



**PENGARUH AKTIFITAS FISIK TERHADAP KADAR
GULA DARAH PADA REMAJA DI SMKN 1
PALANGKA RAYA**

SKRIPSI

**OLEH
ERISTAMIANI
NIM. PO.62.20.1.15.122**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES PALANGKA RAYA
JURUSAN KEPERAWATAN
PROGRAM STUDI D-IV KEPERAWATAN
JUNI 2019**

ABSTRAK

Eristamiani. 2019. *Pengaruh Aktifitas Fisik Terhadap Kadar Gula Darah pada Remaja Di SMKN 1 Palangka Raya*. Skripsi, Program Studi D-IV Keperawatan, Jurusan Keperawatan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Palangka Raya Pembimbing: (I) Natalansyah, S.Pd., M.Kes. (II) Ns. Christine Aden, M.Kep., Sp.Kep.Mat
xiv + 47 hlm; 2019; 4 tabel; 3 gambar.

Latar belakang dan masalah penelitian adalah dimana kelebihan kadar gula dalam darah merupakan salah satu penyebab terjadinya penyakit diabetes melitus. Kadar gula darah yang tinggi dan tidak dapat terkontrol dalam jangka waktu yang lama pada penderita diabetes melitus dapat menimbulkan beberapa komplikasi seperti kerusakan serta kegagalan berbagai jaringan dan organ pada tubuh. Aktifitas fisik merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penurunan kadar gula darah karena pada saat tubuh bergerak, maka akan terjadi peningkatan kebutuhan bahan bakar tubuh oleh otot yang aktif. **Tujuan penelitian** ini yaitu untuk mengetahui nilai kadar gula darah sebelum dan sesudah dilakukan aktifitas fisik berlari dan juga untuk mengetahui perbedaan nilai kadar gula darah setelah dilakukan aktifitas fisik berlari pada remaja di SMKN 1 Palangka Raya. Metodologi penelitian ini bersifat eksperimental dengan rancangan One Group Pre-Post Test Design serta menggunakan uji paried t test. **Hasil penelitian** yang dilakukan pada remaja di SMKN 1 Palangka Raya yaitu dari subyek sebanyak 42 orang terdapat responden laki-laki sebanyak 30 orang dan sebanyak 12 orang perempuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari aktifitas fisik berlari terhadap kadar gula darah dengan nilai $p < 0,001$ dimana adanya penurunan glukosa darah dari rata-rata 95,33 mg/dL sebelum aktivitas fisik menjadi 86,64 mg/dL setelah melakukan aktivitas fisik, yang berarti terjadi penurunan yang signifikan. **Kesimpulan** yang didapatkan adalah terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar glukosa darah remaja di SMKN 1 Palangka Raya sebelum dan sesudah melakukan aktivitas fisik berlari. **Saran** yang diberikan peneliti untuk penelitian selanjutnya adalah pada rentan usia 15-18 tahun dengan cara dan sarana serta variabel berbeda seperti aktifitas fisik seharai-hari dengan kadar gula darah pada remaja sangat dibutuhkan sehingga dapat lebih memperjelas pengaruh aktifitas fisik pada kesehatan. Untuk penderita dabetes berlari santai yang dapat diterapkan secara teratur, sehingga kadar gula darah dapat dikontrol dan tidak menimbulkan komplikasi yang berbahaya.

Kata Kunci: kadar glukosa darah, aktivitas fisik

ABSTRACT

Eristamiani. 2019. Effects of Physical Activity on Blood Sugar Levels in Adolescents at Palangka Raya Vocational High School 1. Thesis, Nursing D-IV Study Program, Nursing Department, Palangka Raya Ministry of Health Health Polytechnic Advisor: (I) Natalansyah, S.Pd., M.Kes. (II) Ns. Christine Aden, M.Kep., Sp.Kep.Mat
xiv + 47 pp; 2019; 4 tables; 3 pictures.

