



Article

## Aplikasi Senam Lansia Dalam Meningkatkan Eustress dan Kontrol Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2

Faisal Amir<sup>1</sup>, Sri Suhartutik<sup>2</sup>, Mohammad Lutfi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departemen Keperawatan Jiwa, STIKes Ngudia Husada Madura, Bangkalan, Indonesia

<sup>2</sup>Praktisi Keperawatan, UPT Puskesmas Sopa'ah – Pamekasan, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Keperawatan Medikal Bedah, STIKes Ngudia Husada Madura, Bangkalan, Indonesia

### SUBMISSION TRACK

Received: February, 2021

Final Revision: February, 2021

Available Online: March, 2021

### KEYWORDS

Senam Lansia, Eustress, Glukosa Darah, Diabetes Mellitus Tipe 2

### CORRESPONDENCE

Phone : 08123031446

E-mail: [faisamir678@gmail.com](mailto:faisamir678@gmail.com)

E-mail: [lutfi.nhm66@gmail.com](mailto:lutfi.nhm66@gmail.com)

### ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) merupakan sekumpulan gangguan metabolik yang terjadi karena pankreas tidak cukup dalam memproduksi insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif sehingga mengakibatkan terjadinya hiperglikemi (WHO, 2016). Tujuan penelitian ini adalah menjelaskan pengaruh senam lansia terhadap peningkatan eustress dan penurunan kadar glukosa darah pasien diabetes mellitus tipe 2. Jenis penelitian ini adalah *quasy experimen with pre-post test control group designe*. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien DM yang aktif dalam kegiatan prolans sejumlah 49 orang. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kontrol dan intervensi yang masing-masing berjumlah 18 responden. Pertama responden diminta mengisi lembar *informed consent*, identitas, mengisi quesioner *eustress* dan dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah sebagai data sebelum perlakuan. Lalu kelompok intervensi diberikan perlakuan senam lansia, sedangkan kelompok kontrol diberikan terapi relaksasi napas dalam. Setelah 4 minggu responden kedua kelompok diminta untuk mengisi quesioner *eustress* dan diperiksa kadar glukosa darah sebagai data setelah perlakuan. Data selisih sebelum dan setelah perlakuan dilakukan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk dan didapatkan distribusi data normal, sehingga uji statistik berpasangan menggunakan *Pair T Test* dan uji beda menggunakan *independent T test* dengan  $\alpha = 0,05$ . Senam lansia pada penelitian ini mampu meningkatkan eustress dengan *p value*  $(0,001) < 0.05$  dan signifikaan menurunkan kadar glukosa darah dengan *p value* . Sedangkan kadar glukosa terbukti signifikan menurun dengan *p value*  $(0,043) < 0.05$ . Senam lansia yang dilakukan dengan baik dan benar akan mampu meningkatkan eustress dan kontrol glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2.

## I. INTRODUCTION

Diabetes mellitus adalah sekumpulan gangguan metabolik yang terjadi karena pankreas tidak cukup memproduksi insulin atau tubuh tidak efektif dalam menggunakan insulin sehingga berakibat meningkatnya kadar glukosa darah atau hiperglikemi (WHO, 2016). Diabetes mellitus (DM) merupakan kekacauan metabolisme yang terjadi karena interaksi faktor genetik dan faktor lingkungan (Kasper *et al*, 2015 dalam Amir *et al*, 2018). Diabetes mellitus (DM) meningkat seiring peningkatan resiko kejadiannya seperti gaya hidup yang kurang aktif, pola makan yang tidak sehat dan faktor lain (Fareed *et al*, 2017).

Kasus diabetes mellitus telah diprediksi oleh *World Health Organization* (WHO) dan dilaporkan bahwa terdapat kenaikan jumlah penyandang diabetes mellitus di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 akan menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Data serupa juga disampaikan oleh *International Diabetes Federation* (IDF) yang memprediksi peningkatan jumlah penyandang diabetes mellitus (DM) di Indonesia dari 9,1 juta pada tahun 2014 menjadi 14,1 juta di tahun 2035. Menurut catatan, Indonesia menempati peringkat ke-5 di dunia, atau naik dua peringkat dibandingkan dengan tahun 2013 dengan 7,6 juta orang (IDF, 2017).

Berdasarkan studi pendahuluan di UPT Puskesmas Sopa'ah – Pamekasan didapatkan data bahwa pada 2017 terdapat 62 pasien penyandang DM. Sebanyak 45 orang diantaranya berhasil mengontrol glukosa darahnya, sedang sisanya sebanyak 17 orang masih tidak terkontrol. Tahun 2018 dilaporkan terdapat 38 pasien baru dan 38 pasien lama dengan kadar glukosa darah yang tinggi. Sedang pada akhir 2019 terdapat 55 pasien DM dimana 43 telah mampu

mengontrol kadar glukosa darah dan 12 pasien belum terkontrol. Selain itu juga terdapat 37 kunjungan baru. Data tersebut menunjukkan bahwa di UPT Puskesmas Sopa'ah masih ada pasien Diabetes Mellitus yang belum bisa mengontrol kadar glukosa darah.

