakukan dalam durasi waktu yang lama adalah contoh latihan aerobik. Latihan fisik jenis ini lebih bagus untuk membakar kalori dan meningkatkan fungsi jantung dibandingkan olahraga anaerobik. Latihan jenis ini tidak ditujukan untuk meningkatkan kekuatan atau membentuk otot-otot.

Latihan fisik anaerobik berbeda dengan aerobik. Latihan jenis ini menggunakan sumber energi di otot yang dibakar tanpa oksigen dan membutuhkan latihan yang lebih sering dalam waktu yang lebih singkat. Contohnya adalah angkat beban yang dapat membakar kalori dalam jumlah yang lebih sedikit dari latihan aerobik. Latihan ini bagus untuk meningkatkan kekuatan atau membentuk otot-otot rangka. Jika dilakukan berkesinambungan dalam jangka waktu yang lama, latihan beban akan meningkatkan massa otot rangka dan mengurangi massa lemak tubuh sehingga membuat berat badan turun. Dengan meningkatnya massa otot rangka maka akan menyebabkan lebih banyak kalori yang digunakan (Billy, 2008).

2.3.3. Sistem Metabolisme Energi pada Latihan Fisik

Adenosine triphosphate (ATP) merupakan sumber energi yang terdapat di dalam sel-sel tubuh terutama sel otot yang siap dipergunakan untuk

aktivitas otot. Latihan aerobik membutuhkan oksigen untuk memecahkan glikogen/ glukosa menjadi CO_2 dan H_2O melalui siklus krebs (*Tricarboxylic acid*= TCA) dan sistem transport elektron. Glikogen atau glukosa dipecah secara kimia menjadi asam piruvat dan dengan adanya O_2 maka asam laktat tidak menumpuk. Asam piruvat yang terbentuk selanjutnya memasuki siklus Kreb dan sistem transport elektron. Sistem aerobik digunakan untuk *exercise* yang membutuhkan energi lebih dari tiga menit seperti berenang gaya bebas 1500 m. Reaksi aerobik terjadi dalam sel otot yaitu pada organel mitokondria. Sistem aerobik menghasilkan ATP lebih lambat daripada sistem ATP anaerobik, tetapi produksi ATP aerobik jauh lebih besar. Dari pemecahan 1 mol atau 180 gram glikogen dimana pada keadaan oksigen cukup tersedia akan berubah menjadi CO_2 dan H_2O dan menghasilkan energi sebanyak 39 mol ATP. Karbon dioksida (CO_2) akan masuk ke dalam darah, dibawa ke paru untuk dikeluarkan dan diganti dengan O_2 . Air (H_2O) berguna untuk sel sendiri karena sebagian unsur sel terdiri dari H_2O . Bahan yang dapat dipecahkan untuk sistem aerobik berasal dari glikogen, lemak (asam lemak) ataupun protein (asam amino) yang di dalamnya mengandung energi potensial yang terikat dalam susunan *nutrient internal*. Ketika energi potensial dibebaskan, akan ditransformasikan menjadi energi kinetik atau energi gerak dan panas (Ihromi, 2007).

Pada latihan anaerobik, terdapat dua macam sistem pemakaian energi yang dapat menghasilkan ATP selama *exercise* yaitu sistem ATP-CP dan sistem asam laktat (Ihromi, 2007):

- (1) Sistem ATP-CP. Sistem ini berguna untuk menggerakkan otot 6-8 detik, misalnya pada olahraga anerobik seperti *sprint* 100 m, angkat besi, dan tolak peluru. Ketika ATP dipecah menjadi *Adenosine diphosphate* dan *phosphate inorganic* (Pi), dihasilkan energi yang dapat digunakan untuk kontraksi otot skelet selama *exercise*. Tiap molekul ATP yang terurai diestimasi sebanyak 7-12 kalori. Disamping ATP, otot skelet juga mempunyai energi *phosphate* yang tinggi yaitu *creatine phosphate* (CP), yang dapat dipakai untuk menghasilkan ATP. ATP dan CP yang dapat digunakan segera, sangat sedikit tersedia di dalam tubuh. Cadangan CP di otot skelet 3-5 kali lebih besar dari ATP yang terdapat di otot.
- (2) Sistem asam laktat. Adalah sistem anaerobik dimana ATP dihasilkan pada otot skelet melalui glikolisis. Sistem asam laktat penting untuk olahraga intensitas tinggi yang lamanya 20-120 detik seperti *sprint* 200-800 m, renang gaya bebas 100 m. Glukosa dari glikogen otot dipecah menjadi asam laktat. Sistem ini penting untuk *exercise* anaerobik dengan intensitas tinggi yang berguna untuk melakukan kontraksi otot. Setelah 1,5-2 menit melakukan *exercise* anaerobik, penumpukan laktat yang terjadi akan menghambat glikolisis, sehingga timbul kelelahan otot. Melalui sistem ini dari 1 mol (180 gram) glikogen otot dihasilkan 3 molekul ATP.

2.3.4. Penggunaan Gizi pada Latihan Fisik

Pada metabolisme aerobik, energi didapat terutama dari karbohidrat dan lemak. Pada awal latihan olahraga aerobik sumber utama yang

dipergunakan dua jam awal *exercise* adalah glukosa yang berasal dari glikogen di otot-otot. Apabila latihan terus dilanjutkan maka sumber tenaga dari glikogen otot berkurang, selanjutnya akan terjadi pemakaian glukosa darah dan asam lemak bebas. Makin ditingkatkan porsi latihan maka akan meningkat pemakaian glukosa yang berasal dari cadangan glikogen hepar. Bila latihan dilanjutkan lagi maka sumber tenaga terutama berasal dari asam lemak bebas hasil lipolisis jaringan lemak. Protein sedikit berkontribusi dalam menghasilkan ATP (< 5% dari total energi untuk aktivitas).

Pada metabolisme anaerobik aliran darah belum cukup memberikan suplai oksigen ke otot. Energi didapat terutama dari karbohidrat. Suplai energi awal berasal dari proses katabolisme anaerobik *Adenosin Trifosfat* (ATP) yang terdapat di dalam otot. Terjadinya kontraksi otot akibat adanya energi yang diperoleh dari perubahan ATP menjadi ADP ($ATP \rightarrow ADP + \text{pelepasan energi}$). Energi selanjutnya diperoleh dari penguraian kreatin fosfat yang dengan cepat dapat menghasilkan ATP, namun simpanan kreatin sangat terbatas sehingga energi yang dihasilkan hanya untuk beberapa detik saja. Energi anaerobik terbanyak didapat dari perubahan karbohidrat menjadi asam laktat (Mihardja, 2004).

