

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Penyakit degeneratif merupakan penyakit kronik menahun yang banyak mempengaruhi kualitas hidup serta produktifitas seseorang, dimana progresifitas penyakit akan bertambah seiring bertambahnya usia si penderita. Usia dewasa rentan secara genetik mengalami penyakit degeneratif karena gaya hidup mereka dapat menempatkan mereka pada resiko penyakit. Penyakit-penyakit degeneratif tersebut antara lain penyakit kardiovaskuler (jantung dan pembuluh darah) termasuk hipertensi, Diabetes Mellitus (DM) dan kanker (Brunner & Suddarth, 2002).

Menurut Survei yang dilakukan organisasi kesehatan dunia *World Health Organization* (WHO), Pada tahun 2014 prevalensi global diabetes diperkirakan 9% di antara orang dewasa berusia lebih dari 18 tahun, sekitar 387 juta orang didunia hidup dengan diabetes atau merata 8,3% pada setiap benua, sekitar 4,9 juta orang meninggal dan 77% orang dengan diabetes dari negara berpenghasilan rendah dan menengah. WHO memproyeksikan bahwa diabetes akan menjadi 7 penyebab utama kematian pada tahun 2030 dan akan terjadi peningkatan lebih dari 205 juta orang pada tahun 2035. (WHO) memprediksikan kenaikan jumlah penyandang diabetes melitus di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030.

Menurut data dari Riset kesehatan Dasar (Riskesdas, 2013) sistem kesehatan RI Nasional menyatakan ada 9 juta kasus diabetes di Indonesia pada tahun 2014. Diabetes mellitus di Indonesia menduduki tempat keenam sebagai negara dengan penyandang diabetes di dunia, dan ini diperkirakan 4,8% dari total penduduk di Indonesia. Diabetes Mellitus yang utama di klasifikasikan menjadi diabetes mellitus tipe I insulin Dependen Mellitus (IDDM) dan tipe 2 Non Insulin Dependen Diabetes Mellitus (NIDDM) (Gordon dkk, 2008). Dengan prevalensi penderita Diabetes Mellitus ada 1,4% - 1,6%. Diantara tipe DM yang ada, 90-99% merupakan DM tipe 2 (Kariadi, 2009). Studi dari *International Diabetes Federation (IDF)*, diet sehat, aktivitas fisik secara teratur, menjaga berat badan normal dan menghindari penggunaan tembakau dapat mencegah atau menunda timbulnya diabetes tipe 2.

Berdasarkan profil kesehatan Provinsi Sumatera Barat, khususnya ibukota Sumatera Barat penyakit Diabetes Mellitus merupakan kategori rawat jalan di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) M Djamil Padang sepanjang tahun 2013 sebanyak 7.882 (Profil Sumbar, 2012). Di Kota Padang Panjang DM berada di urutan pertama 10 besar penyakit (*leading diseases*) terbanyak pasien rawat jalan Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kota Padang Panjang, yaitu sebanyak 1.710 kasus terutama kunjungan pasien rawat inap terbanyak dengan jenis DM Tipe 2 (Adiningsih, 2011).

Diabetes mellitus (DM) tipe 2 adalah gangguan heterogen, yang di tandai dengan kecenderungan genetik dan interaksi antara resistensi Insulin dan penurunan fungsi sel β pankreas (Gordon dkk, 2008). Menurut (Suyono

dalam Ilyas, 2009) DM tipe 2 adalah respon reseptor terhadap insulin (resistensi insulin). Karena adanya gangguan tersebut insulin tidak dapat membantu transfer glukosa ke dalam sel. DM tipe 2 merupakan kelainan umum dari homeostasis glukosa yang merupakan masalah kesehatan masyarakat utama dimana 8-10% dari orang dewasa berpotensi untuk mengalami DM tipe 2 (Jain, 2001).

Diabetes Tipe 2 disebabkan oleh ketidakmampuan tubuh untuk menghasilkan insulin dengan semestinya. Seringkali diabetes type 2 dapat dikendalikan hanya dengan diet dan olahraga. Hal ini ditandai dengan resistensi insulin dan defisiensi insulin relatif, salah satu atau keduanya dapat hadir pada diabetes saat didiagnosis (Hidayah, 2010).

Diagnosis diabetes tipe 2 dapat terjadi pada semua usia, diagnosis sering dibuat ketika komplikasi muncul atau glukosa urin tes rutin dilakukan. Orang dengan diabetes tipe 2 sering awalnya mengelola kondisi mereka melalui diet dan olahraga (Wise, 2002). Ada lima komponen dalam penatalaksanaan diabetes yaitu terapi farmakologi (jika diperlukan), pemantauan, pendidikan, diet dan latihan fisik/ olah raga (Smeltzer. 2001). Dalam mengelola Diabetes Mellitus untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan berbagai usaha untuk memperbaiki kelainan kadar glukosa darah, langkah pertama yang harus dilakukan adalah non farmakologis berupa perencanaan makan dan kegiatan jasmani (latihan fisik) (Suyono dalam Waspadji, 2009).

Latihan fisik adalah aktifitas yang bertujuan mengkondisikan tubuh, meningkatkan kesehatan, dan mempertahankan kebugaran, atau dapat digunakan sebagai tindakan terapeutik. Latihan fisik pada DM tipe 2 berperan utama dalam pengaturan glukosa darah. Otot yang berkontraksi atau aktif tidak memerlukan insulin untuk memasukan glukosa kedalam sel karena pada otot yang aktif sensitivitas reseptor insulin meningkat. Oleh karena itu latihan jasmani pada DM tipe 2 akan menyebabkan berkurangnya kebutuhan insulin eksogen (Ilyas, 2009). Takaran latihan sampai 72-87% denyut nadi maksimal disebut zona latihan. Rumus denyut nadi maksimal $(220 - \text{umur})$, disesuaikan dengan kemampuan dan kondisi penyakit penyerta (Hasdianah, 2012).

Latihan fisik sangat penting pada penderita diabetes karena efeknya mengurangi faktor-faktor resiko kardiovaskuler dan dapat menurunkan kadar glukosa darah. Upaya latihan fisik mengurangi terjadinya komplikasi vaskuler serta neuropatik, salah satu dari latihan fisiknya adalah Gerak *Swing arm* (Smeltzer, 2001, Hembing 2007).

Latihan fisik gerak *Swing Arm* dapat menghilangkan kelebihan lemak-lemak tubuh yang mengganggu, karbohidrat merupakan sumber utama energi yang digunakan, sedangkan lemak cadangan yang terdapat pada tubuh berfungsi mengganti energi yang terpakai untuk olahraga tersebut. setelah itu, sistem pembakaran tubuh akan tetap tinggi sehingga lebih banyak energi yang di bakar walaupun olahraga tersebut telah berakhir (Hembing, 2007).

Latihan fisik gerak *Swing Arm* dapat meningkatkan glikemik control. Pertama, mengurangi HbA1c mungkin menipiskan banyak efek samping hiperglikemia seperti *hyperglycaemia-induced glucose autoxidation* dan *non-enzymatic glycation* protein. Latihan fisik gerak *Swing Arm* ini mudah yang tidak menyita waktu karena dapat dilakukan disela aktifitas kita, dapat dilakukan dimana saja, kapan saja, tidak memerlukan alat atau fasilitas yang lain, dan juga tidak beresiko tinggi untuk cedera terhadap tubuh. Latihan fisik ini memiliki potensi efek perlindungan pada komplikasi vaskular, yang merupakan sebagian besar masalah pada pasien diabetes tipe 2 (Naruemon, *et al.* 2008).

Hasil penelitian Lestari (2003), juga menunjukkan bahwa setelah melakukan latihan fisik rata-rata kadar gula darahnya menjadi 210,14 mg% dan setelah dilakukan perlakuan terjadi penurunan kadar gula darah sebesar 30,14 mg%. Penelitian terkait diatas didukung oleh pendapat Afriwardi (2011) dimana pada otot yang berkontraksi saat latihan fisik, aliran darah ke otot akan meningkat guna menyediakan makanan dan oksigen sebagai sumber energi. Dan pada latihan fisik gerak *Swing Arm* menurut penelitian (Naruemon, *et al.* 2008) Ini adalah studi pertama yang menunjukkan bahwa pelatihan ASE (*Arm Swing Exercise*) meningkatkan kontrol glikemik dan stres oksidatif pada pasien dengan diabetes tipe 2.

Studi pendahuluan peneliti pada *Medical Record* Puskesmas Kebun Sikolos menunjukkan pada tahun 2015 (Januari-Maret) jumlah penderita DM yang melakukan kunjungan ke poli umum Puskesmas adalah sekitar 244 orang

dengan rata-rata 81 orang setiap bulannya, dibanding tahun 2014 sebanyak 912 dengan rata-rata 76 orang setiap bulannya (Register Puskesmas Kebun Sikolos Kota Padang Panjang tahun 2015). Melihat data diatas dengan meningkatnya angka kejadian DM dalam tiga bulan terakhir, Hal ini di sebabkan karena terjadi nya perubahan gaya hidup, kesibukan aktifitas kerja, tidak memiliki fasilitas untuk olahraga dan minimnya waktu yang dimiliki untuk berolahraga sehingga menyebabkan peningkatan prevalensi penyakit degeneratif seperti penyakit Jantung koroner (PJK), Hipertensi dan Diabetes Mellitus (Depkes RI, 2007 Suyono, 2009).

Dari survey awal melalui wawancara dengan penderita diabetes pada tanggal 4 Maret 2015 di Puskesmas Kebun Sikolos kepada 10 orang yang menderita Diabetes Mellitus tipe 2 diantaranya 7 orang tidak melakukan latihan fisik/ olahraga atau melakukan olahraga yang tidak teratur rata-rata kadar gula darahnya tidak stabil sedangkan 3 orang yang melakukan latihan fisik/ olahraga dengan teratur kadar gula darahnya stabil, dan khusus pada latihan fisik gerak *Swing Arm* penderita diabetes mengatakan tidak mengetahui tentang latihan fisik gerak *Swing Arm* termasuk juga tenaga kesehatan di Puskesmas tersebut.

Berdasarkan fenomena diatas peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh latihan fisik gerak *Swing Arm* terhadap kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Kebun Sikolos kota Padang Panjang.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah ada pengaruh latihan fisik gerak *swing arm* terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2?.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh latihan fisik gerak *swing arm* terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Kebun Sikolos Kota Padang Panjang tahun 2015

1.3.2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengidentifikasi rata-rata kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 sebelum dilakukan latihan fisik gerak *swing arm* di Puskesmas Kebun Sikolos Kota Padang Panjang tahun 2015.
- b. Untuk mengidentifikasi rata-rata kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 setelah dilakukan latihan fisik gerak *swing arm* di Puskesmas Kebun Sikolos Kota Padang Panjang tahun 2015.
- c. Untuk menganalisis rata-rata penurunan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah intervensi latihan fisik gerak *swing arm* di Puskesmas Kebun Sikolos Kota Padang Panjang tahun 2015.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan keterampilan peneliti dalam melakukan penelitian khususnya tentang pengaruh latihan fisik gerak *swing arm* terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes

mellitus tipe 2 serta untuk mengaplikasikan ilmu yang diperoleh selama mengikuti pendidikan di STIKes Perintis Sumbar Bukittinggi.

1.4.2. Bagi Lahan

Sebagai bahan informasi bagi Puskesmas khususnya Puskesmas Kebun Sikolos dan instansi terkait tentang pengaruh latihan fisik gerak *swing arm* terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 dan bisa dijadikan Evidence based.

1.4.3. Bagi Institusi Penelitian

Sebagai bahan masukan atau informasi bagi institusi pendidikan yang berguna untuk meningkatkan kualitas peserta didik dalam memberikan penyuluhan pada masyarakat khususnya tentang pengaruh latihan fisik gerak *swing arm* terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penelitian ini membahas tentang pengaruh latihan fisik gerak *swing arm* terhadap penurunan kadar glukosa darah pada diabetes mellitus tipe 2. Penelitian ini dilakukan dari bulan Juni 2015 di Puskesmas Kebun Sikolos kota Padang Panjang tahun 2015. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Kebun Sikolos kota Padang Panjang, disebabkan karena perubahan gaya hidup, kesibukan bekerja sehingga tidak memiliki waktu untuk melakukan aktifitas fisik dalam pengontrolan glukosa darah, jenis penelitian ini adalah *Quasi Experiment*, khususnya pra-pascates dalam satu kelompok (*One group*

pra-post test design). Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *accidental sampling*, dengan jumlah sampel 15 orang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Mellitus

2.1.1 Definisi Diabetes Mellitus

Diabetes melitus merupakan sekelompok kelainan heterogen yang ditandai oleh kenaikan kadar glukosa dalam darah atau hiperglikemia. (Brunner dan Suddarth, 2002).

