

# PENGARUH ELEVASI EKSTREMITAS BAWAH TERHADAP PROSES PENYEMBUHAN ULKUS DIABETIK DI WILAYAH BANTEN

*Indah Wulandari<sup>1</sup>, Krisna Yetti<sup>2</sup>, Rr.Tutik Sri Hayati<sup>3</sup>*

*Program Studi Ilmu Keperawatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Faletahan Serang Banten*

## ABSTRAK

Diabetes melitus mengakibatkan komplikasi, salah satunya adalah ulkus. Proses penyembuhan ulkus diabetik dipengaruhi oleh faktor instrinsik dan ekstrinsik. Faktor instrinsik seperti usia, status nutrisi, penyakit kronik, kadar glukosa darah, faktor pertumbuhan jaringan (*growth factor*), kadar kolesterol darah, dan kondisi sirkulasi sistemik. Sedangkan faktor ekstrinsik yang dapat mempengaruhi antara lain adalah infeksi, riwayat diabetes, riwayat merokok, dan riwayat hipertensi. Penelitian ini bertujuan mendapatkan gambaran “pengaruh elevasi ekstremitas bawah terhadap proses penyembuhan ulkus diabetik di Wilayah Banten”. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuasi eksperimen dengan pendekatan *nonequivalent control group design*. Sampel penelitian adalah pasien diabetes melitus dengan ulkus berjumlah 7 orang kelompok kontrol dan 6 orang kelompok intervensi. Hasil penelitian pada analisa univariat menunjukkan skor rerata proses penyembuhan ulkus diabetik pada pasien diabetes melitus di kelompok elevasi lebih besar dibandingkan di kelompok tanpa elevasi. Hasil analisa bivariat menunjukkan ada pengaruh elevasi ekstremitas bawah terhadap proses penyembuhan ulkus (*p value* 0,003). Simpulan pada penelitian ini adalah rerata proses penyembuhan ulkus diabetik pada kelompok tanpa elevasi lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok dengan elevasi yaitu. Selain itu Tidak terdapat hubungan antara faktor perancu vaskularisasi perifer, kadar glukosa darah, infeksi, status nutrisi, riwayat diabetes, dan riwayat merokok terhadap proses penyembuhan ulkus diabetik

**Kata kunci:** Elevasi ekstremitas bawah, ulkus diabetik, proses penyembuhan ulkus

## LATAR BELAKANG

Diabetes mellitus adalah suatu kelompok penyakit metabolik yang dikarakteristikan oleh hiperglikemia akibat defek sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (American Diabetic Association, 2007). Komplikasi jangka panjang dari diabetes melitus salah satunya adalah ulkus diabetik (15%) (ADA, 2007; Clayton, 2009) dan 85% merupakan penyebab terjadinya amputasi pada pasien diabetes melitus (Clayton, 2009). Lebih lanjut Clayton (2009), Jeffcoate (2003) dan Frykberg (2000) mengungkapkan bahwa komplikasi lanjut ulkus diabetik adalah terjadinya infeksi.

Salah satu penyebab terjadinya ulkus diabetik adalah akibat penurunan sirkulasi ke perifer yang dipengaruhi oleh tingginya kadar glukosa dalam darah dan penyakit arterial perifer yaitu aterosklerosis (Sumpio, 2000; Jeffcoate, 2003; Clayton, 2009). Penurunan perfusi ke perifer menyebabkan kematian (nekrosis) jaringan dan menyebabkan iskemik perifer dan beresiko kejadian ulkus diabetik serta mempengaruhi penyembuhan ulkus (Sumpio, 2000). Hipoperfusi perifer menyebabkan penurunan suplai oksigen, nutrient, dan mediator pelarut yang membantu proses penyembuhan ulkus dan terjadinya gangren (Sumpio, 2000).

