

**PENGARUH KENDALI GLUKOSA PADA SIKLUS  
TIDUR PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI  
MALANG RAYA**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



**Oleh :  
VERRY SETIAWAN PRIMADHIPUTRA  
21501101025**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2021**



**PENGARUH KENDALI GLUKOSA PADA SIKLUS  
TIDUR PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI  
MALANG RAYA**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh

**VERRY SETIAWAN PRIMADHIPUTRA**

**21501101025**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2021**



**PENGARUH KENDALI GLUKOSA PADA SIKLUS  
TIDUR PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI  
MALANG RAYA**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



★ ★ ★ ★ ★ Oleh ★ ★ ★ ★ ★  
UNISMA

**VERRY SETIAWAN PRIMADHIPUTRA**

**21501101025**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2021**

## RINGKASAN

**Verry Setiawan Primadhiputra**, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang, Oktober 2020. Pengaruh Kendali Glukosa Terhadap Siklus Tidur Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Malang Pembimbing I: dr. Rahma Triliana, M.Kes., Ph.D. Pembimbing II: dr. Shinta Kusumawati, Sp.S.

**Pendahuluan :** Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit degeneratif kronik yang ditandai dengan kadar dalam darah melebihi normal (Hiperglikemia). Hiperglikemi dapat menyebabkan BSR dan RAS terganggu dan menyebabkan gangguan tidur. Gangguan tidur dapat dinilai dengan *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) dan *Insomnia Severity Index* (ISI). Penelitian ini belum pernah dilakukan di Jawa Timur khususnya Malang Raya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kendali glukosa darah pada siklus tidur pasien DM tipe 2 agar tenaga medis dapat meminimalisir terjadinya komplikasi lanjutan yang bisa ditimbulkan akibat terganggunya regulasi tidur.

**Metode :** Penelitian *analytic* menggunakan *cross sectional study* dengan desain *control group post test only* subjek penelitian laki-laki dan perempuan pasien DM tipe 2 tanpa komplikasi berusia diatas 40 tahun. Subyek dibagi menjadi 2 kelompok berdasarkan hasil pemeriksaan gula darah. Kelompok Terkendali (<200mg/dl), Kelompok Tidak Terkendali (>200mg/dl). Siklus tidur diukur dengan wawancara menggunakan kuesioner PSQI dan ISI untuk menilai kualitas tidur serta gangguan insomnia yang terjadi. Data yang diperoleh dianalisa menggunakan uji *Chi-square* dan dilanjutkan uji korelasi *Spearman* dengan tingkat signifikansi  $p < 0,05$ .

**Hasil :** Dari total 40 sampel, hasil dari PSQI pada KT kualitas tidur baik (12,5%), gangguan kualitas tidur ringan (5%), dan sedang (20%) sedangkan KTT baik (7,5%), ringan (20,0%), dan sedang (35%). Pada hasil ISI didapatkan KT normal (17,5%), insomnia ringan (15%), sedang (2,5%), dan berat (2,5%) sedangkan KTT normal (27,5%), insomnia ringan (25%), dan sedang (10%). Hasil uji *Chi Square* PSQI 0.178 ( $P > 0,05$ ) dan ISI 0.506 ( $P > 0,05$ ) tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kendali glukosa dengan siklus tidur berdasarkan pengukuran PSQI dan ISI. Hasil uji korelasi *Spearman* PSQI 0,502 ( $P > 0,05$ ) dan ISI 0,881 ( $P > 0,05$ ) tidak terdapat hubungan antara kendali glukosa dengan siklus tidur berdasarkan pengukuran PSQI dan ISI pada pasien DM tipe 2 di Malang.

**Kesimpulan :** Kualitas tidur baik dan normal lebih banyak pada KT sedangkan gangguan kualitas tidur sedang dan insomnia sedang lebih banyak pada KTT, namun tidak berbeda signifikan dan tidak saling berhubungan.

**Kata Kunci :** Kendali glukosa, ISI, PSQI, Diabetes Mellitus Tipe 2

## SUMMARY

**Verry Setiawan Primadhiputra**, Faculty of Medicine, Islamic University of Malang, October 2020. The Role Of Glycemic Control On Sleep Cycle Of Patient With Type 2 Diabetes In Malang. Supervisor I: dr. Rahma Triliana, M.Kes., Ph.D. Supervisor II: dr. Shinta Kusumawati, Sp.S.

