

# PENGARUH STRES TERHADAP FUNGSI MEMORI PADA PASIEN DIABETES MELITUS DI KOTA DEPOK

Fathiya Hanisya<sup>1</sup>, Dikha Ayu Kurnia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Keperawatan Medikal Bedah, Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia

E-mail: fathiya.hanisya@ui.ac.id

## ABSTRAK

**Pendahuluan:** diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang dapat mempengaruhi sisi psikologi penderitanya. Stres merupakan salah satu akibat dari penyakit kronis. Stres memiliki dampak negatif pada penderita diabetes melitus karena menyebabkan keadaan hiperglikemia. Hiperglikemia merupakan awal mula dari kerusakan fungsi kognitif, salah satunya kerusakan pada fungsi memori. Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan antara stres dengan fungsi memori.

**Metodelogi:** desain penelitian ini adalah analitik korelatif dengan pendekatan *cross sectional*, menggunakan 85 responden penderita diabetes melitus di Kecamatan Sawangan Depok. Stres dinilai menggunakan *Depression, Anxiety, Stress scale 42* khususnya pada *subscale* stres sebanyak 14 pernyataan. Sedangkan fungsi memori dinilai menggunakan *digit span forward and backward*.

**Hasil:** uji analisis bivariat menggunakan uji *Spearman Rank* menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara stres dan fungsi memori pada penderita diabetes melitus di Kota Depok ( $p < 0,05$ ).

**Diskusi:** penelitian ini merekomendasikan kepada praktisi kesehatan untuk menekankan manajemen stres dalam tatalaksana diabetes melitus dan penilaian awal tingkat stres sebelum dilakukan pendidikan kesehatan pada penderita diabetes melitus.

**Kata kunci:** stres, fungsi memori, diabetes melitus, depok

## ABSTRACT

**Introduction:** diabetes mellitus is a chronic disease that affect psychological side of individual with diabetes. Stress is one of the result of chronic disease. Stress has a negative impact on people with diabetes melitus because it causes a state of hyperglycemia. Hyperglycaemia is the beginning of cognitive function impairment, one of which is damage to memory function. This study aims was to determine the relationship between stress and memory function.

**Method:** the design of this study was correlative analytic with cross sectional approach, using 85 respondents with diabetes mellitus in Kecamatan Sawangan Depok. Stress was assessed using *Depression, Anxiety, Stress scale 42 (DASS 42)*, especially on stress subscales consists of 14 statements. While the memory function was assessed using the forward and backward digit span.

**Result:** bivariate analysis test using *Spearman Rank* test stated that there was a significant relationship between stress and memory function in people with diabetes mellitus in Depok City ( $p < 0,05$ ).

**Discussion:** this study recommends to health practitioners to emphasize stress management in the management of diabetes mellitus and early assessment of stress levels prior to health education in people with diabetes mellitus.

**Keywords:** stress, memory function, diabetes mellitus, depok

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang sering berhubungan dengan gangguan emosional dan juga gangguan mental (Hochung et al, 2014). Diabetes dapat mempengaruhi individu dalam sisi psikologis dan sosialnya (Van olmen et al, 2014). Kaur et al (2013) mengatakan terdapat hubungan yang signifikan antara stres dengan diabetes melitus.

Stres terutama terjadi pada pasien yang melakukan perawatan mandiri dan yang menggunakan insulin. Pengguna insulin dilaporkan memiliki stres terkait diabetes melitus yang lebih tinggi dikarenakan individu tersebut memiliki tingkat keparahan yang lebih tinggi (Jones, Olsen, Perrild, & Willaing, 2015). Selain itu Widodo (2012) mengatakan stres juga dialami pada pasien yang mengikuti program diet dalam waktu lama yang akibat berbagai kendala selama diet. Stres juga diakibatkan oleh stresor lain seperti kesulitan ekonomi, masalah rumah tangga dan konflik interpersonal (Rook et al, 2016).

