

**PENGARUH KADAR GULA DARAH TERHADAP
PENYEMBUHAN LUKA *DIABETES MELLITUS*
DI PUSKESMAS DINOYO MALANG**

Mikhayandi John Lede ¹⁾, Tanto Hariyanto ²⁾, Vita Maryah Ardiyani ³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Tribuana Tunggadewi Malang

²⁾Dosen Program Studi Keperawatan Poltekkes Kemenkes Malang

³⁾Dosen Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang

E-mail : yandimika@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes militus merupakan salah satu penyakit yang telah menjadi masalah kesehatan di dunia. WHO memperkirakan jumlah penderita diabetes melitus di indonesia akan meningkat hingga dua sampai tiga kali lipat pada tahun 2030 dari 8,4 juta mencapai 21,3 juta orang. Luka diabetik adalah luka yang terjadi karena adanya kelainan pada saraf, kelainan pembuluh darah dan kemudian adanya infeksi. Bila infeksi tidak diatasi dengan baik, hal itu akan berlanjut menjadi pembusukan bahkan dapat diamputasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada pengaruh kadar gula darah terhadap penyembuhan luka diabetes mellitus di Puskesmas Dinoyo Malang. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu korelasional yang bertujuan mengungkapkan hubungan antara variable dengan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah semua penderita diabetes mellitus yang di rawat di Puskesmas Dinoyo Malang berjumlah 30 orang dan teknik sampling yang digunakan adalah *total sampling*. Metode analisa data yang di gunakan yaitu uji *spearman rank*. Hasil penelitian menunjukkan kadar gula darah sebagian besar responden dikategorikan memiliki sedang (145-179 Mg/dl) yaitu sebanyak 16 orang (53,33%), lama penyembuhan luka pada penderita diabetes mellitus seluruh responden 30 orang (100%) dikategorikan *wound regeneration*, hasil analisis terdapat pengaruh kadar gula darah terhadap lama penyembuhan luka diabetes melitus di Puskesmas Dinoyo Malang dengan nilai Sig. = 0,002 ($\alpha \leq 0,05$) dan terdapat korelasi negatif sebesar -0,520. Diharapkan kepada pasien penderita luka diabetes mellitus untuk menjaga pola hidup sehat dan bersih dengan melakukan olahraga/aktivitas serta melakukan

diet pada makanan yang dapat memicu naiknya gulah darah. Hal ini dimaksudkan untuk mempercepat penyembuhan pada luka diabetes mellitus.

Kata Kunci : Diabetes Melitus, Kadar Gula Darah, Lama Penyembuhan Luka.

THE EFPECK OF BLOOD SUGAR LEVELS OF WOUND HEALING DIABETES MELIITUS IN PUKESMAS DINOYO MALANG

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a disease that has become a health problem in the world. WHO estimates that the number of people with diabetes mellitus in Indonesia will increase to two to three-fold by 2030 from 8.4 million reached 21.3 million people. Diabetic wounds are injuries that occur due to abnormalities in the nerves, blood vessel abnormalities and then an infection. If the infection is not treated properly, it will continue to be decay even be amputated. The purpose of this study was to determine whether there is influence blood sugar levels on wound healing in diabetes mellitus Puskesmas Dinoyo Malang. The research design is correlational band is used to understanding the relationship between variables using cross sectional approach. The population in this study were all patients with diabetes mellitus were treated at the health center Malang Dinoyo numbered 30 people and the sampling technique used is total sampling. Data analysis method used is the Spearman rank test. The results showed blood sugar levels most respondents categorized as having moderate (145-179 Mg / dl) as many as 16 people (53.33%), duration of wound healing in patients with diabetes mellitus all respondents 30 people (100%) were categorized wound regeneration, analysis results there is influence blood sugar levels on a long healing wounds diabetes mellitus in Puskesmas Dinoyo Malang with the Sig. = 0.002 ($\alpha \leq 0.05$) and there is a negative correlation of -0,520. Expected to patients with diabetes mellitus wound to maintain a healthy lifestyle and clean with exercise / activity and diet on foods that can trigger a rise in blood gulah. It is intended to accelerate wound healing in diabetes mellitus.