2.3.5. Batasan Latihan Fisik

Latihan fisik harus dilakukan secara terencana, terjadwal, dan berkesinambungan. Prinsip latihan fisik yang dilakukan (Sudarsono, 2006):

a. *Continuous*

Latihan fisik harus berkesinambungan dan dilakukan secara terus menerus tanpa berhenti. Setiap kali melakukan latihan fisik, pasien harus melakukannya minimal selama 30 menit (Ferrari, 2008)

b. *Rhythmical*

Latihan olah raga dipilih yang berirama yaitu otot-otot berkontraksi dan relaksasi secara teratur, contoh berlari, berenang, jalan kaki.

c. *Frequency*

Latihan 3-5 kali seminggu merupakan jumlah optimal. Latihan setiap hari tidak dianjurkan karena dapat menyebabkan fisik maupun mental menjadi terlalu lelah dan akhirnya tidak dapat menjalankan latihan.

d. *Progresive*

- Latihan dilakukan secara bertahap sesuai kemampuan, dari intensitas ringan sampai sedang
- Sasaran HR = 60 - 80 % dari maksimal HR karena intensitas ini paling optimal dalam mendorong lipolisis
- Maksimal HR = 220 - (umur).

e. *Endurance*

Otot yang terlatih daya tahannya (*endurance-trained*) dapat lebih efektif menggunakan trigliserida, glukosa dan asam lemak bebas sebagai sumber energi sedemikian rupa sehingga sumber energi utama otot tersebut pada waktu *exercise* dalam jangka waktu lama dan bersifat aerobik berubah dari karbohidrat menjadi lemak.

2.4. Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Perbaikan Resistensi Insulin Pada Obesitas

Latihan fisik berguna bagi penurunan berat badan dan penting sebagai terapi obesitas dan sindrom resistensi insulin. Pada saat melakukan latihan fisik, terjadi peningkatan enzim oksidatif di otot skelet yang menyebabkan terjadinya kenaikan sensitivitas insulin. Secara normal, insulin berguna dalam merangsang oksidasi lemak, tetapi hal ini tidak terjadi pada keadaan resistensi insulin (Goodpaster dkk, 2003).

Latihan fisik yang diketahui sangat berguna bagi perbaikan resistensi insulin pada obesitas adalah latihan yang bersifat aerobik. Pada aktivitas aerobik ini, sumber energi yang dibakar oleh tubuh adalah asam lemak. Lemak di bawah kulit akan dibawa ke hati yang kemudian diubah menjadi asam lemak dan asam lemak inilah yang lalu dibakar (Toruan, 2006). Sedangkan pada latihan fisik jenis anaerobik, lemak tidak secara langsung terlibat dalam proses latihan ini sehingga perannya dalam penanganan obesitas sangat kecil. Latihan anaerobik membuat kecenderungan tubuh menggunakan glukosa sebagai sumber energi (Ihromi, 2007).

Pada obesitas, peningkatan sensitivitas insulin melalui latihan fisik dihubungkan dengan hilangnya lemak sentral. Latihan fisik tersebut berperan signifikan dalam mengurangi depot lemak di tempat-tempat yang spesifik, seperti lemak sentral. Kehilangan lemak ini mencetuskan terjadinya peningkatan sensitivitas insulin (Goodpaster dkk, 2003). Pada saat melakukan latihan fisik, sel-sel tubuh terutama sel-sel otot, menggunakan lebih banyak

energi. Hal ini membuat membran sel lebih reseptif terhadap insulin untuk menghasilkan banyak energi (Smith, 2010).

Otot rangka merupakan jaringan yang paling sensitif terhadap insulin di dalam tubuh dan merupakan target utama terjadinya resistensi insulin. Latihan fisik terbukti dapat menurunkan kadar lipid dan resistensi insulin di dalam otot rangka. Pengaruh latihan fisik terhadap sensitivitas insulin terjadi dalam 24-48 jam dan hilang dalam tiga sampai empat hari. Aktivitas fisik teratur hendaklah merupakan bagian dari usaha untuk memperbaiki resistensi insulin. Pasien hendaklah diarahkan untuk memperbaiki dan meningkatkan derajat aktifitas fisiknya. Manfaat paling besar dapat diperoleh bila pasien menjalani latihan fisik secara teratur dalam jangka waktu panjang (Shahab, 2006).

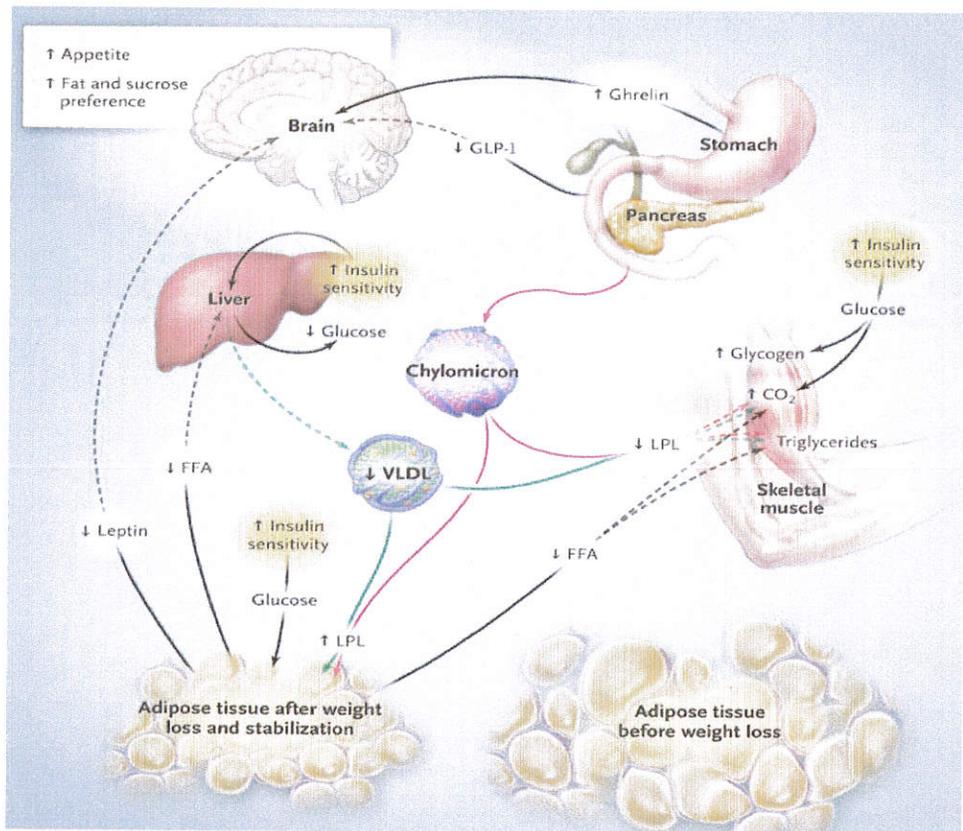
Pengaruh latihan fisik terhadap perbaikan resistensi insulin pada obesitas didapat setelah melakukan latihan selama minimal enam bulan. Berjalan kaki dianggap sebagai cara yang sangat optimal bagi keadaan ini (Ferrari, 2008).

Latihan fisik dapat mempengaruhi sensitivitas insulin pada obesitas melalui berbagai cara, diantaranya:

- a. Pada penderita obesitas yang disertai resistensi insulin ditemukan adanya akumulasi trigliserid dan asam lemak dalam otot (intramyoselular) dan diduga menghambat kerja insulin pada tingkat seluler dengan menghambat translokasi *glucose transporter type-4* (GLUT-4) intraseluler ke membran

- sel. Diharapkan latihan fisik pada penderita obesitas akan meningkatkan transport GLUT-4 dan glukosa pada otot skelet (Merentek, 2006).
- b. Menurunkan deposit trigliserid pada hati akibat penurunan distribusi asam lemak bebas melalui sirkulasi portal ke hati sehingga menghambat glukoneogenesis dan menyebabkan peningkatan kerja insulin (Merentek, 2006).
 - c. Mengurangi pembentukan sitokin pro-inflamasi sehingga membantu aksi normal insulin dalam lemak dan sel-sel otot sehingga menyebabkan berkurangnya resistensi insulin (Ferrari, 2008)
 - d. Meningkatkan vaskularisasi otot skelet, neobiogenesis mitokondria, dan massa jaringan yang menyebabkan peningkatan sensitivitas insulin.
 - e. Meningkatkan ikatan antara insulin dan reseptor pada dinding sel tempat insulin melekatkan diri.