Stres menyebabkan terjadinya hiperglikemia. Hiperglikemia merupakan penyebab kerusakan pada fungsi kognitif. Fungsi Memori merupakan salah satu domain dari fungsi kognitif. Gaspar, Baptista, Macedo dan Ambrosio (2015) mengatakan kerusakan memori dapat terjadi pada kedua tipe diabetes melitus.

Fungsi memori sangat penting dalam proses pembelajaran salah satunya dalam kegiatan pendidikan kesehatan. Pendidikan kesehatan merupakan suatu upaya yang sangat penting dalam manajemen diabetes melitus secara holistik (PERKENI, 2015). Perawat berperan sebagai edukator diabetes melitus yang dalam edukasinya berfokus dalam menurunkan faktor risiko diabetes melitus, monitoring dan mengontrol kadar glukosa darah, serta mencegah dan mengatasi keadaan hiperglikemia maupun hipoglikemia (Peimani, Tabatabaei-Malazy, Pajouhi, 2010). Pemberian edukasi tersebut membutuhkan kemampuan memori yang baik pada pasien agar dapat menerima dan memahami materi yang diberikan.

Berdasarkan penjelasan tersebut maka penting untuk dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan stres dengan penurunan memori pada pasien diabetes melitus. Penyakit diabetes melitus di kota Depok menduduki peringkat ketiga sebagai penyakit tidak menular yang paling banyak

di derita oleh warga. Menurut data dinas kesehatan kota Depok tahun 2016, kecamatan Sawangan merupakan salah satu kecamatan dengan penderita diabetes tertinggi di Depok sebanyak 1.217 warga. Berdasarkan data tersebut maka dipilihnya kecamatan Sawangan di kota Depok sebagai tempat penelitian.

## METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang dipilih adalah analitik korelatif dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah penderita diabetes melitus di Kota Depok. Peneliti memilih *stratified sampling* dengan jumlah sampel yang didapat sebanyak 85 responden.

Instrumen yang digunakan adalah kuesioner *Depression, Anxiety, Stress Scale 42 (DASS 42)* khusus pada *subscale* stresser-ta *digit span forward and backward* untuk menilai fungsi memori.

Prosedur pengambilan data dimulai dengan pengajuan surat izin ke Dinas Kesehatan Kota Depok yang selanjutnya surat izin akan diberikan ke tempat penelitian, yaitu Puskesmas di Kecamatan Sawangan (Puskesmas Sawangan, Puskesmas Pengasinan, Puskesmas Pasir Putih dan Puskesmas Kedaung). Setelah mendapat izin kemudian peneliti bekerja sama dengan Pembina wilayah dan kader setempat untuk dipertemukan dengan calon responden.

Data yang sudah diperoleh kemudian diperiksa kelengkapannya dan diolah untuk dianalisis. Kemudian dilakukan analisis menggunakan analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis univariat menggunakan uji proporsi untuk menggambarkan karakteristik demografi, tingkat stres dan fungsi memori responden. Sedangkan analisis bivariat dilakukan antara karakteristik demografi (usia, jenis kelamin, lama menderita diabetes) dengan fungsi memori serta dilakukan pada stres dan fungsi memori menggunakan uji *Spearman Rank*.

## Hasil

Karakteristik responden pada penelitian ini sebagian besar berusia 45-60 tahun (85,9%), jenis kelamin perempuan (70,6%), memiliki riwayat keluarga dengan diabetes (57,6%) dan lama menderita diabetes < 40 bulan (54,1%).

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Demografi Responden (n=85)

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia		
20-24	0	0
25-44	12	14.1
45-60	73	85.9
Jenis Kelamin		
Laki-laki	25	29.4
Perempuan	60	70.6
Riwayat Keluarga dengan Diabetes		
Ya	49	57.6
Tidak	36	42.4
Lama Menderita Diabetes		
< 40 bulan	46	54.1
> 40 bulan	39	45.9

Mayoritas penderita diabetes melitus memiliki tingkat stres yang normal (68,2%), yaitu sebanyak 58 responden (lihat tabel 2).