Keywords: Blood Sugar, Diabetes Mellitus, Old Wound Healing.

PENDAHULUAN

Sejalan dengan perkembangan jaman, pola penyakit di Indonesia mengalami pergeseran dari penyakit infeksi dan kekurangan gizi menjadi penyakit degeneratif yang salah satunya adalah diabetes melitus (Suyono, 2011). Diabetes melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya (PERKENI, 2011). Diabetes merupakan penyakit serius yang mempengaruhi semua organ vital dalam tubuh dan ditandai tingginya kadar gula dalam darah (Singh, 2013).

Kadar gula darah adalah 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, 2011).

Pengaruh aktivitas fisik atau olahraga secara langsung berhubungan dengan peningkatan kecepatan pemulihan glukosa otot (seberapa banyak otot mengambil glukosa dari aliran darah). Saat berolahraga, otot menggunakan glukosa yang tersimpan dalam otot dan jika glukosa berkurang, otot mengisi

kekosongan dengan mengambil glukosa dari darah. Ini akan mengakibatkan menurunnya glukosa darah sehingga memperbesar pengendalian glukosa darah (Barnes, 2012).

Diabetes militus merupakan salah satu penyakit yang telah menjadi masalah kesehatan di dunia. Badan kesehatan dunia (*World Health Organization*) memperkirakan jumlah penderita diabetes melitus di indonesia akan meningkat hingga dua sampai tiga kali lipat pada tahun 2030 dari 8,4 juta mencapai 21,3 juta orang (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2011). Indonesia menempati urutan keempat terbanyak penderita DM di dunia yaitu 8,4 juta setelah india 31,7 juta, cina 20,8 juta, AS 17,7 juta jiwa (WHO, 2008) Berdasarkan perolehan data *Internatonal Diabetes Federatiaon* (IDF) tingkat prevalensi global penderita DM pada tahun 2012 sebesar 8,4 % dari populasi penduduk dunia, dan mengalami peningkatan menjadi 382 kasus pada tahun 2013. IDF memperkirakan pada tahun 2035 jumlah insiden DM akan mengalami peningkatan menjadi 55% (592 juta) di antara usia penderita DM 40-59 tahun (IDF, 2013)

Jumlah penderita Diabetes Militus di Indonesia diperkirakan akan meningkat tiap tahunnya, hal ini dikarenakan oleh jenis makanan yang di konsumsi dan berkurangnya kegiatan jasmani masyarakat Indonesia. (Pusat diabetes RSCM/FKUI, 2005 dalam Dewi, 2008). Adapun pengaruh kadar gula terhadap

penyembuhan luka diabetes mellitus adalah Gaya hidup. Gaya hidup menjadi salah satu penyebab utama terjadinya diabetes mellitus. Diet dan olahraga yang tidak baik berperan besar terhadap timbulnya diabetes mellitus yang dihubungkan dengan minimnya aktivitas sehingga meningkatkan jumlah kalori dalam tubuh dan gula darah dalam tubuh semakin meningkat Untuk mencegah terjadinya diabetes mellitus salah satunya adalah berolahraga. Olahraga atau latihan jasmani merupakan upaya awal dalam mencegah, mengontrol dan mengatasi diabetes. Latihan jasmani secara langsung dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif, dan lebih banyak jala – jala kapiler terbuka sehingga lebih banyak tersedia reseptor insulin, dan reseptor insulin menjadi lebih aktif yang akan berpengaruh terhadap penurunan glukosa darah pada pasien diabetes mellitus (Ilyas, 2007).