Evaluasi proses penyembuhan ulkus dilakukan setiap kali ganti balutan dengan menilai luas dan kedalaman ulkus serta eksudasi dari ulkus (Frykberg, 2002; Jeffcoate, 2003; Delmas, 2006; Kruse, 2006; Clayton, 2009). Evaluasi dilakukan untuk menilai bagaimana kemajuan proses penyembuhan ulkus. Pengukuran kemajuan proses penyembuhan ulkus dapat dilakukan dengan menggunakan *healing index* yaitu dengan membandingkan hasil pengukuran hari pertama dengan hari berikutnya yang diikuti selama proses penyembuhan ulkus terjadi (Bozan et al, 2006). Semakin tinggi *healing index*, maka semakin besar kemajuan proses penyembuhan ulkus.

Penatalaksanaan ulkus diabetik diperlukan agar fase penyembuhan ulkus dapat difasilitasi dengan baik. Terdapat tiga prinsip utama manajemen ulkus diabetik yaitu debridement, *off-loading*, dan kontrol infeksi (Jeffcoate, 2003; Delmas, 2006; Kruse, 2006; Clayton, 2009) dan istirahat (Frykberg, 2002; Cavanagh, 2005). Lebih lanjut Frykberg (2002) dan Simon, et al (2004) menambahkan elevasi ekstremitas bawah yang mengalami ulkus sebagai salah satu manajemen ulkus diabetik.

Elevasi ekstremitas bawah bertujuan agar sirkulasi perifer tidak menumpuk di area distal ulkus sirkulasi dapat dipertahankan (Frykberg, 2002). Elevasi ekstremitas bawah dilakukan setelah pasien beraktivitas atau turun dari tempat tidur. Saat turun dari tempat tidur, walaupun kaki tidak dijadikan sebagai tumpuan, namun akibat efek gravitasi menyebabkan aliran darah akan cenderung menuju perifer terutama kaki yang mengalami ulkus. Elevasi ekstremitas bawah dilakukan untuk mengatasi efek tersebut (Frykberg, 2002).

Selain elevasi ekstremitas bawah, manajemen ulkus lain yang dapat mempengaruhi proses penyembuhan ulkus adalah *off-loading*. *off-loading* adalah upaya mencegah stress mekanikal akibat tekanan pada ulkus (Slater, 2001). Tujuan *off-loading* adalah mencegah penekanan pada ulkus dan mendistribusikan tekanan dari ulkus ke area yang lebih luas (Keast, 2000). Tekanan yang berlebih pada ulkus akan menyebabkan terhambatnya fase penyembuhan ulkus sehingga ulkus sulit sembuh dan berkembang menjadi gangrene (Frykberg, 2002; Kruse, 2006). Saat terjadi ulkus pasien tidak diperbolehkan menggunakan kaki yang mengalami ulkus sebagai tumpuan berjalan atau beraktivitas. Salah satu metoda yang digunakan untuk *off-loading* adalah penggunaan kruk atau kursi roda saat beraktivitas (Jeffcoate, 2003; Delmas, 2006; Kruse, 2006; Clayton, 2009).

Manajemen ulkus diabetik kaki diabetik salah satunya adalah elevasi ekstremitas bawah yang mengalami ulkus. Elevasi ekstremitas bawah bertujuan mengembalikan sirkulasi perifer akibat efek gravitasi saat kaki diturunkan dari tempat tidur. Elevasi ekstremitas bawah seperti apa yang diperulksn agar penyembuhan ulkus dapat terjadi merupakan hal yang akan diteliti lebih lanjut.

Menilik hal di atas, maka masalah dalam penelitian ini adalah : “Bagaimanakah pengaruh elevasi ekstremitas bawah terhadap skor *healing index* perkembangan ulkus diabetik di Wilayah Banten?”.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan pendekatan *nonequivalent control group design*. Desain kuasi eksperimen merupakan desain penelitian untuk mengetahui penyebab dan efek intervensi (LoBiondo-Wood & Haber, 2006) terhadap variabel dependen setelah memanipulasi variabel independen (Polit & Hungler, 1999). *Nonequivalent control group design* digunakan untuk membandingkan dua kelompok subjek penelitian, yaitu kelompok kontrol dan kelompok intervensi (Polit & Hungler, 1999).

