

PENINGKATAN KERJA INSULIN DENGAN *ACTIVE STRETCHING EXERCISE* PADA DMT2 DI KABUPATEN PEKALONGAN

Nurul Aktifah^{a,*}, Firman Faradisi^b

^aSTIKES Muhammadiyah Pekajangan
Pringlangu Gang 2 N o 24 RT03/04 Pekalongan Barat , Indonesia

^bSTIKES Muhammadiyah Pekajangan
Tegalmlati RT 01/03 Pemasang, Indonesia

^anurulaljihan@gmail.com

^bfirmanpake@gmail.com

Abstrak

Latihan fisik dapat menurunkan berat badan dan menurunkan sensitifitas insulin secara signifikan sehingga akan mengurangi kadar glukosa dalam darah dan meningkatkan pengendalian glukosa darah. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas *active stretching exercise* terhadap peningkatan kerja insulin pada DMT2 di Kabupaten Pekalongan. Penelitian ini menggunakan desain *randomized controlled trial* (RCT) dengan *one-group pretest-posttest design*. Pengambilan sampel dengan *total sampling* pada 3 Agustus – 27 Oktober 2018 dengan jumlah Sampel yang memenuhi kriteria sejumlah 20 responden. Alat pengumpulan data menggunakan kuesioner dan GlucoDrTM. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Uji analisa untuk mengetahui pengaruh sebelum dan sesudah tindakan menggunakan Uji *Dependen T-Test (paired)*. Hasil penelitian tidak ada pengaruh yang signifikan dari responden baik sebelum maupun sesudah diberikannya latihan *active exercise* terhadap kerja insulin dengan nilai p 0.315. Saran peneliti, Penelitian selanjutnya dapat menerapkan *active stretching exercise* yang dikombinasikan dengan 7 self managemen penanganan diabetes.

Kata Kunci: DM, *active exercise*, GDS

Abstract

Physical exercise can significantly reduce weight and insulin sensitivity; hence, it can reduce blood glucose levels and improve blood glucose control. The main objective of this study was to determine the effectiveness of active stretching exercise to increase the function of insulin on Diabetes Mellitus Type 2(DMT2) at Pekalongan Regency. The design of this study was a randomized controlled trial (RCT) with one-group pretest-posttest design. 20 respondents were chosen by using total sampling technique on August 3 - October 27, 2018. The data collection tools were a questionnaire, GlucoDrTM, and Autocheck[®]. The Shapiro-Wilk test was implemented as a normality test. To determine the effect of the treatment, a paireddependent T-Test was used. This study found out that there was no significant difference of the work of insulin, before and after the respondents did the active exercise, with a value of p 0.315. Therefore, it is strongly recommended that further research applies active stretching exercise combined with 7 self-management of diabetes.

Keywords: DM, *active exercise*, GDS

I. PENDAHULUAN

Penyakit Diabetes Melitus (DM) adalah suatu keadaan hiperglikemia kronik dimana tubuh tidak dapat menghasilkan hormon insulin sesuai kebutuhan yang semestinya sehingga tubuh tidak dapat memanfaatkan insulin yang didapat tersebut. (Tholib 2016, h.2).

Prevalensi di dunia tercatat pada tahun 2011 terdapat 366 juta penderita diabetes, dan ini diperkirakan akan meningkat sekitar 552 juta pada tahun 2030. Kebanyakan penderita

diabetes mellitus ini adalah mereka yang berpenghasilan rendah dan menengah di negara-negaranya (David, Leonor, Clara, Jonathan 2011, vol. 94). Wilayah Indonesia sendiri termasuk dalam kriteria negara berkembang yang status penderita penyakit diabetesnya masih tinggi.

Pasien pada DM tipe 2 adalah suatu penyakit diabetes yang disebabkan karena sel tubuh pada seseorang tersebut tidak menggunakan insulin sebagai sumber energi

atau bisa juga disebabkan karena keadaan tubuh yang tidak dapat merespon insulin yang dilepaskan pankreas dan inilah yang disebut dengan resisten terhadap insulin (Sutanto 2013, h.25). keadaan tersebut menyebabkan peningkatan kadar gula darah pasien DM. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia menyimpulkan kriteria diagnosis DM yaitu kadar gula darah puasa >126 mg/dl dan pada test sewaktu >200 mg/dl (Soegondo 2009).