Meskipun terjadi gangguan sekresi insulin, yang merupakan ciri khas Diabetes Mellitus tipe II, namun masih terdapat insulin dengan jumlah yang adekuat untuk mencegah pemecahan lemak dan badan keton. Karena itu, ketoasidosis metabolik tidak terjadi pada DM tipe II (Brunner & Suddarth, 2001).

Diabetes Mellitus Tipe 2 adanya defisiensi insulin akibat kelainan/ defek sekresi insulin lebih dominan dari pada resistensi insulin dan resistensi insulin lebih dominan dari pada defek sekresi insulin (Iskandar, 2010).

2.1.2 Tipe Diabetes

Diabetes Mellitus yang utama di klasifikasikan menjadi diabetes mellitus tipe I insulin Dependen Mellitus (IDDM) dan Diabetes Tipe 2 Non Insulin Dependen Diabetes Mellitus (NIDDM) (Gordon dkk, 2008).

2.1.3 Etiologi Diabetes Mellitus

penyebab diabetes tipe 2 (NIDDM) masih belum diketahui. Faktor genetik diperkirakan memegang peranan proses terjadinya resistensi insulin (Smeltzer & Bare, 2001). Umumnya diabetes mellitus disebabkan oleh rusaknya sebagian kecil atau sebagian besar dari sel-sel β pulau Langerhans pada pankreas yang berfungsi menghasilkan insulin, karena kerusakan itu terjadi kekurangan insulin. Disamping itu diabetes mellitus juga dapat terjadi karena gangguan terhadap fungsi insulin dalam memasukkan glukosa ke dalam sel. Gangguan itu dapat terjadi karena kegemukan atau sebab lain yang belum diketahui. Beberapa faktor pemicu penyakit tersebut antara lain pola makan, kegemukan, faktor genetik, bahan kimia dan obat-obatan, penyakit infeksi pada pankreas, pola hidup, kadar kortikosteroid yang tinggi, kehamilan diabetes gestasional (akan hilang setelah melahirkan), serta racun yang mempengaruhi pembentukan atau efek dari insulin (Hasdianah, 2012).

2.1.4 Patofisiologi Diabetes Mellitus

Pankreas adalah sebuah kelenjar yang letaknya dibelakang lambung yang merupakan kumpulan sel yang berbentuk sepeerti pulau pada beta disebut pulau langerhans yang mengeluarkan hormon insulin yang berperan dalam mengatur glukosa darah. Disamping sel beta ada juga sel alfa yang memproduksi glukagon yang bekerja berlawanan dari insulin yaitu meningkatkan kadar glukosa darah. Juga ada sel delta yang mengeluarkan somatostatin (Suyono, 2009).

Pathogenesis diabetes melitus tipe 2 ditandai dengan adanya resistensi insulin perifer, gangguan hepatic glucose production (HGP), dan penurunan fungsi cell β , yang akhirnya akan menuju ke kerusakan total sel β . Awalnya timbul resistensi insulin (RI) yang kemudian disusul oleh peningkatan sekresi insulin untuk mengkompensasi RI itu agar kadar glukosa darah tetap normal. Lama kelamaan sel beta akan tidak sanggup lagi mengkompensasi RI hingga kadar glukosa darah meningkat dan fungsi sel beta makin menurun, saat itulah diagnosis diabetes ditegakkan.

2.1.5 Manifestasi Klinik Diabetes Mellitus

Manifestasi klinis diabetes melitus dikaitkan dengan konsekuensi metabolik defisiensi insulin. Pasien dengan defisiensi insulin tidak dapat mempertahankan kadar glukosa setelah makan karbohidrat. Jika hiperglikeminya berat dan melebihi ambang ginjal untuk zat ini, maka timbul glikosuria. Glikosuria ini akan mengakibatkan diuresis osmotik yang mengakibatkan pengeluaran urine (poliuria) dan timbul rasa haus (polidipsia). Karena glukosa hilang bersama urine, maka pasien mengalami keseimbangan kalori negatif dan berat badan berkurang. Rasa lapar yang semakin besar (polifagia) mungkin akan timbul sebagai akibat kehilangan kalori. Pasien mengeluh lelah dan mengantuk (Price, 2005).

Pasien dengan tipe 2 mungkin sama sekali tidak memperlihatkan gejala apapun dan diagnosis hanya dibuat berdasarkan pemeriksaan darah laboratorium dan melakukan tes toleransi glukosa. Pada hiperglikemia yang lebih berat, pasien tersebut mungkin menderita polidipsia, poliuria,

lemah dan somnolen. Biasanya mereka tidak mengalami ketoasidosis karena pasien tidak defisiensi insulin secara absolut namun hanya relatif. Sejumlah insulin tetap disekresi dan masih cukup untuk menghambat ketoasidosis. Kalau hiperglikemia berat dan pasien tidak berespon terhadap terapi diet, atau terhadap obat-obat hipoglikemia oral, mungkin diperlukan terapi insulin untuk menormalkan kadar glukosanya. Pasien ini biasanya memperlihatkan kehilangan sensitivitas perifer terhadap insulin. Kadar insulin pada pasien sendiri mungkin berkurang, normal atau malahan tinggi, tetapi tidak memadai untuk mempertahankan kadar glukosa darah normal. Penderita juga resistensi terhadap insulin eksogen (Price, 2005).

2.1.6 Kadar Glukosa Darah

1. Definisi Glukosa Darah

Glukosa (kadar gula darah), suatu gula monosakarida, karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber tenaga utama dalam tubuh. Glukosa merupakan hal utama untuk sintesis semua karbohidrat lain di dalam tubuh seperti glikogen, ribose dan deoxiribose dalam asam nukleat, galaktosa dalam laktosa susu, dalam glikolipid, dan dalam glikoprotein dan proteoglikan (Murray R. K. et al., 2003).

Gula darah atau kadar gula darah adalah istilah yang mengacu pada tingkat glukos didalam darah. konsentrasi gula darah, atau tingkat glukosa serum, atau dengan ketat didalam tubuh. glukosa yang dialirkan

melalui darah adalah sumber utama energi untuk sel-sel tubuh (Suryati, 2014).

Nilai normal glukosa dalam darah adalah 3,5-5,5 mmol/L. (James, Baker, & Swain, 2008). Dalam keadaan normal, kadar gula dalam darah saat berpuasa berkisar antara 80 mg%-120 mg%, sedangkan satu jam sesudah makan akan mencapai 170 mg%, dan dua jam sesudah makan akan turun hingga mencapai 140 mg% (Lanywati, 2001).

Pada diabetes terdapat masalah dengan efek kerja insulin dalam hal memasukan gula kedalam sel tidak sempurna sehingga gula darah tetap tinggi. Hal ini dapat meracuni dan menyebabkan rasa lemah dan tidak sehat serta menyebabkan komplikasi dan gangguan metabolisme yang lain. Apabila tidak bisa mendapatkan energi yang cukup dari gula, tubuh akan mengelola zat-zat lain di dalam tubuh untuk diubah menjadi energi. Zat-zat itu adalah lemak dan protein. Penggunaan atau penghancuran lemak dan protein menyebabkan turunya berat badan (Kariadi, 2009).

2. Faktor Yang Mempengaruhi Glukosa Darah

Ada beberapa hal yang menyebabkan gula darah naik. Yaitu kurang berolah raga, bertambahnya jumlah makanan yang di konsumsi, meningkatnya stres dan faktor emosi, pertumbuhan berat badan dan usia serta dampak perawatan dari obat, misalnya steroid (Foz & Kilvert, 2010).

1. Olahraga secara teratur dapat mengurangi resistensi insulin hingga insulin dapat dipergunakan lebih baik oleh sel-sel tubuh. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa peningkatan aktifitas fisik (sekitar 30 menit sehari) dapat mengurangi resiko diabetes. Olahraga juga dapat digunakan sebagai usaha untuk membakar lemak dalam tubuh sehingga dapat mengurangi berat badan bagi orang diabetes.
2. Asupan makanan terutama melalui makanan berenergi tinggi atau kaya karbohidrat dan serat yang rendah dapat mengganggu simulasi sel-sel beta pankreas dalam memproduksi insulin. Asupan lemak di dalam tubuh juga perlu diperhatikan karena sangat berpengaruh terhadap kepekaan insulin.
3. Interaksi antara pituitari, adrenal gland, pancreas dan liver sering terganggu akibat stress dan penggunaan obat-obatan. Gangguan organ-organ tersebut mempengaruhi metabolisme ACTH (hormon dari pituitari), kortisol, glucocorticoids (hormon adrenal gland), glukosa merangsang glukoneogenesis di liver yang akhirnya meningkatkan kadar gula dalam darah (Mahendra, Krisnatuti, Tobing & Alting, 2008). Kurang tidur bisa memicu produksi Hormon kortisol, menurunkan toleransi glukosa, dan mengurangi hormon tiroid. Semua itu menyebabkan resistensi insulin dan memperburuk metabolisme (Vita Health, 2000).

Semakin bertambah usia perubahan fisik dan penurunan fungsi tubuh akan mempengaruhi konsumsi dan penyerapan zat gizi. Berbagai

penelitian menunjukkan bahwa masalah gizi pada usia lanjut sebagian besar merupakan masalah gizi berlebihan dan kegemukan/obesitas yang memicu timbulnya penyakit degeneratif termasuk diabetes melitus (Suryati, 2014).

3. Kriteria Kadar glukosa Darah

Tabel 3

Kriteria Kadar Glukosa Darah

		Bukan DM	Belum Pasti DM	DM
Kadar Glukosa Darah Sewaktu (mg/dL)	Plasma Vena	<100	100-199	≥200
	Darah Kapiler	<90	90-199	≥200
Kadar Glukosa darah Puasa (mg/dL)	Plasma Vena	<100	100-125	≥126
	Darah Kapiler	<90	90-99	≥100

(Suyono dalam Soegondo, 2009)

4. Proses Pemeriksaan Glukosa Darah

Proses pemeriksaan glukosa meliputi:

a. Pra Analitik

Pra Analitik adalah segala sesuatu yang menyangkut tentang pengambilan, persiapan, penyimpanan dan pengiriman spesimen.

b. Analitik

Segala sesuatu yang menyangkut cara kerja pemeriksaan glukosa darah meliputi metode tes glukosa, prinsip pemeriksaan, alat dan bahan serta kerjanya.

Tes glukosa darah meliputi : GDP (Gula Darah puasa), GD2PP (Gula Darah 2 Post Prandial), GDS (Gula Darah Sewaktu). Pemeriksaan darah bisa juga dilakukan dengan uji strip dengan metode enzimatis. Strip mengandung membran yang dapat memisahkan eritrosit dan plasma, sehinggal hasil pengukuran adalah glukosa plasma meskipun sampelnya berasal dari darah biasa. Pemeriksaan metode ini dapat dilakukan lebih cepat, mudah dan cukup akurat walaupun relatif mahal dibandingkan dengan cara kimia basah. Uji dapat dilakukan dengan kasat mata ataupun dengan glukometer (Soewondo dalam Soewondo, 2009). Berdasarkan hasil penelitian pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu menggunakan alat Glukometer dengan ABX pentra 400 pada penderita Diabetes Melitus bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara hasil pemeriksaan GDS menggunakan alat Glukometer dengan ABX pentra 400 dengan t hitung (1,203) ($p > 0,05$) (Cholacha, 2010).

Gambar: 4 Glucometer



c. Pasca Analitik

Pasca analitik adalah kegiatan akhir dari proses analisis suatu sampel, kegiatan pasca analitik meliputi pembacaan hasil.

1. Tes glukosa darah. Nilai rujukan glukosa

Tabel : 4

Nilai Rujukan Glukosa

Tes	Hasil
GP Normal	<100 mg/dL
DIABETES (Sesudah Makan)	>200 mg/dL
DIABETES (GD2PP)	>126 mg/dL

2. Tes Glikosa Urin

Glikosa yang menimbun dalam darah akan keluar melalui urin dan terdeteksi pada tes urin. Adanya glukosa dalam urin ini tidak dapat dipakai untuk memastikan suatu diagnosis diabetes. Karena selain glukosa darah itu sendiri, kadar glukosa dalam urin tergantung jumlah urin, pengaruh obat-obatan dan fungsi ginjal (Tandra, 2007 dalam Tesis Suryati, 2014).

