

BAB II
KERANGKA TEORETIS, KERANGKA BERPIKIR
DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. KERANGKA TEORETIS

1. Hakikat Kerja Senam Diabetes

Kerja merupakan kualitas fisik, yaitu hasil perkalian tenaga dan jarak.¹ Kerja juga dapat diartikan sebagai mengerjakan, membuat atau menjalankan.²

Beberapa macam alternatif latihan untuk menurunkan kadar lemak dalam tubuh salah satunya adalah senam aerobik. Senam aerobik bisa dilakukan ditempat yang luas seperti lapangan atau juga didalam ruangan. Pusat – pusat kebugaran dalam programnya sendiri terdapat program senam aerobik banyak yang menyukai senam ini karena dilakukan secara bersama – bersama dan mengikuti alur musik yang diputar. Endang Sudibyo mengemukakan:

Senam adalah sebagian suatu kumpulan gerakan - gerakan yang disusun secara sistematis sedemikian rupa, sehingga berguna untuk

¹ Dadang Masnun, *Biomekanika Dasar* (Jakarta: 1999), h. 20

² S. Wojowasito, *Kamus Bahasa Indonesia Edisi Revisi* (CV. Pengarang), h. 174

mencapai tujuan tertentu seperti kelenturan, keluesan, meningkatkan keterampilan keindahan gerak dan kesehatan.³

Senam aerobik sendiri terbukti dapat meningkatkan kebugaran jasmani kita terlebih juga dapat memacu jantung dan otot – otot pernapasan menjadi lebih kuat.

Senam aerobik merupakan suatu rangkai senam yang berirama dikombinasikan dengan gerakan senam, serta gerakan – gerakan lain yang dilakukan sedemikian rupa. Bentuk senam aerobik secara garis besar dapat dibagi menjadi tiga yaitu *low impact*, *mix impact*, dan *high impact*. Seperti yang dikemukakan Lynne Brick dalam bukunya berjudul bugar dengan senam aerobik, yaitu:

1. Senam aerobik *Low Impact* (benturan ringan) yaitu latihan senam aerobik yang dilakukan dengan benturan ringan dimana salah satu kaki masih bertumpu dilantai setiap waktu, dan tanpa tekanan tinggi pada sendi – sendi anda. Beberapa contoh gerakan senam aerobik *Low Impact* antara lain: *cha – cha*, *grapevine*, mambo, dan lain – lain.
2. Senam aerobik *Mix Impact*. Dikatakan *Mix Impact* karena gerakan yang dilakukan adalah gabungan dari *Low*

³ Endang Sudibyo, *Meningkatkan Kesegaran Jasmani dengan Senam* (Jakarta: 2008) h. 1

Impact dan *High Impact*, tetap berada dilantai. Anda merasa bahwa anda seolah – seolah melompat tapi sebenarnya tidak, beberapa contoh gerakan senam aerobik *Mix Impact* antara lain adalah; melompat terus menerus, *twist*, menekan keatas, dan lain – lain.

3. Senam aerobik *High Impact* (benturan keras), yaitu latihan senam aerobik yang dilaksanakan dimana kedua kaki pada suatu saat tidak menyentuh lantai. *Impact* yang memberikan tekanan pada kaki adalah 2 sampai 4 kali berat badan tubuh ketika kembali menginjak lantai. Gerakan ini dapat menyebabkan cedera secara tidak sengaja pada kaki, pergelangan tangan, tulang kering, dan panggul. Beberapa latihan senam aerobik high impact antara lain adalah: lompat, Lompat sergap, hentakan dan lain – lain.⁴

Dilihat dari pengertian beberapa jenis senam aerobik diatas maka yang lebih cocok untuk olahraga kesehatan adalah senam aerobik *low impact* karena ciri dari olahraga kesehatan sendiri tidak mengandung unsur gerakan yang eksplosif dalam hentakan yang kuat. Senam diabetes merupakan jenis dari senam aerobik *low impact*. Mardi Santoso mejelaskan bahwa senam

⁴ Lynne Brick, *Bugar dengan Senam Aerobik* (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada 2001).hh. 31 - 35

diabetes adalah senam aerobik *low impact* dan ritmis yang gerakan menyenangkan tidak membosankan dan dapat diikuti semua kelompok umur sehingga menarik antusiasme kelompok dan klub – klub diabetes.⁵

Sebelum melakukan senam diabetes atau latihan olahraga sebaiknya penderita diabetes memeriksakan dulu ke dokter agar dapat diketahui tidak ada gangguan dalam tubuh bila berolahraga. Hal yang harus diperhatikan dalam melakukan latihan olahraga adalah jangan sampai terjadi *hipoglykemia*. *Hipoglykemia* adalah penurunan kadar glukosa darah dibawah 60 mg%, sedangkan batas kadar gula darah puasa (*tru glucose*) adalah 60mg%.⁶

Tanda – tanda *hipoglykemia* sendiri adalah keluar keringat dingin, mata kabur, gemetar, pusing, mal, dan sempoyongan sampai koma. Oleh karena itu baik penderita, instruktur, perawat dan petugas medis harus paham terhadap tanda – tanda *hipoglykemia* dan bagaimana cara mengatasinya.

Pemberian senam diabetes harus memperhatikan program latihan *CRIPE* seperti yang dikemukakan oleh Sadoso Sumosardjono, bahwa pemberian olahraga pada penderita diabetes harus disesuaikan dengan kebutuhannya, yaitu:

⁵ Mardi Santoso, *Pedoman Senam Diabetes Seri 3* (Jakarta: Yayasan Diabetes Indonesia 2006), h, xxi

⁶ Sjaifoellah Noer, *Ilmu Penyakit Dalam* (Jakarta: Balai Penerbit FKUI, 1996).h. 616

1. *Continuous* artinya berkesinambungan. Maksudnya latihan – latihan harus dilakukan terus – menerus tanpa berhenti. Misalnya, jika kita berlatih selama 30 menit, selama 30 menit itu kita harus melakukan latihan terus.
2. *Rythmical* artinya berirama. Maksudnya kita harus memilih latihan – latihan berirama . yaitu otot – otot kita hendaknya kontraksi dan relaksasi secara teratur. Contoh – contoh gerakan yang berirama ini adalah: jalan kaki, jogging, lari, berenang, bersepeda, dan mendayung.
3. *Interval* artinya latihan berselang seling. Meskipun latihan jalan cepat dilakukan terus menerus selama 30 – 45 menit, tetapi harus diselingi dengan jalan lambat.
4. *Progressive* maksudnya latihan mulai dari sedikit, kemudian meningkat menjadi lebih berat, tetapi harus secara bertahap. Jadi, setelah badan kita dapat menyesuaikan diri dengan tingkatan latihan maka beban latihan dinaikkan sedikit demi sedikit.
5. *Endurance* maksudnya kita harus melakukan suatu program latihan daya tahan. Latihan – latihan daya tahan akan

memperbaiki kesegraana kardiovaskuler. Hal ini yang paling penting bagi penderita diabetes.⁷