Gambar 5. Efek latihan fisik dan penurunan berat badan terhadap resistensi insulin



Sumber: Eckel, 2008

Pada gambar 5 terlihat jalur pengaturan metabolik sebelum dan sesudah melakukan aktivitas fisik yang berguna dalam menurunkan berat badan dan perbaikan resistensi insulin. Setelah melakukan latihan fisik secara teratur, terdapat pengurangan ukuran sel-sel adiposit dan jumlah leptin didalam sirkulasi. Selain itu, adanya peningkatan ghrelin dan rendahnya kadar *glucagon-like peptide 1* (GLP-1) memberikan rangsangan ke otak untuk meningkatkan asupan kalori. Dengan mempertahankan latihan fisik dan penurunan berat badan, terjadi peningkatan sensitivitas insulin yang berakibat

menurunnya lipolisis sehingga kadar trigliserida dan *free fatty acid* (FFA) juga ikut turun. Hal ini juga meningkatkan uptake glukosa oleh insulin yang kemudian disimpan di dalam jaringan adiposa dan otot skelet dan menurunkan produksi glukosa hepatic. Sintesis dan sekresi *very-low-density lipoproteins* (VLDL) oleh hepar juga diturunkan. Menurunnya lipoprotein lipase (LPL) pada otot skelet juga menyebabkan menurunnya ambilan trigliserida dari kilomikron dan VLDL. Semua mekanisme di atas adalah hasil dari latihan fisik terhadap perbaikan resistensi insulin di jaringan otot, lemak, dan hati (Eckel, 2008).

BAB III

PERAN LATIHAN FISIK TERHADAP PERBAIKAN RESISTENSI INSULIN PADA OBESITAS DITINJAU DARI SUDUT ISLAM

3.1. Resistensi Insulin Pada Obesitas Menurut Islam

Resistensi insulin adalah suatu keadaan penurunan kemampuan tubuh dalam merespon insulin baik yang berasal dari dalam maupun luar tubuh sehingga terjadi penurunan pada ambilan glukosa (*uptake glucose*) dan penggunaan glukosa (*utilization*) oleh tubuh dibanding orang normal. Resistensi insulin terjadi oleh beberapa sebab dan diantaranya adalah obesitas (Hardiman, 2009).

Obesitas merupakan akibat dari peningkatan asupan energi atau menurunnya pengeluaran energi yang menyebabkan peningkatan total lemak tubuh. Asupan makan yang terlalu banyak menjadi penyebab meningkatnya jumlah lemak tubuh. Jaringan lemak atau adiposa yang terlalu banyak pada keadaan obesitas menyebabkan gangguan metabolik seperti resistensi insulin (Soegondo, 2005).

Penyakit dapat timbul dari pola makan yang salah. Memperhatikan apa yang dimakan adalah satu cara membentuk jasmani yang sehat. Tujuan Islam mengajarkan hidup yang sehat adalah menciptakan individu dan masyarakat yang sehat jasmani, rohani, dan sosial sehingga umat manusia mampu menjadi umat yang pilihan (Madya, 2008). Dalam keadaan sehat maka akan tercipta mukmin yang kuat yang lebih dicintai oleh Allah swt. Hal ini sesuai dengan hadits Nabi yang menyatakan:

الْمُؤْمِنُ الْقَوِيُّ أَحَبُّ إِلَى اللَّهِ مِنَ الْمُؤْمِنِ الضَّعِيفِ وَفِي كُلِّ
خَيْرٍ

Artinya:

" Seorang mukmin yang kuat lebih dicintai oleh Allah daripada seorang mukmin yang lemah, dan pada masing-masing ada kebaikan " (HR. Muslim)

Hal ini juga disebutkan oleh para ulama bahwa agar tetap sehat ada sepuluh hal yang perlu diperhatikan, yaitu dalam hal makan, minum, gerak, diam, tidur, terjaga, hubungan seksual, keinginan-keinginan nafsu, keadaan kejiwaan, dan mengatur anggota badan (Zuhroni dkk, 2003). Dalam hal makanan, Al-Quran berpesan agar manusia memperhatikan makanannya, seperti ditegaskan dalam ayat:

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ۗ

Artinya:

" Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya... " (QS. 'Abasa (80): 24)

Pada obesitas terjadi penumpukan lemak tubuh akibat makan yang terlalu berlebihan sehingga mengakibatkan gangguan pada sensitivitas insulin. Dalam al-Quran terdapat ayat yang menekankan agar makan dan minum dalam kadar yang proporsional dan tidak berlebihan (*wala tusrifu*):

... وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ

Artinya:

" ... makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan. " (QS. al-A'raf (7):31)

Anjuran tidak berlebihan (*wala tusrifu*) ini berlaku dalam semua bidang kehidupan. Hal-hal yang dilakukan berlebihan akan mengundang mudharat. Tidak berlebihan jika memiliki pengertian yang dalam dan luas, sehingga ‘Ali Ibn Husain ibn Waqid mengatakan: “ Allah menempatkan semua obat dalam separuh ayat ini ”. Perut, dikatakan Nabi, adalah ‘rumah’ segala penyakit dan menjaga pola makanan adalah permulaan pengobatan. Banyak pakar medis mengakui kebenaran pernyataan Nabi ini. Mereka sepakat mengatakan bahwa perut (lambung) merupakan pangkal kesehatan dan sekaligus sebagai sumber penyakit (Zuhroni dkk, 2003).

Segala penyakit yang bersumber dari perut adalah akibat kesalahan manusia sendiri. Oleh karenanya, Maha Benar Allah swt dalam firmanNya:

مَا أَصَابَكَ مِنْ حَسَنَةٍ فَمِنَ اللَّهِ ۗ وَمَا أَصَابَكَ مِنْ سَيِّئَةٍ فَمِنْ نَفْسِكَ ۗ وَأَرْسَلْنَاكَ
لِلنَّاسِ رَسُولًا ۖ وَكَفَى بِاللَّهِ شَهِيدًا ﴿٧٩﴾

Artinya:

“ Apa saja nikmat yang kamu peroleh adalah dari Allah, dan apa saja bencana yang menimpamu, maka dari (kesalahan) dirimu sendiri. Kami mengutusmu menjadi Rasul kepada segenap manusia. dan cukuplah Allah menjadi saksi “ (QS. An-Nisaa (4):79)

Hal tersebut sesuai dengan hadits Nabi yang juga merupakan kaidah hukum

Islam:

لَا ضَرَّ رَوْلاً ضِرَّارَ

Artinya:

“ Jangan membuat mudharat pada diri sendiri dan pada orang lain ” (HR. Ahmad dan Ibnu Majah)

Kesehatan jasmani dan fisik merupakan keadaan yang sangat penting dalam mendukung seluruh kegiatan. Pelaksanaan ibadah dalam Islam seperti salat, puasa, dan ibadah haji hanya dapat dikerjakan dengan sempurna apabila keadaan jasmani dalam keadaan sehat. Kesehatan jasmani erat kaitannya dengan mengkonsumsi makanan dan minuman yang halal dan baik, yaitu makanan dan minuman yang selain secara hukum dinyatakan boleh dimakan dan diminum, juga harus dalam keadaan baik (*thayib*) (Bisyaroh, 2009).