Tabel 2. Distribusi Responden Berdasarkan Tingkat Stres (n=85)

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Tingkat Stres		
Normal	58	68.2
Stres ringan	8	9.4
Stres sedang	13	15.3
Stres berat	4	4.7
Stres sangat berat	2	2.4
Total	85	100

Sebagian besar penderita diabetes melitus di Kota Depok mengalami penurunan fungsi memori ringan sebesar 57,6% diikuti dengan penurunan fungsi memori sedang sebesar 29,4% (lihat tabel 3).

Tabel 3. Distribusi Responden Berdasarkan Fungsi Memori (n=85)

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Fungsi Memori		
Fungsi memori baik	7	8,2
Penurunan fungsi memori ringan	49	57,6
Penurunan fungsi memori sedang	25	29,4
Penurunan fungsi memori berat	4	4,7
Total	85	100

Hasil analisis bivariat antara usia dengan tingkat stres (lihat tabel 4) diketahui bahwa tingkat stres normal merupakan tingkat stres dominan pada penderita diabetes melitus di Kota Depok dan sebagian besar dialami pada kelompok usia 45-60 tahun. Nilai *p value* sebesar 0,322 menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara usia dengan tingkat stres pada penderita diabetes melitus di Kota Depok dengan nilai koefisien korelasi sebesar  $-0,109$  yang menyatakan arti bahwa antara usia dan tingkat stres memiliki korelasi yang lemah dan negatif yang memiliki arti bahwa semakin tinggi usia maka akan semakin rendah tingkat stres dan semakin rendah usia maka akan semakin tinggi tingkat stres.

Analisis bivariat antara jenis kelamin dengan tingkat stres (lihat tabel 5) menunjukkan nilai *p value* 0,995 yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara jenis kelamin dengan tingkat stres penderita diabetes melitus di Kota Depok. Pada tabel tersebut juga diketahui nilai koefisien korelasi sebesar 0,001 yang menyatakan bahwa terdapat kekuatan yang sangat lemah antara jenis kelamin dan tingkat stres pada penderita diabetes melitus di Kota Depok.

Hasil analisis bivariat antara lama menderita diabetes dengan tingkat stres (lihat tabel 6) menunjukkan . nilai *p value* sebesar 0,117 yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara lama menderita diabetes dengan tingkat stres penderita

diabetes di Kota Depok dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0.171 yang menjelaskan bahwa terdapat kekuatan korelasi yang sangat lemah.

Sedangkan hasil analisis bivariat pada stres dengan fungsi memori menunjukkan nilai *p value*, yaitu sebesar 0,026 yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna

antara stres dan memori pada penderita diabetes melitus di Kota Depok dengan koefisien korelasi sebesar 0,241 yang menandakan bahwa terdapat hubungan searah dengan kekuatan korelasi yang lemah. Hubungan searah menggambarkan bahwa semakin tinggi tingkat stres maka akan semakin tinggi pula penurunan fungsi memori

Tabel 4. Hubungan Usia dengan Tingkat Stres (n=85)

Usia	Tingkat Stres										Total	R	P value	
	Normal		Ringan		Sedang		Berat		Sangat Berat					
	n	%	N	%	n	%	n	%	n	%				
25-44	7	58,	1	8,3	2	16,	1	8,3	1	8,3	12	14.	-	0,322*
45-60	51	3	7	9,6	11	7	3	3,4	1	1,4	73	1		
Total	58	68,	8	9,4	13	15,	4	13	4	2	85	100		

Tabel 5. Hubungan Jenis Kelamin dengan Tingkat Stres (n=85)

Jenis Kelamin	Tingkat Stres										Total	R	P value	
	Normal		Ringan		Sedang		Berat		Sangat Berat					
	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%				
Laki-laki	16	64	6	24	2	8	1	4	0	0	25	29,4	0.001	0.995*
Perempuan	42	70	2	3,3	11	18,3	3	5	2	3,3	60	70,6		
Total	58	68,2	8	9,4	13	15,3	4	4,7	2	2,4	85	100		