The background and research problem is where excess blood sugar levels are one of the causes of diabetes mellitus. High blood sugar levels that cannot be controlled for long periods of time in patients with diabetes mellitus can cause several complications such as damage and failure of various tissues and organs in the body. Physical activity is one of the factors that affect the decrease in blood sugar levels because when the body moves, there will be an increase in the body's fuel needs by active muscles. **The purpose** of this study was to determine the value of blood sugar levels before and after physical activity was carried out and also to determine the difference in blood sugar levels after physical activity ran in adolescents at SMK 1 Palangka Raya. **The methodology** of this research is experimental with the design of the One Group Pre-Post Test Design and using the Pari t test. **The results** of the research conducted on adolescents in Palangka Raya Vocational High School 1 were as many as 42 people, there were 30 male respondents and 12 women. The results showed that there was an effect of physical activity running on blood sugar levels with a value of $p < 0.001$ where a decrease in blood glucose from an average of 95.33 mg / dL before physical activity became 86.64 mg / dL after physical activity, which means a significant decline. **The conclusion** is that there is a significant difference between adolescent blood glucose levels in SMK 1 Palangka Raya before and after running physical activities. **The advice** given by researchers for further research is that 15-18 year olds with different means and facilities such as day-to-day physical activity with blood sugar levels in adolescents are needed so that they can further clarify the effect of physical activity on health. For people with diabetes who run relaxed which can be applied regularly, so that blood sugar levels can be controlled and do not cause dangerous complications.

Keywords: blood glucose levels, physical activity

PENDAHULUAN

Kelebihan kadar gula dalam darah merupakan salah satu penyebab terjadinya penyakit diabetes melitus. Kadar gula darah yang tinggi dan tidak dapat terkontrol dalam jangka waktu yang lama pada penderita diabetes melitus dapat menimbulkan beberapa komplikasi seperti kerusakan serta kegagalan berbagai jaringan dan organ pada tubuh (Matius, Fransiska, Jimmy F, 2016).

Aktifitas fisik berdampak pada penurunan kadar gula darah karena pada saat tubuh bergerak, maka akan terjadi peningkatan kebutuhan bahan bakar tubuh oleh otot yang aktif. melakukan aktivitas fisik di seluruh dunia. Peningkatan penderita diabetes melitus pada tahun 2015 jumlah penderita

Terjadi reaksi tubuh yang kompleks meliputi fungsi sirkulasi metabolisme, pelepasan dan pengaturan hormonal dan susunan saraf otonom. Glukosa hanya sedikit di gunakan saat istirahat, sedangkan glukosa banyak di gunakan saat berolahraga, sehingga akan menurunkan kadar gula darah (Mala , Dinda, Yose , 2018).

Menurut *World Health Organization* (WHO) lebih dari 25 % orang di seluruh dunia atau setara 1,4 miliar orang tidak melakukan aktifitas fisik sesuai dengan ketentuan. Jumlah itu meningkat dibandingkan tahun 2010 terdapat 23,3 persen orang yang tidak diabetes melitus di seluruh dunia mencapai 415 juta orang. Kenaikan 4 kali lipat dari tahun 1980 yaitu 108 juta orang

penderita diabetes. Jumlah penderita diabetes akan meningkat menjadi 642 juta orang pada tahun 2040.

Prevalensi Diabetes Melitus di Indonesia secara umum mengalami peningkatan yang cukup signifikan selama 5 tahun terakhir. Angka prevalensi diabetes pada orang dewasa mencapai 6,9% di tahun 2013, dan di tahun 2018 menjadi 8,5%. Kenaikan ini bersamaan dengan naiknya proporsi aktivitas fisik yang kurang yaitu dari 26,1% menjadi 34,1% (RISKESDAS, 2018).

Proporsi aktifitas fisik yang kurang di Indonesia pada penduduk dari usia ≥ 10 tahun ada berjumlah 26,1% pada tahun 2013 meningkat pada tahun 2018 menjadi 33,5%. Kurang aktifitas fisik didukung dengan penderita DM dengan usia

≥ 15 tahun yang meningkat dari tahun 2013 yang berjumlah 1,5% menjadi 2% pada tahun 2018 (RISKESDAS, 2018).

Penderita DM di Kalimantan Tengah menempati urutan ke-5 dari 10 kasus penyakit terbanyak dengan jumlah penderita sebanyak 7.254 orang (BPS, 2016). Meningkatnya jumlah penderita DM di ikuti dengan naiknya proporsi aktivitas yang yaitu dari 26% menjadi 33,5% (RISKESDAS, 2018).