Luka diabetik adalah : luka yang terjadi pada pasien diabetik yang melibatkan gangguan pada saraf peripheral dan autonomik (Suryadi, 2004). Luka diabetik adalah luka yang terjadi karena adanya kelainan pada saraf, kelainan pembuluh darah dan kemudian adanya infeksi. Bila infeksi tidak diatasi dengan baik, hal itu akan berlanjut menjadi pembusukan bahkan dapat diamputasi (Prabowo, 2007). Terjadinya kaki diabetik tidak terlepas dari tingginya kadar glukosa darah penyandang diabetes.

Tingginya kadar gula darah berkelanjutan dan dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan masalah ada kaki penyandang diabetes (Nita, 2008)

Penyembuhan luka merupakan suatu proses yang kompleks dan dinamis karena merupakan suatu kesatuan bioseluler dan biokimia yang terjadi saling berkesinambungan. Dalam proses penyembuhan luka terdapat faktor intrinsik dan ekstrinsik yang mempengaruhi proses tersebut (Gitarja, 2008). Penyembuhan luka juga terjadi melalui beberapa tahapan yang berurutan mulai proses inflamasi, proliferasi, pematangan dan penutupan luka. Pada gangren, tindakan debridement yang baik sangat penting untuk mendapatkan hasil pengelolaan yang perawatan luka diabetik yang memuaskan dengan melihat kondisi luka terlebih dahulu, apakah luka yang dialami pasien dalam keadaan kotor atau tidak, ada apus atau ada jaringan nekrotik (mati) atau tidak, setelah dikaji ,barulah dilakukan perawatan luka (Ismayanti, 2007).

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Astuti, 2014) dengan judul ” Hubungan Tingkat Stres Dengan Penyembuhan Luka Diabetes Melitus” dengan jumlah responden 22 orang responden. Dari 22 responden paling banyak berada pada tingkat stress sedang yaitu 9 orang responden (40.9%), diantaranya 8 orang responden (36.4%) mengalami penyembuhan lukanya yang tidak baik. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan

bahwa adanya hubungan antara tingkat stres dengan penyembuhan luka diabetes mellitus. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh (Ernawati, 2011) dengan judul “Pengaruh Senam Diabetes Melitus Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2” dengan jumlah responden 31 orang Pengumpulan data kadar glukosa darah menggunakan glukometer yang diukur sebelum senam dan setelah senam, senam dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali dalam satu minggu. Data diolah dengan program komputer dengan *uji t dependent* dengan α 0,05. Rata-rata kadar glukosa darah sebelum senam adalah 290.81 g/dl dan rata-rata sesudah senam adalah 272.77 g/dl. Hasil uji statistik dengan menggunakan *uji t dependent* didapatkan $p= 0,000$ dengan rata-rata penurunan kadar glukosa darah sebesar 18.03 mg/dl yang artinya menunjukkan bahwa senam Diabetes Melitus dapat menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan pada penderita diabetes melitus tipe 2.

Berdasarkan survey awal yang dilakukan peneliti pada bulan Agustus tanggal 6 Jumlah pasien yang menderita diabetes mellitus dari 3 bulan terakhir adalah sekitar 40 orang dari bulan juni - Juli 2016. Berdasarkan dari hasil survey tersebut dari 5 orang yang mengalami diabetes mellitus 3 orang responden mengatakan bahwa penyembuhan luka diabetes melitus itu dapat diobati dengan baik jika pasien mau melakukan pola hidup yang sehat dengan cara diet dan

berolah raga secara teratur dan mengontrol pola makanan yang mengandung kadar gula yang berlebihan dan 2 orang responden mengatakan lama penyembuhan luka juga diakibatkan oleh cara perawatan dan pengobatan luka yang tidak tepat atau tidak sesuai karena tidak adanya biaya untuk berobat dan pasien juga mengatakan teknik perawatan luka dapat mempengaruhi lama penyembuhan luka DM.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada pengaruh kadar gula darah terhadap penyembuhan luka diabetes mellitus di Puskesmas Dinoyo Malang.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu korelasional yang bertujuan mengungkapkan hubungan antara variable dengan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah semua penderita diabetes mellitus yang di rawat Di Puskesmas Dinoyo Malang berjumlah 30 orang, waktu penelitian tanggal 15-27 Agustus 2016, dan teknik sampling yang digunakan adalah *total sampling*. Metode analisa data yang di gunakan yaitu uji *spearman rank*. Variabel Dependen ini adalah kadar gula darah dan Variabel Independen luka diabetes mellitus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1, diketahui bahwa kadar gula darah sebagian besar responden di Puskesmas Dinoyo Malang