Diabetes mellitus beresiko menimbulkan berbagai komplikasi seperti neuropati, nefropati, penyakit jantung, retinopati, CVA, infeksi, gangguan fungsi hati, hipertensi, dan berbagai komplikasi kesehatan lainnya. Neuropati terjadi karena kadar glukosa tinggi yang tidak terkontrol sehingga merusak kapiler dan persyarafan. Nefropati terjadi sebagai dampak viscositas yang tinggi sehingga terjadi hipertensi yang bisa mengganggu fungsi ginjal. Selain itu, penumpukan lemak pada dinding vaskuler juga dapat menyempitkan dan merusak vaskuler. Hal ini bisa berakibat pada penurunan suplai darah otot jantung sehingga mengganggu fungsi pemompaan darah dan mengakibatkan kematian mendadak. Komplikasi lainnya adalah mikroangiopati yang beresiko pada kaki diabetik dan penurunan imunitas sehingga penderita akan mudah terkena infeksi (Kasper *et al*, 2015 dalam Amir, 2018).

Penatalaksanaan diabetes mellitus (DM) menurut Soegondo (2009) mencakup Pilar utama yaitu perencanaan makan, latihan jasmani, obat yang menormalkan kadar glukosa darah, dan penyuluhan (Kundarti dan Khasana, 2019). Selain itu terapi lain bersifat komplementer adalah senam lansia. senam lansia merupakan serangkaian gerakan senam teratur yang melibatkan otot dan persendian dan sangat mudah dilakukan oleh lansia (Atikah, 2010 dalam Manangkot, 2016). Senam lansia yang melibatkan gerakan otoritmik yang ringan dan teratur efektif untuk meningkatkan kontraksi jaringan otot yang bersifat aerobik. Hal ini akan

meningkatkan pemecahan glukosa otot menjadi ATP atau energi. Selama latihan juga otot membutuhkan banyak pasokan energi. Selain itu menurut beberapariset, reseptor insulin pada jaringan otot yang berkontraksi akan lebih peka sehingga ambilan glukosa darah ke dalam sel meningkat. Peningkatan absorpsi atau ambilan glukosa darah ke sel berimplikasi terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus.

**II. METHODS**

Metode penelitian yang dipakai adalah *quasy experiment with pre-post test control group designe*. Populasi adalah pasien DM yang aktif dalam kegiatan prolans di UPT Puskesmas Sopaah Kabupaten Pamekasan sejumlah 49 responden. Penelitian ini dilakukan pada bulan April – Mei 2020. Sampel masing-masing 18 responden pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Pertama responden diminta mengisi lembar qestioner *eustress* dan diperiksa kadar glukosa darahnya sebagai data sebelum perlakuan. Kemudian kelompok intervensi diberikan senam lansia setiap 2 kali seminggu selama 4 minggu. Setiap latihan sekitar 15-20 menit. Sedangkan kelompok kontrol diberikan penyuluhan kesehatan. Setelah 4 minggu kedua kelompok mengisi questioner *eustress* dan dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah sebagai data setelah perlakuan. Data hasil penelitian lalu diuji normalitas data menggunakan Shapiro-Wilk dengan nilai  $p > \alpha$  (0,05). Uji berpasangan menggunakan *Pair T Test* sedangkan Uji beda antar kelompok menggunakan uji statistik *Independent T Test* dengan  $\alpha = 0,05$ .

**III. RESULT**

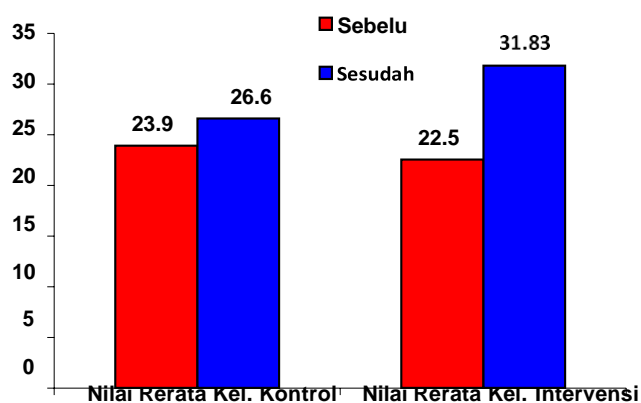
Hasil penelitian sebelum dan setelah senam lansia serta analisa univariat dan bivariat disajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Tabel 1 menunjukkan distribusi responden berdasarkan jenis kelamin, umur, pekerjaan, pendidikan.