2.1.7 Komplikasi Diabetes Mellitus

Komplikasi-komplikasi diabetes mellitus menurut Price (2005) :

a. Metabolik akut

- a) Hiperglikemia Hiperosmolar Nonketonik (HKNK), hiperglikemia menyebabkan hiperosmolaritas, diuresis osmotik dan dehidrasi berat, tapi tidak terjadi ketoasidosis. Pasien dapat tidak sadar dan

meninggal apabila keadaan ini tidak segera ditangani. Pengobatan HHNK adalah rehidrasi, penggantian elektrolit dan insulin reguler.

b) Hipoglikemia (reaksi insulin, syok insulin) terutama komplikasi terapi insulin. Gejala hipoglikemia disebabkan oleh pelepasan epinefrin (berkeringat, gemetar, sakit kepala dan palpitasi), juga akibat kekurangan glukosa didalam otak (tingkah laku yang aneh, sensorium yang tumpul dan koma). Penatalaksanaan hipoglikemia adalah segera diberikan karbohidrat, baik oral maupun intravena.

b. Komplikasi kronik jangka panjang

Mikroangiopati, meliputi :

1. Retinopati berupa pelebaran vaskular yang kecil dari arteriola retina. Akibatnya adalah perdarahan, neovaskularisasi dan jaringan parut retina dapat mengakibatkan kebutaan.
2. Nefropati berupa proteinuria dan hipertensi. Jika hilangnya fungsi nefron terus berlanjut, pasien akan menderita insufisiensi ginjal dan uremia.
3. Neuropati dan katarak disebabkan oleh gangguan jalur poliol (glukosa, sorbitol, fruktosa) akibat kekurangan insulin. Terdapat penimbunan sorbitol dalam lensa sehingga mengakibatkan pembentukan katarak dan kebutaan. Pada jaringan saraf, terjadi penimbunan sorbitol dan fruktosa serta penurunan kadar mioinositol yang menimbulkan neuropati.

Makroangiopati diabetik mempunyai gambaran histopatologis berupa arterosklerosis. Gabungan dari gangguan biokimia yang disebabkan oleh insufisiensi insulin yang dapat menjadi penyebab jenis vaskular ini. Gangguan ini berupa :

1. Penimbunan sorbitol dalam intima vaskular
2. Hiperlipoproteinemia
3. Kelainan bekuan darah

2.1.8 Faktor Resiko Diabetes Mellitus

Menurut Smeltzer & Bare (2001) Selain itu terdapat pula faktor-faktor resiko tertentu yang berhubungan dengan proses terjadinya diabetes tipe

2. Faktor-faktor ini adalah :

1. Usia (resistensi insulin cenderung meningkat pada usia diatas 65 tahun).

Menurut Suryati (2014) menyatakan bahwa umur sangat erat kaitanya dengan kenaikan usia maka prevalensi diabetes dan gangguan toleransi glukosa semakin tinggi. DM tipe 2 biasanya terjadi setelah usia 30 tahun dan semakin sering terjadi setelah usia 40 tahun serta akan terus meningkat pada usia lanjut. Sekitar 6% individu berusia 45-64 tahun dan 11% individu berusia diatas 65 tahun.

Proses menua yang berlangsung setelah umur 30 tahun akan mengakibatkan perubahan anatomis, fisiologis dan biokimia.

Perubahan dimulai dari tingkat sel barlanjut ketinggian jaringan dan akhirnya pada tingkat organ yang mempengaruhi fungsi homeostatis. Komponen tubuh yang mengalami perubahan adalah sel beta pankreas penghasil insulin, sel jaringan target yang menghasilkan glukosa, sistem saraf dan hormon lain yang mempengaruhi kadar glukosa darah (Suryati, 2014).

2. Jenis Kelamin

Meskipun belum diketahui secara pasti pengaruh jenis kelamin terhadap kejadian DM tipe 2 dengan peningkatan kadar glukosa darah, namun pada wanita bisa timbul selama proses kehamilan meliputi 2%-5% dari keseluruhan DM (Suryati, 2014).

3. Konsumsi Obat Hiperglikemia Oral

Pada DM tipe 2 biasanya memiliki penurunan kepekaan terhadap insulin. Obat yang meningkatkan kepekaan sel-sel tubuh pada insulin memungkinkan glukosa digunakan sebagai energi oleh sel dengan menurunkan kadar glukosa darah. Beberapa obat oral ini yakni biguanida dimana obat ini berfungsi meningkatkan kepekaan sel terhadap insulin sehingga memungkinkan glukosa mengalir dengan bebas kedalam sel, yang selanjutnya menurunkan glukosa didalam hati, glitazone bekerja dengan cara yang sama di jaringan tepi lainnya. Sulfonilurea adalah jenis salah satu kelompok obat yang paling umum dan merupakan salah satu obat paling mahal yang efektif dimana obat ini meningkatkan kadar insulin, kemungkinan penderita

dapat mengalami hipoglikemia saat menggunakannya, terutama saat menambah tingkat kegiatan penderita. Penambahan berat badan juga telah dihubungkan dengan obat ini. Untuk mencegah hipoglikemia saat olahraga penderita perlu memahami gejala dan memantau kadar glukosa darah ketika meningkatkan durasi dan intensitas olahraga (Suryati, 2014).

Apabila penderita DM tipe 2 mengalami kesulitan mengendalikan kadar glukosa dengan obat oral mungkin diperlukan menggunakan insulin suntikan. Baik insulin regular yang bekerja cepat atau dalam waktu singkat maupun insulin NPH yang bekerja dengan durasi sangat lama dan tingkat puncak yang rendah. Respon setiap orang akan berbeda tergantung pada kerapatan penyakit pilihan olahraga dan tingkat kebugaran. Terapi insulin yang intensif seringkali berakibat pada perbaikan kontrol glukosa. Penderita diabetes relatif dapat hidup normal asalkan mereka mengetahui dengan baik keadaan dan cara penatalaksanaan penyakit yang dideritanya. Memantau kadar glukosa dan memanfaatkan informasi untuk mengatur insulin sehingga dapat mengurangi hipoglikemia atau hiperglikemia (Suryati, 2006).

2.1.9 Penatalaksanaan Diabetes Mellitus

Tujuan utama terapi diabetes adalah mencoba menormalkan insulin dan kadar glukosa darah dalam upaya untuk mengurangi komplikasi vaskuler

serta neuropati. ada 5 pilar dalam penatalaksanaan diabetes (menurut fadilah, 2012 dalam Tesis Suryati, 2014).

Penatalaksanaan DM sesuai 5 pilar utama dijabarkan sebagai berikut:

a. Perencanaan diet / makan

Tujuan dari perencanaan diet adalah membantu orang dengan diabetes memperbaiki kebiasaan diet dan olahraga untuk mendapatkan kontrol metabolik yang lebih baik (Ernawati, 2013). Rimbawan dan Siagian (2004) mengatakan konsumsi karbohidrat diduga sebagai penyebab DM, peningkatan kadar gula darah yang cepat akan menaikkan kebutuhan insulin, bila ini berlangsung lama maka insulin tidak mampu lagi menjaga kadar gula darah pada taraf normal dan menyebabkan toleransi tubuh terhadap glukosa menurun.

b. Obat berkhasiat hipoglikemia

Sarana pengelolaan farmakologi diabetes dapat berupa:

1) Obat Hipoglikemik Oral (OHO) yang terdiri dari pemicu sekresi insulin (seperti sulfonylurea dan glinid), penambahan sensitivitas terhadap insulin (seperti biguanid, tiazolidindion), penghambat glukosidase alfa dan incretin mimetic, penghambat DPP-4 (Waspadji, 2009).

2) Insulin

Pada penanganan diabetes tipe 2 terdapat beberapa pendekatan, salah satu pendekatan terkini yang dianjurkan di Eropa dan

Amerika Serikat adalah dengan memakai nilai A1c (HbA1c) sebagai dasar penentuan awala sikap atau cara perbaiki pengendalian diabetes, untuk daerah yang pemeriksa A1c masih sulit dilaksanakan dapat digunakan daftar konversi A1c dengan rata-rata kadar glukosa darah (Soegondo, 2009). Untuk daerah yang pemerikasaan A1c masih sulit dilaksanakan dapat digunakan daftar konversi A1c dengan rata-rata kadar glukosa darah (seperti pada tabel 2.1.6). Meskipun demikian semua pendekatan pengobatan tetap menggunakan perencanaan makan (diet) sebagai pengobatan utama, dan apabila hal ini bersamaan dengan latihan jasmani ternyata gagal mencapai target yang ditentukan, maka diperlukan penambahan OHO atau insulin (Soegondo, 2009).

Tabel: 2.1.9

Daftar Konversi A1c Dalam Ratarata Glukosa Darah

A1c	Estimasi rata-ratakadar glukosa darah (mg/dL)
5	97
5,5	111
6	126
6,5	140
7	154
7,5	169
8	183
8.5	197
9	212

9,5	226
10	240
10,5	255
11	269
11,5	283
12	298

Sumber Soegondo dalam Soegondo, 2009)

c. Penyuluhan

Salah satu penyebab kegagalan dalam pencapaian tujuan pengobatan diabetes adalah ketidakh patuhan pasien terhadap program pengobatan yang telah ditentukan. penelitian tehaapa pasien diabetes, didapatkan 80% menyuntikkan insulin dengan cara yang tepat, 58% memakai dosis yang salah dan 5% tidak mengikuti diet yang dianjurkan (Basuki, 2009, dalam Tesis Suryati, 2014). untuk mengatasi ketidakpatuhan tersebut, penyuluhan terhadap pasien dan keluarganya Mutlak diperlukan.

Penyuluhan diperlukan karena penyakit diabetes adalah penyakit yang berhubungan dengan gaya hidup. pengobatan dengan obat-obatan memang penting, tapi tidak cukup. pengobatan diabetes memerlukan keseimbangan antar berbagai kegiatan yang merupakan bagian integral dari kegiatan kegiatan rutin sehari-hari seperti makan, tidur, bekerja dan lain-lain. pengaturan jumlah dan jenis makanan serta olahraga merupakan pengobatan yang tidak

dapat ditinggalkan ternyata banyak diabaikan oleh pasien. Walaupun demikian keberhasilan pengobatan tergantung pada kerjasama antara petugas kesehatan dengan pasien dan keluarganya. pasien yang mempunyai pengetahuan cukup tentang diabetes, selanjutnya mau mengubah perilakunya akan dapat mengendalikan kondisi penyakitnya sehingga ia dapat hidup lebih berkualitas (Basuki dalam Soegondo, 2009).

d. Pemantauan kadar glukosa darah secara mandiri

DM tipe 2 merupakan penyakit kronik dan memerlukan pengobatan jangka panjang, sehingga pasien dan keluarganya harus dapat melakukan Pemantauan Kadar Glukosa Sendiri (PKGS) dirumah. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk PKGS adalah dengan pemantauan reduksi urin, pemantauan glukosa darah, dan pemantauan komplikasi serta cara mengatasinya (Soewondo, 2009).

PKGS kini telah dilakukan secara luas sekitar 40% pasien DM tipe 2 dan 26% pasien DM tipe 2 di Amerika. ADA mengindikasikan PKGS pada kondisi-kondisi berikut: 1) Mencapai dan memelihara kendali glikemik: PKGS memberikan informasi kepada dokter dan perawat mengenai kendali glikemik dari hari kehari agar dapat memberi nasehat yang tepat, 2) Mencegah dan mendeteksi hipoglikemia, 3) Mencegah hiperglikemis berat, 4) Menyesuaikan dengan perubahan gaya hidup terutama berkaitan dengan masa

sakit, latihan jasmani atau aktivitas lainnya seperti mengemudi dan,
5/ Menentukan kebutuhan untuk memenuhi terapi insulin pada pasien DM gestasional (Soewondo,2009).

Pemantauan dengan menggunakan A1c merupakan parameter tingkat pengendalian kadar glukosa darah. kelainan pemeriksaan A1c adalah mampu menunjukkan kadar rata-rata gula darah selama 8-12 hari terakhir. pemeriksaan A1c mempunyai kolerasi dengan komterakhir. pemeriksaan A1c mempunyai kolerasi dengan komplikasi diabetes. Pengendalian dikatakan baik jika kadar HbA1c kurang dari % acceptable jika kadar HbA1c antara 7,6%-9% (Suryati 2014).

e. Latihan Fisik

Pada DM tipe 2 masalah utama adalah kurangnya respon reseptor terhadap insulin, sehingga insulin tidak dapat membantu transfer glukosa kedalam sel. Kontraksi otot memiliki sifat seperti insulin, selama olahraga , sel otot menggunakan lebih banyak glukosa dan bahan bakar nutrisi lain untuk menjalankan aktivitas kontraktil. Laju transfor glukosa kedalam otot yang sedang berolahraga dapat meningkatkan lebih dari 10 kali selama aktifitas fisik sedang sampai berat. pada saat olahraga resistensi insulin berkurang, sebaliknya sensitivitas insullin meningkat, hal ini menyebabkan kebutuhan insulin pada DM tipe 2 akan berkurang (Ernawati, 2013, Suryati 2014).

Kegiatan fisik dan latihan jasmani sangat berguna bagi pasien diabetes karena dapat meningkatkan kebugaran, mencegah kelebihan berat badan, meningkatkan fungsi jantung, paru dan otot, serta memperlambat proses penuanaan (Sukardji & Ilyas, 2009). latihan jasmani merupakan salah satu pilar penatalaksanaan diabetes, sehingga latihan jasmani perlu dibudayakan. latihan jasmani yang dianjurkan untuk pasien diabetes adalah jenis aerobik seperti jalan kaki, lari, naik tangga, sepeda statis, jogging, berenang, senam aerobik dan menari, latihan fisik gerak swing arm. pasien diabetes dianjurkan melakukan latihan jasmani secara teratur 3-4 kali seminggu selama 30 menit (Sukardji & Ilyas, 2009).