Kadar Gula Darah	<i>f</i>	(%)
Baik (110-144 Mg/dl)	11	36,67
Sedang (145-179 Mg/dl)	16	53,33
Buruk (≥ 180 Mg/dl)	3	10,0
Total	30	100

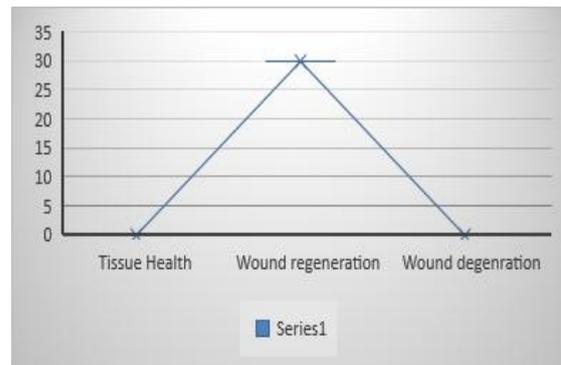
Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa kadar gula darah sebagian besar responden dikategorikan memiliki sedang (145-179 Mg/dl) yaitu sebanyak 16 orang (53,33%).

Tabel 2. Hasil uji statistik *spearman rank*.

Variabel	N	Sig.	Korelasi
Pengaruh kadar gula darah terhadap lama penyembuhan luka diabetes melitus di Puskesmas Dinoyo Malang	30	0,002	0,520

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa hasil analisis *spearman rank* pengaruh kadar gula darah terhadap lama penyembuhan luka diabetes melitus di Puskesmas Dinoyo Malang didapatkan nilai Sig. = 0,002 ($\alpha \leq 0,05$) artinya H_0

ditolak dan menerima H_1 yaitu ada pengaruh kadar gula darah terhadap lama penyembuhan luka diabetes melitus di Puskesmas Dinoyo Malang



Gambar 1. Lama Penyembuhan Luka di Puskesmas Dinoyo Malang

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa lama penyembuhan luka pada penderita diabetes mellitus seluruh responden 30 orang (100%) dikategorikan *wound regeneration*.

Kadar Gula Darah

Berdasarkan Tabel 1. hasil penelitian di ketahui bahwa kadar gula darah sebagian besar responden dikategorikan memiliki sedang (145-179 Mg/dl) yaitu sebanyak 16 orang (53,33%). Kadar gula darah yang dikategorikan sedang dapat dipengaruhi oleh yang menyebabkan gula darah naik, yaitu kurangnya olahraga atau melakukan aktivitas, bertambahnya jumlah makanan yang dikonsumsi, meningkatnya stress dan emosi, penambahan berat badan dan usia, serta dampak dari penggunaan obat (Fox & Kilvert, 2010).

Jika dikaitkan dengan data umum berupa usia maka umur juga dapat mempengaruhi kadar gula darah seseorang. Seperti yang diketahui bahwa dari data umum berupa umur responden, hampir seluruhnya responden berusia antara 45 – 59 tahun yaitu sebanyak 23 orang (76,67%). Berbagai penelitian yang dikemukakan oleh Maryam, dkk (2008) menunjukkan bahwa masalah gizi pada usia lanjut sebagian besar merupakan masalah gizi berlebih dan kegemukan (obesitas) yang memicu timbulnya degeneratif termasuk diabetes mellitus. Selain umur, jenis kelamin juga ikut berperan dalam mempengaruhi diabetes mellitus. Seperti yang diketahui bahwa jenis kelamin dalam penelitian ini sebagian besar adalah laki-laki yaitu sebanyak 17 orang (56,67%). Kedua faktor umum di atas didukung dengan pendapat Harding, et al (2003) yang mengatakan bahwa tingginya prevalensi diabetes mellitus tipe 2 disebabkan oleh faktor risiko yang tidak dapat berubah misalnya jenis kelamin, umur dan faktor genetik.