Dalam senam diabetes ini terdapat protokol latihan yaitu:

a. Sebelum Latihan

1. Menimbang berat badan dan mengukur tinggi badan.
2. Mengukur tekanan darah dan menghitung denyut nadi.
3. Pemriksaan kadar gula darah

b. Latihan

1. Pengaturan barisan peserta senam
2. Senam pemanasan/streching/senam ringan
3. Lakukan senam dengan pilihan antara lain:
 - a. Senam Diabetes Indonesia 25 – 30 menit
 - b. *Aerobik Low Impact* 25 – 30 menit
 - c. Senam Sendi 25 – 30 menit
 - d. Senam Disco 25 – 30 menit
 - e. Joging 4 km 25 – 30 menit
4. Lakukan penghitungan denyut nadi
5. *Intermezzo* / pengumuman
6. Pijat diabetes

⁷ Sadoso Sumosardjuno, *Pengetahuan Praktis Kesehatan dalam Olahraga 1* (PT. Gramedia Pustaka utama, Jakarta: 1992).h.176

c. Penutup

1. Pemeriksaan Gula darah.
2. Mengukur tekanan darah
3. Menonsumsi makanan dan minuman secukupnya.⁸

2. Hakikat Kerja Jalan Cepat

Kerja merupakan kualitas fisik, yaitu hasil perkalian tenaga dan jarak.⁹ Kerja juga dapat diartikan sebagai mengerjakan, membuat atau menjalankan.¹⁰

Jalan cepat adalah gerak maju dengan melangkah tanpa adanya hubungan terputus dengan tanah. Setiap kali melangkah kaki depan harus menyentuh tanah sebelum kaki belakang meninggalkan tanah. Saat melangkah satu kaki harus berada di tanah, maka kaki tersebut harus lurus / lutut tidak bengkok dan tumpuan kaki dalam keadaan posisi tegak lurus.¹¹ Jalan cepat adalah melangkahkan kaki yang satu lalu disusul lagi dengan kaki yang satunya lagi sambil bergerak maju dari satu titik (tempat berpijak) menuju kepada titik (tempat berpijak) lainnya.¹²

⁸ Mardi Santoso, *Op Cit.* h. xvi

⁹ Dadang Masmun, *Loc cit.* h.20

¹⁰ S. Wojowasito, *Op Cit* h. 174

¹¹ <http://jembenkpoenja.blogspot.com/2011/03/pengertian-jalan-cepat-teknik.html> (diakses 25 Maret 2015)

¹² RS. Hari Sanjaya, *Dasar dan Teknik Lomba Gerak Jalan* (Bandung: Angkasa, 1984), h.3

Proses berjalan itu sebenarnya merupakan gabungan dari beberapa gerakan dalam usaha tubuh untuk memindahkan titik berat dan keseimbangan tubuh agar dapat berpindah tempat. Jalan cepat merupakan olahraga aerobik yang dinamis dan ritmis yang menggunakan kelompok otot - otot besar sehingga memberikan manfaat yang beragam.

Pada dasarnya, aktivitas fisik yang dilakukan secara kontinyu dan dalam waktu yang panjang dapat melatih kebugaran jasmani seseorang, termasuk berjalan cepat. Selain melatih kebugaran jasmani, oksigen yang dihirup dan diedarkan akan melancarkan sirkulasi darah. Efeknya, kondisi tubuh tak cepat lelah dan lebih cepat mengembalikan tubuh pada kondisi normal, serta mengurangi stres atau depresi.

Hampir setiap orang semua umur dan dengan segala macam tingkat kebugaran jasmani dapat berlatih jalan sehat. Ada banyak cara untuk menjadi sehat. Salah satu yang tidak boleh luput menjadi pilihan adalah jalan cepat. Untuk menjadi sehat, tak perlu memilih olahraga sulit apalagi yang membutuhkan biaya tinggi. Sebuah pilihan yang murah, mudah, dan cepat dapat kita lakukan.

Jalan cepat dengan semangat merupakan latihan fisik yang baik sekali, bukan asal jalan saja tetapi berjalan dengan semangat, dengan gairah dan kecepatan yang cukup dengan demikian peredaran darah menjadi lebih baik pemasukan oksigen meningkat, jantung bekerja cukup keras untuk

menuju tercapainya taraf mampu menunaikan tugasnya atau berada dalam kondisi baik.

Dalam buku pedoman kesegaran jasmani dijelaskan bahwa jalan cepat merupakan salah satu kegiatan yang dapat meningkatkan kesegaran jasmani dan kesehatan yang sangat murah dan mudah, jika kita melakukan olahraga dengan sangat gembira tanpa melakukan dengan rasa kesulitan, serta dapat dilakukan di jalan-jalan umum, stadion, taman daerah pegunungan dan sebagainya.¹³

Jalan cepat yang akan diteliti adalah jalan cepat yang disesuaikan dengan kemampuan serta umur sampel. Karena sampel peneliti merupakan orang yang terkena penyakit diabetes.

Dalam masyarakat banyak orang yang tidak dapat membedakan antara jalan cepat dan jogging, yang membedakan kesemua itu terletak pada penumpuannya kalau jalan cepat kedua kaki selalu menapak dengan tanah sedangkan pada jogging melayang diatas tanah. Untuk lebih memahami dalam membandingkan gerak tubuh antara jalan cepat dan jogging dapat dilihat dari tabel berikut :

¹³ MENPORA, *Pedoman Pembinaan Kesegaran Jasmani untuk Lanjut Usia* (Jakarta: MENPORA, 1999), h.14