**Table 1. Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin, Umur, Pekerjaan dan Pendidikan.**

Karakteristik Responden	Intervensi		Kontrol		Total
	Fr	%	Fr	%	
Jenis Kelamin					
Laki-laki	8	44%	6	33%	14
Perempuan	10	56%	12	67%	22
Umur					
41-50 Thn	6	33%	4	23%	14
51-60 Thn	2	11%	8	44%	22
61-70 Thn	10	56%	6	33%	22
Pekerjaan					
IRT	10	56%	4	22%	14
Wiraswasta	6	33%	10	56%	22
Pensiunan	2	11%	4	22%	22
Pendidikan					
SD	2	11%	4	23%	14
SMP	8	44%	2	10%	22
SMA	6	34%	8	44%	22
PT	2	11%	4	23%	22

Tabel 1 menunjukkan bahwa 56% dan 67% jenis kelamin responden kelompok intervensi dan kelompok kontrol adalah perempuan. Distribusi menurut umur pada 56% pada kelompok intervensi adalah 61-70 tahun dan kelompok kontrol 44% berusia 51-60 tahun. Distribusi menurut pekerjaan kelompok intervensi 56% adalah IRT dan pada kelompok kontrol sebanyak 56% adalah wiraswasta. Distribusi berdasarkan pendidikan 44% di kelompok intervensi adalah SMP dan 44% pada kelompok kontrol adalah SMA.

**Gambar 1. Nilai Rerata Eustress Sebelum Dan Setelah Perlakuan Senam Lansia Pada Kelompok Intervensi dan Kontrol**



Gambar 1 menunjukkan pada kelompok intervensi yang diberikan senam lansia mengalami peningkatan eustress yang ditandai oleh peningkatan nilai rerata eustress dari 22.56 menjadi 31.83. Kelompok kontrol juga mengalami peningkatan eustress dari nilai rerata 23.94 menjadi 26.61 namun selisihnya lebih sedikit jika dibandingkan dengan kelompok intervensi.

Tabel 2 Hasil Nilai *Eustress* Antara Sebelum dan Setelah Perlakuan Senam Lansia pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

Variabel	Uji Statistik	Kelompok	Means Delta	p Value
Nilai Eustress	<i>Pair T-Test</i>	Intervensi	- 9.27	0.000
		Kontrol	- 2.67	0.022

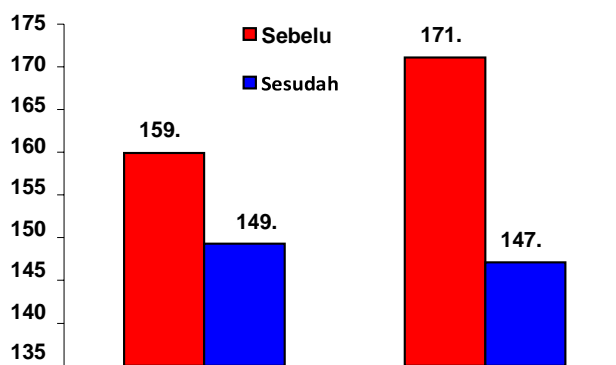
Tabel 2 menunjukkan nilai signifikan pada peningkatan Eustress baik pada kedua kelompok dengan nilai p (0,000) < 0,05 pada kelompok intervensi dan p (0.022) < 0.05 pada kelompok kontrol.

Tabel 3 Hasil Uji Beda Antara Selisih Peningkatan Nilai Eustress Sebelum dan Setelah Perlakuan Senam Lansia pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Intervensi

Variabel	Uji Statistik	Kelompok	p Value
Nilai Eustress	<i>Independent T-Test</i>	Intervensi Kontrol	0.001

Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada peningkatan *eustress* pada kedua kelompok setelah perlakuan senam lansia dengan nilai p (0,001) < 0.05.

Gambar 2. Nilai Rerata Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Setelah Perlakuan Senam Lansia Pada Kelompok Intervensi dan Kontrol



Nilai Rerata Kel. Kontrol Nilai Rerata Kel. Intervensi

Gambar 3 menunjukkan penurunan kadar glukosa pada kelompok intervensi setelah diberikan senam lansia dari nilai rerata kadar glukosa darah dari 171.1 g/dl menjadi 147.1 g/dl. Pada Kelompok kontrol juga mengalami penurunan kadar glukosa dari rerata 159.9 g/dl menjadi 149.3 g/dl, namun selisihnya penurunan pada kelompok kontrol lebih sedikit dibandingkan kelompok kontrol.