Hasil penelitian di poliklinik Penyakit Dalam RSUD dr.Rasidin Padang diketahui bahwa kejadian DM lebih tinggi pada responden dengan aktifitas fisik yang ringan yaitu 26 responden (53,1%) dibandingkan yang memiliki aktifitas fisik berat yaitu 13

responden (29,5%) (Putri Dafriani, 2017).

Berdasarkan penelitian awal yang dilakukan oleh peneliti dengan teknik wawancara dengan salah satu guru di SMKN 1 Palangka Raya didapat data jumlah keseluruhan siswa 1.240 orang dengan jumlah ruangan 42.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk meneliti “Pengaruh Aktifitas Fisik Terhadap Kadar Gula Darah pada Remaja Di SMKN 1 Palangka Raya”.

TINJAUAN PUSTAKA

Aktifitas fisik adalah setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi. Aktivitas fisik yang tidak ada (kurangnya aktivitas fisik) merupakan faktor risiko independen untuk penyakit kronis (WHO, 2010).

Kadar gula darah merupakan jumlah kandungan glukosa dalam plasma darah (Dorland, 2010). Kadar gula darah digunakan untuk menegakkan diagnosis DM. Untuk penentuan diagnosis, pemeriksaan yang dianjurkan adalah pemeriksaan secara enzimatik dengan bahan darah plasma vena. Sedangkan untuk tujuan pemantauan hasil pengobatan dapat menggunakan pemeriksaan gula darah kapiler dengan glukometer (PERKENI, 2015).

Menurut WHO, yang disebut remaja adalah mereka yang berada pada tahap transisi antara masa kanak-kanak dan dewasa. Batasan usia remaja menurut WHO adalah 12 sampai 24 tahun sedangkan batasan remaja menurut Menteri Kesehatan RI tahun 2010, batas usia remaja

adalah antara 10 sampai 19 tahun dan belum kawin.

Manfaat dari beraktifitas fisik adalah memiliki pengaruh terhadap penurunan glukosa darah. Otot-otot tubuh, sistem jantung, sirkulasi darah dan pernapasan diaktifkan ketika melakukan aktivitas fisik. Glukosa ataupun glikogen diakses secara cepat untuk dipergunakan sebagai sumber energi selama melakukan aktivitas fisik. Penggunaan glukosa tergantung pada intensitas aktivitas fisik yang dilakukan dan kondisi fisik.

Aktivitas fisik menyebabkan penurunan kadar glukosa dalam tubuh setelah beraktivitas. Penurunan kadar glukosa lebih dahulu terjadi daripada produksi glukosa pada saat aktivitas fisik intensitas berat, hal ini memerlukan peningkatan insulin yang substansial selama 40-60 menit untuk memulihkan ke tahap sebelum

latihan. Dalam keadaan ini, karbohidrat merupakan penentu performa pada saat latihan. Karbohidrat diproses melalui 2 jalur metabolisme, yaitu melalui pembakaran glukosa atau glikogen yang terjadi secara aerobik maupun glikolisis glukosa ataupun glikogen yang terjadi secara anaerobik. Simpanan lemak yang terdapat dalam tubuh hanya dapat diproses secara aerobik untuk menghasilkan ATP.

Penelitian yang dilakukan di lapangan KONI Manado pada 30 orang subjek yang berlari periode Oktober–November 2015 mengenai kadar gula darah subjek sebelum berlari dan setelah berlari, didapat bahwa, terdapat perbedaan antara gula darah sebelum berlari dan setelah berlari, sebanyak 25 orang mengalami penurunan gula darah dan sebanyak 5 orang mengalami

kenaikan kadar gula darah. Pengujian dengan wilcoxon test didapatkan perubahan yang signifikan, sehingga dapat dikatakan terjadi pengaruh aktivitas fisik berlari terhadap kadar gula darah pada pria dewasa normal (Matius, Fransiska, Jimmy, 2016).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 1 PALANGKA RAYA pada bulan Mei 2019 dengan metode yang di gunakan adalah quasi eksperimen dimana dalam penelitian ini dilakukan pemeriksaan kadar gula darah sebelum dan sesudah berlari. Sampel dalam penelitian adalah siswa SMKN 1 PALANGKA RAYA kelas x yang tidak menjalankan ibadah puasa. Kriteria inklusi dalam penelitian adalah siswa SMKN 1 Palangka Raya dan bersedia menjadi

responden. Sedangkan kriteria eksklusinya adalah siswa yang menjalankan ibadah puasa dan siswa yang sakit. Penelitian ini dilakukan pemeriksaan kadar gula darah sebelum dan sesudah berlari.