Dalam ilmu kesehatan, makan dan minum merupakan kebutuhan dalam pemenuhan nutrisi sebagai penunjang hidup, yang jumlah dan macamnya harus sesuai dengan keperluan tubuh, tidak boleh kekurangan dan tidak boleh berlebihan. Kesehatan dapat terganggu bila makanan yang masuk melebihi kebutuhan tubuh. Islam memberikan petunjuk dalam hal makanan, yaitu makan tidak berlebihan, makan makanan yang sehat, mendinginkan makanan dan minuman sebelum dimakan atau diminum, serta tidak minum alkohol dan apa saja yang merusak tubuh (Yudi, 2009):

- a) Makan tidak berlebihan. Kuantitas makanan yang disampaikan Nabi adalah tengah-tengah, tidak berlebihan, dan tidak terlalu kenyang sehingga tidak ada rongga kosong dalam ususnya. Porsinya, sepertiga untuk makanan, sepertiga untuk minuman, dan sepertiga untuk nafas. Disebutkan dalam hadits Nabi (Zuhroni dkk, 2003):

﴿عَنْ مِقْدَامِ بْنِ مَعْدِي كَرِبَ قَالَ سَمِعْتُ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَقُولُ مَا مَلَأَ آدَمِيٌّ وَعَاءَ شَرًّا مِنْ بَطْنِ حَسْبِ ابْنِ آدَمَ أَكَلَاتُ يَمْنَنَ صَلْبَهُ فَإِنْ كَانَ لَا مَحَالَةَ فَثَلْثُ لَطْعَامِهِ وَثَلْثُ لِشْرَابِهِ وَثَلْثُ لِنَفْسِهِ﴾ (رواه

أحمد في مسند والترمذي)

Artinya:

Dari Miqdam bin Ma'di Karib, ia berkata: Aku pernah mendengar Rasulullah saw bersabda: " Janganlah perut anak Adam dipenuhi dengan beban keburukan dalam perut hingga memenuhi perut, sekiranya mesti, maka sepertiganya untuk makanan, sepertiga untuk minuman, dan sepertiga untuk nafas (udara). (HR. Ahmad dan al-Turmudzi)

Hal ini juga sesuai dengan Al-Qur'an surat Thaha ayat 81. Allah swt berfirman:

كُلُوا مِنْ طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَلَا تَطْغَوْا فِيهِ فَيَحِلَّ عَلَيْكُمْ غَضَبِي وَمَنْ يَحْلِلْ عَلَيْهِ غَضَبِي فَقَدْ هَوَىٰ

Artinya:

" Makanlah di antara rezki yang baik yang telah Kami berikan kepadamu, dan janganlah melampaui batas padanya, yang menyebabkan kemurkaan-Ku menimpamu. dan barangsiapa ditimpa oleh kemurkaan-Ku, maka sesungguhnya binasalah ia " (QS. Thaha (20):81)

- b) Makan makanan yang sehat. Kalangan ahli kedokteran Islam menyebutkan bahwa makanan yang sehat adalah makanan yang *halalan* dan *thayyiban*. Menurut syariat Islam, kehalalan suatu jenis makanan atau minuman ditentukan oleh empat hal, yaitu dari segi zat, sifat, cara perolehan, dan akibat yang ditimbulkan jika mengkonsumsinya. Sebagian ulama menyatakan: Tiga yang pertama termasuk kategori *halal* dan yang terakhir dikategorikan *thayyib*.

Menurut Quraish Shihab, makanan *thayyib* adalah makanan yang baik dan bergizi. Makanan yang *thayyib* ini juga bisa dilihat dari segi kebersihan, rasa, dan cara menyajikannya. Menurut ahli gizi, pada umumnya jenis makanan dan minuman yang *halal* menurut agama Islam termasuk pula yang bersifat baik menurut pertimbangan ilmiah (Zuhroni dkk, 2003). Allah swt berfirman:

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِءِ مُؤْمِنُونَ ﴿٨٨﴾

Artinya:

" Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah telah rizqikan kepadamu, dan bertaqwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya " (QS. al-Maidah (5):88)

Dengan makan yang memenuhi unsur gizi lagi baik (*thayyib*) diharapkan tubuh berada dalam keadaan yang optimal sehingga daya tahan tubuh akan bekerja secara maksimal dalam menolak segala macam penyakit.

- c) Di samping itu pula Nabi Muhammad saw menganjurkan agar mendinginkan makanan atau minuman sebelum dimakan atau diminum. Dengan sabdanya: " Dinginkan makanan dan minuman kamu, sesungguhnya tidak ada kebaikan pada makanan atau minuman yang panas " (HR. Al-hakim dan Ad-Dailami).

Dalam bidang gastroenterologi diketahui bahwa makanan yang panas dapat menyebabkan perlukaan pada selaput lendir saluran cerna yang menyebabkan rasa sakit, perih, rasa panas, kembung, rasa penuh, mual, dan rasa seperti diiris.

- d) Tidak minum alkohol. Alkohol merupakan induk segala keburukan dan kejahatan dan dapat merusak akal, jiwa, dan kesehatan (Zuhroni dkk, 2003). Allah swt berfirman:

يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ قُلْ فِيهِمَا إِثْمٌ كَبِيرٌ وَمَنْفَعٌ لِلنَّاسِ وَإِثْمُهُمَا
أَكْبَرُ مِنْ نَفْعِهِمَا وَيَسْأَلُونَكَ مَاذَا يُنْفِقُونَ قُلِ الْعَفْوَ كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمْ
الْآيَاتِ لَعَلَّكُمْ تَتَفَكَّرُونَ ﴿٢١٩﴾

Artinya:

" Mereka bertanya tentang khamar dan judi, katakanlah, pada keduanya ada bahaya yang besar dan pula manfaatnya pada manusia, dan bahayanya lebih besar dari manfaatnya." (QS. Al-Baqarah (2):219).

3.2. Latihan Fisik Menurut Islam

Aktivitas terpenting untuk menjaga kesehatan dalam ilmu kesehatan adalah melalui kegiatan berolahraga. Kata olahraga atau *sport* (bahasa Inggris) berasal dari bahasa Latin *disportorea* atau *deportore* dan dalam bahasa Italia disebut '*deporte*' yang berarti menyenangkan, pemeliharaan, atau menghibur untuk bergembira. Olahraga atau *sport* dirumuskan sebagai kesibukan manusia untuk menggembarakan diri sambil memelihara jasmaniah. Dengan kesegaran jasmani, seseorang akan mampu beraktivitas dengan baik (Zuhroni dkk, 2003).

Olahraga merupakan kebutuhan hidup manusia, sebab apabila seseorang melakukan olahraga dengan teratur akan membawa pengaruh yang baik terhadap perkembangan jasmaninya. Selain berguna bagi pertumbuhan kepada perkembangan

jasmani manusia, juga memberi pengaruh kepada perkembangan rohaninya (Madya, 2009).