Besar sampel didapatkan berdasarkan waktu penelitian selama 6 minggu dengan tehnik pengambilan sampel menggunakan *nonprobability sampling* dengan metoda *convenience sampling*. Total sampel di akhir penelitian adalah 13 responden dengan perincian 7 responden masuk kelompok kontrol dan 6 responden masuk kelompok intervensi.

Selama proses penelitian, peneliti memberikan perlakuan yang sama kepada semua responden (*right to justice* dan *right to fair treatment*). Walau pada kelompok kontrol pada awal penelitian tidak dilakukan elevasi kaki, namun setelah penelitian tindakan tersebut diberikan setelah melihat hasil yang signifikan pada uji statistik (*beneficence*). Data responden dijaga kerahasiaannya dan disimpan dalam file computer yang hanya bisa diakses oleh peneliti (*right to privacy*).

## **HASIL PENELITIAN**

Jumlah responden yang tidak dilakukan elevasi ekstremitas bawah sebanyak 7 orang (53,8%) dan responden yang dilakukan elevasi ekstremitas bawah sebanyak 6 orang (46,2%). Rerata proses penyembuhan ulkus diabetik pada pasien diabetes melitus di kelompok intervensi lebih besar dibandingkan di kelompok kontrol. Pada kelompok intervensi rerata skor *healing index* sebesar 0,213 dengan standar deviasi 0,082. Pada alfa 5% diyakini bahwa rerata skor *healing index* antara 0,127 sampai dengan 0,299. *P value* pada uji statistik menunjukkan nilai 0,003 pada alfa 5% yang berarti



terdapat perbedaan yang signifikan antara proses penyembuhan ulkus diabetik pada kelompok dengan elevasi ekstremitas bawah dan kelompok tanpa elevasi ekstremitas bawah.

Tabel 1  
Distribusi Frekuensi Proses Penyembuhan Ulkus Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus di Wilayah Banten Tahun 2010 ( $n_1=7$ ,  $n_2=6$ )

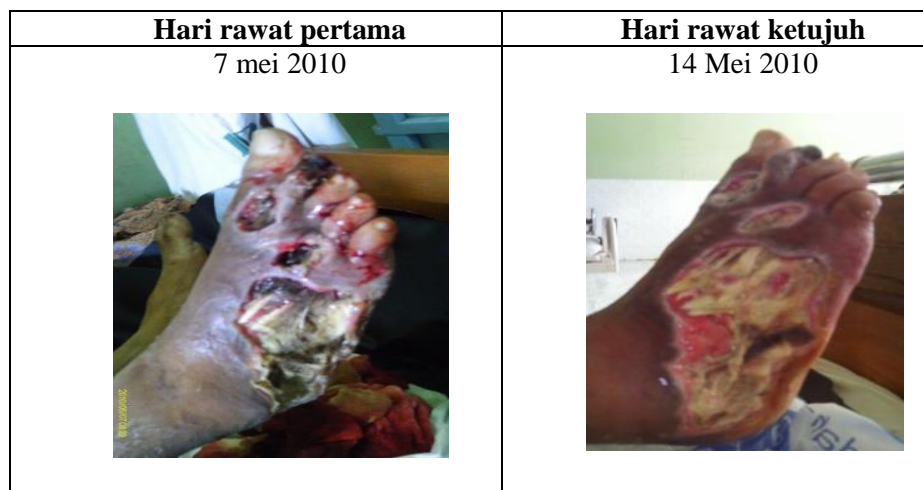
Kelompok	Mean	SD	Min-Mak	95% CI
Tanpa elevasi	0,083	0,039	0,02-0,15	0,046-0,119
Elevasi	0,213	0,082	0,11-0,32	0,127-0,299

Jika dilihat dari klasifikasi ulkus kelompok intervensi dan kelompok kontrol bervariasi dari derajat 2 sampai derajat 4. Proses penyembuhan ulkus diabetik tertinggi pada kelompok kontrol yang dinilai dengan *healing index* sebesar 0,15. Hasil pengamatan ulkus menunjukkan perbaikan proses penyembuhan ulkus terutama pada kelompok intervensi, walaupun pada setiap kelompok mengalami perubahan skor *healing index*. Pada kelompok intervensi, edema dan nyeri yang dirasakan di awal menurun di akhir penelitian .