2.2 Latihan Fisik Gerak *Swing Arm*

2.2.1 Definisi Latihan Fisik

Latihan fisik adalah aktifitas yang bertujuan mengkondisikan tubuh, meningkatkan kesehatan, dan mempertahankan kebugaran, atau dapat digunakan sebagai tindakan terapeutik. Program olahraga sangat bergantung pada toleransi aktifitas klien, atau jenis kadar olahraga / kerja yang mampu dilakukan seseorang. Faktor fisiologis, emosional, dan perkembangan akan mempengaruhi toleransi aktifitas klien (Kozier, et.al., 2010).

Gerak *Swing Arm* adalah aktifitas yang dapat menghasilkan kontraksi otot dapat meningkatkan jumlah pembuluh darah kapiler yang melayani otot-otot. Mengaktifkan bagian tubuh yang pasif dan menetralkan

bagian tubuh yang terlalu aktif untuk keseimbangan seluruh tubuh tubuh. Olahraga ayunan tangan telah terbukti efektif berkhasiat mengatasi beberapa jenis penyakit (Hembing 2007).

Gerak *Swing Arm* adalah latihan tradisional Cina yang telah dipraktikkan selama 50 tahun dan diklaim untuk pengobatan kanker dan gangguan pencernaan dengan meningkatkan aliran darah. Dengan jumlah ayunan adalah 200 atau 300 pengulangan di awal dan secara bertahap meningkat menjadi 1000-2000 pengulangan atau sampai setengah jam, tergantung pada kekuatan pasien dan menurut Neruomon et, al (2008), latihan tradisional Cina ini lebih tepat dilakukan oleh pasien diabetes karena memiliki intensitas yang rendah dan nyaman dari pada melakukan pelatihan Gym.

Program aktifitas fisik terbaik adalah kombinasi olahraga yang menghasilkan berbagai manfaat fisiologis dan psikologis. Isotonik, isometrik, isometrik resistif adalah tiga kategori olahraga. Olahraga isotonik menyebabkan kontraksi otot dan perubahan panjangnya (kontraksi isotonik). Contohnya adalah berjalan, berenang, aerobik, dansa, jogging, bersepeda, dan menggerakkan lengan dan kaki dengan tahanan ringan (Perry, 2010).

2.2.2 Tujuan Latihan Fisik Gerak *Swing Arm*

Untuk meningkatkan kepekaan insulin, mencegah kegemukan, memperbaiki aliran darah, merangsang pembentukan glikogen baru dan mencegah komplikasi lebih lanjut (Hasdianah, 2012).

2.2.3 Manfaat Latihan Fisik Gerak *Swing Arm*

Dari penelitian ternyata selama melakukan latihan-latihan olahraga, kebutuhan-kebutuhan akan insulin berkurang, nampaknya dengan adanya aktivitas otot maka transport glukosa ke dalam sel-sel otot bertambah, meski tanpa insulin sekalipun, Dari penelitian Dr. Lawrence Kinsell terhadap para penderita diabetes yang diberikan latihan-latihan olahraga, maka diketahui kebutuhan insulin menurun sampai 40%. Dari pengalamanpun ternyata jika aktivitas fisik para penderita diabetes berkurang, kebutuhan akan insulinnya jadi bertambah, kemudian menjadi menurun jika orang tersebut aktif lagi. Dalam penelitiannya disimpulkan, 70% dari kematian para penderita diabetes adalah karena penyakit pembuluh darah. Oleh karena itu, latihan olahraga sangat besar manfaatnya bagi pada penderita diabetes (Heming, 2007)

Pada keadaan istirahat metabolisme otot hanya sedikit sekali memakai glukosa sebagai sumber bahan bakar sedangkan pada saat berolahraga glukosa dan lemak akan merupakan sumber energi utama, Olahraga berfungsi untuk meningkatkan penurunan kadar glukosa darah ikut berperan dalam mengatasi kemungkinan terjadinya komplikasi aterosklerosis dan meningkatkan kualitas hidup diabetesi serta keuntungan secara psikologis. Menurut Chaveau dan Kaufman (1889) olahraga pada diabetesi dapat menyebabkan terjadi peningkatan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif sehingga secara langsung olahraga dapat menyebabkan penurunan glukosa darah (Suyono dalam Ilyas).

2.2.4 Fisiologi Latihan Fisik Gerak *Swing Arm*

Latihan Fisik gerak *Swing Arm* menguntungkan baik secara fisiologis maupun psikologis. Efek fisiologis latihan Gerak *Swing Arm* sama dengan respon fisiologi pada jenis olahraga lainnya. Latihan gerak ini akan menyebabkan meningkatkan kebugaran, meningkatkan penurunan kadar glukosa darah, meningkatkan sensitivitas reseptor insulin, menormalkan tekanan darah dan meningkatkan kemampuan kerja (Suryati, 2014). Pada saat melakukan latihan fisik gerak *Swing Arm*, tubuh mengaktifkan bagian tubuh yang pasif dan menetralkan bagian tubuh yang terlalu aktif untuk keseimbangan seluruh tubuh, pengaruhnya terhadap penurunan kadar gula darah yaitu pada otot yang aktif bergerak tidak memerlukan insulin untuk memasukan glukosa kedalam sel karena pada otot yang sensitifitas reseptor insulinnya meningkat sehingga ambilan glukosa meningkat 7-20 kali lipat (Hembing 2007).

Pengaruh latihan Gerak *Swing Arm* pada diabetes tipe 2 ada dua. Pertama, latihan menurunkan kadar gula darah. Kedua, mereka meningkatkan aktivitas sel-sel reseptor insulin. Gerak *Swing Arm* berpengaruh meningkatkan fungsi metabolisme dan menormalkan serta menyeimbangkan peredaran darah. Saat lengan diayunkan, otot biseps berkontraksi dan menghasilkan gaya tarikan, ketika lengan mengayunkan kebelakang otot triseplah yang berkontraksi dan menarik lengan kebawah. Saat berkontraksi, otot-otot lengan ini membutuhkan tenaga

penghasil panas. Tenaga ini diperoleh dari pembakaran glukosa yang tersimpan di otot dan oksigen dalam darah (Hembing, 2007). Kemampuan kontraksi otot akan bergantung pada energi. sumber energi utama yang diperoleh otot untuk kontraksi adalah Glikolisis dan oksidatif, (Suryati 2014).

Latihan *swing arm* ini dapat menurunkan Hemoglobin Glikolisi (HbA1c) yang mungkin menipiskan banyak efek samping hiperglikemia seperti hyperglycaemia-autoksidasi glukosa diinduksi dan glication non-enzimatik protein, intensitas Gerak *Swing Arm* ini sekitar 23% konsumsi oksigen minimal (Naruemon et, al 2008). HbA1c adalah protein yang terbentuk atas reaksi antara glukosa dan hemoglobin dalam sel darah merah. Semakin tinggi HbA1c berarti semakin tinggi kadar glukosa darah, yang berlangsung selama usia sel darah merah (Tandra, 2008). Ketika gula darah tidak terkontrol (yang berarti kadar gula darah tinggi) maka gula darah akan berikatan dengan hemoglobin (terglikasi). Oleh karena itu, rata-rata kadar gula darah dapat ditentukan dengan cara mengukur kadar HbA1c.

Pada penderita DM, HbA1c sebaiknya di pertahankan berada dibawah 8%. Setiap penurunan pada HbA1c akan mengurangi resiko gangguan pembuluh darah sebanyak 35%, komplikasi DM lain 21% dan menurunkan resiko kematian 21% (hasil study United kingdom prospective diabetes). Kenormalan HbA1c menggambarkan ketaatan pasien pada diet, olahraga dan obat sehingga terjadi pengendalian

kegawat daruratan pada 3 bulan terakhir (Kanisius, 2010). Pengendalian dikatakan baik jika kadar HbA1c kurang dari 7% *acceptable* jika kadar HbA1c antara 7,6%-9% (Suryati. 2014).

Aktivitas fisik berlanjut secara otomatis tubuh akan merubah kesistem anaerobik-glikolisis untuk melanjutkan metabolisme yang bertujuan untuk menghasilkan ATP. Pada sistem anaerobik – glikolisis ini energi diperoleh dari glikogen otot dan sistem ini menghasilkan 2-3 ATP dari karbohidrat dengan hasil samping asam laktat. sistem anaerobik – glikolisis memecah glukosa tanpa bantuan oksigen dimana setiap molekul dipecah menjadi dua molekul asam piruvat. biasanya asam piruvat akan masuk ke sel mitokondria dan bereaksi dengan oksigen untuk membentuk ATP yang lebih banyak. asam peruvat menjadi salah satu senyawa prekursor terpenting dalam peningkatan kontrol glikemik (Wiaro,2013, Suryati, 2014).

(Moiien-Afshari et al) telah mengkonfirmasi bahwa latihan intensitas rendah ini atau latihan gerak swing arm bisa meningkatkan zat antioksidan sehingga menimbulkan disfungsi endotel kurang independen di peningkatan hiperglikemia.

2.2.5 Kelebihan Latihan Fisik Gerak *Swing Arm*

Gambar 2.2.5

Gerak *Swing Arm*

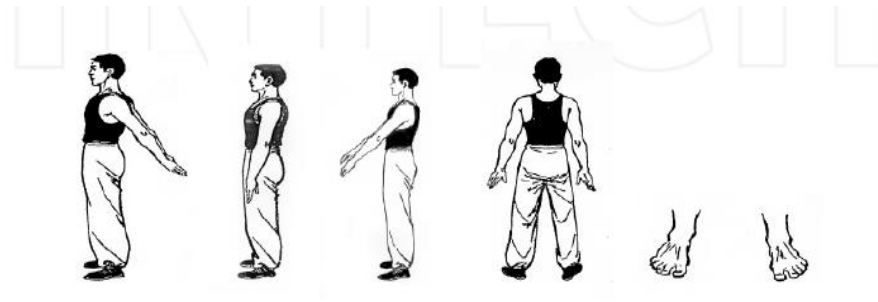


Figure 30. Postures and movements of body during the ASE

Menurut (Hembing, 2007) kelebihan olahraga ayunan lengan :

- a. Olahraga *swing arm* tidak memerlukan dan menimbulkan suara berisik.
- b. Olahraga *swing arm* tidak menyita banyak waktu kaena dapat dilakukan di sela-sela kesibukan, baik di rumah maupun di kantore yang hanya memerlukan waktu 15 menit.
- c. Olahraga *swing arm* tidak tergantung cuaca, olah raga ini dapat dilakukan di cuaca mendung maupun hujanatau panas terik sekalipun.
- d. Olahraga *swing arm* jauh dari resiko cedera. Resiko seperti terkiliratau terpeleset tidal akan dialamioleh peminat olahraga ini karena tidak membebani tulang-tulang dan persendian tubuh.
- e. Walaupun geraknya sederhana, efek olahraga ayunan tangan terasa hampir pada semua otot tubuh, tidak hanya pada otot bisep dan trisep pada lengan. Otot adalah miniatur jantung yang membantu

mengembalikan darah ke jantung sehingga berampak pada kelancaran sirkulasi.

- f. Olahraga *swing arm* dapat meningkatkan jumlah pembuluh darah kapiler yang melayani otot-otot
- g. Olahraga *swing arm* dapat menghilangkan kelebihan lemak-lemak tubuh yang mengganggu, seperti pada perut paha dan pinggul. Pada setiap awal kegiatan olahraga, karbohidrat merupakan sumber utama energi yang digunakan, sedangkan lemak cadangan pada tubuh berfungsi mengganti energi yang terpakai untuk olahraga tersebut. Setelah itu sistem pembakaran tubuh akan tetap tinggi sehingga lebih banyak energi yang dibakar walaupun olahraga tersebut telah berakhir.
- h. Olahraga *Swing Arm* dapat mendatangkan ketenangan jiwa yang akan membawa efek kimia tubuh seperti ketika seorang sedang melakukan meditasi atau sholat bagi umat islam atau ritual-ritual dalam agama lain yang dilakukan dengan sikap tenang. Saat itu susunan saraf pusat akan beristirahat sepenuhnya. Lalu lintas enzim dan hormon berjalan lancar sesuai dengan fungsi fisiologisnya, hal ini memberikan efek-efek berikut:
 - a) Membuat otot persendian tetap fleksibel
 - b) Mengurangi kekakuan otot
 - c) Membersihkan darah dengan meningkatkan efisiensi paru-paru

2.2.6 Prinsip Olahraga

Menurut Irianto (2000), bahwa salah satu penentu keberhasilan latihan fisik adalah dosis latihan yang cukup yang dikenal dengan konsep FITT (Frekuensi, Intensitas, Time and Type) :

1. Frekuensi

Frekuensi menunjukkan banyaknya latihan persatuan waktu dan untuk meningkatkan latihan fisik, diperlukan latihan 3-5 kali per minggu. Pada penelitian ini frekuensi untuk melakukan jogging minimal 3 kali per minggu.

