



GULA DARAH PUASA DAN KEJADIAN NEUROPATI PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE II

Dede Nursamsiah, Dinarwulan Puspita, Uji Kawuryan, Wuriani

Program Studi Ners, Institut Teknologi dan Kesehatan Muhammadiyah Kalimantan Barat, Kubu Raya, Kalimantan Barat

* Email: dinarwulan@stikmuhptk.ac.id

ABSTRACT

Background: Diabetes Mellitus (DM) is a chronic disease characterized by elevated blood glucose levels due to insufficient insulin production or ineffective insulin utilization. Fasting Blood Sugar (FBS) testing, performed after 8–10 hours of fasting, is commonly used to diagnose DM. One frequent complication is diabetic neuropathy, with peripheral neuropathy being the most common form. **Objective:** This study aimed to determine the relationship between FBS and neuropathy incidence in type 2 DM patients at Sungai Raya Dalam Public Health Center. **Methods:** This observational analytic study used a cross-sectional design with probability sampling. A total of 76 patients with type 2 DM participated. Data were analyzed using the Chi-Square test. **Results:** Most respondents were aged 52–60 years, female, housewives, high school graduates, with disease duration <5 years. The majority had FBS ≥ 126 mg/dl (hyperglycemia) and experienced sensory impairment (neuropathy). Statistical analysis showed a significant relationship between FBS and neuropathy incidence ($p=0.045$). **Conclusion:** FBS is significantly associated with neuropathy in type 2 DM patients. Routine monitoring and early intervention are essential to prevent neuropathy progression.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus; Fasting Blood Sugar; Neuropathy

ABSTRAK

Latar Belakang: Diabetes Mellitus (DM) adalah penyakit kronis dengan peningkatan kadar glukosa darah akibat produksi insulin yang tidak memadai atau penggunaan insulin yang tidak efektif. Pemeriksaan Gula Darah Puasa (GDP), setelah puasa 8–10 jam, umum digunakan untuk diagnosis DM. Salah satu komplikasi yang sering terjadi adalah neuropati diabetik, terutama neuropati perifer. **Tujuan:** Mengetahui hubungan GDP dengan kejadian neuropati pada pasien DM tipe 2 di Puskesmas Sungai Raya Dalam. **Metode:** Penelitian analitik observasional ini menggunakan desain cross-sectional dengan teknik probability sampling. Sebanyak 76 pasien DM tipe 2 menjadi responden. Analisis menggunakan uji Chi-Square. **Hasil:** Mayoritas responden berusia 52–60 tahun, perempuan, ibu rumah tangga, lulusan SMA, lama DM <5 tahun, GDP ≥ 126 mg/dl (hiperglikemia), dan mengalami gangguan sensasi (neuropati). Analisis menunjukkan hubungan signifikan antara GDP dan kejadian neuropati ($p=0,045$). **Kesimpulan:** GDP berhubungan signifikan dengan neuropati pada DM tipe 2. Pemantauan rutin dan intervensi dini diperlukan untuk mencegah progresi neuropati.

Kata kunci: Diabetes Mellitus Tipe 2; Gula Darah Puasa; Neuropati

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) merupakan kondisi kronis dimana terjadi kenaikan kadar glukosa dalam darah dikarenakan tubuh tidak dapat menghasilkan atau memproduksi insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif (*International Diabetes Federation*, 2017). DM juga biasa disebut sebagai *Mother of Disease* dikarenakan DM adalah induk dari berbagai penyakit lainnya seperti hipertensi, stroke, gagal ginjal, kebutaan, dan amputasi kaki. Diabetes melitus merupakan suatu gangguan metabolisme karbohidrat, protein dan lemak yang ditandai oleh hiperglikemia atau peningkatan kadar glukosa dalam darah yang terjadi akibat kelainan sekresi insulin atau menurunnya kerja dari insulin, serta dapat menyebabkan kerusakan gangguan fungsi kerja metabolik, kegagalan berbagai organ, terutama pada organ mata, organ ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah (Wisudanti, 2016). Prevalensi diabetes mellitus menjadi salah satu masalah kesehatan yang cukup besar. Dari data studi global menunjukkan bahwa jumlah penderita diabetes mellitus pada tahun 2011 telah mencapai 366 juta jiwa, dan di perkirakan akan mengalami peningkatan menjadi 552 juta jiwa di tahun 2030.

Glukosa Darah Puasa (GDP) merupakan pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan setelah pasien puasa selama 8-10 jam. Pasien diminta untuk melakukan puasa sebelum melakukan tes untuk menghindari adanya peningkatan gula darah lewat makanan yang mempengaruhi hasil tes (Andreassen, 2014). Menurut ADA, 2020 Kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dl. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam. Sedangkan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dl dengan keluhan klasik (*poliuria, polidipsi, dan polifagia*).