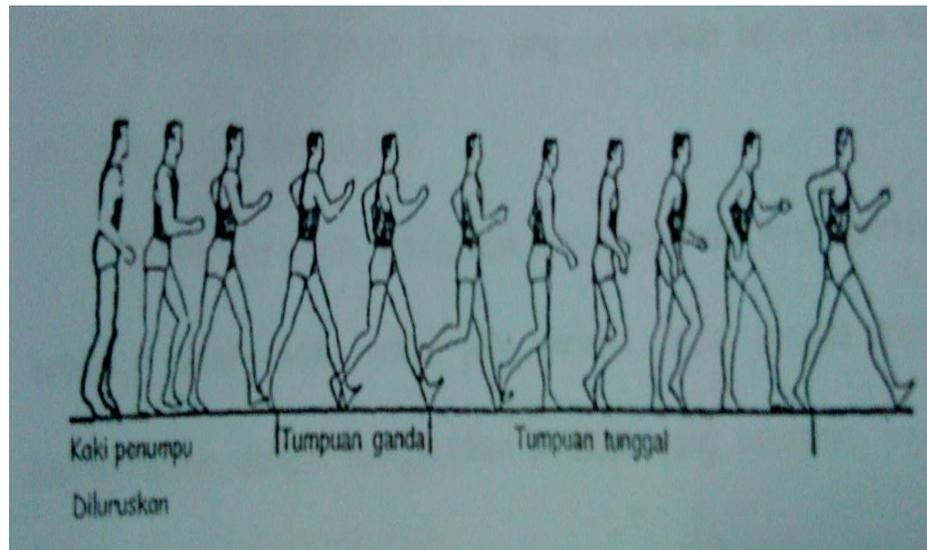
Tabel 2.1 Perbedaan Jalan Cepat dan Joging

	Jalan Cepat	Joging
Fase-fase	<ol style="list-style-type: none"> 1. Angkat paha kaki ayun kedepan lutut. 2. Saat mendarat, lebih dahulu bagian tumit. 3. Posisi badan saat melangkah sedikit condong kedepan. 4. Gerakan lengan harus terkordinasi dengan gerak kaki 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lutut kaki yang mengayun tetap rendah. 2. Badan dalam keadaan rileks, tangan di ayunkan kedepan dada. 3. Saat mendarat lebih dahulu bagian ujung telapak kaki. 4. Pinggang dan lutut gak ditekuk. 5. Gerakan lengan harus terkoordinasi dengan gerak kaki.

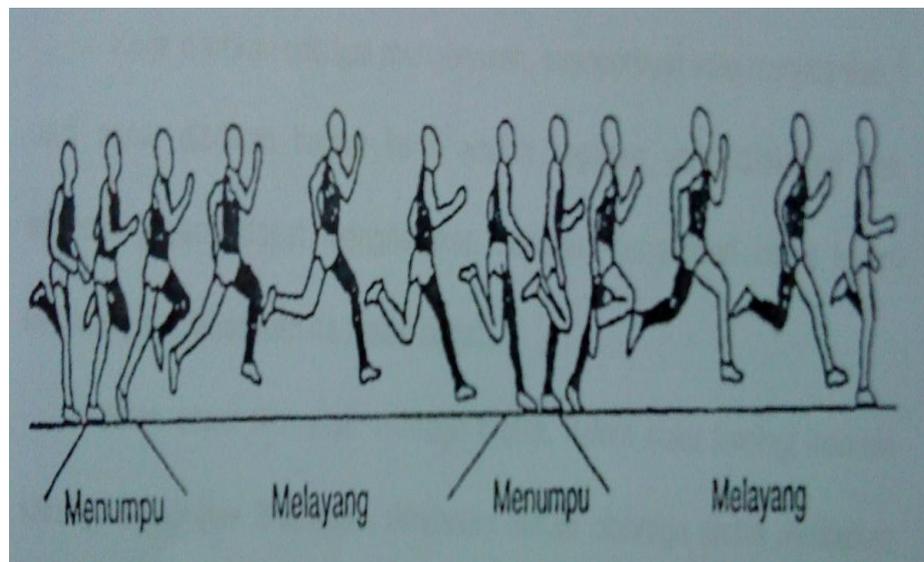
Sumber : Johan Schurink dan Sjouk Tel, *Jogging* (Jakarta : PT.Rosda Jayaputra 1987)
 Yudha M Saputra, *Dasar-dasar Keterampilan Atletik* (Direktorat Jendral Olahraga 2001).

Berikut gambar jalan cepat dan jogging sesuai dengan fase-fase tabel diatas:

Gambar 2.1 Gerak Dasar Jalan Cepat



Gambar 2.2 Gerak Dasar Jogging



Sumber: IAAF LEVEL I. *Teknik-teknik Atletik dan Tahap-tahap Mengajarkan.* (Program Pendidikan dan System Sertifikasi Pelatih Atletik PASI), h. 1 dan h. 2

Dilihat dari tabel diatas, gerakan yang paling mudah dilakukan adalah jalan cepat, karena gerakannya mudah dilakukan yaitu dengan melangkahkan satu kaki ke depan kemudian diikuti dengan dengan kaki yang lain secara bergantian. Satu kaki selalu berpijak pada permukaan dengan benturan ringan sehingga resiko cedera pada kaki dan sendi sangat kecil. Jalan cepat akan memberikan beban pada kaki sebanyak 1 - 1,5 kali berat badan dibandingkan dengan jogging yang memberikan beban pada kaki sebanyak 3 - 4 kali berat badan.¹⁴

Supaya tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan dalam melakukan senam diabetes dan jalan cepat seperti cedera, sebaiknya dalam melakukan senam diabetes dan jalan cepat disarankan untuk mengikuti langkah-langkah meliputi pemanasan, pelaksanaan kerja, dan pendinginan sebagai berikut :

a. Pemanasan (*warming up*)

Pemanasan merupakan persiapan emosional, psikologis dan fisik untuk melakukan latihan.¹⁵ Alasan dianjurkan pemanasan adalah untuk mempersiapkan mental, otot-otot dan sendi, menaikkan suhu tubuh secara perlahan, dan menaikkan denyut jantung serta menekan kemungkinan cedera. Kegiatan pemanasan ini pada umumnya berlangsung sekitar 5 - 10

¹⁴ Cooper Kenneth H, *Arthritis Your Complete Exercise Guide The Cooper Clinic And Research Institute Fitness* (Dallas Texas,1993), h.56

¹⁵ Lynnee Brick, *Bugar dengan Senam Aerobik* (Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2001), h.45

menit sebelum mengaplikasikan stimulus latihan (latihan inti).¹⁶Otot yang sudah panas lebih mudah berkontraksi dan rileks, karena sifat kekuatan otot berkurang dan sifat elastisitas dari jaringan penghubung meningkat.