2. Intensity

Intensitas yaitu kualitas yang menunjukkan berat ringannya olahraga. Lebih sukses pendekatan untuk memasukkan olahraga ke dalam harian Kegiatan ini mulai dengan sederhana, intensitas rendah dan dapat diakses.

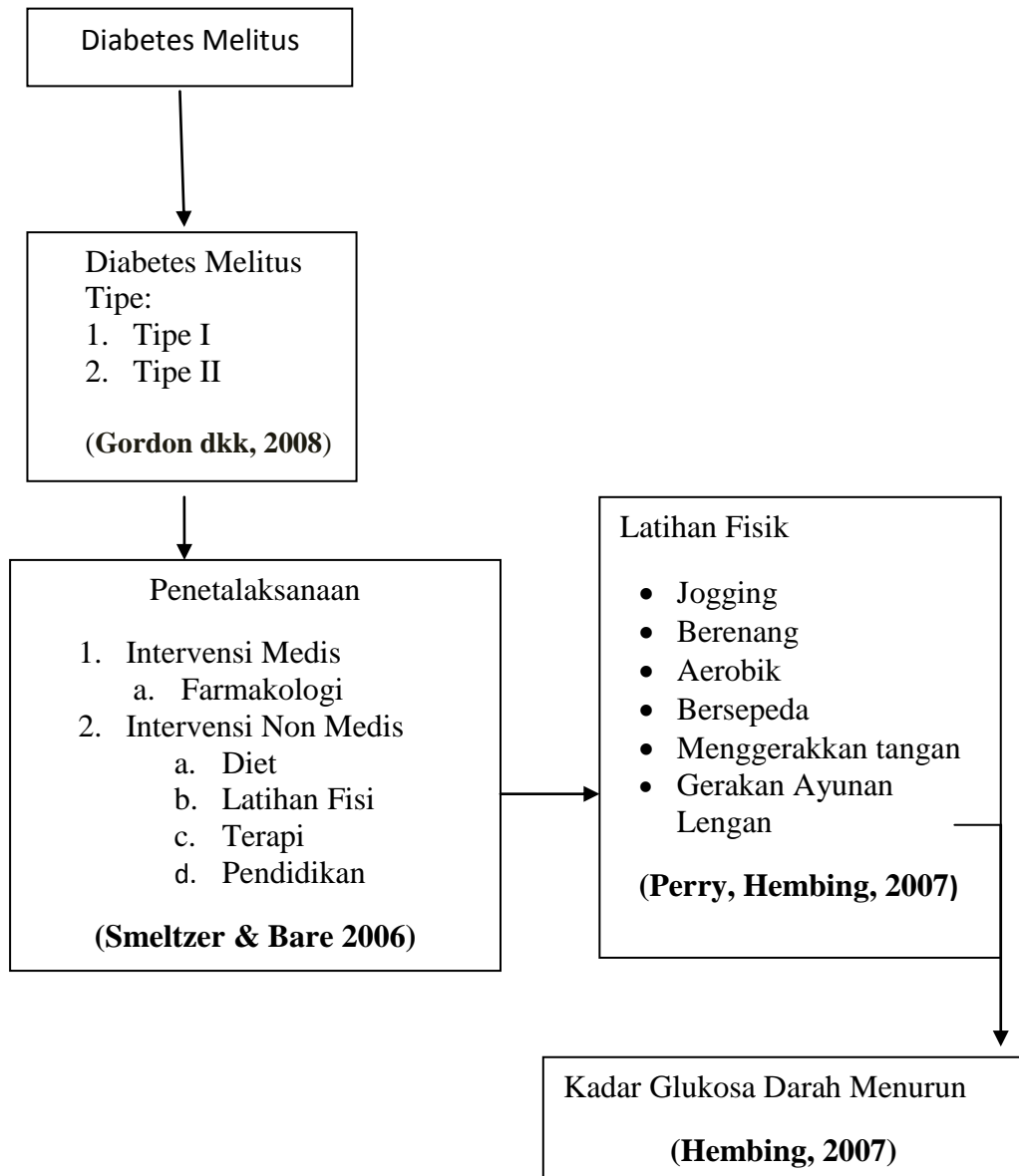
3. Time

Time yaitu waktu atau durasi yang diperlukan setiap latihan Ada pun waktu yang diperlukan selama latihan yaitu 15- 30.

4. Type

Olahraga endurans (aerobik) untuk meningkatkan kemampuan kardiorespirasi seperti jalan, jogging, berenang, bersepeda dan Latihan Fisik Gerak *Swing Arm*.

2.3 Kerangka Teori



Skema: 2.3 Kerangka teori
Pengaruh Latihan Fisik Gerak Swing Arm Terhadap Penurunan Kadar Glukos
Darah Pada Pasien Diabetes Melitu Tipe II

BAB III

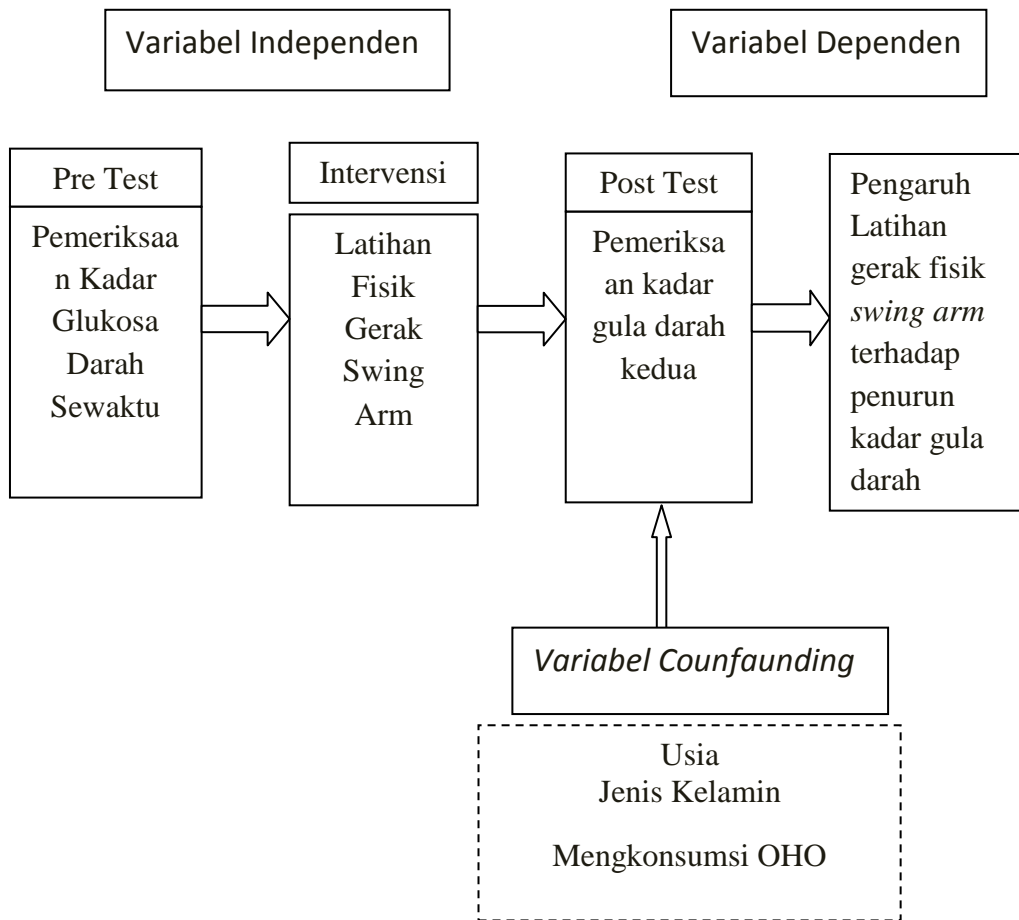
KERANGKA KONSEP

3.1. Kerangka Konsep

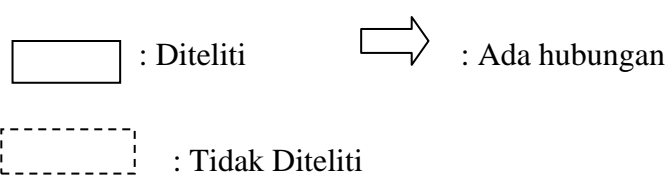
Kerangka konsep adalah abstraksi dari suatu realitas agar dapat dikomunikasikan dalam bentuk suatu teori yang menjelaskan keterkaitan antar variabel (baik variabel yang diteliti maupun yang tidak diteliti). Kerangka konsep akan membantu peneliti menghubungkan hasil penemuan dengan teori (Nursalam, 2013).

Variabel independen adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel dependen. Variabel independen yang akan diteliti adalah aktifitas fisik Gerak *Swing Arm*, sedangkan variabel dependen, variabel yang nilainya ditentukan oleh variabel lain. Variabel penelitian adalah kadar gula darah (Nursalam, 2013).

Skema 3.1: Kerangka Konsep Penelitian



Keterangan :



3.2. Defenisi Operasional

Defenisi operasional adalah defenisi berdasarkan karekteristik yang diamati dari sesuatu yang didefenisikan tersebut. Karakteristik yang dapat diamati (diukur) itulah yang merupakan kunci defenisi operasional (Nursalam, 2013).

Tabel: 3.2
Definisi Operasional

No	Variabel	Defenisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala Ukur	Hasil Ukur
1	<u>Independen</u> Latihan Fisik Gerak Swing Arm	Suatu kegiatan / aktifitas yang dapat menghasilkan kontraksi otot dapat dan meningkatkan jumlah pembuluh darah kapiler yang melayani otot-otot yang dilakukan 3 x seminggu selama lebih kurang 15 menit	Mengajarkan Latihan fisik gerak Swing Arm	Lembar Observasi (Sesuai SOP)	Ordinal	Melakukan latihan gerak Swing Arm sesuai SOP
2	<u>Dependen</u> Penurunan Kadar Glukosa Darah	Jumlah kadar glukosa darah pasien tipe 2 yang di ukur sewaktu dengan glukometer	Melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu menggunakan glukometer, pengukuran dilakukan hari ke -1 sebelum dilakukan latihan gerak Swing Arm dan setelah hari ke 6 dilakukan pengecekan Glukosa darah kembali setelah 1 minggu	Cek kadar glukosa darah responden dengan Glukometer	Ordinal	1= kadar glukosa darah turun 2= kadar glukosa darah Tidak Turun

3.3 Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari rumusan masalah atau pertanyaan penelitian (Nursalam, 2008).

Terdapat dua macam hipotesa yaitu hipotesa nol (H_0) dan hipotesa alternatif (H_a). Secara umum hipotesa nol diungkapkan sebagai tidak terdapatnya hubungan (signifikan) antara dua variabel sedangkan hipotesa alternatif menyatakan ada hubungan antara variabel.

Dalam penelitian ini hipotesa yang dirancang oleh peneliti adalah :

H_a :Ada pengaruh latihan fisik gerak *swing arm* terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus di Puskesmas Kebun Sikolos kota Padang Panjang tahun 2015 dengan $p \text{ Value} = 0,000 < 0,05$.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

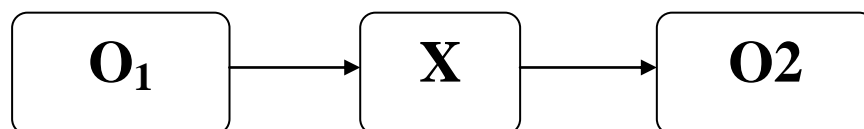
4.1 Desain Penelitian

Desain penelitian adalah bentuk rancangan yang digunakan dalam melakukan penelitian (Hidayat, 2013). Penelitian yang dilakukan oleh peneliti menggunakan rancangan *Quasi Experimental*. Khususnya pra-pascates dalam satu kelompok (*One group pre-post test design*). Ciri tipe penelitian ini adalah mengungkapkan hubungan sebab akibat dengan cara melibatkan satu kelompok subjek. Kelompok subjek diobservasi sebelum dilakukan intervensi, kemudian diobservasi lagi setelah intervensi (Nursalam, 2013).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Pengaruh Latihan Fisik Gerak *Swing Arm* Terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien Diabetes Mellitus tipe II di Puskesmas Kebun Sikolos Kota Padang Panjang Tahun 2015 dengan cara melakukan perlakuan latihan fisik gerak *swing arm* pada pasien DM tipe 2 yang menjadi responden, mengukur glukosa darah sewaktu sebelum dan sesudah perlakuan.

Skema 4.1

Rancangan Penelitian



Keterangan :

O_1 :Pengukuran kadar Glukosa darah Pre Intervensi (aktifitas fisik Gerak *swing Arm*)

X :Latihan aktifitas fisik Gerak *swing Arm*.

O_2 :Pengukuran Kadar Glukosa darah Post Intervensi (aktifitas fisik Gerak *swing Arm*).