**Introduction:** Diabetes mellitus (DM) is a chronic degenerative disease characterized by blood levels exceeding normal (hyperglycemia). Hyperglycemia can cause impaired BSR and RAS and cause sleep disturbances. Sleep disturbances can be assessed by the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and Insomnia Severity Index (ISI). This research has never been conducted in East Java, especially Malang Raya. This study was conducted to determine the effect of blood glucose control on the sleep cycle of type 2 DM patients so that medical personnel can minimize the occurrence of further complications that can be caused by disruption of sleep regulation.

**Method :**This analytic study used a cross sectional study with a control group design post test only, male and female patients with type 2 diabetes mellitus without complications aged over 40 years. Subjects were divided into 2 groups based on the results of blood sugar tests. Controlled Group (<200mg / dl), Uncontrolled Group (> 200mg / dl). Sleep cycles were measured by interview using the PSQI and ISI questionnaires to assess sleep quality and insomnia disorders. The data obtained were analyzed using the Chi-square test and continued with the Spearman correlation test with a significance level of  $p < 0.05$ .

**Result:**From a total of 40 samples, the results of the PSQI on KT had good sleep quality (12.5%), mild (5%), and moderate (20%) sleep quality disturbances while KTT was good (7.5%), mild (20.0 %), and moderate (35%). In the ISI results, the KT was normal (17.5%), mild insomnia (15%), moderate (2.5%), and severe (2.5%) while the KTT was normal (27.5%), mild insomnia (25 %), and medium (10%). The results of Chi Square PSQI 0.178 ( $P > 0.05$ ) and ISI 0.506 ( $P > 0.05$ ) showed no significant difference between glucose control and sleep cycles based on PSQI and ISI measurements. The results of the Spearman correlation test PSQI 0.502 ( $P > 0.05$ ) and ISI 0.881 ( $P > 0.05$ ), there was no relationship between glucose control and sleep cycle based on PSQI and ISI measurements in type 2 DM patients in Malang.

**Conclusion:** The quality of good and normal sleep was more in CG while the disturbance of moderate sleep quality and moderate insomnia was more at UG, but not significantly different and not related to each other.

**Keywords :** Glucose control, ISI, PSQI, Diabetes Mellitus Type 2



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu penyakit kronis yang banyak terjadi di masyarakat yang ditandai dengan hiperglikemia disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein akibat kelainan atau gangguan sekresi insulin maupun cara kerja insulin (Holt & Kumar, 2010). Penduduk di Jawa Timur yang terdiagnosa DM mencapai 605.974 atau sekitar 2.1% dari jumlah total penduduk dengan proporsi penderita DM tertinggi terdapat pada kelompok usia 65-74 tahun yang berpotensi meningkatkan resiko komplikasi DM berupa kerusakan neuropati, nefropati, dan gangguan siklus tidur (Riskesdas, 2013). Oleh karena jumlah penderita DM yang cukup tinggi khususnya di Jawa Timur dan pada usia tua, maka memerlukan upaya untuk menurunkan resiko kematian dan kecacatan akibat DM, salah satunya dengan modifikasi regulasi tidur.

Pasien dengan DM Tipe 2 memiliki efisiensi tidur yang buruk karena lama tidurnya panjang namun fase lelapnya pendek sehingga efisiensi tidur menjadi buruk (Tentero,dkk 2016). Selain itu, pasien DM Tipe 2 juga mengalami gejala klinis seperti poliuri dan nokturia sehingga sering terbangun tengah malam (Silbernagl & Lang, 2017). Hal ini akan menyebabkan aktivitas saraf simpatik meningkat, demikian pula dengan kadar kortisol dan *Growth Hormone* yang berperan pada metabolisme glukosa sehingga mengakibatkan peningkatan kadar glukosa dalam darah (Knutson & Cauter, 2008).

Pada pasien DM Tipe 2 dengan kadar gula yang tinggi dalam waktu yang lama akan menghasilkan *advanced glycation end products* (AGEs), yang dapat mempengaruhi struktur dan fungsi kapiler sehingga menimbulkan terjadinya mikroangiopati (Silbernagl & Lang, 2017). Jika mikroangiopati terjadi pada daerah basal hipotalamus tepatnya pada *Reticular Activating System* (RAS) & *Bulbar Synchronizing Region* (BSR) yang menjadi pengatur kesadaran dan fungsi tidur, maka penderita DM dengan hiperglikemia kronis akan mengalami gangguan tidur, salah satunya yaitu, *Obstructive Sleep Apneu* (OSA) (Decroli, 2019).