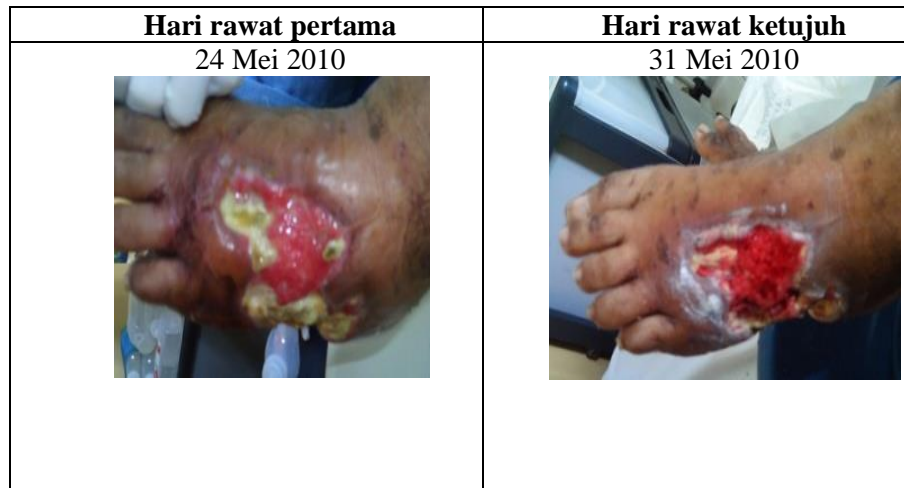
Tabel 2  
Pengaruh Elevasi Ekstremitas Bawah terhadap Proses Penyembuhan Ulkus Diabetik di Wilayah Banten Tahun 2010 ( $n_1=7$ ,  $n_2=6$ )

Kelompok	Mean	SD	SE	p Value	n
Tanpa elevasi ekstremitas bawah	0,083	0,039	0,015	0,003	7
Dengan elevasi ekstremitas bawah	0,213	0,082	0,034		6

Gambar 1.  
Proses Penyembuhan Ulkus Diabetik dengan Nilai *Healing Index* Terbesar pada Kelompok Tanpa Elevasi



Gambar 5.2  
 Gambar 2  
 Proses Penyembuhan Ulkus Diabetik dengan Nilai *Healing Index* Terbesar  
 pada Kelompok Elevasi



Hasil penelitian juga menunjukkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara variabel perancu vaskularisasi perifer, kadar glukosa darah, infeksi, status nutrisi, riwayat diabetes, dan riwayat merokok dengan proses penyembuhan ulkus. Walaupun terdapat perubahan kadar glukosa darah serta nutrisi pada awal dan akhir penelitian, namun saat dicari hubungan dengan proses penyembuhan ulkus tidak didapatkan. Hal ini terjadi kemungkinan karena jumlah sampel yang sedikit dengan kekuatan uji 1,1 % sehingga tidak didapatkan hasil yang signifikan.

#### PEMBAHASAN

Frykberg (2002) mengungkapkan bahwa salah satu intervensi mengembalikan perfusi setelah pasien diabetes dengan ulkus beraktivitas adalah elevasi ekstremitas bawah. Pada penelitian ini, kelompok intervensi dipantau selama 3 kali shift dinas oleh peneliti dan asisten peneliti dalam pelaksanaan elevasi ekstremitas bawahnya. Semua responden pada kedua kelompok dapat melakukan mobilisasi ke kamar mandi.