Kadar gula dalam darah dapat dikendalikan dengan berbagai macam tindakan yaitu melalui proses diet, obat-obatan dan olahraga. Salah satu penatalaksanaan penyakit diabetes mellitus yang baik adalah dengan latihan fisik (Mihardja 2012, h.27). Beberapa penelitian telah menyebutkan bahwa latihan fisik dapat menurunkan kadar gula dalam darah secara bertahap. Menurut Thananya, Indrayani dan Andayani (2011) latihan fisik ini merupakan suatu bentuk terapi non farmakologis yang menjadi salah satu pilar dari penatalaksanaan dalam kasus diabetes mellitus.

Efek yang ditimbulkan dari latihan fisik tersebut adalah dapat menurunkan berat badan dan menurunkan sensitifitas insulin secara signifikan sehingga akan mengurangi kadar glukosa dalam darah. Ilyas (2011) mengatakan bahwa aktivitas fisik berupa latihan ini akan berperan penting pada kondisi pasien diabetes mellitus tipe 2 dengan proses tidak masuknya glukosa ke dalam sel akibat terjadinya resistensi terhadap insulin. Terjadi saat otot berkontraksi sehingga meningkatkan permeabilitas membrane terhadap glukosa karena kontraksi otot bersifat hampir sama dengan insulin. Ketika aktivitas fisik dilakukan dengan waktu bersamaan glukosa juga digunakan, jika tidak mencukupi maka otot akan mengisi kekosongan dengan mengambil glukosa dari darah. Hal ini akan membuat penurunan glukosa darah dan meningkatkan pengendalian glukosa darah (Mina *et al* 2017, vol.5)

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Soep (2016) dengan judul “Pengaruh Latihan Fisik Pada Penderita Diabetes Mellitus Terhadap Penurunan Konsentrasi Glukosa Darah Puasa, LDL Dan Peningkatan HDL Di Wilayah Kerja Puskesmas Medan Helvetina” menyatakan bahwa ada pengaruh besar tentang adanya penerapan latihan fisik secara rutin pada pasien dengan kasus diabetes mellitus

terhadap penurunan kadar glukosa dalam darah dimana dilakukan pemantauan *pre post* tindakan latihan fisik selama 4 minggu.

Pemantauan kadar gula darah dalam tubuh saat melakukan aktifitas fisik juga penting agar pasien tidak mengalami *hypoglikemia* maka dari itu sangat baik untuk memeriksa kadar gula darah sebelum melakukan latihan agar tidak mengalami kelelahan (Soebroto 2009, h. 165). Latihan fisik berupa *active stretching* ini sangat tepat dan dianjurkan bagi penderita diabetes mellitus, karena gerakan pada latihan ini sangat mudah dan tidak menimbulkan efek kelelahan dimana gerakan peregangan otot dengan memegang salah satu bagian tubuh yang akan di *stretching* pada posisi berbaring (Nelson dan Kokkonen 2007, h. 6). Salah satu manfaat dari *stretching* sendiri adalah untuk menjaga keseimbangan kadar glukosa dalam darah (Nelson dan Kokkonen 2014, h. 9). Berdasarkan fenomena tersebut maka perlu kiranya ditemukan latihan yang efektif untuk meningkatkan kerja insulin.

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas *active stretching exercise* terhadap peningkatan kerja insulin pada DM2 DI Kabupaten Pekalongan.

II. LANDASAN TEORI

a. Landasan Teori *Active Stretching*

Stretching adalah jenis latihan fisik yang meregangkan sekelompok otot untuk meningkatkan fleksibilitas. Hal ini juga dapat dilakukan untuk mencegah cedera saat latihan (Mohammadi, 2012 h.3). Setiap gerakan yang menggerakkan bagian tubuh ke suatu titik dan menyebabkan peningkatan pergerakan sendi dapat disebut sebagai *stretching*. *Stretching* dapat dilakukan secara aktif maupun pasif. *Active stretching* terjadi ketika seseorang melakukan peregangan dengan memegang salah satu bagian tubuh dengan posisi berbaring. Sedangkan *passive stretching* terjadi ketika orang lain menggerakkan tubuh seseorang ke posisi peregangan kemudian menahan posisi orang tersebut dalam waktu yang ditetapkan. (Nelson & Kokkonen, 2014 h. vi).