4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

a. Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Kebun Sikolos Kota Padang Panjang Tahun 2015. Penelitian ini dilakukan dari bulan Juni 2015. Peneliti memilih Puskesmas ini sebagai tempat penelitian karena Puskesmas ini memiliki keunggulan dari puskesmas lainnya yaitu memiliki jumlah sampel yang memenuhi kuota yang diharapkan oleh peneliti dimana tingginya angka kejadian diabetes mellitus di puskesmas kebun sikolos tersebut. Lokasi dari tempat penelitian juga tidak jauh dari tempat tinggal peneliti sehingga memudahkan peneliti untuk memperoleh data-data dan informasi yang diperlukan untuk jalannya penelitian ini sehingga lebih efektif dan efisien dari segi biaya dan waktu.

b. Waktu Penelitian

Tabel 4.2 : Jadwal Latihan Gerak Fisik *Swing Arm*

Latihan Fisik Gerak <i>Swing Arm</i> (3 x Pertemuan)		
No	Minggu 1	Tim
1	Senin Jam 08.00-10.30 Wib	I,II,III
2	Selasa Jam 08.00-10.30 Wib	I,II,III
3	Rabu Jam 08.00-10.30 Wib	I,II,III
4	Kamis Jam 08.00-10.30 Wib	I,II,III
5	Jumat Jam 08.00-10.30 Wib	I,II,III
6	Sabtu Jam 08.00-10.30 Wib	I,II,III

4.3 Populasi, Sampel dan Sampling

4.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian adalah subjek (misalnya, klien / manusia) yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan (Nursalam, 2013). Pada penelitian ini yang menjadi populasi adalah pasien yang menderita diabetes melitus tipe II di puskesmas Kebun Sikolos yaitu sebanyak 57 orang dari 244 orang yang menderita diabetes (Berdasarkan data dari Puskesmas Kebun Sikolos bulan January-Maret tahun 2015).

4.3.2 Sampel

Sampel adalah sebagian dari keseluruhan objek / subjek yang akan diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Notoatmodjo, 2010).

Kriteria sampel yang diambil masuk dalam kriteria inklusi. Kriteria inklusi adalah karakteristik umum subjek penelitian dari suatu populasi target yang terjangkau dan akan diteliti (Nursalam, 2013).

Kriteria inklusif:

Kriteria inklusi adalah kriteria yang merupakan persyaratan umum yang harus dipenuhi oleh subyek penelitian agar dapat diikutsertakan dalam penelitian. Kriteria inklusi pada penelitian adalah:

- a) Penderitaan DM tipe 2 dengan atau tanpa penyakit penyerta yang berobat jalan dipuskesmas Kebun Sikolos, sudah terdiagnosa DM tipe 2 dengan glukosa darah sewaktu >126 mg/dl.
- b) Pasien yang bersedia menjadi responden,
- c) Belum pernah melakukan latihan fisik gerak *swing arm*,
- d) Diberikan izin oleh dokter melakukan latihan fisik gerak *swing arm*,
- e) Umur 45 tahun keatas.

Kriteria eksklusif:

Kriteria eksklusi adalah kriteria yang menyebabkan subyek memenuhi kriteria inklusi, tetapi tidak dapat diikutsertakan dalam penelitian.

Kriteria eksklusif pada penelitian ini adalah:

- a) Responden menolak untuk menandatangani *inform consent*,
- b) Mengalami efek samping Hipoglikemia berat saat perlakuan.
- c) responden DM tipe 2 dengan KGD sewaktu lebih dari 300mg/dl.

Menurut Nursalam (2013), besarnya sampel dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan rumus :

$$n = \frac{N (Za)^2 p.q}{d (N-1) + (Za)^2 .p.q}$$

Keterangan :

n = Besarnya sampel

N = Besarnya Populasi

Za = Nilai standar normal untuk d 0,05 (1,96)

p = Perkiraan proporsional 0,5

q = 1-p (0,5)

Maka,

$$\begin{aligned} n &= \frac{N (Za)^2 p.q}{d (N-1) + (Za)^2 .p.q} \\ &= \frac{57 (1,96)^2 0,5 \cdot 0,5}{0,05 \cdot (57-1) + (1,96)^2 0,5 \cdot 0,5} \\ &= \frac{54,72}{3,76} \\ &= 14,55 \end{aligned}$$

Digenapkan Menjadi 15

4.3.3 Sampling

Sampling adalah proses menyeleksi porsi dari populasi untuk dapat mewakili populasi. Teknik pengambilan sampel ini adalah *Accidental sampling* yaitu pengambilan responden yang kebetulan ada atau tersedia di suatu tempat sesuai dengan konteks penelitian (Nursalam, 2013).

4.4 Metode Pengumpulan Data

Peneliti meminta persetujuan dari institusi untuk meminta data ke Puskesmas Kebun Sikolos Kota Padang Panjang. Setelah mendapat persetujuan peneliti meminta data dari laporan ruang Poli Umum tentang penyakit tidak menular (Diabetes Mellitus) Puskesmas Kebun Sikolos. Setelah mendapatkan data, peneliti memberikan penjelasan tentang tujuan, manfaat dan prosedur penelitian yang dilaksanakan kepada responden. Setelah responden memahami penjelasan yang diberikan, responden diminta persetujuannya yang dibuktikan dengan menandatangani informant concent.

Dalam Penelitian ini subyek terdiri dari satu kelompok yang diberikan intervensi latihan fisik gerak *Swing Arm* selama 1 minggu pada responden yang berobat jalan di Puskesmas Kebun Sikolos Kota Padang Panjang, dan dibantu oleh 2 orang mahasiswa S1 keperawatan Perintis Sumatera Barat. Rumus yang digunakan untuk menyamakan persepsi antara peneliti dengan asisten menggunakan uji *Interrater Reliability* yaitu Penyamaan persepsi antara peneliti dengan pengumpul data, dengan menggunakan rumus Kappa, dengan prinsip uji bila nilai koefisien kappa $>0,6$ atau p value $>$ alpha (0,05), maka persepsi antara si pengumpul data sama. Bila nilai koefisien kappa $<0,6$ atau p Value $<$ alpha (0,05), maka persepsi antara peneliti dengan sipengumpul data berbeda.

4.5 Cara Pengolahan dan Analisis Data

4.5.1 Teknik Pengolahan data

Dalam melakukan analisis, data terlebih dahulu harus diolah dengan tujuan mengubah data menjadi informasi. Dalam statistik, informasi yang diperoleh dipergunakan untuk proses pengambilan keputusan, terutama dalam pengkajian hipotesis. Menurut Hidayat (2007), dalam proses pengolahan data terdapat beberapa langkah yang harus ditempuh diantaranya :

a. *Editing* (Pengecekan data)

Merupakan upaya untuk memeriksa kembali lembar observasi apakah pengisian data kadar glukosa darah sebelum dan sesudah dan lembar observasi sudah lengkap, jelas, relevan dan konsisten.

b. *Coding* (Pengkodean data)

Pemberian kode atau tanda pada lembar observasi, pada tahap ini peneliti melakukan pemberian tanda ceklist (\surd) pada format latihan fisik gerak swing arm pada tiap-tiap tindakan yang telah dilakukan penelitian. Dan pada variabel penurunan kadar glukosa darah diberikan 1 jika rata-rata kadar glukosa darah turun, dan 2 jika tidak turun.

c. *Prossesing* (Memproses data)

Merupakan langkah memproses data agar dapat dianalisis. Pemrosesan data dilakukan dengan cara meng-entry data dari lembar

observasi kedalam program komputer, pengolahan data menggunakan rumus t-test dependen uji t.

d. *Cleaning* (Pembersihan data)

Merupakan kegiatan pengecekan kembali data yang sudah di entry dan yakin bahwa data yang telah masuk benar-benar bebas dari kesalahan yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

4.5.2 Metode Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian diolah dengan menggunakan komputerisasi, disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi. Analisa data dilakukan dengan analisa univariat dan analisa bivariat.

a. Analisa Univariat

Analisa ini menggambarkan distribusi frekuensi dari masing-masing variabel yang diteliti. Variabel independen yang diteliti yaitu pengaruh latihan fisik Gerak *Swing Arm*, dan variabel dependen yaitu kadar glukosa darah.

b. Analisis Bivariat

Pada penelitian ini digunakan analisis bivariat uji Beda Dua Mean (t-test dependen). Dengan derajat kepercayaan $\leq 0,05$ berarti ada pengaruh latihan fisik gerak *Swing Arm* terhadap kadar glukosa darah pada pasien diabetes tipe II dan sebaliknya apabila nilai derajat kepercayaan $> 0,05$ berarti tidak ada pengaruh latihan fisik gerak *Swing Arm* terhadap kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus, Semua data pengolahan dilakukan dengan bantuan *software* komputer (Dahlan, 2008).

4.6 Etika Penelitian

Menurut Wulan & Hastuti (2011), mengingat penelitian keperawatan berhubungan langsung dengan manusia, maka segi etika yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut :

a. *Informed Consent* (Pernyataan Persetujuan)

Informed consent merupakan bentuk persetujuan antara peneliti dan responden penelitian dengan memberikan lembar persetujuan. *Informed consent* tersebut diberikan sebelum penelitian dilakukan. Peneliti harus menghormati keputusan calon responden untuk menyetujui atau tidak menyetujui menjadi responden dalam penelitian ini.

b. *Anonymity* (Tanpa Nama)

Tidak mencantumkan nama responden dalam lembar observasi yang digunakan, tetapi menukarnya dengan kode atau inisial nama responden, termasuk dalam penyajian hasil penelitian.

c. *Nonmaleficence* (Terhindar dari Cedera)

Proses penelitian yang dilakukan haruslah tidak menimbulkan dampak yang serius pada responden.

b. *Confidentiality* (Kerahasiaan)

Peneliti menjamin bahwa data yang diberikan oleh responden akan dijaga kerahasiannya, baik informasi yang diberikan maupun masalah-masalah lainnya.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil Penelitian

Pembahasan ini tentang pengaruh latihan fisik gerak *swing arm* terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe II di Puskesmas Kebun Sikolos Kota Padang Panjang tahun 2015. Penelitian ini dilaksanakan pada hari Senin tanggal 22-29 Juni 2015, dengan jumlah responden 15 orang, yang sesuai dengan kriteria sampel yang ditentukan dengan teknik *accidental sampling*. Penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah *Quasi Experiment*, khususnya pra-pascates dalam satu kelompok (*One group pra-post test design*). Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan melakukan latihan fisik gerak *swing arm* dan melakukan pengukuran kadar gula darah sewaktu sebelum dan setelah intervensi. Kemudian melihat pengaruh latihan fisik gerak *swing arm* terhadap kadar gula darah. Analisa data dilakukan secara komputerisasi dengan perangkat statistik menggunakan uji T test pada derajat kepercayaan 95%.

5.2. Gambaran Tempat Penelitian

Wilayah kerja Puskesmas Kebun Sikolos terletak diketinggian 650 sampai 850 meter diatas permukaan laut. Puskesmas Kebun Sikolos terletak di kecamatan padang panjang Barat yang mancangkup 8 kelurahan. Kelurahan Balai-Balai Kelurahan Bukit Surungan, Kelurahan Kampung Manggis, Kelurahan Pasar Baru, Kelurahan Pasar Usang Kelurahan Silaing Atas,

Kelurahan Silaing Bawah, Kelurahan Tanah Hitam. Perbatasan Kabupaten Tanah Datar Dengan batas wilayah sebagai berikut :

1. Sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan X Koto
2. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan X Koto
3. Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan X Koto
4. Sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Batipuah

5.3. Analisis Univariat

Analisis Univariat bertujuan untuk menggambarkan karakteristik masing-masing variabel yang diteliti. Data yang dianalisis pada penelitian ini adalah sebagai faktor Confounding dari penelitian yaitu, umur, jenis kelamin dan terapi medis dan melihat pengaruh distribusi frekuensi variabel independen yaitu latihan fisik gerak *swing arm* serta variabel dependen yaitu kadar glukosa darah terhadap responden yang berjumlah 15 orang. Peneliti mendapatkan data kadar glukosa darah sebelum dan setelah dilakukannya intervensi latihan fisik gerak *swing arm* sebagai berikut :

- a. Gambaran karakteristik responden

Distribusi frekuensi berdasarkan usia, jenis kelamin dan terapi medis

Tabel 5.1
Distribusi Rersponden Menurut Karakteristik Data Demografi dan Faktor
***Confounding* Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Puskesmas**
Kebun Sikolos Kota Padang Panjang Tahun 2015

Kelompok Variabel	Deskripsi	
	Frekuensi	Persentase
Umur		
- <45		
- ≥45	3	20%
	12	80%
Jenis Kelamin		
- Laki-Laki		
- Perempuan	5	33,3%
	10	66,7 %
Terapi Medis		
- Ada		
- Tidak Ada	12	80%
	3	20%

Berdasarkan tabel 5.1 dapat disimpulkan bahwa responden lebih banyak berada pada umur ≥ 45 th sebanyak orang (80 %), dengan lebih banyak jenis kelamin perempuan dari pada laki-laki yaitu 10 orang (66,7%) dan Sebagian besar mendapat terapi medih obat oral sebanyak 12 orang (20%).