Jika dikaitkan dengan data umum berupa pendidikan dan pekerjaan, maka kedua faktor ini ikut berperan dalam kejadian diabetes mellitus. Seperti yang diketahui bahwa untuk pendidikan, responden sebagian berpendidikan SMA yaitu sebanyak 11 orang. Sedangkan untuk pekerjaan, sebagian besar merupakan swasta, yaitu sebanyak 12 orang (40,0%). Kedua faktor umum ini

didukung dengan pendapat Teixeira (2011) yang mengatakan bahwa faktor risiko diabetes mellitus yang dapat diubah berupa kebiasaan merokok, tingkat pendidikan, pekerjaan, aktivitas fisik, konsumsi alkohol, indeks masa tubuh, lingkar pinggang.

Diabetes mellitus disebut dengan *thesilent killer* karena penyakit ini dapat mengenai semua organ tubuh dan menimbulkan berbagai macam keluhan. Penyakit yang akan ditimbulkan antara lain gangguan penglihatan mata, katarak, penyakit jantung, sakit ginjal, impotensi seksual, luka sulit sembuh dan membusuk/gangren, infeksi paru-paru, gangguan pembuluh darah, stroke dan sebagainya. Tidak jarang, penderita diabetes mellitus yang sudah parah menjalani amputasi anggota tubuh karena terjadi pembusukan. Untuk menurunkan kejadian dan keparahan dari diabetes mellitus tipe 2 maka dilakukan pencegahan seperti modifikasi gaya hidup dan pengobatan seperti obat oral hiperglikemik dan insulin (Fatimah, 2015).

Menurut kamus kedokteran gula darah adalah produk akhir dan merupakan sumber energi utama organisme hidup yang kegunaannya di kontrol oleh insulin. Umumnya tingkat gula darah bertahan pada batas-batas yang sempit sepanjang hari : 4 – 8 mmol/L (70 – 150 mg/dl). Tingkat ini meningkat setelah makan dan biasanya berada pada level terendah pada pagi hari, sebelum orang makan. Diabetes mellitus adalah penyakit yang menonjol

yang disebabkan oleh gagalnya pengaturan kadar gula darah. Selain glukosa, kita juga menemukan jenis-jenis gula lainnya, seperti fruktosa dan galaktosa. Namun demikian, hanya tingkatan glukosa yang diatur melalui insulin dan leptin (Dorland, 2012).

Lama Penyembuhan Luka

Berdasarkan Gambar 1. hasil peneliti diketahui bahwa lama penyembuhan luka pada penderita diabetes mellitus seluruh responden 30 orang (100%) dikategorikan *wound regeneration*. Adapun faktor yang mempengaruhi penyembuhan luka pada diabetes mellitus yaitu: 1) Suplai oksigen, dimana oksigen merupakan kritikal untuk leukosit dalam menghancurkan bakteri dan untuk fibroblast dalam menstimulasi sintesis kolagen. 2) Stres, cemas dan depresi telah dibuktikan dapat mengurangi efisiensi dari sistem imun sehingga dapat mempengaruhi proses penyembuhan. 3) Gangguan sensasi atau gerakan, dimana aliran darah yang disebabkan oleh tekanan dan gesekan benda asing pada pembuluh darah kapiler dapat menyebabkan jaringan mati pada tingkat local. 4) Status nutrisi, dimana kadar serum albumin rendah akan menurunkan difusi (penyebaran) dan membatasi kemampuan *neutrofil* untuk membunuh bakteri.