Aktifitas fisik dan olahraga merupakan bagian dari upaya pengendalian diabetes. Keuntungan olahraga bagi diabetesi sebagai dapat meningkatkan sensitivitas sel terhadap insulin sehingga meningkatkan penggunaan glukosa oleh sel dan juga meningkatkan

penggunaan energi sehigga dapat menurunkan kadar gula darah. Alhasil, olahraga dapat mengurangi resiko komplikasi diabetes, mengurangi resiko kerusakan pembuluh darah, mengurangi resiko tekanan serangan jantung dan stroke, serta meningkatkan kesehatan psikis dan membuat diabetesi merasa lebih bahagia (Garnadi, 2012 hh. 79-80).

b. Landasan Teori Kadar Gula darah Pasien DMT2

Penyakit DM merupakan penyakit gangguan metabolik terutama metabolisme karbohidrat yang disebabkan oleh berkurangnya atau ketiadaan hormon insulin dari sel beta pankreas, atau akibat gangguan fungsi insulin, atau keduanya (Sutedjo, 2010 h.10). Hal tersebut menyebabkan peningkatan kadar gula darah pasien.

Menurut Guyton & Hall (2011) dalam Widyanto dan Triwibowo (2013 h. 143), secara umum terdapat dua tipe dari DM, yaitu DM tipe 1, yang juga disebut sebagai *insulin-dependent diabetes mellitus* (IDDM), yang disebabkan oleh kekurangan sekresi insulin. DM tipe 2, disebut sebagai *non-insulin-dependent diabetes mellitus* (NIDDM), yang disebabkan oleh menurunnya sensitivitas dari jaringan target terhadap efek metabolisme dari insulin. Berkurangnya sensitivitas insulin biasanya disebut sebagai resistensi insulin.

Menurut diagnosis PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia) tahun 2006, seseorang dikatakan menderita diabetes jika memiliki kadar gula darah puasa > 126 mg/dl. Dan sewaktu tes darah mencapai > 200 mg/dl jika tidak melakukan puasa (Adib, 2011 h. 29).

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian intervensi pre-test post-test design dengan kelompok intervensi dan kontrol. Populasi dalam penelitian ini adalah semua peserta PROLANIS dengan diabetes mellitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Kedungwuni Kabupaten Pekalongan. Per Januari 2018 tercatat ada 52 orang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *total sampling*.

Pemilihan pasien menggunakan Kriteria inklusi dan eksklusi, kriteria inklusi meliputi: Penduduk yang masih berdomisili di wilayah kerja Puskesmas Kedungwuni II Kabupaten

Pekalongan, berusia ≥ 18 tahun, dapat berkomunikasi dengan baik, tidak mengalami gangguan mental yang berat, setuju sebagai partisipan yang dituangkan dalam informed consent. Adapun kriteria eksklusi pada penelitian ini meliputi; penderita DM tipe 2 yang tidak dapat baca tulis, memiliki komplikasi yang parah seperti gagal ginjal, gagal jantung, atau stroke, didiagnosa oleh dokter mengalami gangguan mental, tidak dapat beraktifitas fisik atau mempunyai ketergantungan fisik, dan tidak mengikuti program *active streaching exercises* sebanyak lebih dari 2x atau lebih.

Penelitian ini akan dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Kabupaten Pekalongan. Berdasarkan data dari BPJS cabang Pekalongan, sepuluh (10) Puskesmas dengan peserta PROLANIS terbanyak di Kabupaten Pekalongan meliputi Puskesmas Wonopringgo, Buaran, Kedungwuni II, Bojong II, Tirto I, Kedungwuni I, Wiradesa, Wonokerto I, Karanganyar, dan Tirto II. Dari kesepuluh Puskesmas tersebut kemudian dipilih secara acak dengan cara diundi dengan hasil Puskesmas Kedungwuni II sebagai tempat penelitian.

Kuesioner yang akan dipakai dalam penelitian ini antara lain kuisisioner tentang data karakteristik responden dan lembar observasi untuk mengetahui kadar GDS, untuk pemeriksaan gula darah sewaktu akan digunakan GlucoDrTM dan Autocheck®.