Pemanasan pada penelitian kerja senam diabetes dan jalan cepat ini adalah 10 menit berupa peregangan statis oleh peneliti.

b. Pelaksanaan Kerja

Adapun volume yang terdapat pada aktivitas fisik dengan tujuan untuk mencapai hasil maksimal adalah sebagai berikut :

1. Intensitas

Intensitas yaitu takaran yang menunjukkan tingkatan energi yang dikeluarkan dalam suatu latihan atau kerja.¹⁷ Apabila intensitas suatu latihan tidak memadai atau tidak mencukupi, maka sangat kecil pengaruh latihannya atau bahkan tidak ada sama sekali pengaruhnya. Dan sebaliknya apabila intensitas latihan terlalu tinggi kemungkinan dapat menimbulkan sakit atau cedera, makin besar intensitas latihan makin besar pula efek latihan yang ditimbulkan, khususnya meningkatnya sistem kardiovaskuler. Tinggi rendahnya intensitas latihan biasanya dapat ditentukan dengan cara

¹⁶ Depdikbud Pusat Kesegaran Jasmani dan Rekreasi, *Petunjuk Pelaksanaan Pola Umum Pembinaan dan Pengembangan Kesegaran Jasmani* (Jakarta: 1997), h.14.

¹⁷ Iman Suharto, *Pencegahan dan Penyembuhan Penyakit Jantung Koroner* (Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama, 2001), h.171.

memeriksa denyut nadi olahraga kesehatan yaitu antara denyut nadi istirahat sampai 85% denyut nadi maksimal dan denyut nadi olahraga atau kerja.¹⁸

Sebelum melakukan latihan sebaiknya seseorang diukur denyut nadi basal nya. Denyut nadi basal merupakan denyut nadi pada saat bangun tidur dan sebelum melakukan aktivitas. Cara penghitunganya bisa dengan 6 detik x 10 atau 10 detik x 6.

Dari penelitian – penelitian maka denyut nadi maksimal dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Denyut Nadi Maksimal (DNM)} = 220 - \text{Umur}$$

Intensitas yang baik adalah antara 72% - 87% dari denyut nadi maksimal dan bisa dirumuskan sebagai berikut:

$$(72\% - 87\%) (\text{Denyut Nadi Maksimal } 220 - \text{Umur})$$

$$\text{Contoh : } 72\% \times (220 - 40) = 129$$

$$87\% \times (220 - 40) = 156$$

Jadi dalam melakukan latihan seseorang yang melakukan latihan denyut nadinya harus berkisar antara 129 – 156x per menit.

Setelah melakukan aktivitas sebaiknya diukur juga denyut nadi istirahatnya. Denyut nadi istirahat adalah pengukuran frekuensi nadi yang dilakukan tidak dalam latihan, atau sebelum melakukan latihan.¹⁹

¹⁸ Y.S. Santoso Griwijoyo, *Ilmu Faal Olahraga* (Bandung: 2002). h. 28.

¹⁹ Depdiknas, *Pedoman dan Modul Pelatihan Kesehatan Olahraga bagi Pelatihan Olahragawan Pelajar* (Jakarta: Depdiknas, 2000), h. 47

Intensitas untuk olahraga kesehatan berbeda dengan olahraga prestasi. Hal ini dijelaskan dalam ciri khusus olahraga kesehatan menurut Santoso Griwijoyo:

Ciri khusus olahraga kesehatan ialah intensitasnya harus homogen dan submaksimal. Tidak boleh mengandung gerakan yang eksplosif maksimal dan emosional, oleh karena itu tidak boleh ada unsur kompetisi dalam pelaksanaannya.²⁰

Dengan demikian bahwa olahraga kesehatan ini hanya dilakukan dengan intensitas rendah sampai sedang dan tidak ada gerakan yang eksplosif. Menurut buku senam diabetes seri 3 intensitas latihan bagi penderita diabetes melakukan latihan olahraga intensitas yang diperbolehkan adalah 69% - 79% dari denyut nadi maksimal. Bila lebih dari 79% maka dapat membahayakan penderita dan apabila tidak mencapai target atau kurang dari 69% maka tidak bermanfaat.²¹

2. Tempo

Tempo dalam aktifitas fisik adalah lamanya waktu durasi latihan berlangsung.²² Lama kerja atau latihan berbanding terbalik dengan intensitas latihan. Takaran lamanya latihan untuk olahraga prestasi adalah 45 - 120 menit dalam *training zone*, sedangkan untuk olahraga kesehatan antara 20-

²⁰ *Ibid*, h.21

²¹ *Opcit*, h. xii

²² Arie S. Sutopo dan Alma Permana Lestari, *Buku Penuntun Praktikum Ilmu Faal Kerja* (Jakarta: FIK UNJ, 2002), h. 4.

30 menit dalam *training zone*. Latihan – latihan tidak akan efisien atau kurang membuahkan hasil kalau tidak sesuai dengan takaran tersebut. Mardi Santoso menjelaskan bahwa untuk lamanya melakukan olahraga kesehatan 20 sampai 30 menit dalam zona latihan. Lamanya latihan senam diabetes di mana umur peserta bervariasi antara 40 sampai 50 tahun, maka latihan 45 menit termasuk pemanasan dan pendinginan sudah cukup.²³

Jadi dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa, jika tempo atau lamanya latihan cukup lama maka intensitas yang diberikan rendah. Begitu pula sebaliknya, jika tempo atau lamanya latihan yang diberikan tidak terlalu lama maka intensitas yang diberikan tinggi.

3. Tipe

Pada rangkaian aktivitas fisik, latihan disesuaikan dengan tipe dan manfaat yang akan kita peroleh. Tipe latihan akan memberikan efek pada faal tubuh sesuai dengan hal yang dilakukan.²⁴ Tipe aktivitas fisik terbagi menjadi dua macam, yaitu bersifat anaerobik dan aerobik. Yang dimaksud dengan olahraga anaerobik yaitu dimana kebutuhan oksigen tidak dapat dipenuhi seluruhnya oleh tubuh. Sedangkan yang dimaksud dengan olahraga aerobik adalah dimana keadaan pada saat latihan fisik atau kerja kadar oksigennya mencukupi dan tidak terdapat asam laktat.

²³ *Opcit.* h. xv

²⁴ Dangsina Moeloek dan Arjatmo Tjokro Negoro, *Kesehatan dan Olahraga* (Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 1984), h. 29.

Sebelum melakukan aktivitas aerobik seseorang harus memiliki energi yang cukup agar mampu melakukan aktifitas fisik secara baik dan benar. Aktivitas aerobik memerlukan oksigen sebagai sumber energinya. Secara singkat reaksi aerobik adalah sebagai berikut :



Keterangan: reaksi aerobik merupakan reaksi kimia yang menggunakan oksigen, dalam mitokondria terjadi reaksi antara glikogen dan asam lemak bebas + *Phospat* + *Adenosin Diphospat* + oksigen. Akan menghasilkan karbondioksida sebagai sisa pembakaran, dan H₂O akan menghasilkan ATP yang kemudian digunakan untuk menghasilkan energi untuk beraktivitas.