Dalam pandangan ulama fikih, olahraga (bahasa Arab: *al-Riyadhat*) termasuk bidang ijtihadiyat. Secara umum hukum melakukannya adalah mubah, bahkan dapat bernilai ibadah jika diniati ibadah atau agar mampu melakukan ibadah dengan sempurna dan pelaksanaannya tidak bertentangan dengan norma Islami. Tercakup dalam kaidah hukum Islam (Zuhroni dkk, 2003):

﴿الْأَصْلُ فِي الْأَشْيَاءِ وَالْأَفْعَالِ الْإِبَاحَةُ حَتَّى يَدُلَّ الدَّلِيلُ عَلَى تَحْرِيمِهَا﴾

Artinya:

“Pada dasarnya segala sesuatu dan perbuatan adalah mubah, kecuali ada dalil yang menunjukkan keharamannya ”

Islam menegaskan pentingnya olahraga untuk menciptakan generasi Rabbani yang kuat dan sehat. Dalam Islam terdapat tiga macam olahraga, yaitu olahraga fisik, olahraga akhlak, dan olahraga otak (Al-Baatil, 2007):

a) Olahraga fisik

Olahraga fisik adalah semua pergerakan tubuh yang menggunakan otot tubuh. Contoh olahraga fisik yaitu menunggang kuda, berjalan kaki, dan gerakan-gerakan tubuh lainnya. Gerakan-gerakan dalam bersuci, shalat, dan gerakan-gerakan dalam haji dan umrah, serta gerakan dalam belajar-mengajar termasuk dalam olahraga fisik. Dengan melakukan olahraga fisik, akan menguatkan jasmani dan memberikan manfaat pada tubuh dan penyakit berkurang.

b) Olahraga akhlak

Olahraga akhlak adalah menjalankan segala perintah Allah swt yang wajib dan menyempurnakannya dengan amalan sunnah. Contoh olahraga akhlak yaitu berakhlak baik kepada Allah dengan mematuhi perintah-Nya dan juga berakhlak baik kepada makhluk-Nya berupa menyayangi anak kecil, menghormati orang tua dan memuliakannya, dan membantu orang yang terhina.

c) Olahraga otak

Olahraga otak yaitu menyibukkan diri dengan ilmu-ilmu yang bermanfaat dan memulai dari yang mudah untuk kemudian meningkat lebih tinggi, dan membiasakan otak agar tetap dalam ilmu yang benar. Yang paling bermanfaat untuk melatih otak adalah membaca firman Allah swt karena sesungguhnya di dalamnya ada obat, petunjuk secara global dan terperinci dan di dalamnya terdapat ilmu yang paling tinggi dan bermanfaat dan paling banyak maslahatnya bagi hati, agama, dunia, dan akhirat.

Dalam hal olahraga fisik, Nabi Muhammad saw pun suka berolahraga dan menganjurkan para sahabatnya agar mampu menguasai bidang-bidang olahraga, terutama berkuda, berenang, dan memanah. Dalam hal berkuda, Nabi menganjurkan umatnya agar terampil menunggang kuda dan terampil mengendarainya. Allah swt berfirman:

وَالْخَيْلَ وَالْبِغَالَ وَالْحَمِيرَ لِتَرْكَبُوهَا وَزِينَةً وَيَخْلُقُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴿٨٦﴾

Artinya:

“ Dan (Dia telah menciptakan) kuda, bagal (peranakan kuda dengan keledai), dan keledai, agar kamu menungganginya dan (menjadikannya) perhiasan. dan Allah menciptakan apa yang kamu tidak mengetahuinya “ (QS. an-Nahl (16):8)

Betapa pentingnya menunggang kuda tersebut sehingga dalam al-Quran dijadikan sumpah:

وَالْعَدِيَّتِ ضَبْحًا ﴿١﴾ فَالْمُورِيَّتِ قَدْحًا ﴿٢﴾ فَالْغَيْرَاتِ ضُبْحًا ﴿٣﴾ فَأَثَرْنَ بِهِ نَقْعًا ﴿٤﴾
فَوَسَطْنَ بِهِ جَمْعًا ﴿٥﴾

Artinya:

“ Demi kuda perang yang berlari kencang dengan terengah-engah, dan kuda yang mencetuskan api dengan pukulan (kuku kakinya), dan kuda yang menyerang dengan tiba-tiba di waktu pagi; maka ia menerbangkan debu, dan menyerbu ke tengah-tengah kumpulan musuh “ (QS. al-‘Adiyat (100):1-5)

Sedangkan anjuran untuk melakukan olahraga berenang dan memanah terdapat dalam hadits Nabi:

عَلِّمُوا أَبْنَاءَكُمْ السِّبَاخَةَ وَالرَّمَايَةَ (رواه الديلمي)

Artinya:

“ Ajarilah anakmu (olahraga) berenang dan memanah “ (HR. Dailami)

Tiga jenis olahraga yang dianjurkan Nabi Muhammad saw itu dapat dianggap sebagai sumber dari semua jenis olahraga yang ada pada zaman sekarang. Ketiganya, mengandung aspek kesehatan, keterampilan, kecermatan, sportivitas, dan kompetisi.

Perkembangan jenis olahraga dari masa ke masa mengalami perkembangan. Panduan Islam terhadap batasan boleh dan tidaknya jenis olahraga tertentu terkait pula dengan batasan syar'i yang berhubungan dengan pakaian atau mempertontonkan aurat., faktor manfaat dan mudharatnya, kemanan dan keselamatan pemainnya, serta unsur-unsur lain yang terkait dalam pelaksanaan olahraga, seperti tidak boleh mengandung unsur judi, pembauran antara laki-laki dan perempuan sehingga menimbulkan fitnah, memperagakan gerak tubuh secara sensual, dan sejenisnya. Hal-hal tersebut jelas bertentangan dengan ajaran Islam (Zuhroni dkk, 2003). Beberapa jenis olahraga yang dikenal sekarang yaitu:

a) Sepak bola

Permainan sepak bola sudah dikenal sejak kurun 5 Masehi oleh bangsa Cina dan menggunakan bola yang terbuat dari kulit binatang yang masih ada bulunya. Permainan ini mempunyai pola offensif (menyerang) dan defensif (bertahan). Sehingga permainan ini sangat berguna bagi mereka khususnya pada bidang kemiliteran. Diperbolehkannya permainan sepak bola tentunya tidak terlepas dan harus memperhatikan kode etik yang telah ditentukan oleh syariat diantaranya: tidak menjadikan manusia sebagai objek ejekan, tidak membuka aurat, tidak diringi dengan meminum minuman keras (Husnan, 2008).

b) Gulat dan tinju

Permainan gulat (*Mushoro'ah*) sudah dikenal jauh sebelum Nabi Isa lahir, oleh orang-orang Egypt (Mesir kuno), kemudian disusul oleh bangsa Yunani dan Romawi. Saat itu, gulat dilakukan dengan gaya bebas tanpa adanya

tata aturan sama sekali, apa pun yang dipegang dan apapun yang dipukul serta bentuk pukulannya. Aktivitas ini juga kadang disebut dengan tinju (*Mulakamah*).