Tabel 6 Hubungan Lama Menderita Diabetes dengan Tingkat Stres

Lama Menderita diabetes	Tingkat Stres										Total	R	P value	
	Normal		Ringan		Sedang		Berat		Sangat Berat					
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%				
< 40 bulan	35	76,1	2	4,3	7	15,2	2	4,3	0	0	46	54,1	0.171	0,117*
> 40 bulan	23	59	6	15,4	6	15,4	2	5,1	2	5,1	39	45,9		
Total	58	68,2	8	9,4	13	15,3	4	4,7	2	2,4	85	100		

Tabel 7. Hubungan Tingkat Stres dengan Fungsi Memori (n=85)

Tingkat Stres	Fungsi Memori								Total	R	P value	
	Fungsi Memori Baik		Penurunan fungsi memori ringan		Penurunan fungsi memori sedang		Penurunan fungsi memori berat					
	n	%	n	%	n	%	n	%				
Normal	6	10,3	37	63,8	14	17,1	1	1,7	58	100	0.241	0.026*
Stres Ringan	1	12,5	1	12,5	4	50	2	25	8	100		
Stres Sedang	0	0	7	53,8	5	38,5	1	7,7	13	100		
Stres Berat	0	0	3	75	1	25	0	0	4	100		
Stres Sangat Berat	0	0	1	50	1	50	0	0	2	100		
Total	7	8,2	49	57,6	25	29,4	4	4,7	85	100		

## PEMBAHASAN

### Karakteristik Demografi Responden

Analisis data univariat terkait usia responden diketahui bahwa mayoritas berusia 45-60 tahun. Jenis kelamin responden sebagian besar merupakan perempuan. Hal tersebut sesuai dengan data Dinas Kesehatan Kota Depok tahun 2016 yang menyatakan bahwa penderita diabetes melitus di Kota Depok mayoritas adalah perempuan berusia 45-64 tahun.

Sebagian besar responden memiliki riwayat keluarga dengan diabetes. Penelitian sebelumnya sudah membuktikan bahwa hereditas pada penderita diabetes melitus sangat tinggi karena telah terbukti faktor genetik berhubungan dengan diabetes melitus tipe 2, faktor genetik yang dimaksud adalah *diabetogenic genes* (Kumar, Abbas, & Aster, 2013; Thomas, Kapoor, Kelavan, & Vasan, 2016).

Karakteristik demografi lainnya, yaitu lama menderita diabetes. Sebagian besar responden menderita diabetes < 40 bulan. Lama menderita tersebut sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Whittlemore et al (2005) yang menyatakan bahwa rata-rata lama menderita diabetes adalah selama 2,7 tahun. Selain itu juga penelitian yang dilakukan oleh Nugroho dan Purwanti (2017) menyatakan bahwa dari 48 responden sebagian besar menderita diabetes selama tiga tahun.

### Tingkat Stres

Hasil penelitian yang telah dilakukan di Kota Depok mengungkapkan bahwa seba-

gian besar responden memiliki tingkat stres yang normal. Stres disebabkan oleh stresor salah satunya stresor fisik seperti keadaan lingkungan. Keadaan lingkungan yang tidak nyaman seperti suhu panas atau dingin yang berlebihan dapat menyebabkan stres (Varcarolis & Halter, 2010). Sebagian besar responden penelitian bertempat tinggal jauh dari pusat kota sehingga masih memiliki lingkungan yang nyaman dan asri yang dapat mempengaruhi tingkatan stresnya. Penelitian yang dilakukan oleh Wells & Evans (2003) menyatakan bahwa alam merupakan salah satu *buffer* stres dalam kehidupan. Dalam penelitiannya terungkap bahwa individu yang tinggal dekat dengan alam memiliki tingkatan stres yang lebih rendah dibandingkan dengan individu yang tinggal jauh dari alam.