Tehnik pengambilan data dengan cara peneliti melakukan pretest dengan mengukur kadar GDS sebelum dilakukan intervensi. Responden kemudian diberikan intervensi selama delapan minggu. Setelah 8 minggu, peneliti melakukan posttest pada minggu kedelapan dengan mengukur GDS. Peneliti memeriksa kelengkapan data responden *pre*- dan *post*-intervensi dan memasukkan kedalam computer untuk kemudian dilakukan analisa data. Peneliti menggunakan Uji Dependen T-Test (*paired*) untuk mengetahui pengaruh sebelum dan sesudah diberikannya tindakan *active streaching*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan dibahas hasil penelitian tentang analisa deskriptif yang berisi tempat penelitian dan umur responden, analisa univariat berisi

tentang hasil pemeriksaan GDS sebelum diberikan tindakan dan setelah diberikan tindakan *active streaching*, terakhir membahas tentang analisa bivariat yaitu proses pengaruhnya *active streaching exercise* pada DMT2 terhadap peningkatan kerja insulin yang telah dilakukan proses penelitian pada bulan Agustus – Oktober 2018. Jumlah sample yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 responden.

Puskesmas Kedungwuni II berada di wilayah Kabupaten Pekalongan yang tepatnya berada di Desa Tangkil Kulon, terletak di Kecamatan Kedungwuni, Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah. Puskesmas Kedungwuni II merupakan fasilitas kesehatan tingkat pertama BPJS di Kabupaten Pekalongan dengan type puskesmas non rawat inap. Puskesmas Kedungwuni II memberikan pelayanan kesehatan secara terjangkau dan bermutu mulai dari jam 07.00 – 14.00 wib. Puskesmas ini adalah salah satu pusat pelayanan kesehatan yang mengadakan pelayanan bagi penderita diabetes mellitus dengan nama program PROLANIS. Data yang di dapat melalui observasi puskesmas Kedungwuni II termasuk salah satu peserta terbanyak program PROLANIS di wilayah kerja puskesmas se kabupaten Pekalongan.

Berdasarkan umur responden saat penelitian berlangsung didapatkan data, umur 45 tahun

1) Nilai GDS sebelum diberikan tindakan

Tabel.2 Analisa data GDS pada DMT2 sebelum diberikan tindakan *active streaching*

Variable	Mean	Median	SD	Min	Maks
GDS sebelum intervensi	245,00	222,50	83,571	118	470

Hasil GDS pada responden sebelum dilakukan *active streaching* diperoleh score terendah 118 mg/dl dan scor tertinggi 470 mg/dl, nilai mean 245 dan standar defiasi 83,571.

2) Nilai GDS sesudah diberikan tindakan.

Tabel .3 Analisa data nilai GDS pada DMT2 sesudah diberikan tindakan *active streaching*

Variable	Mean	Median	SD	Min	Maks
GDS sebelum intervensi	238,30	237,50	100,195	96	452

Hasil GDS pada responden sesudah dilakukan *active streaching* diperoleh nilai terendah 96 mg/dl dan nilai tertinggi 452 mg/dl, nilai mean 238,30 dan standar defiasi 100,195.

Hasil uji normalitas sebelum dilakukan intervensi berdistribusi normal ($0,228 > 0,05$)

menjadi umur paling muda diantara semua responden, dengan jumlah 1 orang dan persentasenya 5%. Umur 75 tahun merupakan umur paling tua di dalam penelitian ini, dengan jumlah sebanyak 1 responden dan persentasenya 5%. Data yang didapat adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Distribusi umur responden kelompok intervensi DMT2 Program PROLANIS

Umur (tahun)	Jumlah	Persentase %
45	1	5
47	2	10
50	2	10
51	1	5
53	1	5
55	2	10
57	2	10
60	4	20
62	2	10
64	1	5
73	1	5
75	1	5
Total	20	100,0

Dalam penelitian ini data yang diungkap dalam analisa univariat meliputi hasil pemeriksaan GDS sebelum diberikan tindakan dan setelah diberikan tindakan *active streaching*. Hasilnya adalah sebagai berikut.

dan distribusi data setelah dilakukan intervensi berdistribusi data normal ($0,565 > 0,05$), sehingga peneliti menggunakan Uji Dependen T-Test (*paired*) untuk mengetahui pengaruh sebelum dan sesudah diberikannya tindakan *active streaching* pada responden DMT2 yang

telah dilakukan penelitian selama delapan minggu.

Tabel 5.4 Hasil uji dependen t-test (paired) dan hasil uji wilcoxon pengaruh *active stretching* pada DMT2 terhadap peningkatan kerja insulin

Dependen T-Test	T	ρ value
GDS sebelum	-1,033	0,315
GDS sesudah		

Berdasarkan tabel 5.4 diatas hasil dari uji Dependen T-Test (paired) adalah ρ 0,315. Dapat disimpulkan bahwa ρ pada hasil uji tersebut menunjukkan nilai sebesar 0,315 atau $\rho > \alpha$ (0,05). Hasil tersebut menunjukkan ρ value lebih besar dari α , sehingga H_0 ditolak yang berarti tidak ada pengaruh yang signifikan dari responden baik sebelum maupun sesudah diberikannya latihan *active exercise*.