OSA adalah keadaan terjadinya obstruksi jalan napas atas secara periodik selama tidur yang menyebabkan napas berhenti secara intermiten, baik komplet (apnea) atau parsial (hipopnea) maupun campuran (Caples SM, 2005). OSA dapat mengakibatkan *Hipoksia Intermittent* yang memicu aktivitas simpatis, perubahan *Hypothalamic-pituitary-adrenal axis* (HPA Axis), peningkatan radikal bebas, aktivasi faktor inflamasi seperti (*Interleukin-6, Tumor Necrosis Factor -Alpha*), perubahan profil leptin, adiponictin dan lain-lainnya, jika terus berlanjut, disfungsi sel  $\beta$  pankreas dan resistensi insulin pada DM Tipe 2 akan makin berat, sehingga kendali glukosa makin sulit dan makin buruk (*International Diabetic Federation*, 2015).

Penelitian tentang kualitas tidur pasien DM Tipe 2 yang dilakukan oleh Cuncha *et al* (2008) pada 31 pasien DM Tipe 2 di Sao Paolo yang menunjukkan bahwa sebanyak 52% pasien mempunyai kualitas tidur yang kurang, yang terkait dengan *insomnia, Rest Legs Syndrome* (RLS) dan *Obstructive Sleep Apnea* (Arifin Z, 2011). Penelitian evaluasi siklus tidur, Pola tidur, dan Gangguan Tidur pada pasien DM Tipe 2 belum pernah dilakukan di

Jawa Timur khususnya di kota Malang. Penelitian ini akan mempelajari perubahan kadar gula darah (kendali glukosa) berhubungan dengan siklus tidur (kualitas tidur dan insomnia) pada pasien DM Tipe 2 di Malang.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang didapat pada penelitian ini adalah :

- Apakah kendali glukosa darah berpengaruh pada siklus tidur pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Malang Raya ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- Untuk mengetahui pengaruh kendali glukosa darah pada siklus tidur pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Malang Raya.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Keilmuan

Secara Keilmuan, penelitian ini diharapkan dapat :

1. Memberikan pengetahuan dan landasan ilmiah tentang pengaruh kadar glukosa terhadap siklus tidur pasien DM Tipe 2 pada usia > 40 tahun.
2. Menjadi landasan untuk mengkaji lebih mendalam mekanisme komplikasi DM Tipe 2 dalam mempengaruhi siklus tidur seorang penderita.



### 1.4.2 Praktis

Secara praktis diharapkan penelitian ini dapat :

1. Membantu masyarakat dan tenaga kesehatan mengetahui pengaruh DM Tipe 2 terhadap siklus tidur pasien.
2. Membantu tenaga medis lebih mewaspadaai komplikasi diabetes dengan gangguan siklus tidur pada pasien DM Tipe 2.



## BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan mengenai peran kendali glukosa pada siklus tidur pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Malang Raya, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kualitas tidur baik dan normal lebih banyak pada KT sedangkan kualitas tidur sedang dan insomnia lebih banyak pada KTT
2. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan korelasi rendah antara kendali glukosa dengan siklus tidur yang diukur menggunakan *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) dan *Insomnia Severity Index* (ISI).

### 7.2 Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini, maka peneliti menyarankan untuk :

1. Melakukan penelitian lanjutan dengan menambah jumlah responden minimal 80 orang.
2. Memisahkan karakteristik sampel antara kelompok laki-laki dan perempuan.
3. Melakukan pemeriksaan *whole blood* untuk mengetahui kadar HbA1c dalam menentukan DM terkontrol dan tidak terkontrol sehingga data yang didapatkan lebih akurat.

4. Melakukan penelitian lanjutan dengan menambahkan pemeriksaan *polisomnografi* atau EEG dalam mendeteksi gangguan tidur sehingga data yang didapatkan lebih akurat.