### Fungsi Memori

Hasil dari penelitian ini mengenai fungsi memori mengungkapkan bahwa sebagian besar penderita diabetes melitus di Kota Depok mengalami penurunan fungsi memori ringan. Penderita diabetes mengalami keadaan hiperglikemia yang menimbulkan berbagai komplikasi baik komplikasi mikro ataupun komplikasi makrovaskular. Hiperglikemia yang terjadi merupakan awal mula kerusakan fungsi kognitif salah satunya adalah fungsi memori.

### Hubungan Usia, Jenis Kelamin, Lama Menderita Diabetes dengan Tingkat Stres Penderita Diabetes Melitus

Hasil uji bivariat yang dilakukan menyatakan tidak terdapat hubungan yang

bermakna antara usia dengan tingkat stres dengan kekuatan korelasi yang lemah dan negatif atau berlawanan arah yang memiliki arti bahwa semakin tinggi usia maka akan semakin rendah tingkat stres dan semakin rendah usia maka akan semakin tinggi tingkat stres. Sedangkan analisis bivariat antara jenis kelamin dengan tingkat stres mengungkapkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara jenis kelamin dan tingkat stres pada penderita diabetes melitus di Kota Depok.

Penelitian yang dilakukan oleh Joensen, Almdal & Willaing (2015) mengatakan stres yang dialami penderita diabetes melitus berhubungan dengan jenis kelamin perempuan dan berusia muda. Zaidi, Yaqoob, Saleem dan Fatima (2017) menambahkan bahwa laki-laki dan orang dewasa mempunyai tingkat stres yang lebih rendah dibandingkan dengan perempuan dan dewasa muda yang menderita diabetes melitus.

Hasil analisis bivariat pada lama menderita dengan tingkat stres menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara lama menderita diabetes dengan tingkat stres pada penderita diabetes melitus di Kota Depok. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Thangavel, Pitchaipillai, Rangan, Muthusamy dan Sivaprakasam (2015) yang menemukan bahwa stres lebih sering terjadi pada individu yang menderita diabetes selama 0-20 bulan dan 20-40 bulan.

Stres yang dialami oleh penderita diabetes melitus tidak hanya disebabkan oleh usia, jenis kelamin dan lama menderita diabetes, tetapi juga disebabkan beberapa hal lain seperti memiliki penyakit kronis selain diabetes melitus, dukungan sosial yang rendah, *low diabetes empowerment*, mengalami komplikasi, memiliki riwayat hidup yang buruk, ada riwayat depresi sebelumnya, makan-makanan yang tidak sehat dan kurang aktif secara fisik (Fisher et al, 2009; Joensen, Almdal & Willaing, 2015).

### **Hubungan Stres dengan Fungsi Memori pada Penderita Diabetes Melitus**

Hasil analisis bivariat antara stres dan fungsi memori mengungkapkan bahwa sebagian besar responden mengalami penurunan fungsi memori ringan dengan tingkat stres yang normal. Hasil analisis bivariat pada dua variabel ini menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara stres dan memori pada penderita diabetes melitus di Kota

Depok dengan kekuatan korelasi yang lemah dan positif.

Stres yang terjadi pada individu akan menstimulasi sistem endokrin dengan merangsang aktivasi aksis-hipotalamus-hipofisis dimulai dengan menstimulasi hipofisis anterior untuk melepaskan *Adrenocorticotrophic hormone* (ACTH). ACTH yang telah disekresi kemudian akan merangsang korteks adrenal untuk mensekresi glukokortikoid yang mengakibatkan peningkatan glukoneogenesis (Towsend, 2009; Varcarolis & Halter 2010). Selain itu juga pada keadaan stres sistem saraf simpatis akan berespon dengan menstimulasi medulla adrenal untuk melepaskan katekolamin seperti epinefrin dan norepinefrin yang menyebabkan peningkatan asam lemak bebas, trigliserid dan glukosa melalui proses glikolisis dan glukoneogenesis. Kedua respon yang terjadi pada sistem endokrin dan sistem saraf simpatis akan menyebabkan hiperglikemia (Nevid, Rathus, Greene, 2005; Varcarolis & Halter, 2010; Sherwood, 2012).