Gulat gaya bebas dan tinju baik kuno maupun modern, keduanya diharamkan oleh syara'. Karena olah raga semacam itu justru membenarkan praktik menyakiti lawan, yang tak jarang berimplikasi cideranya pemain, kebutaan, pendarahan pada otak, prankinson, dan bahkan kematian (Husnan, 2008).

c) Binaraga

Pada olahraga binaraga yang lebih mengutamakan penilaian pada keindahan atau kekerasan otot manusia, pesertanya hanya dibolehkan menutupi tubuhnya hanya pada bagian vitalnya saja, maka jelas hal ini bertentangan dengan ketentuan al-Quran agar menutup aurat, firman Allah:

يٰٓأَيُّهَا النَّبِيُّ قُلْ لِأَزْوَاجِكَ وَبَنَاتِكَ وَنِسَاءِ الْمُؤْمِنِينَ يُدْنِينَ عَلَيْهِنَّ مِنْ جَلْبَابِهِنَّ
ذٰلِكَ اَدْنٰى اَنْ يُعْرَفْنَ فَلَا يُؤْذَيْنَ

Artinya:

Hai Nabi katakanlah kepada isteri-isterimu, anak-anak perempuanmu dan isteri-isteri orang mukmin: " Hendaklah mereka mengulurkan jilbabnya ke seluruh tubuh mereka ". Yang demikian itu supaya mereka lebih mudah untuk dikenal, karena itu mereka tidak diganggu (QS. al-Ahzab (33):59)

d) Senam

Pada olahraga senam, jika yang diutamakan adalah peragaan keindahan gerak tubuh secara sensual jelas bertentangan dengan ketentuan hukum Islam, sebab mempertontonkan lekuk-lekuk dan keindahan gerakan tubuh. Pakaian yang dikenakannya juga sangat minim dan ketat sehingga dapat mengundang nafsu

birahi laki-laki yang menontonnya. Hal tersebut bertentangan dengan anjuran al-Quran agar kaum laki-laki menahan pandangannya dan memelihara kehormatannya, demikian juga bagi kaum perempuan:

قُلْ لِلْمُؤْمِنِينَ يَغُضُّوا مِنْ أَبْصَارِهِمْ وَيَحْفَظُوا فُرُوجَهُمْ ذَٰلِكَ أَزْكَىٰ لَهُمْ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ بِمَا يَصْنَعُونَ ﴿٣٠﴾ وَقُلْ لِلْمُؤْمِنَاتِ يَغْضُضْنَ مِنْ أَبْصَارِهِنَّ وَيَحْفَظْنَ فُرُوجَهُنَّ وَلَا يُبْدِينَ زِينَتَهُنَّ إِلَّا مَا ظَهَرَ مِنْهَا وَلْيَضْرِبْنَ بِخُمُرِهِنَّ عَلَىٰ جُيُوبِهِنَّ

Artinya:

“ Katakanlah kepada orang laki-laki yang beriman: "Hendaklah mereka menahan pandangannya, dan memelihara kemaluannya; yang demikian itu adalah lebih Suci bagi mereka, Sesungguhnya Allah Maha mengetahui apa yang mereka perbuat". Katakanlah kepada wanita yang beriman: "Hendaklah mereka menahan pandangannya, dan kemaluannya, dan janganlah mereka menampakkan perhiasannya, kecuali yang (biasa) nampak dari padanya. dan hendaklah mereka menutupkan kain kudung kedadanya, ... (QS. an-Nur (24):30-31)

3.3. Tinjauan Islam Tentang Peran Latihan Fisik Terhadap Perbaikan Resistensi Insulin Pada Obesitas

Dalam Islam, berobat termasuk tindakan yang dianjurkan. Dalam berbagai riwayat menunjukkan bahwa Nabi pernah berobat untuk dirinya sendiri, serta pernah menyuruh keluarga dan sahabatnya agar berobat ketika sakit. Dinyatakan dalam hadits yang secara khusus menyuruh agar berobat, antara lain dalam hadits Nabi:

﴿عَنْ أُسَامَةَ بْنِ شَرِيكٍ رَجُلٍ مِنْ قَوْمِهِ قَالَ جَاءَ أَعْرَابِيٌّ إِلَى رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ فَقَالَ يَا رَسُولَ اللَّهِ أَيُّ النَّاسِ خَيْرٌ قَالَ أَحْسَنُهُمْ خَلْقًا ثُمَّ قَالَ يَا رَسُولَ اللَّهِ أَسْدَاوِي قَالَ تَدَاوُوا فَإِنَّ اللَّهَ لَمْ يُنَزِلْ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً عِلْمَهُ مِنْ عِلْمِهِ وَجِهَلَهُ مِنْ جِهَلِهِ﴾ (رواه أحمد)

Artinya:

Dari Usamat bin Syarik, seorang laki-laki dari kaumnya berkata, datang seorang dusun kepada Rasulullah saw dan bertanya: Ya Rasulullah, manusia yang bagaimana yang baik? Nabi menjawab: “Yang terbaik akhlaknya diantara mereka”, kemudian dia bertanya lagi, Ya Rasulullah apakah kami mesti berobat? Nabi menjawab: “Berobatlah, sebab Allah tidak menurunkan penyakit kecuali juga menurunkan obatnya, diketahui oleh orang yang mengetahuinya dan tidak diketahui oleh orang yang tidak mengetahuinya.” (HR. Ahmad)

Hadits di atas menekankan agar orang yang sakit mengupayakan kesehatan sebagai anjuran agama dan berobat adalah sesuatu yang perlu dilakukan dan dalam keyakinan Islam proses penyembuhan terhadap suatu penyakit secara medis merupakan perbuatan baik dan terpuji (Zuhroni dkk, 2003).

Olahraga berguna untuk kesehatan dan salah satu pengobatan yang berguna bagi penderita resistensi insulin pada obesitas. Berolahraga secara teratur memberikan banyak manfaat, antara lain mencegah kegemukan dengan segala dampak negatifnya, menguatkan dan lebih mengefisienkan kinerja otot-otot tubuh, seperti otot jantung, otot pernafasan dan otot-otot rangka tubuh, dan lebih

melancarkan aliran darah ke dalam sel-sel tubuh, dan pembuangan bahan-bahan sisa dari sel-sel tubuh menjadi lebih baik (Yudi, 2009).

Dalam keadaan resistensi insulin pada obesitas, olahraga atau latihan fisik berperan dalam peningkatan sensitivitas insulin. Latihan fisik tersebut berperan signifikan dalam mengurangi depot lemak di tempat-tempat yang spesifik, seperti lemak sentral. Kehilangan lemak inilah yang mencetuskan terjadinya peningkatan sensitivitas insulin (Hardiman, 2009).

Latihan fisik yang diketahui sangat berguna bagi perbaikan resistensi insulin pada obesitas adalah latihan yang bersifat aerobik. Pada aktivitas aerobik ini, sumber energi yang dibakar oleh tubuh adalah asam lemak. Lemak di bawah kulit akan dibawa ke hati yang kemudian diubah menjadi asam lemak dan asam lemak inilah yang lalu dibakar (Toruan, 2006).

Olahraga aerobik ini juga telah dilakukan oleh Nabi Muhammad saw. Diriwayatkan oleh Siti Aisyah, bahwa Nabi suka mengajak Siti Aisyah berlomba lari sejak Siti Aisyah masih belia sampai tua. Diriwayatkan pula bahwa Nabi Muhammad saw suka berjalan kaki walaupun kuda dan unta tersedia untuk beliau dan cara Nabi berjalan seperti jalannya orang yang menuruni bukit, yaitu berjalan cepat (Yudi, 2009).