- b. Distribusi Frekuensi Rerata Kadar Glukosa Darah Sebelum Dilakukan Intervensi Latihan Fisik Gerak *Swing Arm*.

Tabel 5.2
Rerata Kadar Glukosa Darah Sebelum Dilakukan Intervensi Latihan
Fisik Gerak *Swing Arm* Di Puskesmas Kebun Sikolos
Kota Padang Panjang Tahun 2015

Variabel	n	Mean	Min-Maks	SD
Rerata Kadar Glukosa Darah Sebelum Intervensi	15	207,32	176-228	13,97

Berdasarkan tabel 5.2 diatas dilihat dari 15 responden diketahui bahwa di Di Puskesmas Kebun Sikolos Kota Padang Panjang sebelum dilakukan intervensi rata-rata paling rendah 176 mg/dl dan paling tinggi 228 mg/dl,

rerata kadar glukosa darah seluruh responden adalah 207,32 mg/dl dengan standar deviasi 13,97.

c. Distribusi Frekuensi Rerata Kadar Glukosa Darah Setelah Dilakukan Intervensi Latihan Fisik Gerak *Swing Arm*.

Tabel 5.3
Rerata Kadar Glukosa Darah Setelah Dilakukan Intervensi Latihan Fisik Gerak *Swing Arm* Di Puskesmas Kebun Sikolos Kota Padang Panjang Tahun 2015

Variabel	n	Mean	Min-Maks	SD
Rerata Kadar Gula Darah Setelah Intervensi	15	179,66	153-211	19,47

Berdasarkan tabel 5.3 diatas dilihat dari 15 responden diketahui bahwa di Di Puskesmas Kebun Sikolos Kota Padang Panjang setelah dilakukan intervensi rata-rata paling rendah 153 mg/dl dan paling tinggi 211 mg/dl, rerata kadar glukosa darah seluruh responden adalah 179,66 mg/dl dengan standar deviasi 19,47.

5.4. Analisis Bivariat

Analisa bivariat kegunaanya adalah untuk mengetahui hubungan atau perbedaan antara dua variabel (Hastono,2007). Analisis bivariat yang dilakukan yaitu untuk melihat pengaruh antara variabel independen yaitu latihan fisik gerak *swing arm* dengan variabel dependen yaitu kadar glukosa darah. Uji normalitas yang merupakan langkah awal dari uji beda dua mean dan hubungan variabel *confounding* dengan rata-rata kadar glukosa dara setelah latihan fisik gerak *swing arm*.

A. Analisa Normalitas

Salah satu syarat dilakukannya pengujian perbedaan (*Paired-t test*) adalah data tersebut memiliki distribusi yang normal. Untuk mengetahui distribusi maka dilakukan uji normalitas bertujuan untuk mengetahui distribusi sebuah data, apakah berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data yang digunakan adalah parameter Shapiro-wilk dengan kesimpulan jika $p \text{ Value} > 0,05$, maka data berdistribusi sama (distribusi normal).

Tabel 5.4
Hasil Uji Normalitas Data Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Setelah Latihan Fisik Gerak Swing Arm pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Puskesmas Kebun Sikolos Kota Padang Panjang tahun 2015

Variabel	Kelompok	n	Mean	SD	pValue
KGD	Pre	15	207,33	139,70	0,246
	Post	15	179,66	194,78	0,170

Berdasarkan tabel 5.4 dapat disimpulkan bahwa rata-rata KGD sebelum latihan fisik gerak *swing arm* adalah 207,33 mg/dl dengan standar deviasi 13,970 mg/dl. Setelah latihan fisik gerak *swing arm* diperoleh rata-rata KGD adalah 179,66 mg/dl dengan standar deviasi 19,478 mg/dl. Setelah dilakukan uji normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk* terdapat rata-rata KGD sebelum melakukan latihan fisik gerak *swing arm* diperoleh nilai $p \text{ Value} = 0,246$ dan setelah latihan fisik gerak *swing arm* nilai $p \text{ Value} = 0,170$ ($p > 0,05$), berarti rata-rata KGD sebelum dan setelah dilakukan latihan fisik gerak *swing arm* berdistribusi dengan normal.

B. Analisa Bivariat

Setelah dilakukan bahwa data berdistribusi dengan normal, maka langkah selanjutnya melakukan analisa penengaruh sebelum dan sesudah latihan

fisik gerak *swing arm* terhadap rata-rata kadar glukosa darah, mencari selisih rata-rata kadar glikosa darah sebelum dan sesudah latihan fisik gerak *swing arm*.

Tabel 5.5
Rata-Rata Perbedaan Kadar Glukosa Darah
Di Puskesmas Kebun Sikolos Kota
Padang Panjang Tahun 2015

Variabel	Kelompok	RataRata	SD	SE	pValue	n	95% CI
KGD	TotalPre	207,33	13,970	3,607	0,000	15	19,36
	TotalPost	179,66	19,478	5,029			35,96
	Selisih	2,766	14,985	3,869			

Berdasarkan tabel 5.5 dapat disimpulkan bahwa rata-rata KGD sebelum latihan fisik gerak *swing arm* adalah 207,33 mg/dl dengan standar deviasi 13,970 mg/dl. Setelah latihan fisik gerak *swing arm* diperoleh rata-rata KGD adalah 179,66 mg/dl dengan standar deviasi 19,478 mg/dl. terlihat dari hasil uji *paired t-test* diperoleh nilai rata-rata selisih kadar gula darah pemeriksaan pertama dan pemeriksaan kedua yaitu 2,766 mg/dl dengan standar deviasi 14,985. Pengaruh ini di uji dengan uji *paired test* menghasilkan nilai $p=0,000$, dimana nilai $p \leq \alpha (0,05)$, maka dapat disimpulkan ada perbedaan signifikan antara rata-rata kadar glukosa darah sebelum dan setelah dilakukan latihan fisik gerak *swing arm*.

5.5. Pembahasan

5.5.1 Kriteria Confounding

A. Umur

Umur adalah satuan waktu yang mengukur waktu keberadaan suatu benda atau makhluk, baik yang hidup maupun yang mati. Hasil penelitian menunjukkan responden lebih banyak berada pada umur 45

tahun keatas sebanyak 12 orang (80%). Berdasarkan Golberg dan Coon dalam Rochmah (2006) menyatakan bahwa umur sangat erat kaitanya dengan dengan kenaikan kadar glukosa darah, sehingga semakin meningkatkan usia maka prevalensi diabetes dan gangguan toleransi glukosa semakin tinggi DM tipe II biasanya terjadi setelah usia 30 tahun dan semakin sering terjadi setelah usia 40 tahun keatas serta akan terus meningkatkan pada usia lanjut. Sekitar 6% individu berusia 45-64 tahun dan 11% individu berusia diatas 65 tahun (Suryati, 2014).

B. Jenis Kelamin

Penelitian ini didapatkan responden sebagian besar dengan jenis kelamin perempuan yaitu 10 orang (66,%). Besarnya jumlah responden perempuan dipenelitian ini sejalan dengan temuan Shara *et al* (2012). Tentang tinggi nya prevalensi kejadian DM tipe 2 pada wanita dibandingkan laki-laki, Irawan 2010 dalam Shara *et al* menyebutkan bahwa wanita lebih beresiko mengidap DM tipe 2 karena secara fisik wanita memiliki peluang peningkatan masa tubuh yang lebih besar. Sindroma siklus bulanan (*Premenstrual syndrome*), pasca menopause yang membuat distribusi lemak tubuh menjadi terakumulasi akibat proses hormonal tersebut hingga wanita lebih beresiko DM tipe II (Suryati, 2014).

C. Terapi Medis

Hasil penelitian ini didapatkan responden sebagian besar mendapat terapi medis obat oral sebanyak 12 orang (80%). Pada DM tipe II

biasanya memiliki penurunan kepekaan sel-sel tubuh pada insulin memungkinkan glukosa digunakan sebagai energi oleh sel dengan menurunkan kadar glukosa darah. Beberapa obat oral diyakini biguanida berfungsi meningkatkan kepekaan sel terhadap insulin sehingga memungkinkan glukosa mengalir dengan bebas kedalam sel, yang selanjutnya menurunkan glukosa didalam hati, Glitazone bekerja dengan cara yang sama di jaringan tepi lainnya. Sulfonilurea adalah jenis salah satu kelompok obat paling umum dan merupakan salah satu obat paling mahal yang efektif dimana obat ini meningkatkan kadar insulin, kemungkinan penderita dapat mengalami hipoglikemia saat menggunakannya, terutama saat menambah tingkat kegiatan penderita. Penambahan berat badan juga telah dihubungkan dengan obat ini. Untuk mencegah hipoglikemia saat olah raga penderita perlu memahami gejala dan memantau kadar glukosa darah ketika meningkatkan durasi dan intensitas olahraga Barnes 2010 (Suryati, 2014).

5.5.2 Analisa Univariat

A. Rerata Kadar Gula Darah Sebelum Dilakukan Aktifitas Fisik Gerak *Swing Arm*

Berdasarkan tabel 5.1 diatas dilihat dari 15 responden diketahui bahwa di Di Puskesmas Kebun Sikolos Kota Padang Panjang sebelum dilakukan intervensi rata-rata paling rendah 176 mg/dl dan paling tinggi 228 mg/dl, rerata kadar glukosa darah seluruh responden adalah 207,32 mg/dl dengan standar deviasi 13,97.

Hasil penelitian Lestari (2003), menunjukkan bahwa sebelum melakukan latihan fisik rata-rata kadar gula darah responden adalah 240,27 mg%.

Penelitian terkait diatas didukung oleh pendapat Afriwardi (2011) dimana pada otot yang berkontraksi saat latihan fisik, aliran darah ke otot akan meningkat guna menyediakan makanan dan oksigen sebagai sumber energi. Dan pada latihan fisik gerak *Swing Arm* menurut penelitian (Naruemon, *et al.* 2008) Ini adalah studi pertama yang menunjukkan bahwa pelatihan ASE (*Arm Swing Exercise*) meningkatkan kontrol glikemik dan stres oksidatif pada pasien dengan diabetes tipe 2, Efek perlindungan dapat dikaitkan dengan stres oksidatif ditingkatkan di menurut baik meningkatkan kontrol glikemik atau latihan *per Swing exercise*.

Menurut (Buku olahraga pada berbagai penyakit, Departemen Kesehatan RI), latihan olahraga atau kegiatan fisik merupakan suatu cara untuk mengurangi diabetes, karena efek latihan olahraga memang menurunkan plasma glukosa terutama pada dewasa muda dan dewasa pertengahan. Bentuk latihan yang dipilih untuk penderita diabetes boleh bermacam-macam asalkan bersifat aerobik, artinya tidak terlalu melelahkan tetapi dilakukan dalam waktu yang cukup lama. Latihan olahraga yang dianjurkan adalah latihan yang sifatnya ritmis yang melibatkan otot besar tubuh misalnya berjalan kaki, jogging dan senam aerobik, dengan frekuensi 3-5 kali seminggu dan lama latihannya 20-60

menit. Latihan sebaiknya dilakukan pada waktu yang sama yang dirasakan paling tepat / paling enak setiap hari dengan intensitas dan lamanya latihan yang sama (Kuntaraf, 2006).

Latihan fisik sangat penting dalam penatalaksanaan diabetes karena efeknya dapat menurunkan kadar glukosa darah dan mengurangi faktor-faktor resiko kardiovaskuler. Latihan akan menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan pengambilan glukosa oleh otot dan memperbaiki pemakaian insulin. Sirkulasi darah dan tonus otot juga diperbaiki dengan olahraga. Latihan ini sangat bermanfaat pada penderita diabetes karena dapat menurunkan berat badan, mengurangi stress dan mempertahankan kebugaran tubuh. Pada penyandang diabetes tipe 2 yang obesitas, latihan dan penatalaksanaan diet akan memperbaiki metabolisme glukosa serta meningkatkan penghilangan lemak tubuh. Latihan yang digabung dengan penurunan berat badan akan memperbaiki sensitifitas insulin dan menurunkan kebutuhan pasien akan insulin atau obat hipoglikemia oral. Pada akhirnya, intoleransi glukosa kembali normal. Penderita diabetes tipe 2 yang tidak menggunakan insulin atau obat oral mungkin tidak memerlukan makanan ekstra sebelum melakukan tindakan (Smeltzer, 2001).

Asumsi peneliti bahwa kurang mengertinya responden mengenai olahraga yang benar dan sesuai untuk penderita diabetes melitus karena responden tidak mengetahui olahraga yang benar seperti benar jenisnya, benar frekuensinya, benar lama waktunya dan benar tahap-tahap dalam

olahraga tersebut. Masih banyak melakukan jenis olahraga yang tidak sesuai dengan waktu yang tidak teratur dan mengabaikan tahap-tahap yang dianjurkan, sehingga olahraga yang dilakukan tidak tepat kegunaannya. Mereka beranggapan bahwa pekerjaan yang mereka lakukan sudah menjadi olahraga bagi mereka. Oleh karena itu olahraga yang baik dan benar merupakan hal yang penting untuk diperhatikan penderita diabetes melitus. Penderita diabetes melitus sebaiknya melakukan rutinitas olahraga agar dapat mencegah komplikasi lebih lanjut.