Dalam mobilisasi ditekankan agar responden tidak memberikan tekanan berlebih pada kaki yang mengalami ulkus dan diharuskan menggunakan kursi roda, kruk, atau bantuan keluarga. Dalam pelaksanaannya ada juga responden yang tidak optimal melakukan *off-loading* dengan alasan sulit bergerak atau tidak biasa atau karena keterbatasan alat. Namun setelah dimotivasi sebagian besar responden mau menggunakan alat bantu gerak Untuk mengantisipasi kekurangan alat peneliti menyarankan responden menggunakan tongkat.

Elevasi ekstremitas bawah berguna untuk mengembalikan aliran darah dan mengurangi tekanan di bagian distal ekstremitas (Seeley, 2004). Aktivitas >15 menit dapat meningkatkan tekanan ke distal sebesar 20% sehingga meningkatkan resiko terjadinya edema perifer. Edema akan meningkatkan tekanan area distal dan mengurangi perfusi akibat penekanan arterial. Dengan elevasi ekstremitas bawah, tekanan tersebut dapat dikurangi.

Hasil penelitian tersebut tidak sama dengan hasil penelitian yang dilakukan Park, et al (2010) tentang apakah elevasi ekstremitas bawah merupakan posisi optimal terhadap penyembuhan ulkus diabetik. Pada penelitian tersebut Park membandingkan penyembuhan ulkus diabetik yang dengan posisi

elevasi ekstremitas bawah menggunakan empat bantal dengan merendahkan posisi kaki 30-35 cm di samping tempat tidur.

Hasil penelitiannya menunjukkan penyembuhan ulkus diabetik antara merendahkan posisi kaki lebih baik dibandingkan posisi elevasi ekstremitas bawah. Penilaian Park dengan menggunakan *transcutaneous partial oxygen tension* (T<sub>cp</sub>O<sub>2</sub>) sebelum dan setelah intervensi.

Hal yang mempengaruhi perbedaan hasil antara penelitian Park dengan penelitian di Banten salah satunya adalah pemilihan evaluasi dalam menilai variabel independen. Pada penelitian di Banten, variabel independennya adalah skor *healing index* yang digunakan untuk menilai proses penyembuhan ulkus diabetik. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan Park, et al (2010) yang menjadi acuannya adalah tekanan oksigen perifer sebelum dan setelah penelitian.

Pada kasus ulkus diabetik, penyebab terbesar adalah masalah pada vena yaitu sekitar 80-85% (Simon, et al, 2004). Namun pada diabetes melitus, penyebab umumnya adalah karena penyakit arterial perifer dan campuran antara masalah di vena dan arterial (*mix ulcer*) (Obermeyer, et al, 2008). Oklusi yang timbul di vena akibat thrombus dari arterial maupun murni akibat gangguan pembekuan darah menyebabkan refluks vena massif dan menghambat penyembuhan ulkus. Penelitian oleh Obermeyer, et al (2008) menunjukkan bahwa masalah arterial dapat menyebabkan masalah di vena yang ditunjukkan dengan nilai ABI yang < 0,8.

Terdapat beberapa hal yang didapat dari penelitian terkait kadar glukosa darah adalah persepsi yang salah tentang diet dan kecemasan responden selama perawatan. Sebagian besar responden baik pada kelompok kontrol maupun kelompok intervensi tidak mau makan. Alasannya mereka takut glukosa darahnya meningkat dan akhirnya ia lama menjalani perawatan. Padahal menurut Clayton (2009) dan Lemone & Burke (2004), asupan diet yang tidak adekuat menyebabkan terpicunya sekresi glucagon, meningkatnya glukoneogenesis, sehingga meningkatkan kadar glukosa darah.

Variabel perancu lain yang tidak mempunyai signifikansi dengan proses perkembangan ulkus diabetik adalah kadar glukosa darah. Hasil uji statistik menunjukkan nilai p sebesar 0,144. Artinya tidak terdapat hubungan antara kadar glukosa darah dengan perkembangan ulkus diabetik. Hal ini tentunya berbeda dengan hasil penelitian Margolis (2000) yang memasukkan kadar glukosa darah sebagai salah satu variabel yang menghambat penyembuhan ulkus. Demikian pula dengan artikel yang ditulis Keast (2000), Falanga (2005), atau Pearson (2006) yang juga mengaitkan hiperglikemi sebagai salah satu faktor penghambat penyembuhan ulkus.