## DAFTAR PUSTAKA

- AASM. (American Academy of Sleep Medicine). (2008). Insomnia. [www.aasmnet.org/resources](http://www.aasmnet.org/resources). (24 Agustus 2020).
- ADA (American Diabetes Association)., 2010. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* Vol.33: S62-9.
- Arter JL, Chi DS, Girish M, Fitzgerald SM, Guha B, Krishnaswamy G: Obstructive sleep apnea, inflammation and cardiopulmonary disease. *Frontiers in Bioscience*; 9: 2892-900. 2004.
- Anne MMHH, Renee C. Anna L. *The Diagnosis and Management of Insomnia in Clinical Practice*. *CMAJ*. 2000 ; 162 : 216-220.
- Antariksa, B., 2010. Obstructive Sleep Apnea (OSA). *Jurnal Respiriologi Indonesia*. 30(1): 8-12.
- Arifin Z, 2011., Analisis Hubungan Kualitas Tidur dengan kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Provinsi Nusa Tenggara Barat. TESIS Magister Ilmu keperawatan FIK, UI, Depok.
- Balitbang Kemenkes RI. 2013. Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.
- Banjarnahor, E., & Wangko, S. (2013). Sel beta pankreas sintesis Dan sekresi insulin. *JURNALBIOMEDIK(JBM)*, 4(3).<https://doi.org/10.35790/jbm.4.3.2012.795>.
- Banks, S., & Dinges, D. F. (2007). *Behavioral and Physiological Consequences of Sleep Restriction*. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 03(05), 519–528. doi:10.5664/jcsm.26918.

- Baynest, H. W. (2015). *Classification, Pathophysiology, Diagnosis and Management of Diabetes Mellitus*. *Journal of Diabetes & Metabolism*, 06(05). doi:10.4172/2155-6156.1000541.
- Berk M., 2009. Sleep and depression. *Australian Family Physician*. Vol. 38, No. 5, Hal. 302-304.
- Bode W. Bruce., Sherwyn S., Harrison A. S., Jon E.B., 2005. *Glycemic Characteristics in Continuously Monitored Patients With Type 1 and Type 2 Diabetes*. *Diabetes care*. Vol. 28. No. 10. Hal 2361-2365.
- Canoy D, Luben R, Welch A, et al: Abdominal obesity and respiratory function in men and women in the EPIC-Norfolk Study, United Kingdom. *Am J Epidemiol*;159:1140-9.2004.
- Caples S. M., Apoor S.G., dan Virend K. S. 2005. Obstruktive Sleep Apnea, *Physiology In Medicine: A Series Of Articles Linking Medicine With Science*. *American College of Physicians Internal Medicine*. 142 : 187-197.
- Carney P.2005. *Clinical Sleep Disorder*. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia : P 21-58.
- Chokroverty S., 2010. *Overview of Sleep dan Sleep Disorders*. *Indian J Med Res* 131. Pp. 126-140.
- Cleveland Clinic Sleep Disorder Center. 2018. <https://my.clevelandclinic.org/departments/neurological/depts/sleep-disorders>.
- Cunha, M. C., Zanetti, M. L., & Hass, V. J. (2008). Sleep quality in type 2 diabetics. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 16(5), 850-855. <https://doi.org/10.1590/s0104-11692008000500009>.



- Decroli E. Diabetes Melitus tipe 2. 2019. Pusat Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang.
- DeFronzo RA, Ferrannini E. Regulation of intermediary metabolism during fasting and refeeding. Chapter 52. In Endocrinology. DeGroot LJ, Jameson JL, Eds. Elsevier, Philadelphia, PA, 2006, p. 1015–1043.
- Destiani A. B. dan Fransisca Chondro., 2018. Hubungan Kadar Hemoglobin A1c dengan Kualitas tidur pada Pasien Diabetes Melitus Tipe-2. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*. Vol.1. No. 1. Hal. 93-100.
- Depkes. 2008., Pedoman Pengendalian Diabetes Melitus dan Penyakit Metabolik. *Direktorat pengendalian penyakit tidak menural*.
- Drucker DJ, Nauck MA. The incretin system: glucagon-like peptide-1 receptor agonists and dipeptidyl peptidase-4 inhibitors in type 2 diabetes. *Lancet* 2006;368:1696–1705.
- Duvilliers Y., dan Alain Buguet., 2005. *Hyperinsomnia. Dialogues in Clinical Neuroscience*. Vol. 7. No. 4. Hal. 347-356.
- Ellison, T. L., Elliott, R., & Moyes, S. A. (2005). *HbA1c screening for undiagnosed diabetes in New Zealand. Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 21(1), 65–70. doi:10.1002/dmrr.486.
- Erika N. Susan L. John ED. *Treatment of Primary Insomnia*. JABFP. June : 2004 ; 17 : 212-218.
- Evelyn Mai, Daniel J. Buysse. (2009). *Insomnia: Prevalence Impact, Pathogenesis, Differential Diagnosis, and Evaluation*. Fall; p.491- 498.
- Ferrannini, E. (2012). *Physiology of Glucose Homeostasis and Insulin Therapy in Type 1 and Type 2 Diabetes. Endocrinology and Metabolism Clinics of*

*North America*, 41(1), 25-39. doi:10.1016/j.ecl.2012.01.003.