B. Rerata Kadar Gula Darah Setelah Dilakukan Aktifitas Fisik Gerak *Swing Arm*

Berdasarkan tabel 5.2 diatas dilihat dari 15 responden diketahui bahwa di Di Puskesmas Kebun Sikolos Kota Padang Panjang setelah dilakukan intervensi rata-rata paling rendah 153 mg/dl dan paling tinggi 211 mg/dl, rerata kadar glukosa darah seluruh responden adalah 179,66 mg/dl dengan standar deviasi 19,47.

Hasil penelitian Lestari (2003), juga menunjukkan bahwa setelah melakukan latihan fisik rata-rata kadar gula darahnya menjadi 210,14 mg% dan setelah dilakukan perlakuan terjadi penurunan kadar gula darah sebesar 30,14 mg%.

Menurut (Buku olahraga pada berbagai penyakit, Departemen Kesehatan RI), latihan olahraga atau kegiatan fisik merupakan suatu cara untuk mengurangi diabetes, kerena efek latihan olahraga memang menurunkan

plasma glukosa terutama pada dewasa muda dan dewasa pertengahan. Bentuk latihan yang dipilih untuk penderita diabetes boleh bermacam-macam asalkan bersifat aerobik, artinya tidak terlalu melelahkan tetapi dilakukan dalam waktu yang cukup lama. Latihan olahraga yang dianjurkan adalah latihan yang sifatnya ritmis yang melibatkan otot besar tubuh misalnya berjalan kaki, jogging dan senam aerobik, dengan frekuensi 3-5 kali seminggu dan lama latihannya 20-60 menit. Latihan sebaiknya dilakukan pada waktu yang sama yang dirasakan paling tepat / paling enak setiap hari dengan intensitas dan lamanya latihan yang sama (Kuntaraf, 2006).

Latihan fisik sangat penting dalam penatalaksanaan diabetes karena efeknya dapat menurunkan kadar glukosa darah dan mengurangi faktor-faktor resiko kardiovaskuler. Latihan akan menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan pengambilan glukosa oleh otot dan memperbaiki pemakaian insulin. Sirkulasi darah dan tonus otot juga diperbaiki dengan olahraga. Latihan ini sangat bermanfaat pada penderita diabetes karena dapat menurunkan berat badan, mengurangi stress dan mempertahankan kebugaran tubuh. Pada penyandang diabetes tipe 2 yang obesitas, latihan dan penatalaksanaan diet akan memperbaiki metabolisme glukosa serta meningkatkan penghilangan lemak tubuh. Latihan yang digabung dengan penurunan berat badan akan memperbaiki sensitifitas insulin dan menurunkan kebutuhan pasien akan insulin atau obat hipoglikemia oral. Pada akhirnya, intoleransi glukosa kembali normal . penderita diabetes tipe 2 yang tidak menggunakan insulin atau obat oral

mungkin tidak memerlukan makanan ekstra sebelum melakukan tindakan (Smeltzer, 2001).

Asumsi peneliti bahwa, setelah dilakukan latihan fisik gerak *swing arm* terjadi penurunan rerata kadar glukosa darah sebesar 2,766 mg/dl, maka diperlukan latihan fisik gerak *swing arm* secara kontinu untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal.

5.5.3 Analisis Bivariat

Berdasarkan tabel 5.5 dapat disimpulkan bahwa rata-rata KGD sebelum latihan fisik gerak *swing arm* adalah 207,33 mg/dl dengan standar deviasi 13,970 mg/dl. Setelah latihan fisik gerak *swing arm* diperoleh rata-rata KGD adalah 179,66 mg/dl dengan standar deviasi 19,478 mg/dl. terlihat dari hasil uji *paired t-test* diperoleh nilai rata-rata selisih kadar gula darah pemeriksaan pertama dan pemeriksaan kedua yaitu 2,766 mg/dl dengan standar deviasi 14,985. Pengaruh ini di uji dengan uji *paired test* menghasilkan nilai $p=0,000$, dimana nilai $p \leq \alpha (0,05)$, maka dapat disimpulkan ada perbedaan signifikan antara rata-rata kadar glukosa darah sebelum dan setelah dilakukan latihan fisik gerak *swing arm*.

Berdasarkan tabel 5.1 dapat disimpulkan bahwa responden lebih banyak berada pada umur ≥ 45 th sebanyak orang (80 %) umur sangat erat kaitanya dengan kenaikan usia maka prevalensi diabetes dan gangguan toleransi glukosa semakin tinggi., proses menua akan mengakibatkan perubahan anatomis, fisiologis dan biokimia. Dengan lebih banyak jenis kelamin perempuan dari pada laki-laki yaitu 10 orang (66,7%) Meskipun belum

diketahui secara pasti pengaruh jenis kelamin terhadap kejadian DM tipe 2 dengan peningkatan kadar glukosa darah, namun pada wanita bisa timbul selama proses kehamilan meliputi 2%-5% dari keseluruhan DM (Suryati, 2014). Sebagian besar mendapat terapi medih obat oral sebanyak 12 orang (20%) Obat yang meningkatkan kepekaan sel-sel tubuh pada insulin memungkinkan glukosa digunakan sebagai energi oleh sel dengan menurunkan kadar glukosa darah.

Hasil penelitian Lestari (2003), menunjukkan bahwa sebelum melakukan latihan fisik rata-rata kadar gula darah responden adalah 240,27 mg%, setelah melakukan latihan fisik rata-rata kadar gula darahnya menjadi 210,14 mg% dan setelah dilakukan perlakuan terjadi penurunan kadar gula darah sebesar 30,14 mg%.

Latihan fisik gerak *Swing Arm* menurut penelitian (Naruemon, *et al.* 2008) Ini adalah studi pertama yang menunjukkan bahwa pelatihan ASE (*Arm Swing Exercise*) meningkatkan kontrol glikemik dan stres oksidatif pada pasien dengan diabetes tipe 2, Efek perlindungan dapat dikaitkan dengan stres oksidatif ditingkatkan di menurut baik meningkatkan kontrol glikemik atau latihan per *Swing exercise*.

Hasil penelitian-penelitian terkait diatas didukung oleh pendapat Afriwardi (2011) dimana pada otot yang berkontraksi saat latihan fisik, aliran darah ke otot akan meningkat guna menyediakan makanan dan oksigen sebagai sumber energi. Peningkatan aliran darah sebanding dengan jumlah serabut otot yang terjadi selama latihan. Pada latihan fisik yang intensitas teratur

dan melibatkan banyak serabut otot, aliran darah ke otot dapat meningkat lebih dari tiga kali lipat, apalagi Pada latihan fisik yang berdurasi lebih dari 20 menit, glukosa merupakan sumber energi utama dan dominan, dimana pada latihan fisik dengan intensitas sedang terjadi keseimbangan antara peningkatan utilisasi glukosa dan produksi glukosa

Hasil penelitian ini juga didukung oleh pendapat Soegondo (2007) dimana pada saat berolahraga glukosa dan lemak merupakan sumber energi utama. Setelah berolahraga 10 menit glukosa akan meningkat 15 kali dari jumlah kebutuhan biasa, setelah berolahraga 60 menit glukosa meningkat sampai 35 kali jumlah kebutuhan biasa. Setelah 60 menit kadar glukosa dalam darah akan menurun dikarenakan penurunan metabolisme sehingga terjadi penurunan glikogen yang secara langsung akan mempengaruhi penurunan kadar glukosa dalam darah.

Diabetes melitus merupakan suatu penyakit menahun yang ditandai oleh kadar gula darah melebihi normal dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang disebabkan oleh kekurangan hormon insulin secara relatif maupun absolut. Bila hal ini dibiarkan tidak terkendali dapat terjadi komplikasi metabolik akut maupun komplikasi vaskuler panjang, baik mikroangiopati maupun makroangiopati (Darmono, 2007).

Olahraga atau latihan fisik adalah aktifitas yang bertujuan mengkondisikan tubuh, meningkatkan kesehatan, dan mempertahankan kebugaran, atau dapat digunakan sebagai tindakan terapeutik. Program olahraga sangat bergantung pada toleransi aktifitas klien, atau jenis kadar olahraga / kerja

yang mampu dilakukan seseorang. Faktor fisiologis, emosional, dan perkembangan akan mempengaruhi toleransi aktifitas klien (Kozier, et.al., 2010).

Tujuan Latihan fisik tersebut adalah untuk meningkatkan kepekaan insulin, mencegah kegemukan, memperbaiki aliran darah, merangsang pembentukan glikogen baru dan mencegah komplikasi lebih lanjut. Latihan fisik gerak *swing arm* juga meningkatkan laju metabolik, sehingga meningkatkan produksi panas tubuh dan produksi sisa (produksi buangan) serta penggunaan kalori. Selama latihan berat laju metabolik dapat meningkat sebanyak 20 kali lebih besar dibandingkan laju metabolik normal. Latihan fisik gerak *swing arm* juga meningkatkan penggunaan trigliserida dan asam lemak sehingga menghasilkan penurunan kadar serum trigliserida dan kolesterol. Latihan fisik gerak *swing arm* juga meningkatkan efektivitas insulin, yang menurunkan gula darah. Pada diabetes, latihan fisik ini dapat mengurangi kebutuhan injeksi insulin tambahan. (Hasdianah, 2012).

Dari hasil penelitian diketahui bahwa aktifitas fisik gerak *swing arm* pada pasien diabetes melitus memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar gula darah di mana saat melakukan latihan fisik gerak *swing arm* otot yang berkontraksi atau aktif tidak memerlukan insulin untuk memasukan glukosa kedalam sel karena pada otot yang aktif sensitivitas reseptor insulin meningkat.

Semakin baik dan benar (jenis, frekuensi, waktu, cara) olahraga responden maka semakin rendah resiko terjadinya komplikasi lebih lanjut. Pada latihan fisik yang intensitas teratur dan melibatkan banyak serabut otot, aliran darah ke otot dapat meningkat lebih dari tiga kali lipat, apalagi pada latihan fisik yang berdurasi lebih dari 20 menit.

Latihan fisik ini bisa dilakukan oleh orang yang mengalami diabetes dengan adanya pengetahuan yang di dapat responden mengenai cara olahraga yang benar, dimana penyebab terbanyak dari meningkatnya kejadian DM adalah akibat perubahan gaya hidup yang semakin serba instan, kesibukan aktifitas kerja yang menyebabkan pengendalian glukosa darah sering diabaikan karena minimnya waktu untuk melakukan aktifitas seperti olah raga yang benar atau aktivitas fisik lainnya.

Hal ini memberikan penekanan pada Puskesmas Kebun Sikolos bahwa untuk menurunkan kadar gula darah maka perlu ditingkatkan pengetahuan pasien dan keluarga mengenai olahraga yang benar. Karena bila benar atau sesuai olahraga yang dilakukan maka semakin rendah resiko terjadinya komplikasi lebih lanjut.

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh latihan fisik gerak *swing arm* terhadap kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe II di Puskesmas Kebun Sikolos Kota Padang Panjang dengan jumlah responden 15 orang dapat dilihat sebagai berikut :

- a) Rerata total kadar glukosa darah seluruh responden sebelum dilakukan intervensi adalah 207,32 mg/dl.
- b) Rerata total kadar glukosa darah seluruh responden setelah dilakukan intervensi adalah 179,66 mg/dl.
- c) Terdapat pengaruh yang signifikan antara aktifitas fisik gerak *swing arm* terhadap kadar glukosa darah dengan *p value* 0,000.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang dikemukakan diatas, ada beberapa saran yang ingin peneliti sampaikan diantaranya :

6.2.1 Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang perkembangan ilmu pendidikan tentang penelitian eksperimen yaitu terhadap penurunan kadar glukosa darah yang digunakan sebagai salah satu panduan dalam memberikan informasi kesehatan.

6.2.2 Bagi Tempat Penelitian

Sebagai bahan masukan dalam proses peningkatan mutu pelayanan kesehatan. Selain itu hasil penelitian dapat menjadi pertimbangan bagi institusi kesehatan.

6.2.3 Bagi Peneliti Lainnya

Diharapkan menjadi acuan bagi peneliti lain dalam mengembangkan penelitian sejenis dan penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut sehingga dapat menyempurnakan penelitian ini.

6.2.4 Bagi Responden

Diharapkan kepada responden untuk selalu melakukan latihan fisik gerak *swing arm* secara benar dan teratur, selain itu responden juga harus patuh terhadap diet dan terapi diabetes karena penurunan kadar glukosa darah tidak selalu disebabkan karena latihan fisik.