Hal ini kemungkinan disebabkan oleh karena jumlah responden yang kecil yang tidak menggambarkan hasil yang sesungguhnya. Selain itu fluktuasi kadar glukosa darah antar kelompok dan adanya rentang nilai glukosa darah yang besar antara nilai terendah dan tertinggi mungkin menyebabkan hasil uji statistik yang demikian.

Terdapat beberapa hal yang didapat dari penelitian terkait kadar glukosa darah adalah persepsi yang salah tentang diet dan kecemasan responden selama perawatan. Sebagian besar responden baik pada kelompok kontrol maupun kelompok intervensi tidak mau makan. Alasannya mereka takut glukosa darahnya meningkat dan akhirnya ia lama menjalani perawatan. Padahal menurut Clayton (2009) dan Lemone & Burke (2004), asupan diet yang tidak adekuat menyebabkan terpicunya sekresi glucagon, meningkatnya glukoneogenesis, sehingga meningkatkan kadar glukosa darah.

Variabel perancu lain yang tidak mempunyai signifikansi dengan proses perkembangan ulkus diabetik adalah kadar glukosa darah. Hasil uji statistik menunjukkan nilai p sebesar 0,144. Artinya tidak terdapat hubungan antara kadar glukosa darah dengan perkembangan ulkus diabetik. Hal ini tentunya berbeda dengan hasil penelitian Margolis (2000) yang memasukkan kadar glukosa darah sebagai salah satu variabel yang menghambat penyembuhan ulkus. Demikian pula dengan artikel yang ditulis Keast (2000), Falanga (2005), atau Pearson (2006) yang juga mengaitkan hiperglikemi sebagai salah satu faktor penghambat penyembuhan ulkus.



Hal ini kemungkinan disebabkan oleh karena jumlah responden yang kecil yang tidak menggambarkan hasil yang sesungguhnya. Selain itu fluktuasi kadar glukosa darah antar kelompok dan adanya rentang nilai glukosa darah yang besar antara nilai terendah dan tertinggi mungkin menyebabkan hasil uji statistik yang demikian.

Terdapat beberapa hal yang didapat dari penelitian terkait kadar glukosa darah adalah persepsi yang salah tentang diet dan kecemasan responden selama perawatan. Sebagian besar responden baik pada kelompok kontrol maupun kelompok intervensi tidak mau makan. Alasannya mereka takut glukosa darahnya meningkat dan akhirnya ia lama menjalani perawatan. Padahal menurut Clayton (2009) dan Lemone & Burke (2004), asupan diet yang tidak adekuat menyebabkan terpicunya sekresi glucagon, meningkatnya glukoneogenesis, sehingga meningkatkan kadar glukosa darah.

Variabel status nutrisi juga menunjukkan hasil tidak signifikan dengan proses perkembangan ulkus diabetik. Hasil uji statistik menunjukkan nilai p sebesar 0,195 sebelum penelitian dan 0,211 setelah penelitian. Artinya tidak terdapat hubungan antara status nutrisi dengan skor *healing index* perkembangan ulkus diabetik. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh MacKay & Miller (2003) atau Kempest, et al (2010), yang menyatakan bahwa penyembuhan ulkus sangat dipengaruhi oleh status nutrisi.

Jika dianalisa lebih lanjut, hasil uji statistik menunjukkan rerata nilai IMT pada kelompok kontrol dan kelompok intervensi > 20. Nilai ini termasuk kategori normal. Namun jika melihat nilai CI 95%, nilai terendah pada kelompok kontrol maupun kelompok intervensi masuk dalam kategori malnutrisi karena nilai IMT < 20. Hal ini terjadi kemungkinan karena jumlah sampel yang kecil dan tidak menggambarkan kondisi sebenarnya. Selain itu terdapat nilai ekstrim baik pada kelompok kontrol maupun kelompok intervensi.