Komplikasi kronik diabetes sendiri dapat diidentifikasi menjadi dua yakni makroangiopati dan mikroangiopati. Makroangiopati terjadi pembuluh darah yang menyempit khususnya pada pembuluh darah jantung yang dapat berakibat pada penyakit jantung koroner, penyempitan pembuluh

darah tepi yang dapat mengakibatkan penyakit arteri perifer dan ulkus iskemik dengan gejala khusus yang biasa muncul adalah nyeri pada saat beraktivitas dan berkurang saat istirahat serta penyempitan pada pembuluh darah otak yang mengakibatkan stroke iskemik atau stroke hemoragik (Infodatin Diabetes, 2014). Mikroangiopati terdapat tiga macam komplikasi yakni retinopati diabetik yang dapat menyebabkan kebutaan, nefropati diabetik yang dapat menyebabkan gagal ginjal, dan neuropati dengan gejala yang sering yakni kaki terasa terbakar dan bergetar sendiri dan terasa lebih sakit di malam hari.

Neuropati adalah istilah umum yang digunakan untuk kondisi-kondisi yang terkait dengan gangguan fungsi saraf. Kata neuropati itu sendiri berarti kerusakan saraf, kondisi ini bisa meliputi topik pembahasan yang sangat luas. Saraf yang ada diseluruh tubuh berpotensi mengalami kerusakan akibat penyakit maupun cedera tertentu. Neuropati ditandai dengan hilangnya sensasi distal dan berisiko tinggi mengalami amputasi, nyeri pada malam hari, bergetar dan kaki terasa terbakar (Perkeni, 2015). Penyempitan pembuluh darah pada jantung merupakan ciri dari penyakit pembuluh darah perifer yang diikuti dengan neuropati (Ndraha, 2014). Neuropati perifer diabetik sering tidak menimbulkan tanda dan gejala khas sehingga hampir 50% pasien DM Tipe II tidak menyadari menderita ini. Untuk itu, identifikasi tanda-tanda awal neuropati, diagnosis dini, dan manajemen yang tepat ditahap awal sangat penting sehingga tidak berkembang menjadi ulkus kaki diabetik (Danjo, Sawada, Uchida, & Nakamura, 2018).

Neuropati diabetes disebabkan oleh rusaknya sel saraf yang dipicu keadaan hiperglikemia. Tingginya kadar glukosa dalam darah menyebabkan gangguan pada sel-sel yang memiliki kemampuan rendah dalam meregulasi glukosa di dalam sel seperti sel vaskular, sel Schwann, dan sel saraf perifer maupun sentral. Namun tidak semua pasien DM menderita neuropati perifer. Beberapa faktor berpengaruh terhadap kejadian neuropati terutama pada pasien DM tipe 2.

Faktor gen, merokok, hipertensi, tingginya trigliserida, dan obesitas pada DM tipe 2 dilaporkan sebagai faktor resiko penting terjadinya neuropati perifer. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari,dkk (2021) dan Ilmi,dkk (2021) dimana dalam penelitian mereka faktor lamanya menderita diabetes mellitus tipe 2 ikut diteliti sebagai faktor resiko penyebab neuropatik

Berdasarkan data dari Puskesmas Sungai raya Dalam sebanyak 92 penderita DM yang melakukan pengecekan gula darah puasa maupun gula darah sewaktu terhitung dari bulan Januari 2022. Namun dalam data kunjungan di puskesmas sungai raya dalam ini belum melakukan pemeriksaan untuk mengetahui ada tidaknya kejadian neuropati yang kemungkinan di alami oleh penderita Diabetes Mellitus.

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul hubungan gula darah puasa dengan kejadian neuropati pada pasien DM Tipe II di puskesmas Sungai Raya Dalam.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional* yang artinya survey atau penelitian menggali bagaimana dan mengapa fenomena kesehatan ini terjadi, kemudian menganalisis dinamika korelasi antara fenomena faktor resiko dengan faktor efek (Notoatmodjo,2012). Analisis data yang digunakan oleh peneliti yaitu menggunakan uji statistic *chi-square* yang digunakan untuk menguji hubungan atau pengaruh dua buah variabel.