Latihan fisik yang dilakukan secara teratur dapat membuat fisik menjadi sehat. Hal itu sebagaimana yang dikatakan Nabi (Husnan, 2008):

أَغْرُوا تَغْنِيَهُمْ أَوْ سَافِرُوا تَصِحُّوا (رواد الجماعة)

Artinya:

“ Hendaklah kamu berlatih perang niscaya akan menguatkan dan berjalanlah niscaya akan sehat “

Dari uraian di atas jelaslah bahwa latihan fisik adalah sesuatu yang diperbolehkan dalam Islam dan hukum dasarnya adalah mubah selama tidak bertentangan dengan syariat Islam. Hukum latihan fisik bahkan dapat bernilai ibadah jika dalam pelaksanaannya diniati ibadah. Latihan fisik berguna dalam menjaga kesehatan tubuh dan telah dianjurkan oleh Nabi Muhammad saw. Peran latihan fisik terhadap perbaikan resistensi insulin pada obesitas tidak bertentangan dengan ajaran Islam karena manfaat yang ditimbulkan dan jika dilakukan secara teratur akan membuat fisik menjadi sehat sebagaimana yang dikatakan Nabi Muhammad saw bahwa dengan berjalan maka niscaya akan sehat.

BAB IV

KAITAN PANDANGAN ILMU KEDOKTERAN DAN ISLAM TENTANG PERAN LATIHAN FISIK TERHADAP PERBAIKAN RESISTENSI INSULIN PADA OBESITAS

Berdasarkan uraian pada Bab II dan Bab III, penulis mendapatkan kaitan antara pandangan ilmu kedokteran dan Islam tentang “ Peranan Latihan Fisik terhadap Perbaikan resistensi Insulin pada Obesitas “, yaitu sebagai berikut :

A. Dari Sudut Kedokteran

Resistensi insulin adalah suatu keadaan dimana insulin yang ada tidak dapat digunakan karena adanya gangguan pada pre reseptor, reseptor, maupun post reseptor. Gangguan ini dapat disebabkan oleh beberapa sebab dan diantaranya adalah obesitas. Obesitas, terutama obesitas sentral, berpengaruh dalam kerja insulin dan berefek terhadap penurunan sensitivitas insulin. Pada obesitas, meningkatnya sitokin pro inflamasi, free fatty acid (FFA), resistin, dan berkurangnya leptin dapat mencetuskan terjadinya resistensi insulin. Obesitas terjadi jika asupan makan melebihi kebutuhan tubuh.

Latihan fisik merupakan satu cara yang berpotensi sebagai strategi dalam perbaikan resistensi insulin pada obesitas. Latihan fisik yang bersifat aerobik dan dilakukan secara teratur dapat meningkatkan sensitivitas terhadap insulin. Latihan fisik aerobik menggunakan lemak sebagai sumber energinya dan berperan signifikan dalam mengurangi depot lemak, utamanya yaitu lemak sentral. Contoh latihan fisik aerobik yaitu berjalan kaki dan berenang. Latihan

fisik tersebut membuat sel-sel tubuh, terutama sel otot, lebih reseptif terhadap insulin.

B. Dari Sudut Islam

Dalam Islam, terdapat anjuran agar makan dan minum dalam kadar yang proporsional dan tidak berlebihan. Makan yang terlalu berlebihan dapat menyebabkan penyakit dan hal inipun telah disebutkan oleh Nabi Muhammad saw bahwa perut adalah 'rumah' dari segala penyakit. Segala sesuatu yang dilakukan hendaknya tidak mendatangkan mudharat pada diri sendiri seperti yang diungkapkan dalam kaidah Islam agar jangan membuat mudharat pada diri sendiri dan orang lain.

Latihan fisik atau olahraga merupakan hal yang sangat dianjurkan dalam Islam. Nabi Muhammad saw mengetahui pentingnya olahraga dan menganjurkan para sahabatnya agar menguasai olahraga seperti berkuda, berenang, dan memanah. Hukum melakukannya adalah mubah dan bahkan dapat bernilai ibadah jika diniati ibadah. Dalam hal latihan tersebut, Nabi telah menerapkan dalam kesehariannya yaitu seperti yang diriwayatkan oleh Siti Aisyah, bahwa Nabi senang berjalan kaki walaupun kuda dan unta tersedia untuk beliau. Latihan fisik yang dilakukan secara teratur dapat membuat fisik menjadi sehat, sebagaimana yang dikatakan Nabi dengan berjalan maka akan sehat.

Dari uraian di atas, maka dapat ditemukan kaitan pandangan antara kedokteran dan Islam antara lain:

1. Menurut pandangan kedokteran, resistensi insulin pada obesitas merupakan suatu penyakit sehingga sebaiknya diobati karena dapat menyebabkan keluhan yang mengganggu kehidupan penderitanya. Menurut ajaran Islam, berobat termasuk tindakan yang dianjurkan karena berobat secara medis adalah tindakan yang baik dan terpuji.
2. Menurut pandangan kedokteran, latihan fisik adalah satu strategi terhadap resistensi insulin pada obesitas. Menurut ajaran Islam latihan fisik boleh dilakukan karena hukumnya adalah mubah selama tidak bertentangan dengan aturan-aturan Islam. Latihan fisik (olahraga) dianjurkan oleh Nabi Muhammad saw dan telah dilakukan sejak zaman Nabi. Islam menegaskan pentingnya olahraga untuk menciptakan generasi yang kuat dan sehat.
3. Menurut pandangan kedokteran, latihan fisik berperan dalam peningkatan sensitivitas insulin. Latihan fisik tersebut berperan signifikan dalam mengurangi depot lemak di tempat-tempat yang spesifik, seperti lemak sentral. Kehilangan lemak ini mencetuskan terjadinya peningkatan sensitivitas insulin. Latihan fisik yang berguna bagi perbaikan resistensi insulin pada obesitas adalah latihan yang bersifat aerobik karena pada latihan ini sumber energi yang dibakar adalah asam lemak. Contoh latihan aerobik adalah berjalan kaki dan berenang.. Hal ini sesuai dengan perkataan Nabi Muhammad saw yaitu dengan berjalan kaki secara teratur maka tubuh akan sehat.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

1. Resistensi insulin adalah suatu keadaan adanya hambatan dalam kerja insulin walaupun insulin berada dalam jumlah normal. Hambatan kerja insulin dapat disebabkan oleh beberapa keadaan dan diantaranya adalah obesitas. Obesitas merupakan suatu keadaan dengan akumulasi lemak yang tidak normal atau berlebihan yang dapat dinilai secara mudah dengan menggunakan indikator *body mass index* (BMI). Sedangkan lingkar perut adalah satu cara penilaian bagi obesitas sentral.
2. Obesitas, terutama obesitas sentral, berpengaruh terhadap kerja insulin karena jaringan lemak yang berlebihan menyebabkan kurang responsifnya sel-sel otot dalam menggunakan insulin.
3. Penatalaksanaan resistensi insulin dapat dilakukan dengan beberapa strategi, yaitu makan lebih sering dalam porsi kecil, mengurangi asupan karbohidrat, meningkatkan konsumsi serat, konsumsi lemak tak jenuh, konsumsi makanan lengkap (50-60 % karbohidrat, 15-20 % protein, dan 20-30 % lemak), menggunakan insulin sensitizing agent, dan melakukan latihan fisik secara teratur.
4. Latihan fisik merupakan satu cara yang dapat dilakukan dalam perbaikan resistensi insulin pada obesitas. Latihan fisik secara teratur dan bersifat aerobik berperan dalam menghilangkan deposit lemak terutama lemak

sentral. Hilangnya lemak sentral dihubungkan dengan penggunaan lemak sebagai bahan bakar dalam latihan aerobik. Sementara latihan beban yang teratur, dengan intensitas ringan sampai sedang, dapat mengurangi beban kerja insulin karena pada latihan beban sumber energi yang digunakan adalah karbohidrat. Latihan beban tersebut mengurangi terjadinya resistensi insulin. Akhirnya, kedua jenis latihan ini menjadikan sel-sel tubuh lebih responsif terhadap kerja insulin

5. Melakukan latihan fisik sebagai strategi perbaikan resistensi insulin pada obesitas dalam Islam diperbolehkan karena latihan fisik juga sangat dianjurkan oleh Nabi Muhammad saw dan dapat memberikan manfaat bagi kesehatan.