Dalam buku fisiologi manusia karangan lauralee sherwood, dikatakan bahwa olahraga aerobik dapat di pertahankan dari 15 - 20 menit hingga beberapa jam dalam sekali latihan.²⁶ Apabila aktivitas fisik dilaksanakan lebih dari 30 menit, maka sumber energi utama yang dipakai berbeda lagi yaitu asam lemak bebas yang berasal dari lipolisis (lemak) jaringan adipose.²⁷

²⁵ Astrand M. D, *Text Book of Work Physiology* (Student Edition: Sidney, 1986), h. 16.

²⁶ Lauralee Sherwood, *Fisiologi Manusia Edisi Revisi 2* (Jakarta, EGC: 2001), h.34.

²⁷ FKUI, *Penatalaksanaan Diabetes Melitus* (Jakarta: Balai Penerbit FK UI, 2005), h.70.

c. Pendinginan (*cooling down*)

Kebutuhan akan pendinginan berbeda pada setiap intensitas yang diberikan pada aktivitas fisik yang dihasilkan. Pada periode *cooling down*, penekanan ada pada kebutuhan faal dalam periode yang singkat, yang memungkinkan tubuh bisa dikembangkan ke kondisi biasa sebelum melakukan aktivitas fisik dengan cara efektif. Lamanya *cooling down* tidak ditentukan oleh batas waktu tertentu, tetapi lebih disesuaikan dengan gejala-gejala subyektif dari tiap individu.²⁸ Jadi pada saat melakukan kerja dengan intensitas yang tidak terlalu tinggi maka dianjurkan untuk melakukan pendinginan secukupnya, dan dilanjutkan dengan peregangan untuk membantu melemaskan otot-otot dan meningkatkan fleksibilitas ke keadaan semula. Sebaliknya jika intensitas kerja lebih tinggi dianjurkan melakukan pendinginan lebih lama, dan dilanjutkan peregangan. Pendinginan pada penelitian kerja senam diabetes dan jalan cepat ini adalah 10 menit berupa peregangan statis yang dipimpin oleh peneliti.

3. Hakikat Lemak dan Kolesterol *Low-Density Lipoprotein* (LDL)

Lemak adalah sekelompok ikatan organik yang terdiri atas unsur-unsur Carbon (C), Hidrogen (H), dan Oksigen (O), yang mempunyai sifat dapat larut dalam zat-zat pelarut tertentu (zat pelarut lemak), seperti petroleum benzene, ether. Lemak yang mempunyai titik lebur tinggi bersifat padat pada suhu

²⁸ Depdikbud Pusat Kesegaran Jasmani dan Rekreasi, *Op.Cit.*, h.18.

kamar, sedangkan yang mempunyai titik lebur rendah, bersifat cair. Lemak yang padat pada suhu kamar disebut lemak atau gajih, sedangkan yang cair pada suhu kamar disebut minyak.²⁹

Lemak sebagai bahan atau sumber pembentuk energi di dalam tubuh, yang dalam hal ini bobot energi yang dihasilkan dari tiap gram adalah lebih besar dari yang dihasilkan tiap gram karbohidrat dan protein, tiap gram lemak menghasilkan 9 kalori, 1 gram karbohidrat dan protein menghasilkan 4 kalori.³⁰

Di dalam makanan, lemak berfungsi sebagai pelezat makanan sehingga orang cenderung lebih menyukai makanan berlemak. Lemak pun berfungsi sebagai pelarut vitamin A, D, E, K dan pelindung berbagai organ tubuh. Dari segi biokimiawi, ada lemak yang “jahat” dan lemak yang “baik”. Lemak “jahat” terdiri atas asam-asam lemak jenuh yang umumnya mengandung kolesterol “jahat” (LDL), sedangkan lemak “baik” terdiri atas asam-asam lemak tak jenuh yang umumnya mengandung kolesterol “baik” (HDL) yang dapat mengurangi kolesterol “jahat”.³¹

LDL merupakan lemak jahat karena lebih banyak mengandung kolesterol dibandingkan HDL. LDL berfungsi untuk mengirimkan kolesterol dari hati ke seluruh tubuh. LDL juga memiliki kecenderungan mengendap di

²⁹ <http://www.wikipedia.com/2014/07/Lemak-pengertian.html> diakses sabtu, 25 Maret 2015

³⁰ G. Kartasapoetra, Marsetyo, *ILMU GIZI* (Jakarta: Penerbit Rineka Cipta. 2005).h. 63

³¹ Nakita, *Sehat dan Bugar Berkat Gizi Seimbang* (Jakarta: Kompas Gramedia. 2010). h. 13

saluran pembuluh darah sehingga menyebabkan menimbunya plak – plak yang disebut *ateroklerosis* ini merupakan cikal bakal terjadinya penyakit jantung dan stroke. HDL merupakan lemak baik karena mengandung protein paling banyak dan sedikit kolesterol. Ketika melalui darah, HDL mengumpulkan kelebihan kolesterol dari jaringan tubuh dan mengembalikan ke liver lalu membuang ke empedu.³²

Untuk mengangkut kolesterol ke seluruh tubuh maka diperlukan lipoprotein yaitu gabungan lemak-protein. Ada 4 jenis lipoprotein:

1. *Chylomicron*

Chylomicron adalah lipoprotein dengan kandungan lemak yang lebih banyak tetapi dengan protein yang lebih sedikit. Maka ini merupakan pengangkut lemak yang paling penting dalam darah.

2. VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*)

VLDL adalah lipoprotein nomor dua terbesar, tetapi dengan protein yang paling kecil tetapi terkonsentrasi, dengan kandungan lemak terbesar tetapi hanya satu.

3. LDL (*Low Density Lipoprotein*)

LDL adalah lipoprotein terkecil tetapi hanya dengan satu kandungan lemak yang paling kecil.