Fitriyanti N. 2018. Hubungan Kualitas Tidur dengan Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Mellitus di RSUD Kabanjahe. SKRIPSI Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Keperawatan Universitas Sumatera Utara.

Galimi R. *Insomnia in the elderly: an update and future challenges*. G GERONTOL. 2010;58:231-247.

Gautier JF, Wilson C, Weyer c, Mott D, Knowler WC, Cavaghan M, Polonsky KS, Bogardus C, Pratley RE. Low acute insulin secretory responses in adult offspring of people with early onset type 2 diabetes. *Diabetes* 2001;50:1828-1833.

Grimaldi D., Guglielmo B., Carol T., Eve Van C., dan Babak M., 2014. *Association of Obstructive Sleep Apnea in Rapid Eye Movement Sleep With Reduced Glycemic Control in Type 2 Diabetes: Therapeutic Implications*. *Diabetes care*. Vol 37:355-363.

Gustaviani R. Diagnosis dan klasifikasi diabetes melitus. Dalam: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S (eds). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Edisi ke-IV. Jakarta: Interna Publishing FKUI; 2006. hal. 1879-81.

Gustimigo Z.P., 2015. Kualitas Tidur Penderita Diabetes Melitus. *Majority*. Vol 4. No. 8. Hal. 133-138.

Guyton, A. C., & Hall, J. (2009). *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* (12th Edition ed.). New York, USA: Elsevier.

Hackett E, Jacques N. Type 2 diabetes pathophysiology and clinical features. Vol 1. December 2009. P. 475-478. *Clinical pharmacist*.

Harsono. (2007). Buku Ajar Neurologi Klinis. Ed: 2. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. ISBN : 9789794203781.

Hold and Kumar. ABC of Diabetes. 6th Edition. 2010 Published by Wiley-Blackwell / BMJ Books Price: ISBN: 9781405177849 Website: [www.abcbookseries.com](http://www.abcbookseries.com). Practical Diabetes International, 27(8), 341–341. doi:10.1002/pdi.1518.

Hysing, M., Pallesen, S., Stormark, K. M., Jakobsen, R., Lundervold, A. J., & Sivertsen, B. (2015). *Sleep and use of electronic devices in adolescence: results from a large population-based study*. *BMJ Open*, 5(1), e006748–e006748. doi:10.1136/bmjopen-2014-006748.

International Diabetes Federation. (2015). IDF Diabetes Atlas Seventh Edition 2015. Dunia : IDF.

International Diabetes Federation, I. (2019). Diabetes Atlas 9th Edition 2019. Retrieved from [www.diabetesatlas.org](http://www.diabetesatlas.org)

Iqbal, M.D., 2017. Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kualitas Tidur Mahasiswa Perantau Di Yogyakarta. SKRIPSI Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.

Jacobus D.J., 2016. Gangguan Tidur Meningkatkan Risiko Diabetes Melitus. *CDK*. Vol.43, No. 2. Hal. 144-146.

Jones, B. E. (2011). *Neurobiology of waking and sleeping*. *Sleep Disorders*, 131–149. doi:10.1016/b978-0-444-52006-7.00009-5.

Karl D. *The Epidemiology and Diagnosis of Insomnia*, *AMJ*. 2006 ;12 : 14-220.

Kashyap S, Belfort R, Gastaldelli A, Pratipanawatr T, Berria R, Pratipanawatr W, Bajaj M, Mandarino L, DeFronzo RA, Cusi K. A sustained increase in

plasma free fatty acids impairs insulin secretion in nondiabetic subjects genetically predisposed to develop type 2 diabetes. *Diabetes* 2003;52:2461–2474.

Khandelwal D., Deep Dutta., dan Sachin C., dan Sanjay Kalra., 2019. *Sleep Disorders in Type 2 Diabetes. Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*. Vol. 21, No. 5. Hal. 758-760.

Khattab, Maysa et al. (2010). Factors associated with poor glycemic control among patients with Type 2 diabetes. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 24: 84–89.

Kemer W., dan J. Bruckel. 2014. *Definition, Classification of Diabetes Mellitus. German Diabetes Association: Clinical Practice Guidelines*. 122: 384-386.

Knutson, K. L., & Van Cauter, E. (2008). *Associations between Sleep Loss and Increased Risk of Obesity and Diabetes. Annals of the New York Academy of Sciences*, 1129(1), 287–304. doi:10.1196/annals.1417.033.