Instrumen penelitian ini menggunakan lembar observasi berupa sop pemeriksaan neuropati menggunakan monofilament test salah satu metode yang dipublikasikan oleh *British Columbia Provincial Nursing Skin and Wound Cummitte* (2011) dan lembar pengumpulan nilai GDP dari pasien DM. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan pengukuran. Metode pengukuran adalah suatu cara sistematis untuk menentukan jumlah, ukuran atau

memberi label pada objek-objek dan atribut yang dimilikinya. Pengukuran merupakan aplikasi dari suatu definisi operasional yang bertujuan mengkaji suatu nilai dari variabel yang sedang di teliti. Pengukuran di lakukan dengan mengukur hubungan GDP dengan angka kejadian neuropati pada responden yang berjumlah 76 orang dengan memenuhi kriteria inklusi yang sudah ditentukan. Hasil dari pengukuran di jumlahkan dan di hitung nilai rata-rata untuk menentukan nilai dan hasil pengukuran akan di tulis pada lembar observasi yang peneliti gunakan sebagai acuan untuk membandingkan nilai yang dimasukkan dalam SPSS

HASIL

Analisa Univariat

Karakteristik Responden

Tabel. 1. Karakteristik responden meliputi umur, jenis kelamin, pekerjaan, pendidikan terakhir, dan lama (n=76).

Karakteristik Responden	f	%
Umur :		
36 – 45	20	26,3 %
46 – 55	21	27,6 %
56 – 65	24	31,6%
> 65	11	14,5 %
Jenis Kelamin :		
Perempuan	42	55,3%
Laki-laki	34	44,7%
Pekerjaan :		
Belum/Tidak Bekerja	3	3,9%
Mengurus Rumah Tangga	28	36,8%
Pegawai Negeri	8	10,5%
TNI/POLRI	1	1,3%
Pegawai Swasta	13	17,1%
Petani	6	7,9%
Wiraswasta	13	17,1%
Lainnya	4	5,3%
Pendidikan Terakhir :		
SD	16	21,1%
SMP	16	21,1%
SMA	31	40,8%
Sarjana	13	17,1%
Lama DM :		
< 5 Tahun	45	59,2%
≥ 5 Tahun	31	40,8%
Total	76	100%

Berdasarkan tabel diatas diketahui distribusi frekuensi sebagian besar penderita DM Tipe 2 berusia 56-65 tahun (lansia akhir) dengan 24 responden (31,6%) , jenis kelamin perempuan 42 responden (53,3%), pekerjaan Ibu Rumah Tangga (IRT) 28 responden (36,8%), pendidikan terakhir SMA 31 responden (40,8%), dan lama DM <5 tahun 45 responden (59,2%).

Analisa Bivariat

Hubungan Gula Darah Puasa (GDP) dengan Kejadian Neuropati pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di Puskesmas Sungai Raya Dalam Tahun 2022

Tabel 2. Hubungan Gula Darah Puasa (GDP) dengan Kejadian Neuropati (n=76)

Gula Darah Puasa (GDP)	Neuropati						<i>p- value</i>
	Sensasi Normal		Gangu an Sensasi		Total		
	N	%	n	%	N	%	
Hiperglik emi	14	23	4 7	77	61	80,3	0,0 45
Normal	8	53,3	7	46, 7	15	19,7	
Total	22	28,9	5 4	71, 1	76	100	

Berdasarkan Tabel diatas menunjukkan bahwa sebagian besar hasil pemeriksaan Gula Darah Puasa (GDP) penderita diabetes mellitus ≥ 126 mg/dl (hiperglikemi) dan mengalami gangguan sensasi yaitu 47 responden (77%). Berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan uji *Chi Square* didapatkan nilai p value = 0,045 jika dibandingkan dengan $\alpha = 0,05$ maka p value < 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Ha diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini terdapat hubungan yang signifikan antara gula darah puasa (GDP) dengan kejadian neuropati di Puskesmas Sungai Raya Dalam.

PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1 diketahui distribusi frekuensi sebagian besar penderita DM Tipe 2 berusia 56-65 tahun (lansia akhir) dengan 24 responden (31,6%). Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Hutapea, Kembuan,

& Maja (2016) yaitu kejadian neuropati diabetik terbanyak pada usia 45-65 tahun. Banyaknya penderita neuropati pada rentang usia 45-65 tahun ini disebabkan karena pada usia tersebut terjadi kerusakan jaringan yang disebabkan oleh radikal bebas seperti peningkatan kadar lipid peroksida dan perubahan aktivitas enzim., Jenis Kelamin perempuan 42 responden (53,3%). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati (2018) pada 36 responden RSUD Dr. M. Soewandhi Surabaya didapatkan sebagian besar responden jenis kelamin perempuan sebanyak 28 responden (77,78%). Hal ini dikarenakan beberapa faktor seperti kurang aktivitas atau latihan fisik.