³² Ulfah Nurrahmani, *Stop Hipertensi* (Yogyakarta: Familia Group .2011). h. 52

4. HDL (*High Density Lipoprotein*)

HDL adalah lipoprotein paling kecil dengan kandungan protein paling banyak dan konsentrasi lemak paling kecil.³³

Kolesterol adalah lemak berwarna kekuningan dan berupa seperti lilin yang diproduksi oleh tubuh kita, terutama di dalam hati. Pada permukaan hati terdapat *reseptor* (penerima), dan *low density lipoprotein* (LDL) cocok dengan *reseptor* tersebut. Ketika LDL melekat pada *reseptor* maka ini memungkinkan sel-sel bisa menyerap kandungan kolesterolnya. Walaupun demikian jumlah kolesterol yang bisa diserap oleh sel ada batasnya. Pada orang-orang yang makan banyak lemak jenuh, maka kadar LDL dalam darahnya tinggi, demikian pula kadar kolesterol dalam sel. *Low Density Lipoprotein* (LDL) adalah lipoprotein terkecil tetapi hanya dengan satu kandungan protein terbesar dan satu lemak yang paling kecil. LDL mengandung paling banyak kolesterol dari semua *lipoprotein*, dan ini merupakan pengirim kolesterol utama dalam darah. Sel-sel tubuh memerlukan kolesterol untuk bisa bertumbuh dan berkembang secara semestinya.³⁴

Low Density Lipoprotein (LDL) adalah lipoprotein terkecil tetapi hanya dengan satu kandungan protein terbesar dan satu lemak yang paling kecil. LDL mengandung paling banyak kolesterol dari semua *lipoprotein*, dan ini merupakan pengirim kolesterol utama dalam darah. Sel-sel tubuh

³³ Larsheslet, *Kolesterol yang Perlu anda Ketahui* (Jakarta: Kesaint Blanc. 2007) hh. 63-65

³⁴ *Ibid.* h.7

memerlukan kolesterol untuk bisa bertumbuh dan berkembang secara semestinya.

Menurut Sadoso, *low density lipoprotein* merupakan kolesterol yang mempunyai kecenderungan mengendap pada dinding-dinding pembuluh darah dan dapat menyebabkan pembendungan yang menjadi penyebab serangan penyakit jantung atau stroke serta masalah lain.³⁵

Sedangkan menurut William F. Ganong dalam bukunya berjudul “Fisiologi Kedokteran” menjelaskan bahwa:

LDL adalah *carrier* utama kolesterol dalam darah, memainkan peran penting dalam metabolisme kolesterol pada orang dengan kolesterol dan kadar plasma meningkat terhadap peningkatan insiden *atheroklerosis* serta komplikasi – komplikasinya.³⁶

LDL mempunyai kecenderungan mengendap di pembuluh darah dan memainkan peran penting dalam metabolisme koesterol ketika terlalu banyak LDL (kolesterol jahat) beredar dalam darah, mereka perlahan-lahan dapat menumpuk di dinding bagian dalam arteri yang memberi nutrisi ke jantung dan otak. Bersama dengan zat lainnya, LDL dapat membentuk plak yang dapat mempersempit arteri dan membuatnya kurang fleksibel. Kondisi ini dikenal sebagai *aterosklerosis*. Jika gumpalan darah terbentuk dan menyumbat arteri yang menyempit, serangan jantung atau stroke dapat

³⁵ Sadoso Sumosardjuno, *Kesehatan dalam Olahraga 3* (PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta 1992: h. 125

³⁶ William F Ganong, *Fisiologi Kedokteran* (Jakarta, EGC:2002), h.262

terjadi.³⁷

Menurut pendapat para ahli diatas ternyata LDL dan HDL memiliki fungsi yang berlawanan. LDL bersifat jahat karena LDL mengirim kolesterol ke saluran pembuluh darah dan menimbunya disana sedangkan HDL bersifat sebaliknya mencegah pengapuran itu dan meyedot timbunan kolesterol di dalam jaringan, lalu mengirimkannya ke hati dan selanjutnya membuangnya ke empedu. Makanan yang dapat meningkatkan kadar LDL yaitu asam lemak jenuh seperti makanan yang berasal dari hewani (daging berlemak, keju, mentega dan krim susu). Dengan demikian dengan mengurangi produk hewani akan lebih menguntungkan bagi kesehatan.

Kadar kolesterol dalam tubuh manusia terpengaruh oleh keturunan, lingkungan, pengaturan makanan dan latihan – latihan olahraga yang terkadang – kadang tidak disadari orang ialah bahwa keturunan menyebabkan seseorang memiliki kadar kolesterol yang tinggi dalam darahnya. Maka diperlukan latihan olahraga yang rutin dan menjaga pola makan untuk menyeimbangi kolesterol didalam tubuh terutama LDL dan HDL.

³⁷ <http://www.info-kes.com/2013/07/LDL-kolesterol-jahat.html> diakses sabtu, 25 Maret 2015 pukul 08.12 WIB

Tabel 1. Kadar Kolesterol dan Trigliserida Orang Sehat (mg/dl)

Lemak darah	Normal	Antar batas	Tinggi
Kolesterol total	≤ 200	200-239	> 240
LDL	≤ 130	130 – 159	> 160
Trigliserida	< 200	200 – 399	> 400
HDL	≥ 60	≤ 35	

Sumber: Sunita Almarsier, Susirah Soetardjo dkk. Gizi Seimbang dalam Daur Kehidupan. (Jakarta: Gramedia Pustaka Umum, 2011)

4. Hakikat Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes merupakan gangguan metabolisme (*metabolic syndrome*) dari distribusi gula oleh tubuh. Penderita diabetes tidak bisa memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup, atau tubuh tak mampu menggunakan insulin secara efektif, sehingga terjadilah kelebihan gula didalam darah. Kelebihan gula yang kronis di dalam darah (hiperglikemia) ini menjadi racun bagi tubuh. Sebagian glukosa yang tertahan di dalam darah itu melimpah ke sistem urine untuk dibuang melalui urine air kencing penderita diabetes yang mengandung kadar gula darah yang tinggi tersebut menarik bagi semut, karena itulah gejala ini disebut juga gejala kencing manis.³⁸

³⁸ Lanny Sutrasni, Maryam dkk, *Diabetes* (PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta: 2013). h.13

Diabetes merupakan penyakit dengan gula dalam tubuh yang dikenal sebagai gula darah atau glukosa darah. Terdapat 2 jenis diabetes yang utama, yaitu:

Diabetes tipe 1 dan diabetes tipe 2. Diabetes tipe 1 kadang – kadang dianggap sebagai diabetes yang terjadi pada remaja hingga dewasa, yaitu diabetes yang tergantung pada insulin. Diabetes ini biasa bermula disebabkan oleh ketidakmampuan pankreas mengeluarkan jumlah keperluan insulin yang diperlukan oleh seseorang. Diabetes tipe 2 dikenal sebagai diabetes yang tidak tergantung pada insulin.³⁹