Hiperglikemia yang terjadi mengakibatkan kerusakan pada sel saraf dengan berbagai cara seperti aktivasi proses dari beberapa jalur biokimia yang menyebabkan disfungsi sel neuron, abnormalitas struktur dan fungsional pada otak (Wrighten, Piroli, Grilio, & Reagan, 2009), hiperglikemia juga mengakibatkan kematian sel melalui apoptosis pada sel neuron di hipokampus dan juga menyebabkan deplesi dan pembubaran vesikel sinaps pada presinaptik di hipokampus akan selanjutnya dapat mengganggu proses memori (Wrighten, Piroli, Grilio, & Reagan, 2009; Sharifi, Eslami, Larijani, & Davoodi, 2009; Liu, Zhang, Gu, Zhang, 2014).

Stres tidak hanya menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah atau hiperglikemia saja, tetapi stres juga menyebabkan beberapa perubahan kimia yang dapat menyebabkan kerusakan fungsi memori (Arnsten, 2015). Stres terutama dapat menyebabkan kerusakan pada *working memory* (Shansky & Lipps, 2013).

### **SIMPULAN DAN SARAN**

Penelitian yang telah dilakukan ini menggambarkan karakteristik responden, yaitu penderita diabetes melitus termasuk usia, jenis kelamin, riwayat keluarga dengan diabetes, lama menderita diabetes, tingkat stres dan fungsi memori pada penderita diabetes melitus. Hasil yang didapat dari 85 responden di

Kecamatan Sawangan Kota Depok adalah diketahui rata-rata responden berusia 45-60 tahun (85,9%), berjenis kelamin wanita (70,6%), memiliki riwayat keluarga dengan diabetes (57,6%), menderita diabetes < 40 bulan (54,1%), memiliki tingkat stres yang normal (68,2%) serta mengalami penurunan fungsi memori ringan (57,6%). Hasil uji analisis bivariat karakteristik demografi dengan tingkat stres menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara usia dengan tingkat stres, jenis kelamin dengan tingkat stres, dan lama menderita diabetes dengan tingkat stres. Sedangkan uji analisis bivariat antara stres dengan fungsi memori menyatakan terdapat hubungan yang bermakna dengan koefisien korelasi sebesar 0,0241 yang memiliki arti bahwa kekuatan korelasi lemah yang memiliki hubungan searah yang menandakan bahwa semakin tinggi tingkat stres maka akan semakin tinggi pula tingkat penurunan fungsi memori.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada keluarga, lahan penelitian, semua responden yang berkenan untuk berpartisipasi dalam penelitian ini dan pihak-pihak yang membantupeneliti di Kecamatan Sawangan Depok serta ucapan terimakasih selanjutnya kepada *enumerator* yang telah membantu dalam proses pengambilan data.

#### KEPUSTAKAAN

Fisher L, Skaff, M, M., Mullan, J, T., Areal P, Mohr D, Masharani U, et al. (2007). Clinical depression versus distress among patients with type 2 diabetes: not just a question of semantics, *Diabetes Care*, 30:542-8.

Gaspar, M, J., Baptista, F, I., Maccedo, M, P., & Ambrosio, A, F.(2015). Inside the diabetic brain: Role of different players involved in cognitive decline, *American Chemical Society*, 7: 131-142

Ho chung, J.,& Moon, K.,& Hyung Kim, D.,& Min, J, W.,& Ho Kim, T.,& Hwang, H, J.(2014). Suicidal ideation and suicide attempts among diabetes melitus: The Korea national health and nutrition examination survey, *Journal of psychosomatic research*, 10:1-5