Tabel 4 Hasil Kadar Glukosa Antara Sebelum dan Setelah Perlakuan Senam Lansia pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

Variabel	Uji Statistik	Kelompok	Means Delta	p Value
Kadar Glukosa Darah	<i>Pair T-Test</i>	Intervensi	24	0.000
		Kontrol	10.6	0.043

Tabel 4 menunjukkan nilai signifikan pada kadar glukosa darah baik pada kedua kelompok dengan nilai p (0,000) < 0,05 pada kelompok intervensi dan p (0.043) < 0.05 pada kelompok kontrol.



Tabel 5 Hasil Uji Beda Antara Selisih Penurunan Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Setelah Perlakuan Senam Lansia pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Intervensi

Variabel	Uji Statistik	Kelompok	P-Value
Kadar Glukosa	<i>Independent</i>	Intervensi	0,043
Darah	<i>T-Test</i>	Kontrol	

Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada penurunan kadar glukosa darah pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol setelah perlakuan senam lansia dengan nilai  $p(0,043) < 0.05$ .

#### IV. Discussion

##### Senam Lansia Meningkatkan Eustress Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di UPT Puskesmas Sopaah

Senam lansia merupakan serangkaian gerakan khusus yang dirancang bagi lanjut usia. Gerakan-gerakan senam lansia bersifat *low impact* dan merupakan rangkaian gerakan kegiatan harian yang dipadukan dengan musik yang lembut sehingga menimbulkan suasana santai (Saftarina dan Rabbaniyah, 2016). Hal ini berdampak terhadap penurunan distress dan peningkatan eustress. Distress merupakan kondisi ketidakseimbangan, sedang eustress adalah suatu kondisi keseimbangan baik secara biofisiologis maupun psikologis (Amir *et al*, 2018). Beberapa faktor bisa mempengaruhi manajemen stress baik secara langsung maupun tidak langsung. Salah satunya adalah pekerjaan dan pendidikan. Faktor Pekerjaan pada responden di kelompok intervensi 56% adalah ibu rumah tangga. Keberhasilan senam dalam menimbulkan eustress kemungkinan besar terkait dengan rutinitas pekerjaan rumah tangga yang membuat jenuh, sehingga dengan senam seseorang akan senang dan bisa merefresh pikiran. Marmot (2010) dalam Ferawati (2014) menjelaskan bahwa jenis

pekerjaan dan kondisi pekerjaan ikut berperan dalam kesehatan seseorang. Pendidikan juga mempengaruhi sikap dan seseorang dalam mengikuti terapi dan menerima informasi. Pada kelompok

intervensi meskipun 44% responden pendidikan terakhirnya adalah SMP, namun semangat dan keinginan untuk lebih sehat membuat senam lansia menyegarkan secara fisik dan mental.

Senam lansia dengan gerakan ritmit yang teratur berdampak positif terhadap respon relaksasi pada jaringan otot. Respon relaksasi secara fisiologis terjadi karena optimalisasi metabolisme aerob yang menghasilkan 36 ATP berkorelasi dengan kecukupan suplai energi sel. Respon relaksasi juga berdampak secara positif pada sisi psikologis sehingga bisa meningkatkan eustress. Hal ini secara mekanisme hampir serupa dengan terapi relaksasi otot progresif. Maghfirah (2015) menjelaskan bahwa terapi relaksasi otot progresif akan mengaktifkan sistem saraf parasimpatis dan menekan kerja sistem saraf simpatis. Hal ini akan berdampak pada penurunan kadar hormon kortisol dan meregulasi kadar glukosa darah.

Senam lansia dengan gerakan otot yang teratur dan santai juga mengoptimalkan masukan oksigen ke sistem pernapasan dan penggunaan yang optimal oleh sel dan jaringan tubuh. Kebutuhan oksigen yang tercukupi terutama ke otak akan membuat fungsi kerja kontrol emosi dan persepsi di sistem limbic akan optimal. Hal ini akan menimbulkan relaksasi dan suasana hati yang nyaman. Indriyani dkk (2017) menjelaskan bahwa apabila suplai oksigen ke otak optimal secara fisiologis, maka hipotalamus akan seimbang dalam menghasilkan *Corticotropic Releasing Factor* (CRF). CRF merangsang kelenjar hipofisis dalam meningkatkan produksi POMC yang menyebabkan kenyamanan. Selain itu juga terjadi peningkatan sekresi  $\beta$  *endorphin* sebagai neurotransmitter yang berpengaruh terhadap suasana hati menjadi rileks (Aryana dan Novitasari,





2013). Hal ini juga sesuai dengan Dinas, (2010) dalam Kowel dkk (2016) bahwa endorfin memiliki efek analgesik dan mampu memodulasi mood dan euphoria sehingga mengurangi tingkat kecemasan dan depresi.