Luka diabetes (*diabetic ulcers*) sering kali disebut *diabetics foot ulcers*, luka neuropati, luka diabetik neuropath (Maryunani, 2013). Luka diabetes atau

neuropati adalah luka yang terjadi pada pasien yang diabetik melibatkan gangguan pada saraf perifer dan otonomik (Suriadi, 2004 dalam Maryunani, 2013). Luka diabetes adalah luka yang terjadi pada kaki penderita diabetes, dimana terdapat kelainan tungkai kaki bawah akibat diabetes melitus yang tidak terkontrol. Kelainan kaki diabetes mellitus dapat disebabkan adanya gangguan pembuluh darah, gangguan persyarafan dan adanya infeksi (Tambunan, 2007 dalam Maryunani, 2013).

Penyembuhan luka merupakan suatu proses yang kompleks dan dinamis karena merupakan suatu kesatuan bioseluler dan biokimia yang terjadi saling berkesinambungan. Dalam proses penyembuhan luka terdapat faktor intrinsik dan ekstrinsik yang mempengaruhi proses tersebut (Gitarja, 2008). Penyembuhan luka juga terjadi melalui beberapa tahapan yang berurutan mulai proses inflamasi, proliferasi, pematangan dan penutupan luka. Pada gangren, tindakan debridement yang baik sangat penting untuk mendapatkan hasil pengelolaan yang perawatan luka diabetik yang memuaskan dengan melihat kondisi luka terlebih dahulu, apakah luka yang dialami pasien dalam keadaan kotor atau tidak, ada apus atau ada jaringan nekrotik (mati) atau tidak, setelah dikaji, barulah dilakukan perawatan luka (Ismayanti, 2007).

Pengaruh Kadar Gula Darah Terhadap Lama Penyembuhan Luka

Berdasarkan hasil Tabel 2. analisis korelasi *spearman rank* pengaruh kadar gula darah terhadap lama penyembuhan luka diabetes melitus di Puskesmas Dinoyo Malang didapatkan nilai Sig. = 0,002 ($a \leq 0,05$) artinya H_0 ditolak dan menerima H_1 yaitu ada pengaruh kadar gula darah terhadap lama penyembuhan luka diabetes melitus di Puskesmas Dinoyo Malang. Hasil analisis juga menemukan nilai korelasi negatif yaitu dibuktikan dengan nilai *correlation coefficient* sebesar -0,520, yang berarti semakin tinggi kadar gula darah maka semakin lama proses penyembuhan luka diabetes mellitus.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Astuti (2014) yang menemukan bahwa terdapat hubungan antara tingkat stres dengan penyembuhan luka diabetes mellitus. Selain itu penelitian Ernawati (2011) yang menemukan bahwa bahwa senam Diabetes Mellitus dapat menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan pada penderita diabetes melitus tipe 2. Sehingga peneliti dapat menyimpulkan bahwa semakin tinggi kadar gula dalam darah maka semakin lama proses penyembuhan luka pada diabetes mellitus.

Kadar gula darah sangat mempengaruhi proses penyembuhan luka diabetes mellitus. Penyembuhan luka adalah suatu proses yang kompleks

dengan melibatkan banyak sel. Proses penyembuhan luka terdiri dari beberapa fase yaitu fase koagulasi, inflamasi, proliferasi, dan remodeling. Penyembuhan luka juga didefinisikan sebagai suatu proses yang kompleks dan dinamis yang menghasilkan perbaikan terhadap struktur anatomi dan fungsi jaringan (Hess, 2002).

KESIMPULAN

- 1) Kadar gula darah sebagian besar responden dikategorikan memiliki sedang (145-179 Mg/dl) yaitu sebanyak 16 orang (53,33%).
- 2) Lama penyembuhan luka pada penderita diabetes mellitus seluruh responden 30 orang (100%) dikategorikan *wound regeneration*.
- 3) Ada pengaruh kadar gula darah terhadap lama penyembuhan luka diabetes melitus di Puskesmas Dinoyo Malang dengan nilai Sig. = 0,002 ($a \leq 0,05$) dan terdapat korelasi negatif yang dibuktikan dengan nilai *correlation coefficient* sebesar -0,520.