Joensen, L, E.,& Almdal, T, P.,& Willain, I. (2015). Associations between patient characteristics, social relations, dia-

betes management, quality of life, glycaemic control and emotional burden in type 1 diabaetes, *Primary diabetes care*, 10: 41-50

- Kaur, G., Tee, G, H., Ariaratnam, S., Krishnapillai, A, S., & China, K.(2013). Depression, anxiety and stress symptoms among diabetics in Malaysia: A cross sectional study in an urban primary care setting, *Bio Med Central Family Practice*, 14(69), 1-13
- Kumar, V., Abbas, A. k., Aster, J. C.(2013). *Robbins Basic Pathology Ninth Edition*. Philadelphia: Elsevier Saunder.
- Liu, D., Zhang, H., Gu, W., and Zhang, M. (2014) Effects of exposure to high glucose on primary cultured hippocampal neurons: involvement of intracellular ROS accumulation, *Neurological sciences: official journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology* 35, 831-837.
- Nevid, J, S., Rathus, S, A., & Greene, B. (2006). *Psikologi Abnormal, Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Nugroho, S, A., & Purwanti, O, S.(2017). *Hubungan antara tingkat stres dengan kadar gula darah pada pasien diabetes mellitus di wilayah kerja puskesmas sukoharjo I kabupaten sukoharjo*.
- Peimani, M.,& Tabatabaei-Malazy, O.,& Pajouhi, M.(2010). *Nurses role in diabetes care; A review*, Iranian journal of diabetes and lipid disorders, 9:1-9
- PERKENI.(2015). *Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: PB. PERKENI
- Shansky, R, M.,& Lipss, J.(2013). Stress-induced cognitive dysfunction: hormone-neurotransmitter interactions in the prefrontal cortex, *Frontier in human neuroscience*, 7(123): 1-6
- Sharifi, A. M., Eslami, H., Larijani, B., and Davoodi, J. (2009) Involvement of caspase-8, -9, and -3 in high glucose-induced apoptosis in PC12 cells. *Neurosci. Lett.* 459, 47-51.
- Thangavel, D., Pitchaipillai, V., Rangan, V., Muthusamy, A.,& Sivaprakasam, R. (2015). Relationship between duration of type 2 diabetes mellitus and stres levels based on age, gender, anthropometry ad vital signs, *International Journal of Advances in Medicine*, 2(4): 401-405

- Thomas, N., Kapoor, N., Velavan, J., & Vasan, S. (2016). *A practical guide to diabetes melitus, Seventh edition*. New Delhi: The health sciences publisher.
- Townsend, M, C.(2009). *Psychiatric mental health nursing; Concepts of care in evidence-based practice, sixth edition*. Philadelphia: F A Davis company
- Van Olmen, J.,& Marie, K, G.,& Christian, D.,& Clovis, K, J.,& Emery, B.,& Maurits, V, P.,& Guy, K.(2014). Content, participants and outcomes of three diabetes care programmers in three low and middle income countries, *Primary care diabetes*, 417:1-6
- Varcarolis, E, M., & halter, M, J.(2010). *Foundations of psychiatric mental health nursing; A clinical approach*. Misssouri: Saunders Elsevier
- Wells, N, M., Evans, G, W.(2003). A buffer of life stress among rural children. *Sage Journals*, 34 (3)
- Widodo, A.(2012). *Stres pada penderita diabetes melitus tipe-2 dalam melaksanakan program diet di klinik penyakit dalam RSUP Dr.Kariadi Semarang*, Medica Hospitalia, 1 (1):53-56
- Wrighten, S. A., Piroli, G. G., Grillo, C. A., & Reagan, L. P. (2009) A look inside the diabetic brain: Contributors to diabetes induced brain aging. *Biochim. Biophys. Acta, Mol. Basis Dis.* 1792: 444–453.
- Zaidi, S, M, I, H., Yaqoob, N., Saleem, R., & Fatima, A.(2017). Psychological distress and disease; Level of stress in victims of type 2 diabetes melitus, *Post graduate institute*, 31(1):25-28