Pada penelitian ini juga tidak melihat komponen nutrisi yang mengalami perubahan dikarenakan keterbatasan peneliti. Walaupun pada kenyataannya status nutrisi dapat dilihat melalui beberapa indikator seperti kadar Hb, kadar albumin, kadar asam folat, vitamin A, vitamin C, Zinc, atau glukosamin. Peneliti hanya menggunakan IMT sebagai indikator status nutrisi namun tidak melihat komponen nutrisi dalam penelitian ini.

Variabel infeksi menunjukkan hasil uji statistik nilai p sebesar 0,175. Hasil menunjukkan infeksi tidak signifikan terhadap skor *healing index* perkembangan ulkus diabetik. Hal ini bertentangan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Emerson (2010). Jika dilihat rerata, rerata responden dengan kultur positif lebih besar (0,166) dibandingkan dengan rerata responden dengan kultur negatif (0,106). Kemungkinan hal tersebut disebabkan karena pada kelompok kontrol maupun kelompok intervensi skor *healing index* mengalami perbaikan. Peneliti berasumsi bahwa hal ini terkait dengan faktor lain yang dikontrol dalam penelitian ini yaitu *off-loading* dan perawatan ulkus dengan metoda *moist*.

Pearson (2006) mengungkapkan pemilihan balutan dan jenis perawatan ulkus mempengaruhi proses penyembuhan ulkus. Metoda perawatan ulkus dengan konsep *moist* menyebabkan suasana lembab tetap terjaga sehingga eksudat dapat terserap lebih baik (Pearson, 2006; Benbow, 2010). Selain itu tindakan nekrotomi yang berkala juga membantu membuang jaringan nekrotik yang menghambat penyembuhan ulkus.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Hasil penelitian menunjukkan rerata proses perkembangan ulkus diabetik pada kelompok intervensi lebih tinggi sebesar 0,213 dibandingkan dengan kelompok kontrol yaitu 0,083. Pelaksanaan elevasi ekstremitas bawah menunjukkan hasil yang signifikan (*P value* 0,003) terhadap proses penyembuhan luka. Perawat sebaiknya melakukan elevasi pada ekstremitas bawah yang mengalami ulkus diabetik selama 10 menit setiap pasien melakukan aktivitas > 15 menit.

Selain itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap faktor perancu yang dapat mempengaruhi proses penyembuhan ulkus diabetik. Dalam melaksanakan elevasi ekstremitas bawah, perlu pula diperhatikan *off-loading* dan memilih metoda *moist* dalam perawatan ulkus diabetik.