SARAN

Diharapkan kepada peneliti selanjutnya yang melakukan penelitian dengan judul yang sama untuk mengspesifikasikan responden berdasarkan tipe diabetes melitus, selain itu untuk melakukan observasi

penyembuhan luka dapat diperpanjang menjadi satu minggu atau dalam satu bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Barnes, E dan Darryl. 2012. Panduan untuk Mengendalikan Glukosa Darah. Klaten: Insan Sejati.
- Dorland, 2010. *Kamus Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Fatimah, Restyana Noor. 2015. *Diabetes Melitus Tipe 2*. J Majority, Volume 4 Nomor 5, Februari 2015.
- Fox & Kilvert. 2010. *Bersahabat dengan Diabetes Tipe 2*. Jakarta: Penebar Plus.
- Gitarja, W.S, 2008. *Perawatan Luka Diabetes*. Bogor : Wocare Publishing
- Harding, Anne Hellen, et al. 2003. *Dietary Fat adn Risk of Clinic Type Diabetes*. A,erican Journal of Epidemiology. 2003;15(1);150-9.
- IDF. 2013. *IDF Diabetes Atlas Sixth Edition, International Diabetes Federation 2013*. http://www.idf.org/sites/default/files/EN_6E_Atlas_Full_0.pdf
Diakses pada tanggal 4 Januari 2014.
- Ilyas, E. *Manfaat Latihan Jasmani Bagi Penyandang Diabetes*. Dalam : Soegondo S, dkk, *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Jakarta : Balai Penerbit FKUI. 2007 : 261
- Ismayanti, 2007. Luka Gangren pada Diabetik. <http://ismadiary.blogspot.com/2007/02/luka-gangrene-pada-diabetik.html> diakses pada tanggal 20 Desember 2008.
- Maryam, R.S., Ekasari, M. F., Rosidawati., Jubaedi, A., & Batubara, I. 2008. *Mengenal Usia Lanjut Dan Perawatannya*. Jakarta: Salemba medika.
- Maryunani, A. 2013. *Perawatan Luka Modern terkini dan Terlengkap Sebagai Bentuk Tindakan Mandiri*. In Media
- Nita, 2008. *Waspada! Komplikasi Kaki Diabetik*. <http://medicastore.com>. Diakses pada tanggal 04 oktober 2010.
- PERKENI. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. 2011.
- Prabowo. (2007). *Mengenal dan Merawat Kaki Diabetik*. Diakses dari <http://www.pikiran-rakyat.com>
Diakses pada tanggal 4 Januari 2014.
- Singh S, Pai DR, dan Yuhhui C, 2013, *Diabetic Foot Ulcer – Diagnosis and Management, Clinical Research on Foot & Ankle*,1(3), 1-9.
- Suryadi, 2004. *Hubungan Antara Tingkat Gangguan Kognitif dengan Stadium Retinopati Diabetika pada Diabetes Melitus Tipe 2*. Pp 6-22. Tesis
- Suyono, S., 2009. *Diabetes Melitus di Indonesia*. In: Sudoyo, A.W.,

Setiyohadi, B., Alwi, I., Simadibrata, M., Setiati, S., *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III Edisi V*. Jakarta: Interna Publishing Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam, 1873-1879.

Teixeria L. 2011. *Regular physical exercise training assists in preventing type 2 diabetes development: focus on its antioxidant and anti-inflamantory properties*. *Biomed Central Cardiovascular Diabetology*. 2011; 10(2);1-15.

WHO, 2008. *Diabetes*.[http : // www. who. int/ diabetes/ facts/world_figure/en/index5.html](http://www.who.int/diabetes/facts/world_figure/en/index5.html). Diakses pada tanggal 10 april 2011.