HASIL

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aktifitas fisik terhadap kadar glukosa darah sewaktu sebelum dan sesudah aktivitas fisik berlari pada remaja di SMKN 1 Palangka Raya tahun 2019.

Penelitian ini terdiri dari 30 responden yang berjenis kelamin laki-laki dan 12 yang berjenis kelamin perempuan yang melakukan aktivitas fisik berlari.

Tabel 1 Distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis kelamin pada remaja di SMKN 1 Palangka Raya. (n = 42)

No	Jenis Kelamin	Jumlah
1	Laki-laki	30
2	Perempuan	12
Total		42

Sumber : Data primer, 2019

Distribusi responden berjenis kelamin laki-laki 30 (71,4%), dan distribusi responden berjenis kelamin perempuan 12 (28,6%).

Tabel 2 Hasil analisis rata – rata nilai glukosa darah sewaktu (mg/dl) untuk pengukuran sebelum dan sesudah melakukan aktifitas fisik berdasarkan jenis kelamin pada remaja di SMKN 1 Palangka Raya 2019 (n=42)

	Jenis Kelamin	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
pre	Laki-laki	94.367	3.242	87.815	100.918
	Perempuan	97.750	5.125	87.391	108.109
post	Laki-laki	88.067	2.718	82.574	93.559
	Perempuan	83.083	4.297	74.399	91.768

Sumber : Data primer, 2019

Kadar gula darah rata-rata sebelum aktifitas fisik pada laki-laki adalah 94,367mg/dl dan pada perempuan 97,750mg/dl sedangkan kadar gula darah rata-rata setelah aktifitas fisik pada laki-laki adalah 88,067mg/dl dan pada perempuan 83,083mg/dl.

Tabel 4.3 Hasil analisis rata – rata nilai glukosa darah sewaktu (mg/dl) untuk pengukuran sebelum dan sesudah melakukan aktifitas fisik pada remaja di SMKN 1 Palangka Raya 2019 (n=42)

Variabel	N	Mean	Median	SD	Min	Max	P value
Sebelum berlari	42	95,33	98,0	17,605	53	160	0,001
Sesudah berlari	42	86,46	89,0	14,878	55	122	

Sumber : Data primer, 2019

glukosa darah sebelum dan sesudah berlari dengan nilai rata-rata sebelum berjumlah 95,33 mm/Hg dan nilai rata-rata setelah berlari 86,64 mm/Hg. Nilai minimum glukosa darah sebelum berlari adalah 53 mm/Hg dan setelah berlari 55 mm/Hg. Glukosa darah sebelum berlari dengan nilai tertinggi adalah 160 mm/Hg dan glukosa darah setelah berlari dengan nilai tertinggi adalah 122 mm/Hg.

PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kadar glukosa darah pada remaja SMKN 1 Palangka Raya 2019 yang melakukan aktifitas berlari yaitu hampir seluruh responden mengalami penurunan kadar glukosa darah setelah berlari, dan tidak ada yang mengalami peningkatan kadar glukosa. Responden mengalami penurunan glukosa dari rata-rata berjumlah 95,33 mm/Hg sebelum berlari dan nilai rata-rata setelah berlari 86,64 mm/Hg.

Dari hasil analisis menunjukkan terjadi penurunan glukosa darah yang signifikan. Hal ini disebabkan ketika melakukan aktivitas fisik, otot-otot tubuh, sistem jantung, sirkulasi darah dan pernapasan diaktifkan. Dalam keadaan ini, glukosa ataupun glikogen diakses secara cepat untuk dipergunakan sebagai sumber energi selama melakukan aktivitas fisik.

Penggunaan glukosa tergantung pada intensitas aktivitas fisik yang dilakukan dan kondisi fisik dari orang itu sendiri.