Senam lansia yang dilakukan secara rutin dan teratur akan bersifat aerob yang secara fisiologis mengoptimalkan suplai energi. Suplai energi yang seimbang akan meningkatkan regenerasi sel. Hal ini sesuai dengan penelitian Choelho *et al* (2012) dimana latihan fisik (aerob) akan menginduksi proses-proses seluler dan molekuler yang menstimulasi mekanisme angiogenesis, neurogenesis dan sinaptogenesis otak. Senam lansia juga meningkatkan aliran darah otak pada beberapa daerah kortikal dan subkortikal yang menghasilkan peningkatan sintesis dan pelepasan BDNF. BDNF merupakan molekul mediator yang penting pada neuroplastisitas otak, diferensiasi serta pertumbuhan neuron (Choelho *et al*, 2012 ; Palazidou, 2012). Silveira *et al* (2013) juga menjelaskan bahwa aktivitas fisik yang teratur akan meningkatkan sintesis dan pelepasan berbagai faktor neurotropik, angiogenesis, neurogenesis, plastisitas dan juga meningkatkan fungsi kognitif. Hal ini mengakibatkan fungsi otak dalam koordinasi dan regulasi emosi akan lebih optimal. Sebuah kajian telah menjelaskan bahwa senam lansia juga mempengaruhi jalur-jalur impuls aferen ke otak dan aktifitas menjadi terhambat. Perubahan tersebut akan memunculkan perasaan tenang secara fisik maupun mental yang juga berpotensi mencegah peningkatan kadar gula darah (Indriyani dkk, 2017).

Selain secara fisiologis, senam lansia berpengaruh secara psikologis sehingga berdampak pada peningkatan Eustress dan relaksasi otot. Terapi relaksasi otot progresif juga demikian, dimana ia bisa mengurangi insomnia, menurunkan stres dan tekanan darah (Putri dan Bayhaki,

2018). Selain itu, secara psikososial senam lansia juga dapat meningkatkan kontak sosial sehingga responden bisa terhibur dan menstimulasi persepsi stress yang positif, menjauhkan dari depresi, ansietas dan berbagai tekanan stress yang serius.

### **Senam Lansia Meningkatkan Kontrol Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di UPT Puskesmas Sopaah**

Penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan pada kontrol glukosa darah pada kelompok yang diberikan senam lansia dengan nilai  $p = 0.043 < 0.05$  melalui uji Independent T-Test. Faktor yang mempengaruhi kontrol glukosa darah dalam riset ini menurut peneliti adalah jenis kelamin dan usia responden. Data menunjukkan bahwa 56% responden dalam penelitian berjenis kelamin perempuan dan 44% adalah laki-laki. Zanchetta *et al* (2016) melaporkan bahwa penderita diabetes mellitus tipe 2 paling banyak (55,4%) berjenis kelamin perempuan dan mayoritas responden dengan Indeks Masa Tubuh kategori obesitas (42,3%). Usia responden juga mempengaruhi dimana menurut Jangra, *et al* (2019) dalam risetnya sebagian besar responden berusia 55-64 tahun yaitu 26%. Pada penelitian ini meski 56% responden pada kelompok intervensi berusia antara 61-70 tahun, namun saat responden mampu mengikuti prosedur gerakan senam secara baik, benar dan teratur, maka regulasi kontrol glukosa darah akan terjadi.

Senam Lansia merupakan perpaduan gerakan yang sudah terstandar, aman terstruktur serta telah dikaji melalui proses penelitian sehingga sudah sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan gerak pada lanjut usia (Utomo, 2014 dalam Lubis dkk, 2020). Gerakan otot yang dipilih adalah gerakan sederhana dan cukup baik bila dilakukan teratur dua sampai tiga kali seminggu (Saftarina dan Rabbaniyah, 2016). Menurut peneliti



terdapat sedikitnya dua mekanisme yang mengakibatkan senam lansia mampu mengontrol kadar glukosa darah, yaitu mekanisme secara fisiologis dan kedua secara psikoneuroendokrinologi.