Jumlah responden adalah 40 orang, dengan jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Sebanyak 20 responden masuk ke kelompok intervensi dan 20 responden masuk ke kelompok kontrol. Umur responden berkisar antara rentang 45-64 tahun. Dari analisis umur tersebut, dapat diketahui bahwa responden yang berumur semakin tua akan semakin besar berpotensi menderita penyakit DM. Hal ini dapat dilihat dari data analisis data dimana responden penderita DM pada kelompok intervensi yang berumur antara rentang 45-55 berjumlah 7 orang, sedangkan pasien yang berumur 56-64 tahun berjumlah 11 tahun. Hal ini dapat diakibatkan karena pada orang yang memasuki usia lanjut akan terjadi resistensi insulin dan penurunan sekresi insulin, sehingga para ahli berpendapat bahwa diatas umur 45 tahun resiko terkena gangguan kadar gula akan meningkat sejalan dengan penuaan (Arief, 2008; Rudi & Kwureh, 2017).

Penelitian ini memberikan intervensi berupa latihan fisik yang diberikan terhadap responden yang mengalami kenaikan gula darah. Dasar penelitian ini merupakan adanya asumsi ilmiah yang berpendapat bahwa latihan fisik dapat berpengaruh terhadap gula darah. Hal ini dikarenakan perubahan gaya hidup seperti kebiasaan olahraga yang salah dapat menjadi predisposisi terjadinya resistensi insulin (Indriyani, Supriyono dan Santoso, 2007). Beberapa penelitian telah dilakukan dan memperoleh hasil yang sejalan dengan pendapat ini, salah satunya adalah Penelitian

yang dilakukan oleh Matius, Fransiska dan Jimmy (2016), melakukan penelitian pada responden pria dewasa tentang pengaruh aktivitas fisik terhadap kadar gula darah, didapatkan hasil yang signifikan dalam menurunkan kadar gula darah. Penelitian (Indriyani, Supriyono dan Santoso, (2007), juga sejalan dengan hasil tersebut dimana aktivitas fisik yang diberikan berupa senam aerobik terbukti dapat menurunkan kadar gula darah.

Berbeda dari hasil-hasil penelitian yang sudah ada diatas, penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas Latihan *streaching* tidak memiliki pengaruh signifikan dalam menurunkan kadar gula darah pada penderita DM tipe 2. Seperti dapat kita amati, bahwa nilai uji hasil sebelum dilakukan pemberian intervensi latihan setelah dilakukan latihan didapatkan nilai menunjukkan nilai sebesar 0,654 dan 0,135 atau $\rho > \alpha$ (0,05), yang artinya tidak signifikan dalam menurunkan kadar gula darah. Hal ini dikarenakan terdapat berbagai faktor selain aktivitas fisik yang dapat mempengaruhi perubahan kadar gula darah, sebagai contoh salah satunya adalah pola makan (Rudi dan Kwureh, 2017). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pola makan yang kurang baik merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kadar gula darah puasa (Rudi dan Kwureh, 2017). Dari hasil ini dapat kita asumsikan bahwa penanganan diabetes melitus harus meliputi berbagai faktor, tidak hanya dari satu faktor yang berpengaruh.

Sejalan dengan hasil penelitian ini, untuk mendapatkan hasil yang efektif dan sukses dalam manajemen diabetes mellitus, menurut kelompok kerja pengajar diabetes terdapat 7 perilaku perawatan diri yang harus dilakukan secara bersamaan antara lain 1) makan sehat, 2) Aktif (latihan fisik), 3) memonitor, 4) Meminum obat, 5) Memecahkan masalah, 6) Memiliki koping yang sehat dan 7) Mengurangi risiko (American Association of Diabetes Educators, 2009). Penatalaksanaan manajemen DM tidak dapat hanya dilakukan dengan melakukan satu hal saja tanpa diikuti perilaku perawatan diri lainnya, sebagai contoh ketika seseorang melakukan aktivitas latihan fisik, memang akan memecah glukosa tubuh, akan tetapi jika pola makan tidak teratur atau makan

berlebihan maka kadar gula tidak akan dapat turun.