Pemakaian bahan bakar endogen dan bahan bakar dari darah selama melakukan aktivitas fisik terjadi mekanisme yang dapat menyebabkan penurunan kadar glukosa dalam tubuh setelah beraktivitas. Penurunan kadar glukosa lebih dahulu terjadi daripada produksi glukosa pada saat aktivitas fisik intensitas berat, hal ini memerlukan peningkatan insulin yang substansial selama 40-60 menit untuk memulihkan ke tahap sebelum latihan. Dalam keadaan ini, karbohidrat merupakan penentu performa pada saat berlari. Karbohidrat diproses melalui 2 jalur metabolisme, yaitu melalui pembakaran glukosa atau glikogen yang terjadi secara aerobik maupun

glikolisis glukosa ataupun glikogen yang terjadi secara anaerobik. Simpanan lemak yang terdapat dalam tubuh hanya dapat diproses secara aerobik untuk menghasilkan ATP.

Glukosa akan diproses untuk menghasilkan energi melalui tahapan glikolisis, dekarboksilasi oksidatif, siklus krebs, dan transfer elektron pada saat tubuh membutuhkan energi,. Tahapan tersebut dapat terjadi apabila terdapat oksigen dalam jaringan sehingga prosesnya disebut respirasi aerob (menghasilkan energi dengan adanya oksigen). Glikogen yang merupakan simpanan energi cadangan di dalam hati diubah menjadi glukosa melalui tahap glikogenolisis dan dilepaskan ke dalam darah untuk menghasilkan energi dalam jumlah yang besar untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh ketika gula darah yang beredar

tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan energi yang diperlukan secara mendadak seperti berjalan atau berlari,.

Proses glikogenolisis pada masing-masing individu tergantung pada kebutuhan energi dalam tubuh, sehingga dapat terjadi secara cepat, bertahap dan ada yang lama. Dua hal yang mempengaruhi hal ini yaitu waktu terakhir subjek mengkonsumsi makanan dan kebiasaan beraktivitas dari subjek tersebut, jika subjek sering melakukan aktivitas fisik maka penggunaan energi akan semakin sedikit dikarenakan tubuh telah terbiasa dengan aktivitas fisik. Oleh karena itu, dalam penelitian kali ini, dapat menjelaskan kenapa ada subjek yang memiliki kadar gula darah yang meningkat, dikarenakan proses glikogenolisis yang berlangsung lebih lama dibanding yang lainnya. Sehingga pada saat

dilakukan pemeriksaan gula darah, didapati ada subjek yang gula darahnya meningkat dibandingkan dengan sebelum berlari karena pada saat pengecekan kadar gula darah, proses glikogenolisis masih berlangsung, sehingga kadar gula darah yang beredar di darah lebih banyak dibandingkan dengan kadar gula darah sebelum berlari.

Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ni Putu G. A. Lande dkk yang memberikan aktifitas fisik intensitas berat kepada mahasiswa angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi dan menyimpulkan bahwa latihan jasmani dapat menurunkan kadar glukosa darah.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Willem dkk tahun 2013 yang memberikan latihan fisik akut

dimana dilakukan latihan naik-turun bangku Harvard selama \pm 5-6 menit dengan irama konstan pada respondennya sehingga pada hasil penelitian tidak didapatkan peningkatan kadar glukosa darah yang signifikan. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Mala Azitha dkk tahun 2018 yang menyimpulkan bahwa pada aktivitas fisik intensitas ringan juga tidak didapatkan penurunan kadar glukosa darah yang signifikan. Hal ini disebabkan produksi ATP selama beraktivitas didominasi oleh ATP-PC sehingga kadar glukosa relatif spontan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya maka simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut: Sebagian besar responden berjenis

kelamin laki laki 30 (71,4%), dan distribusi responden berjenis kelamin perempuan 12 (28,6%). Terbukti adanya perbedaan yang signifikan rata - rata nilai glukosa darah sewaktu pada sebelum dan sesudah di lakukan aktifitas fisik berlari ($p = 0,001$). Aktifitas fisik berlari terbukti memiliki penaruh terhadap kadar glukosa darah sewaktu pada remaja.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan, maka penulis menyarankan: Penelitian lanjutan dibutuhkan pada rentan usia 15-18 tahun dengan cara dan sarana yang berbeda. Penelitian dengan variabel berbeda seperti aktifitas fisik sehari-hari dengan kadar gula darah pada remaja sangat dibutuhkan sehingga dapat lebih memperjelas pengaruh aktifitas fisik pada kesehatan. Aktivitas fisik berlari