Diabetes tipe 1, diabetes anak – anak (*Childhood – onset* diabetes, *juvenile* diabetes, insulin – *independent* diabetes melitus, IDDM), adalah diabetes yang terjadi karena berkurangnya rasio insulin dalam sirkulasi darah akibat hilangnya sel beta penghasil insulin pada pulau – pulau *langerhans* pankreas. IDDM dapat diderita oleh anak – anak maupun orang dewasa. Sampai saat ini IDDM tidak dapat dicegah dan tidak dapat disembuhkan, bahkan dengan diet maupun olahraga. Kebanyakan penderita DM tipe 1 memiliki kesehatan dan berat badan yang baik serta penyakit ini mulai dideritanya. Selain itu, sensitivitas maupun respons tubuh terhadap insulin umumnya normal pada penderita DM tipe ini terutama pada tahap awal. Penyebab terbanyak dari hilangnya sel beta pada DM tipe 1 ini adalah

³⁹ <http://bio-asli.com/infokesehatan.asp> diakses Jumat, 9 April 2015 pukul 09.12 WIB

kesalahan reaksi autoimunitas (merusak bagian tubuhnya sendiri) yang menghancurkan sel beta pankreas. Reaksi automunitas tersebut dapat dipicu oleh adanya infeksi pada tubuh. Saat ini DM tipe 1 ini hanya dapat diobati dengan menggunakan insulin, dengan pengawasan yang teliti terhadap tingkat glukosa darah melalui alat monitor pengujian darah. Pengobatan dasar DM tipe 1, bahkan untuk tahap paling awal sekalipun, adalah pengganti insulin.

Diabetes tipe 2 ini (*adult – onset diabetes, obesity – related diabetes, non – insulin – dependent diabetes melitus, NIDDM*) merupakan tipe DM yang terjadi bukan disebabkan oleh rasio insulin didalam sirkulasi darah, melainkan merupakan kelainan metabolisme yang disebabkan oleh mutasi pada banyak gen, termasuk yang menyebabkan disfungsi sel beta, gangguan pengeluaran hormon insulin, resistensi sel terhadap insulin, serta penekanan pada penyerapan glukosa oleh otot lurik, yang meningkatkan sekresi gula darah oleh hati. Pada tahap awal, kelainan yang muncul adalah berkurangnya sensitivitas terhadap insulin, yang diatandai dengan meningkatnya kadar insulin dalam darah. Kondisi ini dapat diatasi dengan obat anti diabetes yang dapat meningkatkan sensitivitas terhadap insulin atau mengurangi produksi glukosa dari hati. Tetapi semakin parah penyakit, sekresi insulin pun semakin berkurang dan terapi dengan insulin kadang dibutuhkan. DM tipe 2 dapat terjadi tanpa ada gejala sebelum hasil diagnosa. DM tipe 2 biasanya diobati dengan cara perubahan aktivitas fisik (Olahraga

), diet umumnya pengurangan asupan karbohidrat, dan melalui pengurangan berat badan. Ini dapat mengembalikan hormon insulin.⁴⁰

Richard Donnelly didalam bukunya yang berjudul Pegangan Diabetes Edisi ke 4 mengatakan “Penderita diabetes melitus akan mengalami *Dislipidemia* yaitu suatu kelainan lemak dalam darah yang mengakibatkan peningkatan pada *Low Density Lipoprotein*, Trigliserida, dan penurunan *High Density Lipoprotein*”.⁴¹

Trianawati Helmawati di dalam bukunya yang berjudul Hidup Tanpa Diabetes mengatakan “Diabetes adalah keadaan dimana kadar gula darah melebihi batas normal. Diabetes yang tidak terkontrol dengan kadar glukosa yang tinggi cenderung meningkatkan kadar koleterol dalam tubuh. Kolesterol LDL pada penderita diabetes lebih ganas karena bentuknya yang lebih padat dan ukuranya lebih kecil sehingga sangat mudah masuk dan menempel pada lapisan pembuluh darah yang lebih dalam. Sehingga pada penderita diabetes kematian utama disebabkan oleh penyakit kardiovaskuler.

⁴⁰ Yekti Susilo, *Cara Jitu Mengatasi Diabetes Mellitus* (CV. Andi Offset, Jogjakarta: 2011), hh.63-67

⁴¹ Richard Donnelly, *Penanganan Diabetes* (PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta: 2014). h. 139

Bagi pasien diabetes sangat penting untuk menekan kolesterol khususnya LDL hingga <100 mg/dl⁴².

Hal ini yang mengakibatkan terjadinya komplikasi pada penderita diabetes, seperti yang dikatakan oleh Faisal Baraas bahwa gula yang berlebihan akan merusak pembuluh darah. Karena gula tidak bisa diproses menjadi energi terpaksa dibuat dari sumber lain, seperti lemak dan protein. Akibatnya, kolesterol yang terbentuk pada rantai metabolisme lemak dan protein akan menumpuk dan mengacaukan pembuluh darah. Prevalensi *hiperkolesterolemia* pada diabetes melitus sangat tinggi, 20 – 90%. Proses *ateroklerosis* akan menyerang hampir semua pembuluh darah, terutama pembuluh perifer. Keadaan inilah yang merupakan dasar berbagai timbulnya komplikasi diabetes melitus. Diabetes melitus dapat menyebabkan *ateroklerosis* lebih dini. Karena terjadi lebih dini, pembuluh darah pun khususnya pembuluh darah koroner tidak dapat berkembang dengan baik. Koroner pun menjadi kecil dan tidak tumbuh sempurna. Dan anehnya keadaan ini cenderung lebih menyerang wanita yang sudah memasuki usia menopause.⁴³

⁴² Triana Helmawati, *Hidup Sehat tanpa Diabetes* (PT. Suka Buku, Jogjakarta : 2014)h.106

⁴³ Faisal Baraas, *Mencegah Penyakit Jantung dengan Menekan Kolesterol* (PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta: 1994). h.171

Menurut Indra Wijaya komplikasi sendiri dibagi menjadi 2 yaitu: komplikasi akut (mendadak), dan komplikasi kronis (menahun).

❖ KOMPLIKASI AKUT

Komplikasi yang datangnya mendadak tanpa aba – aba. Komplikasi akut adalah infeksi yang sulit sembuh, koma hiperglikemik (koma diabetik), dan hipoglikemik dengan koma hipogikemik.