Kotagal S., 2013. Pathophysiology of Parasomnias., *Division of child neurology, Mayo clinic*. Pp. 9-15.

Kumar B, Carlos R, Nancy FS. *Advances in Treating insomnia. Cleveland Clinic Journal of Medicine*. April : 2007; Vol 74 : 251-265.

L Petit. N Azad. Anna B. *Non-pharmacological Management of Primary and Secondary Insomnia Among Older People*. British geriatric Society. 2003 ; 32 : 19-25.

Lathifah N.L. 2017. Hubungan Durasi Penyakit Dan Kadar Gula Darah Dengan Keluhan Subyektif Penderita Diabetes Melitus. SKRIPSI FKM Universitas Airlangga. Surabaya.

Leo G., 2003. *Parasomnias.*, *Wisconsin Medical Journal*. Vol. 102. No.1 Hal. 32-34.

Levenson J.C., Daniel B. K., dan Daniel J.B., 2015. *The Pathophysiology of Insomnia*. *Journal Publications chestnet*. Pp 1179-1191.

Mai E., dan Daniel J. Buysse. 2008. *Insomnia: Prevalence, Impact, Pathogenesis, Differential Diagnosis, and Evaluation*. *National Institutes Health*. 3(2):167-174.

Matsuda M, DeFronzo RA, Glass L, Consoli A, Giordano M, Bressler P, DelPrato S. Glucagon dose response curve for hepatic glucose production and glucose disposal in type 2 diabetic patients and normal individuals. *Metabolism* 2002;51:1111–1119.

Murphy M., dan Michael J.P. 2017. *Sleep Disturbance in Depression*. *HHS Public acces*.10(1):17-23.

National Institutes of Health, “Brain basics: understanding sleep,” NIH Publication, Tech. Rep., 2014. [Online]. Available: <https://www.ninds.nih.gov/Disorders/Patient-CaregiverEducation/Understanding-Sleep>.

National sleep foundation. Sleep in America poll. 2005 (diunduh September 2005). Tersedia dari: URL: HYPERLINK [http://www.sleepFoundation.org/\\_content/hottopics/2005\\_summary\\_of\\_findings](http://www.sleepFoundation.org/_content/hottopics/2005_summary_of_findings).

Nevid, Jeffrey S., Spencer. A. Rathus, dan Greene, Beverly. 2003. *Psikologi Abnormal*. Terjemahan Tim Psikologi Universitas Indonesia. Edisi Kelima. Jilid 2. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Norman AC, Drinkard B, McDuffie JR, et al: Influence of excess adiposity on



exercise fitness and performance in overweight children and adolescents. *Pediatrics*; 115: e690-6. 2005.

Novita, 2014. Validitas Klinik *General Health Questionnaire-12* Sebagai Instrumen Skrining Gangguan Insomnia Primer Di Puskesmas. Universitas Gadjah Mada.

Oliveira M.C.S., Sergio T., Fernanda L.M.H., Rogeiro S., dan Lia B., 2015. *Systematic Evaluation of the Upper Airway in a Sample Population: Factors Associated with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. American Academy of Otolaryngology- Head and Neck Surgery CAMBRIDGE UNIV LIBRARY.*

Ozcelic, Fatih et al. (2010). Association between glycemic control and the level of knowledge and disease awareness in type 2 diabetic patients.. *Pol Arch Med Wewn*, 120(10): 399-406.

Oztas D., ugur B., Ahmet K. Pinar Y., Seda K., Engin B.S. dan Muzaffer B., 2017. *Sleep disorders in type 2 diabetes mellitus. Does vitamin D have roles on sleep disorders and metabolic parameters?. Biomedical Research.* Pp 615-620.

Rahmoune H, Thompson PW, Ward JM, Smith CD, Hong G, Brown J. Glucose transporters in human renal proximal tubular cells isolated from the urine of patients with non-insulin-dependent diabetes. *Diabetes* 2005;54:3427-3434.

Patlak, M. (2005). Your Guide to Healthy Sleep. U. S. Department of Health and Human Services. [http://www.nhlbi.nih.gov/health/public/sleep/healthy\\_sleep.pdf](http://www.nhlbi.nih.gov/health/public/sleep/healthy_sleep.pdf).

Pendergrass M, Bertoldo A, Bonadonna R, Nucci G, Mandarino L, Cobelli C,

DeFronzo RA. Muscle glucose transport and phosphorylation in type 2 diabetic, obese non-diabetic, and genetically predisposed individuals. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2007;292:E92–E100.