## DAFTAR PUSTAKA

1. American Diabetes Association. (2007). *Diagnosis and classification of diabetes mellitus*. Diabetes Care.
2. American Diabetes Association. (2007). Standards of medical care in diabetes -2007. Diabetes Care.
3. Armstrong, D.G., Lavery, L.A., Bushman, T.R. (1998). Peak foot pressures influence the healing time of diabetic foot ulcers treated with total contact casts. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 35(1), 1-5. Maret 5, 2010, from Academic Research Library. (Document ID: 26709923).
4. A.Yu. Modin. (2003). Effect of gravity on blood distribution and flow in large vessels of healthy humans. *Human Physiology*. April 1, 2010.
5. Baranoski, S. (2008). Choosing a wound dressing part 1. April 11, 2010. [www.nursing2008.com](http://www.nursing2008.com)
6. Benbow, M. (2010). Wound Swabs and Chronic Wounds. *Practice Nurse*.
7. Bozan, M.E., Altinel, L., I Kuru, Maralcan., G. & et al. (2006). Factors that affect the healing index of metacarpal lengthening: a retrospective study. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 14(2), 167-71. Maret 5, 2010, from ProQuest Health and Medical Complete. (Document ID: 1155936311).
8. Bryant, R., Nix, D. (2007). *Acute and Chronic Wounds: Current Management Concept*. 3rd Edition. St. Louis: Mosby Elsevier.
9. Brunner & Suddarth's. (2005). *Textbook of Medical-Surgical Nursing*. 10th Edition. E-Book.
10. Cavanagh, P.R., Lipsky, B.A., Bradbury, A.W., Botek, G. (2005). Treatment for Diabetic Foot Ulcers. *Lancet*. Februari 10 Februari, 2010
11. Clayton, W. Jr. (2009). A Review of The Pathophysiology , Classification, and Treatment of Foot Ulcers in Diabetic Patients. Januari, 27 2010 melalui ProQuest Health and Medical Complete.
12. Craven, R. F., Hirnle, C.J. (2000). *Fundamentals of Nursing Human health and Function*. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins
13. Dahlan, M.S. (2008). *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika.
14. Dawson, B., Trapp, R.G. (2001). *Basic and Clinical Biostatistic*. Singapore: McGraw-Hill.
15. Dealey, C. (2005). *The Care of Wound: A Guide Corners*. 3<sup>rd</sup> Ed. Australia: Blackwell.
16. Delmas, L. (2006). Best Practice in the Assessment and Management of Diabetic Foot Ulcers. *Rehabilitation Nursing*, 31(6), 228-34. Februari 15, 2010, ProQuest Health and Medical Complete. (Document ID: 1166454441).
17. Diabetes; Researchers from Korea University, Department of Plastic Surgery report details of new studies and findings in the area of diabetes. (2010, March). *Diabetes Week*, 239. June 27, 2010. ProQuest Health and Medical Complete. (Document ID: 1974927521).
18. Dix, F.P., Reily, David, M.C., et al. (2005). Effect of leg elevation, venous velocity, and ambulatory venous pressure in venous ulceration. *Phlebology*. London: The Royal Society of Medicine Press.
19. Emerson, E. (2010). Healing Slowed by Bacteria Talk. *Science News*. Washington. Juni 27, 2010.
20. Falanga, V. (2005). *Wound Healing and Its Impairment in The Diabetic Foot*. Boston: thelancet.
21. Farnsworth, J., & Paulman, P. (2005). Diabetic Foot Ulcer and Poor Compliance: How would you treat? . *Family Medicine Grand Rounds*. June 22, 2010. [http://stg.jfponline.com/pdf%2F5409%2F5409JFP\\_FMGrandRounds.pdf](http://stg.jfponline.com/pdf%2F5409%2F5409JFP_FMGrandRounds.pdf)
22. Frykberg, R.G, Armstrong, D., Giurini, J., et al. (2000). Diabetic Foot Disorders A Clinical Practice Guideline. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*.
23. Frykberg, R.G. (2002). Diabetic Foot Ulcer: Pathogenesis and Management. *American Family Phisician*. Volume 66 Number 9.
24. Grenon, S.M., Gagnon, J., Hsiang, Y. (2009). Ankle-brachial index for assessment of peripheral arterial disease. *The New England Journal of Medicine*. April 6, 2010. [www.nejm.org](http://www.nejm.org)
25. Hastono, S.P., 2007. *Analisa Data Kesehatan*. Jakarta: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia
26. Hunt, D. (2007). Diabetes: Foot Ulcers and Amputations. *BMJ*. Januari 12, 2010. [http://clinicalevidence.bmj.com/ceweb/conditions/dia/0602/0602\\_background.jsp](http://clinicalevidence.bmj.com/ceweb/conditions/dia/0602/0602_background.jsp)
27. Jeffcoate, W.J., Harding, K.G. (2003). Diabetic Foot Ulcers. *Departement od Diabetes and Endrocrinology, City Hospital, Nottingham* : The Lancet. Online Published February, 2003. February 10, 2010.
28. Keast, D., & Orsted, H. (2008). The Basic Principles of Wound Healing. *Journal of Poediatry*. February 10, 2010. <http://www.pilonidal.org/pdfs/Principles-of-Wound-Healing.pdf>.