Senam lansia secara fisiologi melibatkan gerakan otot dan persendian berdampak pada peningkatan pembakaran kalori di dalam tubuh yang bisa meningkatkan meningkatkan jumlah dan mekanisme kerja reseptor insulin sel. Apabila jumlah dan kepekaan reseptor insulin meningkat terutama pada DM tipe 2, maka absorpsi glukosa ke dalam sel meningkat sehingga kadar glukosa dalam darah menurun. Hal ini sesuai dengan penelitian Misnadiary (2008) dalam Hastuti (2017) yang telah menjelaskan bahwa senam membantu pembakaran kalori. Hal tersebut dapat mengurangi berat badan, meningkatkan jumlah dan kepekaan reseptor insulin, memperbaiki peredaran darah sistemik, menguatkan otot jantung, meningkatkan kadar kolesterol baik dan mengurangi kolesterol jahat, membantu melepaskan kecemasan, distress, dan ketegangan sehingga memberikan rasa sehat. Hal ini sesuai dengan Ilyas (2011) menjelaskan bahwa aktivitas fisik akan menurunkan resistensi insulin dan pada akhirnya akan menurunkan kadar glukosa darah.

Senam lansia dan berbagai aktivitas fisik lain yang mempunyai pola ritmik, teratur dan sesuai kemampuan maka masukan glukosa ke dalam sel dan jaringan akan meningkatkan. Hal ini terjadi karena peningkatan kepekaan reseptor insulin terutama pada otot yang aktif. Kontraksi otot berpotensi mempermudah glukosa masuk ke dalam sel. Hal tersebut sesuai dengan Ilyas (2011) dimana aktivitas fisik (yang teratur) mampu meningkatkan *permeabilitas membrane* sel terhadap glukosa, sehingga menurunkan resistensi insulin dan mempermudah absorpsi glukosa ke dalam sel (Meilani dkk, 2020). Selama olahraga sel otot menggunakan lebih banyak glukosa dan berbagai bahan

bakar nutrient lain dibandingkan biasanya untuk melakukan aktivitas kontraktif. Ketika berolahraga pemecahan glukosa menjadi ATP berdampak positif terhadap berkurangnya kadar glukosa darah (Guyton and Hall, 2012).

Senam lansia yang baik dengan gerakan aerobik yang terstruktur mengakibatkan kontraksi otot menjadi fisiologis. Ketika berolahraga, otot memiliki sifat seperti insulin (*insulin-like effect*) dan terjadi peningkatan permeabilitas membrane sel terhadap glukosa pada otot yang sedang berkontraksi. Saat berolahraga resistensi insulin berkurang, sebaliknya sensitivitas insulin meningkat karena peningkatan afinitas (kekuatan menarik) dan jumlah tempat reseptor insulin. Selama latihan kontraksi otot menyebabkan peningkatan aktivitas enzim *AMP-activated protein kinase* (AMPK). AMPK menghasilkan fosforilasi protein pengaktif RabGTPase TBC1D1 meningkatkan vesikel GLUT4 dan bertranslokasi serta meningkatkan pengambilan glukosa ke dalam sel (Cartee, 2015).

Hasil penelitian lain menjelaskan bahwa kontraksi otot dan *exercise* menurunkan kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2 dengan meningkatkan uptake glukosa di otot rangka melalui translokasi *glucose transporter 4* (GLUT 4) ke permukaan sel (Nakayama *et al* (2012). Latihan lainnya seperti relaksasi otot progresif menurut Ghezalje *et al*, (2017) yang rutin dilakukan secara sesuai mampu memberikan dampak yang baik terhadap penurunan kadar HbA1C pada pasien diabetes mellitus tipe 2. Sejumlah penelitian banyak melaporkan bahwa terdapat pengaruh senam lansia dan *exercise* lainnya terhadap penurunan kadar glukosa darah. Penelitian tersebut antara lain yaitu oleh Avianti (2016), Hidayati (2018), Akbar dkk (2018), Safitri dan Putriningrum (2019), Trimurthula *et al* (2020). Jadi secara fisiologis mekanisme kontraksi otot yang homeostasis akan

berdampak positif dalam regulasi kontrol kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2.