PERKENI, 2015, *Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*, PERKENI, Jakarta.

Philips BA, Collop NA, Drake C, Consens F, Vgontazas AN, Weaver TE. Sleep disorder and medical condition in women, *Journal of women health*. 2008; 17(7):1191-9.

Physiology of glucose homeostasis and insulin secretion. (2002). *Insulin Therapy*, 69-80. <https://doi.org/10.1201/b14038-8>.

Punjabi, N.M., 2008. The Epidemiology of Adult Obstructive Sleep Apnea. *American Thoracic Society Journals*. 5(1): 136-143.

Qiao Y., Yi Xiao., 2015. *Asthma and Obstructive Sleep Apnea*. *Chinese Medical Journal*. Vol. 128.

R.George L, Cynthia G. *Nonpharmacologic Approaches to the Management on Insomnia*. *JAOA*. Nov : 2010; Vol 110: 695-700.

Rasjid M., dan Mohammad Y., 2015. *Obstructive Sleep Apnea (OSA)*. *Medika Tadulako, Jurnal ilmiah kedokteran*. Vol.2(3): 9-24.

Reading P, Overeem S. The Sleep history. Dalam: *Sleep Disorders in Neurology A Practical Approach*. United Kingdom: Blackwell Publishing; 2010. hlm.3-13.

Ritzel, Robert & Butler, Peter. (2002). *Physiology of Glucose Homeostasis and Insulin Secretion*. 10.1201/b14038-6.

Roth, T., Roehrs, T., & Pies, R. (2007). *Insomnia: Pathophysiology and*

implications for treatment. *Sleep Medicine Reviews*, 11(1), 71–79. doi:10.1016/j.smrv.2006.06.002.

Russel E.W. 2010. *The Scientific Foundation of Neuropsychological Assessment*. Elsevierir Insight.

Safitri, Amalia (Ed). At a Glance Sistem Endokrin. Edisi Kedua. Jakarta: Penerbit Erlangga; 2007. Alih bahasa oleh Elizabeth Yasmine dan Asri Dwi Rachmawati.hal.187-90.

Sahu, M. (2014). Physiology of insulin secretion and action. *Insulin Therapy: Current Concepts*, 8-8. [https://doi.org/10.5005/jp/books/12288\\_2](https://doi.org/10.5005/jp/books/12288_2).

Sarkey, K.M., Waters, K., Millman, R.P., Moore, R., Martin, S.M., Bourjeily, G., 2014. Validation of the Apnea Risk Evaluation System (ARES) device against laboratory polysomnography in pregnant women at risk for Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *J Clin Sleep Med*. 10(5): 497-502.

Satrio Y., Wilson., dan Muhammad Ibnu kahtan., 2018. Perbedaan Kejadian Insomnia pada mahasiswa Tingkat Pertama dan Akhir Program Studi Pendidikan Dokter FK UNTAN. *Jurnal Cerebellum*. Vol. 4. No. 1. Hal. 1016-1023.

Schwartz MW, Woods SC, Porte D, Seeley RJ, Baskin DC. Central nervous system control of food intake. *Nature* 2000;404:661– 671.

Soegondo, Sidartawan, Pradana Soewondo, Imam Subekti, ed. Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2004.

Soliman. (2008). Diabetic neuropathy. Diperoleh pada tanggal 21 April 2019 dari <http://www.emedicine.com/neuro/topic88.htm>.

Silbernagl, S., & Lang, F. (2017). *Color atlas of pathophysiology*. Thieme.

- Sin DD, Jones RL, Man SF: Obesity is a risk factor for dyspnea but not for airflow obstruction. *Arch Intern Med* 2002; 162: 1477-81.
- Singh S., Harleen K., Shivank S., dan Imran K., 2018. *Parasomnias: A Comprehensive Review. Cureus.* 10(12).
- Smith H. R., Cynthia L., Comella dan Birgit H., 2008. *Sleep Medicine. Cambridge.*
- Soebagijo A.S., Hermina N., Achmad., Prodama S., Ketut S., 2015. Konsense Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia 2015. *PB. PERKENI.*
- Spicuzza L., Daniela C., dan Giuseppe D.M., 2015. *Obstructive sleep apnoea syndrome and its management. Therapeutic Advances in Chronic Disease.* Vol 6(5):273-285.
- Stein M.B., dan Thomas S., 2010. *Behavioral Neurobiology of Anxiety and its Treatment. Springer.*
- Stolar, M. (2010) Glycemic control and complications in type 2 diabetes mellitus. *American Journal of Medicine,* 123, S3-S11. doi:10.1016/j.amjmed.2009.12.004.
- Sumardi, Barmawi, H., Bambang, S.R., dan Eko, B., 2009. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam: Sleep Apnea (gangguan bernapas saat tidur). Jilid III. Edisi V. Jakarta: Ilmu penyakit Dalam.*
- Supriyatno B, Deviani R. 2005. *Obstructive sleep apnea syndrome pada Anak. Sari Pediatri, Vol. 7, No. 2, September 2005: 77 – 84.*
- Suratno E., 2014. Hubungan *Insomnia* Dengan Peningkatan Gula Darah Puasa Pada *Diabetes Mellitus (DM)* Di Ruang Rawat Inap RSUD DR. MOEWARDI. **SKRIPSI** Keperawatan STIKes Kusuma Husada Surakarta.