santai dapat diterapkan bagi para penderita diabetes yang dilakukan secara teratur, sehingga kadar gula darah dapat dikontrol dan tidak menimbulkan komplikasi yang berbahaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimul Hidayat, Aziz. 2009. *Metode Penelitian Kebidanan dan Teknik. Analisis Data*. Jakarta: Salemba Medika.
- Arikunto, Suharsimi. 2014. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Tengah. *Jumlah Kasus 10 Penyakit Terbanyak di Provinsi Kalimantan Tengah*, 2016. <https://kalteng.bps.go.id/statictable/2017/07/19/466/jumlah-kasus-10-penyakit-terbanyak-di-provinsi-kalimantan-tengah-2016.html> (diakses pada tanggal 15 Januari 2019).
- Balitbang Kemenkes RI. 2018. *Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS*. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI
- Barnes, D.E. (2009). *Program Olahraga Diabetes : Panduan untuk mengendalikan Kadar Glukosa Darah*. Yogyakarta : Citra Aji Parama.

- Bilous, Rudy W. 2013. *Diabetes*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Dorland WA, Newman. 2010. *Kamus Kedokteran*. Jakarta: EGC
- Infodatin. 2015. Pembinaan Kesehatan Olahraga di Indonesia. (Online). Diakses dari (https://www.infodatin_olahraga.pdf) diakses tanggal 18 Januari 2019.
- Jane E. Yardley. Nicole K. Brockman. Richard M. Bracken. 2018. Could Age, Sex and Physical Fitness Affect Blood Glucose Responses to Exercise in Type 1 Diabetes?. *Front Endocrinol (Lausanne)*, (Online), 9 (674). (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6262398/>), diakses 23 Mei 2019.
- Kementerian RI tahun 2015. [http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Aktifitas%20Fisik%.pdf](http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Aktifitas%20Fisik.pdf) (diunduh pada tanggal 05 Januari 2019).
- Matus E., Herwanto. Fransiska Lintong. & Jimmy F., Rumampuk. 2016. Pengaruh Aktivitas Fisik Terhadap Kadar Gula Darah pada Pria Dewasa. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, (Online), 4 (1), (<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/view/10859/10447>), diakses 15 Januari 2019.
- Molina, Patricia E (2010). *Endocrin pancreas. Dalam: Endocrine Physiology. Third edition*. Louisiana USA: McGraw Hill Company, pp 865-70.
- Monks, (2009). Tahap Perkembangan Masa Remaja. Medical Journal New Jersey Muagman, 1980. Defenisi Remaja. Jakarta : Penerbit Grafindo Jakarta.
- Ni Putu G., A., Lande. Yanti, Mewo. Michaela, Paruntu. 2015. Perbandingan Kadar Glukosa Sebelum dan Sesudah Aktivitas Fisik Intensitas Berat. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, (Online), 3 (1), (<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/view/6603>), diakses 08 Januari 2019.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2010. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta
- PERKENI. 2015. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus tipe 2 di Indonesia*. Jakarta. <http://pbperkeni.or.id/doc/konsensus.pdf> (diunduh pada tanggal 01 Januari 2019)
- Putri Dafriana. 2017. Hubungan Pola Makan dan Aktifitas Fisik Terhadap Kejadian Diabetes Melitus di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD dr. Rasidin Padang. *Jurnal Keperawatan*, (Online), 13 (2), (<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=29751&val=2168>), diakses 17 Februari 2019.

- Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). 2018. *Badan Penelitian dan Pengembangan. Kesehatan*.
<http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Ris-kesdas%202018.pdf> (diunduh pada tanggal 15 Januari 2019)
- Sari, Retno Novita. 2018. *Diabetes*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- _____. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Willem R., Matindas. Siantan, Supit. Joice N., A., Engka. 2013. *Pengaruh Latihan Fisik Akut Terhadap Kadar Gula Darah Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas SAM Ratulangi Manado*. *Jurnal Biomedik (JBM)*, (Online), Volume 5 (1): 89-92 (<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/biomedik/article/download/2612/2155>), diakses 15 Januari 2019.
- World Health Organization. 2015. *Diabetes Fakta dan Angka*. (Online).
 Diakses dari (https://www.8-whd2016-diabetes-facts-and-numbers-indonesian_3.pdf) diakses 29 September 2018.