Senam lansia juga meregulasi kontrol kadar glukosa darah melalui jalur psikoneuroendokrinologi. Hal ini terjadi ketika senam bisa membuat responden bahagia dan sejenak menimbulkan rasa nyaman dan senang. Rasa senang dan nyaman mampu memperbaiki persepsi stress dari yang negatif (distress) menjadi persepsi stress yang positif (eustress). Eustress akan direspon oleh mekanisme lain melalui sistem neuroendokrin. Hal yang perlu diperhatikan adalah senam lansia harus bisa menimbulkan relaksasi dan kenyamanan. Relaksasi membantu menurunkan kadar glukosa darah pasien diabetes mellitus karena inhibisi sekresi hormon-hormon berikut yaitu : epinefrin, kortisol, glucagon, *kortikosteroid*, *tiroid*, dan *adrenocorticotropin hormone* (ACTH). Hormon-hormon tersebut terlibat dalam mekanisme regulasi kadar glukosa darah. Selain itu relaksasi direspon oleh hipotalamus dan melepas *Corticotropin - Releasing Hormon* (CRH) dalam. Keseimbangan CRH akan menstimulasi adenohipofisis dalam mensekresi hormon ACTH (*Adenokortikotropik*) yang akan bekerja pada korteks adrenal. ACTH berimplikasi pada keseimbangan sekresi kortisol di korteks adrenal yang secara fisiologis menghambat proses glukoneogenesis dan meningkatkan pemakaian glukosa oleh sel (Sherwood, 2014 ; Hasaini, 2015 dalam Safitri dan Putriningrum, 2019). Sudoyo dkk (2009) menjelaskan bahwa stress merupakan salah satu faktor terjadinya hiperglikemia pada pasien DM tipe 2. Hal terjadi karena pengeluaran epinefrin akan menghambat sekresi insulin, memacu pelepasan glukagon, mengaktifasi pemecahan glikogen dan mengganggu kerja insulin pada jaringan baik otot maupun jaringan adiposa serta hepar sehingga produksi glukosa hati meningkat dan kapasitas mengatur beban gula eksogen terganggu (Safitri dan Putriningrum, 2019). Hasil

penelitian ini menunjukkan bahwa senam lansia sebagai aktivitas fisik ternyata mampu mempengaruhi dan bahkan meregulasi homeostasis baik secara fisik maupun secara psikologis.

## V. CONCLUSION

Senam Lansia yang dilakukan sesuai prosedur dan seimbang mampu untuk meningkatkan eustress dan kadar glukosa darah pasien diabetes mellitus tipe 2 di wilayah kerja UPT Puskesmas Sopaah Kabupaten Pamekasan.

## REFERENCES

- Amir F, Mastutik G, Hasinuddin M, Putra ST. 2018. *Dhikr (Recitation) And Relaxation Improve Stress Perception And Reduce Blood Cortisol Level In Type 2 Diabetes Mellitus Patients With ADM*. Surabaya. Folia Medica Indonesiana Vol. 54 No. 4 p. 249 – 255
- Aryana KO dan Novitasari D. 2013. *Pengaruh Tehnik Relaksasi Benson Terhadap Penurunan Tingkat Stres Lansia di Unit Rehabilitas Sosial Wening Wardoyo Ungaran Kadek*. J Keperawatan Jiwa 1(2):186–95. 26.
- Cartee GD. 2015. *Roles of TBC1D1 and TBC1D4 in insulin- and exercisestimulated glucose transport of skeletal muscle*. Diabetologia. 58:19–30
- Choielho FGDM, Gobbi S, Andreatto CAA, Corazza DI, Pedroso RV, Santos-Gauldru'z RF. 2012. *Physical exercise modulates peripheral levels of brain-derived neurotrophic factor (BDNF) a systematic review of experimental studies in the elderly*. Archives of Gerontology and Geriatrics. 56:10-15.
- Fareed, M., Salam, N., Khoja, A.T., Mahmoud, M.A., Ahamed, M. (2017). *Life style related risk factors of type 2 diabetes mellitus and its increased prevalence in Saudi Arabia: a brief review*. International Journal of Medical Research & Health Sciences. 6(3). Pp. 125-132
- Ferawati. 2014. *Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Ulkus Diabetikum Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Pof. DR. Margono Soekarjo Purwokerto*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu-Ilmu Kesehatan
- Ghezelijeh, T.M, Kohandany M, Oskouei, F.H., Malek, M. 2017. *The effect of progressive muscle relaxation on glycated hemoglobin and health-related quality of life in patients with type 2 diabetes mellitus*. Appl Nurs Res. 33:142-148
- Guyton AC and Hall JE. 2012. *Fisiologi kedokteran*. Edisi 6. Jakarta: EGC
- Hastuti W, Haji S, Abdillah Y. 2017. *Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes*. Semarang. Jurnal SMART KeperawatanSTIKes Karya Husada Semarang VOL.4 NO.1. Hal. 57 – 64
- Ilyas, E. I. 2011. *Olahraga bagi Diabetesi dalam : Soegondo, S., Soewondo, P., Subekti, I., Editor. Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu Bagi Dokter Maupun Edukator Diabetes*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Indriyani RM, Akadami A, Krida K, Akademi D, Krida K, Darah KG, et al. *Terapi Relaksasi Teknik Nafas Dalam (Deep Breathing) dalam Menurunkan Kadar Gula*. 2017;4(2):59–67
- International Diabetes Federation. 2017. *IDF Diabetes Atlas 8th Edition', 8th editio*, p. 155. Doi : 10.1016/j.diabres.2009.10.007
- Jangra, A.,Malik, J.S., Singh, S., Sharma, S. 2019. *Diabetes mellitus and its sociodemographic determinants: a population-based study from a rural block of Haryana, India*. International Journal of Advances in Medicine. 6 (1). Pp. 30-34
- Kowel R, Wungouw HIS, Doda VD. 2016. *Pengaruh Senam Lansia Terhadap Derajat Depresi Pada Lansia di Panti Werdha*. Jurnal e-Biomedik (eBm) Volume 4 No. 1. Hal. 53-62
- Kundarti W dan Khasana TM. 2019. *Pengaruh Durasi Senam Diabetes Pada Glukosa Darah penderita Diabetes Mellitus tipe II*. Yogyakarta. Jurnal Gizi Klinik Indonesia Vol 15 No 2 hal. 37 – 44
- Lubis B, Ginting D, Bangun SMB, Ajharta R. 2020. *Pengaruh Senam Lansia Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus*. Jurnal Ilmiah Kebidanan dan Kespro Vol 2 No 2. Hal. 67 – 73