- Sutikno B., Hoetomo A., dan Sri H. J., 2009. *Validitas Epworth Sleepiness Scale, Modified Berlin Questionnaire Dan Stop Questionnaire Dalam Memprediksi Diagnosis Obstructive Sleep Apnea. Jurnal THT-KL*. Vol.2, No. 3, Hal. 106-114.
- Surani S., Veronica B., Asif S., dan Shekhar G., 2015. *Effect of Diabetes Mellitus on Sleep Quality. World Journal of Diabetes (WJD)*. 6(6): 868-873.
- Suyono S. Diabetes Melitus di Indonesia. In: Setiati S, Alwi I, Sudoyo AW, Simadibrata M, Setiyohadi B, Syam AF, Eds. Buku ajar ilmu penyakit dalam jilid II. Edisi 6. Jakarta: Interna Publishing; 2014. p. 2315–22.
- Tandra, H., 2008. *Segala Sesuatu yang Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes*. Jakarta: Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Tentero I.N., Damayanti H.C.P., Polii H., 2016. Hubungan Diabetes Melitus dengan Kualitas Tidur. *Jurnal e. Biomedik (eBm)*. Vol. 4, No. 2.
- Thorpy, M. J. (2012). *Classification of Sleep Disorders. Neurotherapeutics*, 9(4), 687–701. doi:10.1007/s13311-012-0145-6.
- Tubagus N.E.N., 2013. Prevalensi *Excessive daytime sleepiness (EDS)* pada Mahasiswa FKIK UIN SYARIF HIDAYATULLAH Jakarta dengan Menggunakan Kuesioner *Epworth Sleepiness Scale (ESS)* Serta Faktor Risiko yang Mempengaruhinya. SKRIPSI Program Studi Pendidikan Dokter FKIK UIN SYARIF HIDAYATULLAH Jakarta.
- Thorpy M.J. 2012. Classification of Sleep Disorders. *The American Society for Experimental NeuroTherapeutics*,9:687-701.
- Wahyuni, A.A.S., 2018. *Diagnosis dan Patofisiologi Gangguan Depresi Mayor*. SKRIPSI Program Pendidikan Dokter FK UNUD Denpasar.



Weinreich, G., Plein, K., Teschler, T., Resler, J., Teschler, H., 2006. Is the Berlin Questionnaire an appropriate diagnostic tool for sleep medicine in pneumological rehabilitation?. *Pneumologie*. 60(12): 737-42.

WHO. Global Report On Diabetes. France: World Health Organization; 2016.

Xu, Jiaqiong et al. 2007. Macronutrient intake and glycemic control in a population-based sample of American Indians with diabetes : the Strong Heart Study *The American Journal of Clinical Nutrition*, 86: 480-487.

Yohanes, Wilson, Kahtan M.I., 2018. Perbedaan Kejadian Insomnia pada mahasiswa Tingkat Pertama dan Akhir Program Studi Pendidikan Dokter FK UNTAN. *Jurnal Cerebellum*. Volume 4. Nomor 1. Februari 2018.

Yuhelma, Yesi H., dan Fathra A.N., 2013. Identifikasi Dan Analisis Komplikasi Makrovaskuler Dan Mikrovaskuler Pada Pasien Diabetes Mellitus. SKRIPSI Keperawatan Universitas Riau.

Zhang B, Wing YK. Sex differences in insomnia: a metaanalysis. *Sleep*. 2005; 29:85.

Zhu B., Xiau-Mei L., Dan W., dan Xing-feng Y., 2014. *Sleep Quality and its impact on glycamic control in patients with type 2 diabetes mellitus*. *ScienceDirect*. Pp 260-265.