Pekerjaan ibu rumah Tangga (IRT) 28 responden (36,8%) Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati (2018) pada 36 responden RSUD Dr. M. Soewandhi Surabaya didapatkan sebagian besar responden berdasarkan pekerjaan ibu rumah tangga sebanyak 20 responden (55,56). Hal ini dikarenakan mayoritas jenis pekerjaan ibu rumah tangga beresiko gejala neuropati dengan mengerjakan pekerjaan rumah secara berulang dengan posisi yang tidak benar maka dari itu dapat menyebabkan trauma pada saraf.

Pendidikan Terakhir SMA 31 responden (40,8%) Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hesthi Sonyo (2016) Pada 40 responden di Wilayah Kerja Puskesmas Kendal 02 didapatkan sebagian besar responden berdasarkan pendidikan terakhir SMA sebanyak 36 responden (90%). Tingginya jumlah responden pada tingkat pendidikan ini menunjukkan bahwa kondisi pendidikan di Indonesia sudah jauh lebih baik. Penelitian yang dilakukan Sutrisno (2011) mengungkapkan bahwa pendidikan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pengetahuan seseorang, maka akan semakin mudah pula dalam menerima informasi yang pada akhirnya makin banyak pula pengetahuan yang mereka miliki, dan Lama DM <5 tahun 45 responden (59,2%) Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hesthi Sonyo (2016) pada 40 responden di Wilayah Kerja

Puskesmas Kendal 02 didapatkan sebagian besar berdasarkan lama DM 29 responden (72,5%). Hal ini dikarenakan semakin lama pasien menderita diabetes melitus dengan kondisi hiperglikemi, maka akan semakin tinggi kemungkinan terjadinya komplikasi kronik karena adanya kadar glukosa darah yang abnormal.

Berdasarkan Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa sebagian besar hasil pemeriksaan Gula Darah Puasa (GDP) penderita diabetes mellitus ≥ 126 mg/dl (hiperglikemi) dan mengalami gangguan sensasi yaitu 47 responden (77%).

Berdasarkan hasil penelitian ini dari 76 responden di Puskesmas Sungai Raya Dalam didapatkan bahwa sebagian besar penderita DM Tipe 2 dengan nilai GDP lebih dari 126 mg/dl (hiperglikemi) sebanyak 47 responden (77%). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rachman (2020) pada 96 responden di RSUP Sanglah didapatkan sebagian besar nilai GDP lebih dari 126 mg/dl (hiperglikemi) sebanyak 32 responden (60%). Hal ini dikarenakan Neuropati adalah komplikasi yang berat bagi penderita diabetes melitus, dan berasosiasi dengan berbagai faktor, salah satunya adalah status glikemik. Penelitian lain juga berpendapat bahwa status glikemik yang tinggi menjadi salah satu faktor dari diabetik neuropati. Berdasarkan hasil penelitian ini dari 76 responden di Puskesmas Sungai Raya Dalam didapatkan bahwa sebagian besar penderita DM Tipe 2 mengalami gangguan sensasi (neuropati) pada pasien DM sebanyak 54 responden (71,1%) . Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Oki Wanjaya (2020) pada 78 responden di Wilayah Kerja Puskesmas Abiansemal II sebagian besar responden mengalami gangguan sensasi (neuropatik) sebanyak 50 responden (64,1%). Penelitian lain juga menemukan hal yang sama yaitu dari total 113 responden, sebanyak 106 responden (93,8%) mengalami gangguan sensasi (neuropati).

KESIMPULAN

Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat mengembangkan penelitian terbaru

mengenai pemeriksaan GDP dengan kejadian neuropati pada penderita DM tipe 2, serta diharapkan dapat meneliti intervensi yang paling tepat diberikan pada penderita DM tipe 2 seperti perawatan kaki penderita diabetes sebagai upaya pencegahan luka kaki atau gangguan ulkus.