- Maghfirah, S., Sudiana, IK., Widyawati, Ika Y. 2015. Pengaruh Terapi Relaksasi Otot Progresif Terhadap Status Psikologis dan Perilaku Perawatan Diri Pasien DM tipe 2. *Jurnal kesehatan masyarakat*. 10 (2) : 137-146
- Managkot MV, Sukawana IW, Witarsa IMS. 2016. Pengaruh Senam Lansia Terhadap Keseimbangan Tubuh Pada Lansia Di Lingkungan Dajan Bingin Sading. Denpasar. *Jurnal Keperawatan Community Of Publishing In Nursing*. Hal. 24 – 27
- Meilani R, Alfikrie F, Purnomo A. 2020. *Efektivitas Relaksasi Otot Progresif Terhadap Kadar Gula Darah : Penelitian Quasy Eksperimen Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Pada Usia Produktif*. Pontianak. *Borneo Nursing Journal* Vol. 2 No.2. Hal. 22 – 29
- Nakayama K, Tanabe Y, Obara K, Ishikawa T. 2012. *Mechanosensitivity of Pancreatic Beta Cells, Adipocytes, and Skeletal Muscle Cells: The Therapeutic Targets of Metabolic Syndrome*. In A. Kamkin & I. Lozinsky, eds. *Mechanically Gated Channels and Their Regulation*. 6<sup>th</sup> ed. Dordrecht: Springer Sciences + Business Media, pp. 394
- Palazidou E. 2012. *The neurobiology of depression*. *British Medical Bulletin*. 101:127-45 (10)
- Putri, D., & Bayhakki. 2016. *Pengaruh Terapi Relaksasi Otot Progresif Terhadap Tingkat Insomnia Pada Mahasiswa Keperawatan*. *Jurnal Ners Indonesia*, 19-32
- Ratnawati D, Siregar T, Wahyudi CT. Terapi Relaksasi Benson Termodifikasi Efektif Mengontrol Gula Darah pada Lansia dengan Diabetes Mellitus. *J Kedokt dan Kesehat*. 2018;14(2):83–93. 25.
- Safitri W dan Putriningrum R. 2019. Pengaruh Terapi Relaksasi Progresif Terhadap Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *PROFESI (Profesional Islam) : Media Publikasi Penelitian* Vol. 16 No. 2. Hal. 47 – 54
- Saftarina F dan Rabbaniyah F. 2016. Hubungan Senam Lansia Dengan Kualitas Hidup Lansia Yang Menderita Hipertensi di Klinik HC UMMI Kedaton Bandar Lampung. *Bandar Lampung. JK Unila* Vol 1 No 2. Hal. 336 – 341
- Sherwood, L. 2014. *Fisiologi Manusia: Dari Sel Ke Sistem Edisi 8*. Jakarta: EGC.
- Silveira H, Moraes H, Oliveira N, Coutinho ESF, Laks J, Deslandes A. 2013. *Physical exercise and clinically depressed patients: a systematic review and meta-analysis*. *Neuropsychobiology*. 67:61-68
- Trimurthula SR, Perakam S, Kondapalli A. 2020. *The Effect of Jacobson's Progressive Muscle Relaxation Technique along with Structured Exercise Program on HbA1c in Type II Diabetes Mellitus Patients*. *International Journal of Health Sciences and Research* Vol 10 No 7. p. 28 – 34
- World Health Organization. 2016. *Global Report on Diabetes*, Isbn, 978, p. 88. doi: ISBN 978 92 4 156525 7
- Zanchetta, F.C., Trevisan, D.D., Apolinario, P.P., da Silva, J.B., Limaet, M.H. 2016. *Clinical and sociodemographic variables associated with diabetes-related distress in patients with type 2 diabetes mellitus*. *Einstein*. 14(3). pp. 346-51