❖ KOMPLIKASI KRONIS (MENAHUN)

Semua komplikasi pada diabetes ditakuti. Komplikasi akut bisa mendadak mengancam hidup. Komplikasi kronis membuat orang hidup lama, tetapi merasa tidak sehat, karena gejala – gejalanya dan tersiksa dan tersiksa dengan pengobatan yang mahal. Komplikasi kronis biasanya menampakkan diri setelah 10 – 12 tahun sejak diagnosis diabetes ditegakkan. Komplikasi kronis khas diabetes disebabkan kelainan pada pembuluh darah besar, pembuluh darah kecil dan halus, atau pada susunan syaraf.⁴⁴

Untuk mendapatkan kadar glukosa yang baik serta tidak semakin parah penyakit diabetes ini dibutuhkan diet bagi penderita diabetes mellitus. Tujuan pengaturan makanan diet bagi diabetesi adalah untuk mempertahankan

⁴⁴ Indra Wijaya, *Stop Diabetes* (Familia Group, Jakarta: 2012), hh. 18 - 32

kadar gula darah agar mendekati normal. Caranya adalah dengan menyeimbangkan asupan makanan dengan insulin (*endogenous* atau *exogenous*), mempertahankan berat badan normal, dan memberikan cukup zat izi. Pengaturan makanan disesuaikan dengan kondisi fisiologi, seperti hamil, memiliki penyakit hati, penyakit paru, kelainan ginjal, dan lain – lain. Perlu diperhatikan, pengaturan makanan sebaiknya dapat menimbulkan selera diabetesi untuk mengkonsumsinya.

❖ **BAHAN MAKANAN YANG DIANJURKAN:**

1. Sumber karbohidrat kompleks seperti nasi, roti, mie, kentang, dan ubi
2. Sumber protein rendah lemak seperti ikan, ayam tanpa kulit, tempe, tahu, dan kacang – kacang.
3. Sumber lemak dalam jumlah terbatas yaitu bentuk makanan yang mudah dicerna. Makanan terutama diolah dengan cara dipanggang, disetup, dikukus, dan direbus

❖ **BAHAN MAKANAN YANG TIDAK DIANJURKAN (DIBATASI / DIHINDARI):**

1. Makanan / minuman yang mengandung banyak gula sederhana, seperti: gula pasir, gula jawa, sirop, selai, buah –

buah yang diawetkan dengan buah, susu kental manis, dan es krim.

2. Makanan yang mengandung banyak lemak seperti *cake*, makanan siap saji (*fast food*), gorengan.
3. Makanan yang mengandung banyak natrium seperti ikan asin, telur asin, makanan yang diawetkan.⁴⁵

Diabetes memang tidak bisa diabaikan. Suatu kontrol yang ketat terhadap kebiasaan hidup sehat dan olahraga teratur sangat diperlukan untuk menjinakkan penyakit ini. Mengatasi komplikasi yang ada harus membereskan penyebabnya, yaitu diabetes melitus itu sendiri. Meskipun penyebabnya sudah bisa diatasi, tidak serta merta komplikasi yang timbul dengan sendirinya akan hilang. Hal ini sangat tergantung pada seberapa parah komplikasi tersebut. Untuk itu latihan selama 3 kali seminggu serta menjaga pola makan dengan baik merupakan kunci untuk menekan penyakit ini.

⁴⁵ Rusilanti, *Menu Sehat untuk Pengidap Diabetes mellitus* (PT. Kawan Pustaka, Jakarta: 2009) h. 10

B. KERANGKA BERPIKIR

Dari uraian diatas penyakit diabetes merupakan penyakit kencing manis yang menyebabkan gula darah melebihi ambang batas normal, karena penyakit ini menyerang hormon insulin yang menyebabkan tidak terkontrolnya gula darah di dalam tubuh sehingga mengakibatkan terjadinya diabetes. Diabetes dibagi menjadi 2 yaitu diabetes tipe 1 dan tipe 2. Diabetes 1 umumnya menyerang para remaja karena diabetes tipe 1 memiliki kelainan gen yang diturunkan oleh orang tuanya. Diabetes tipe 2 merupakan penyakit yang banyak menyerang kaum lanjut usia, penyakit ini disebabkan karena gaya hidup dan pola makan dan aktivitas fisik kurang baik.

Penderita diabetes tipe 2 pada umumnya memiliki kelainan lemak darah atau sering disebut dislipidemia. *Dislipidemia* merupakan kelainan darah yang disebabkan meningkatnya kadar *low density lipoprotein*, trigliserida, dan menurunnya kadar *high density lipoprotein* yang dapat meningkatkan terjadinya komplikasi pada penderita diabetes.

Untuk mengurangi kadar LDL seorang penderita diabetes dapat dilakukan dengan cara melakukan aktivitas fisik yang rutin, teratur, dan terukur. Aktivitas yang dianjurkan oleh dokter adalah aktivitas aerobik. Dengan melakukan aktivitas aerobik yang rutin, teratur, dan terukur kadar

LDL dalam tubuh menurun sehingga darah dapat mengalir dengan lancar di pembuluh darah.

Aktivitas fisik yang dilakukan untuk penderita diabetes harus merupakan aktivitas fisik yang tidak terlalu berat. Senam aerobik dan jalan cepat merupakan aktivitas yang direkomendasikan oleh dokter, karena aktivitas senam aerobik dan jalan cepat merupakan aktivitas yang mudah, murah, dan nyaman serta tidak berbahaya bagi penderita diabetes. Senam diabetes yang merupakan senam aerobik *low impact* yang dapat dilakukan oleh semua kelompok umur. Senam ini cocok karena tidak mengandung unsur eksplosif, seta gerakan – gerakanya sederhana untuk dilakukan. Sedangkan jalan cepat dilakukan dengan cara gerak maju dengan melangkah tanpa adanya hubungan terputus dengan tanah.

Dengan melakukan senam diabetes dan jalan cepat selama 30 sampai 45 menit diharapkan mempunyai pengaruh yang besar terhadap tubuh karena senam diabetes dengan durasi yang telah disebutkan diatas ternyata sangat berpengaruh terhadap kesehatan, karena disaat waktu tersebut kandungan lemak yang terdapat ditubuh sedang diperoses untuk diubah menjadi energi, selain itu dapat menekan kadar LDL agar tidak melebihi ambang batas normal.

C. PENGAJUAN HIPOTESIS

Berdasarkan kerangka teori dan kerangka berpikir yang telah dikemukakan diatas, pada bagian ini dibuat hipotesa yang merupakan jawaban sementara, yang selanjutnya akan dibuktikan kebenarannya melalui penelitian yang dilakukan. Hipotesa yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Diduga senam diabetes selama 45 menit dapat menurunkan kadar LDL pada anggota PERSADIA RS. DR. Marzoeki Mahdi Bogor Jawa Barat.
2. Diduga jalan cepat selama 45 menit dapat menurunkan kadar LDL pada anggota PERSADIA RS. DR. Marzoeki Mahdi Bogor Jawa Barat
3. Diduga senam diabetes lebih efektif menurunkan kadar LDL, dibandingkan dengan jalan cepat selama 45 menit pada anggota PERSADIA Bogor Jawa Barat.