DAFTAR PUSTAKA

- Abiyoga, A. (2021). Hubungan Antara Lama Menderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Dengan Kejadian Neuropati Sensorik. *Jurnal Keperawatan Wiyata*, 1(1), 61-70.
- American Diabetes Association. (2020). *Introduction: Standards of Medical Care in Diabetes*.
- Dewi, R. K., Romadhon, Y. A., & Candrasari, A. (2014). *Hubungan Antara Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Kualitas Hidup Pada Peserta Prolanis Askes di Surakarta* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Driyah, S., Oemiati, R., & Riyadina, W. (2020). Indikator HbA1c pada Responden DM pada Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular di Kota Bogor, Indonesia 2017 : Korelasi Kadar Glukosa Darah dan Kolesterol Total. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, 9(2), 81-89.
- Dros, J., Wewerinke, A., Bindels, P. J., & van Weert, H. C. (2009). *Accuracy of Monofilament Testing to Diagnose Peripheral Neuropathy: A Systematic Review*. *Annals of Family Medicine*, 7(6), 555–558.
- Hasriani, P., Muhsinah, S., & Rahayu, D. Y. S. (2018). *ASUHAN KEPERAWATAN PASIEN DIABETES MELITUS DALAM PEMENUHAN KEBUTUHAN NUTRISI DI RUANG PERAWATAN RSAD DR. R ISMOYO KOTA KENDARI* (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Kendari).
- Notoatmodjo, S. (2012). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- International Diabetes Federation. (2017). *International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 8th edition*. In IDF

- Diabetes Atlas, 8th edition. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31679-8](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31679-8).
- Mildawati, M., Diani, N., & Wahid, A. (2019). Hubungan usia, jenis kelamin dan lama menderita diabetes dengan kejadian neuropati perifer diabetik. *CNJ: Caring Nursing Journal*, 3(2), 30-37.
- Ndraha, S. (2014). Diabetes Mellitus Tipe 2 dan Tatalaksana Terkini. Departemen Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Krida Wacana Jakarta. Vol (27). No (2).
- Notoatmodjo, S. (2012). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nugroho, S. A., & Purwanti, O. S. (2017). Hubungan antara tingkat stres dengan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Sukoharjo I Kabupaten Sukoharjo.
- Pangestu, N. A. (2021). *Korelasi Kadar Trigliserida dan Kadar Glukosa Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus di Rumah Sakit Umum Haji Surabaya Periode Januari–Desember 2020* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS AIRLANGGA).
- PERKENI. 2015. Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia. PERKENI. Jakarta.
- Putri, R. N., & Waluyo, A. (2020). Faktor Resiko Neuropati Perifer Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2: Tinjauan Literatur. *Jurnal Keperawatan Abdurrah*, 3(2), 17-25.
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Infodatin Diabetes Melitus In: PUSDATIN, editor. Jakarta: Kementerian Kesehatan; 2014.
- Rachman, A., & Dwipayana, I. M. P. (2020). Prevalensi dan hubungan antara control glikemik dengan diabetic neuropati perifer pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUP sanglah. *Jurnal Medika Udayana*, 9(1), 33-38.
- Rahmawati, A., & Hargono, A. (2018). Dominant factor of diabetic neuropathy on diabetes mellitus type 2 patients. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 6(1), 60-68.
- Rahayu Sri Wuryandari, R. S. W. (2020). Hubungan nilai Ankle Brachial Index (ABI) dengan Gula Darah swaktu (GDS) Pasien Diabetes Mellitus di Puskesmas Plupuh II Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen, Universitas Kusuma Husada Surakarta.
- RISKESDAS. (2018). *Hasil Utama Riskesdas 2018 (Kalbar)*. Kementerian Kesehatan RI.
- Sari, F.L., & Taufiqurrahman, A. (2021). Korelasi lama menderita DM Tipe 2 dengan kejadian neuropati DM pada pasien Prolanis di Ngemplak, Sleman. *Jurnal Ilmiah Simantek*, 5(3), 88-93.
- Simanjuntak, G. V., & Simamora, M. (2020). Lama menderita diabetes mellitus tipe 2 sebagai faktor risiko neuropati perifer diabetik. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 14(1), 96-100.
- Sonyo, S. H., Hidayati, T., & Sari, N.K (2016). Gambaran Pengetahuan Dan Sikap Pengaturan Makan Penderita DM Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Kendal 02. *Care: Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 4(3), 37-49.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta, CV.
- Wahyuni, S. (2018). Hubungan Kadar Gula Darah dengan Terjadinya Gangren Pada Pasien Diabetes Militus.
- WHO. *Global Report On Diabetes*. France: World Health Organization, 2020.
- Wisudanti, D. D. (2016). Kajian pustaka: aplikasi terapeutik Geraniin dari ekstrak kulit rambutan (*Nephelium lappaceum*) sebagai antihiperlipidemia melalui aktivitasnya sebagai antioksidan pada diabetes melitus tipe 2.
- Yasa, I. D. P. G. P., Wanjaya, I. K. O., Rahayu, V. E. S., & Rasdini, I. G. A. A. (2020). Hubungan Aktivitas Fisik dengan Diabetik Neuropati Perifer pada Pasien DM Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Abiansemall II Tahun 2019. *Jurnal Gema Keperawatan*, 2020, 13:1: 1-9.