V. KESIMPULAN

Kejadian Diabetes Mellitus terbanyak terjadi pada umur 60 tahun dengan nilai 20%

Tidak ada pengaruh yang signifikan dari responden baik sebelum maupun sesudah diberikannya latihan *active exercis* terhadap kerja insulin dengan nilai p 0,654.

Saran dari penelitian ini adalah untuk penelitian selanjutnya dapat menerapkan terapi aktivitas fisik stretching yang dikombinasikan dengan mengajarkan 7 self managemen penanganan diabetes

Penelitian terapi aktivitas yang sudah terbukti dapat menurunkan gula darah, dapat dibandingkan antara terapi aktivitas yang dikombinasikan dengan 7 self managemen penanganan DM dengan hanya terapi aktivitas saja, manakah yang lebih efektif dalam menurunkan gula darah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adib, M., 2011., Pengetahuan Praktis Ragam Penyakit Mematikn yang Paling Sering Menyerang Kita, Jogjakarta : Bukubiru.
- David, L, Leonor, G, Clara, W, Jonathan, S, 2011, IDF Diabetes Atlas: Global Estimates of the prevalence of diabetes for 2011 and 2030, Journal of Internasioamal Diabetes Federation, vol. 94 : 321-311.
- Garnadi, Y., 2012., Hidup Nyaman dengan Diabetes Melitus, Jakarta : AgroMedia Pustaka.
- Hastono, S, P 2001, Analisis data, FKUI, Jakarta.
- Ilyas, E.L., 2011, Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu Bagi Dokter Maupun Edukator Dabetes, Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Indriyani, Supriyono dan Santoso, (2007). Pengaruh Latihan Fisik; Senam Aerobik Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Dm Tipe 2 Di Wilayah Puskesmas Bukateja Purbalingga. Media Ners, Volume 1, Nomor 2, Tahun 2007, hlm 49 – 99
- Maghfuri, A., 2016, Buku Pintar Perawatan Luka Diabetes Melitus, Jakarta : Salemba Medika.
- Matus, Fransiska dan Jimmy (2016). Pengaruh aktivitas fisik terhadap kadar gula darah pada pria dewasa. Jurnal e-Biomedik (eBm), Volume 4, Nomor 1, Januari-Juni 2016.
- Mihardja, M., 2012, Diabetes Melitus Tipe 2, Yogyakarta : Pustaka.
- Mina, S.Z, Widayati, N, Hakam, M., 2017, Pengaruh Therapeutic Exercise Walking Terhadap Resiko Ulkus Kaki Diabetik Pada Klien Diabetes Melitus Tipe 2, e-Jurnal Pustaka Kesehatan, Vol. 5, No. 1, hh 84-90.
- Mohammadi, D. S., 2012, Stretches, Finland : Kajaani University.
- Nabyl, R.A., 2012, Panduan Hidup Sehat Mencegah dan Mengobati Diabetes Melitus. Yogyakarta : Aulia Publishing.
- Nelson, A.G & Kokkonen, J 2014, Stretching Anatomy, Human Kinetics, US.
- Notoatmodjo, 2010, Metodologi Penelitian Kesehatan, Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Nursalam, 2003, Konsep & penerapan metodologi penelitian ilmu keperawatan, Salemba Medika, Jakarta.
- 2008, Konsep & penerapan metodologi penelitian ilmu keperawatan, Salemba Medika, Jakarta.
- Rudi dan Kwureh, (2017), Faktor Resiko yang mempengaruhi Kadar Gula Darah Puasa pada Penggunaan Layanan Laboratorium. Wawasan Kesehatan, Vol 3 No 2, 2017.
- Rumahorbo, Hotma., 2014 , Asuhan Keperawatan Klien dengan Gangguan Sistem Endokrin, Jakarta : EGC.
- Sugiyono, 2011, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Bandung: CV. Alfabeta.
- Sutanto, T., 2013, Diabetes Deteksi, Pencegahan, Pengobatan, Yogyakarta : Buku Pintar.

Sutedjo, A.Y., 2010, 5 Strategi Penderita Diabetes Melitus Berusia Panjang, Yogyakarta : Kanisius.

Suyono, S., 2011, Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu, Jakarta : Balai Penerbit FKUI.

Widyanto, F.C. & Triwibowo, C., 2013, Trend Disease 'Trend Penyakit Saat Ini, Jakarta : Trans Info Media.