5.2. Saran

1. Kepada pasien obesitas yang mengalami resistensi insulin, hendaknya memulai pola hidup sehat dan melakukan latihan fisik secara teratur dan bersifat aerobik dan dapat ditambahkan dengan latihan beban intensitas ringan sampai sedang sesuai dengan yang dianjurkan oleh Nabi sehingga berguna dalam perbaikan kerja insulin.
2. Kepada masyarakat, haruslah memiliki pola hidup sehat dan makanan yang sesuai kebutuhan untuk menghindari terjadinya resistensi insulin akibat obesitas.
3. Untuk dokter, dalam menangani pasien resistensi insulin pada obesitas hendaknya dapat memberikan informasi mengenai peran latihan fisik

kepada pasien yang diharapkan dapat meningkatkan sensitivitas insulin bagi yang melakukan latihan tersebut secara teratur.

4. Kepada dokter muslim, sebaiknya memberikan bimbingan kepada masyarakat mengenai makan makanan yang *halal* dan *thayyib* serta tidak berlebih-lebihan. Dokter muslim hendaknya juga mengingatkan pentingnya olahraga yang teratur bagi kesehatan tubuh dan pelaksanaannya dianjurkan agar sesuai dengan syariat Islam.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'an dan Terjemahnya*, 1998. Departemen Agama Republik Indonesia, Jakarta
- Al-Baatil A, 2007. Olahraga Dalam Pandangan Ulama. Diakses dari <http://www.islamhouse.com/pr/191368> pada tanggal 7 Maret 2010
- Billy, 2008. Dasar-dasar untuk Berolahraga dengan Aman dan Nyaman. Diakses dari <http://ayosz.wordpress.com/data/dasar-dasar-untuk-berolahraga-dengan-aman-nyaman/> pada tanggal 3 Maret 2010
- Bisyaroh N, 2009. Paradigma Sehat dalam Islam. Diakses dari <http://arrisalah.org/main/content/view/53/69/> pada tanggal 4 Maret 2010
- Darmawan I, 2009. Resistensi Insulin. Diakses dari http://www.otsuka.co.id/?content=article_detail&id=158&lang=id pada tanggal 11 Februari 2010
- Eckel RH, 2008. Nonsurgical Management of Obesity in Adults. *The New England Journal of Medicine*. 358 : 1941-1950
- Ferrari C, 2008. Metabolic Syndrome And Obesity: Epidemiology And Prevention By Physical Activity And Exercise. *J Exerc Sci Fit*. 6 : 87-96
- Ganong WF, 2003. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 20*. EGC, Jakarta : 320-341
- Goodpaster BH, Katsiaras A, Kelley DE, 2003. Enhanced Fat Oxidation Through Physical Activity Is Associated With Improvements in Insulin Sensitivity in Obesity. *DIABETES*. 52 : 2191-2196
- Guyton, Hall, 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 9*. EGC, Jakarta : 1116-1118
- Hardiman D, 2009. Pencegahan Primer Terhadap Penyakit Kardiovaskular pada Pre-diabetes. Diakses dari http://pustaka.uns.ac.id/include/anc_pdf.php?nid-221 pada tanggal 6 Maret 2010
- Hidayati SN, Irawan R, Hidayat B, 2000. Obesitas Pada Anak. Diakses dari <http://www.pediatrik.com/buletin/06224113652-048qwc.pdf> pada tanggal 16 Februari 2010
- Husnan, 2008. Pernak-pernik Olahraga Menurut Islam. Diakses dari <http://mashusnan.blogspot.com/2008/03/pernak-pernik-olah-raga-menurut-islam.html> pada tanggal 4 Maret 2010
- Ihromi KT, 2007. Latihan dan Aktivitas Fisik untuk Menurunkan Berat Badan. Diakses dari <http://www.obesitas.web.id/obe-news%28i%2922.html> pada tanggal 7 Maret 2010

- Kahn B, Flier JS, 2000. Obesity and Insulin Resistance. The Journal of Clinical Investigation. 106 : 473-481
- Madya BW, 2008. Filosofi Olahraga dan Islam. Diakses dari http://www.lpmpnad.com/?content=article_detail&idb=14 pada tanggal 4 Maret 2010
- Martyn J, Kaneki M, Yasuhara S, 2008. Obesity-induced Insulin Resistance and Hyperglycemia. Anesthesiology. 109 : 137-148
- Merentek E, 2006. Resistensi Insulin pada Diabetes Mellitus Tipe 2. Cermin Dunia Kedokteran. 150 : 38-41
- Mihardja L, 2004. Sistem Energi dan Zat Gizi yang Diperlukan Pada Olahraga Aerobik dan Anaerobik. Diakses dari <http://www.pdgmi.or.id/media/Edisi%20Agustus%202004/makalahsportrevisi.pdf> pada tanggal 7 Maret 2010
- National Diabetes Information Clearinghouse, 2008. Insulin Resistance and Pre-diabetes. National Institute of Health, Bethesda.
- Shahab A, 2006. Sindrom Metabolik. Diakses dari <http://dokter-alwi.com/sindrommetabolik.html> pada tanggal 11 Februari 2010
- Smith, 2010. Here's How You Can Cure Insulin resistance. Diakses dari <http://www.articlesbase.com/diseases-and-conditions-articles/heres-how-you-can-cure-insulin-resistance-1354900.html> pada tanggal 14 Februari 2010
- Soegondo S, 2005. Perjalanan Obesitas Menuju Diabetes mellitus dan Penyakit Kardiovaskular. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta : 9-23
- Sudoyo AW, 2006. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi IV Jilid III. Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta : 1919-1924
- Sudarsono NC, 2006. Pengaruh Latihan Terhadap Kerja otot Rangka. Departemen Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia : 1-4
- Tjandrawinata RR, 2001. Resistensi Insulin dan Defisiensi Insulin. Dexa Medika. 14 : 7-12
- Toruan PL, 2006. Latihan Beban Meningkatkan kualitas Hidup Menghadapi Penuaan. Cermin Dunia Kedokteran. 151 : 58-59
- Toumihleto, 2001. Prevention of Type 2 Diabetes Mellitus by Changes in Lifestyle Among Subjects With Impaired Glucose Tolerance. The New England Journal of Medicine. 344 : 1343-1350

Yudi, 2009. Cara Sehat Menurut Islam. Diakses dari <http://uphyllngeblog.blogspot.com/2009/10/cara-sehat-menurut-islam.html> pada tanggal 7 Maret 2010

Zuhroni, Nur Riani, Nirwan, 2003. Islam Untuk Disiplin Ilmu Kesehatan dan Kedokteran 2. Departemen Agama RI, Jakarta : 57-82