

## HUBUNGAN ANTARA KADAR HbA1c DENGAN KREATININ SERUM PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI DENPASAR

I Gede Putra Angga Jaya<sup>1\*</sup>, Asri Lestari<sup>2</sup>, Ni Luh Putu Eka Kartika Sari<sup>3</sup>

Kedokteran, Universitas Warmadewa<sup>1,2,3</sup>

\*Corresponding Author : putraanggajaya26@gmail.com

### ABSTRAK

Diabetes melitus dapat menyebabkan berbagai komplikasi, salah satunya adalah nefropati diabetik dengan persentase sebesar 30% hingga 40%. Terdapat beberapa cara untuk mengetahui diagnosis diabetes melitus tipe 2 serta menentukan komplikasi yang terjadi, misalnya dengan penentuan kadar HbA1c dan serum kreatinin. Perhitungan HbA1c dapat digunakan untuk menentukan kadar gula darah dan menentukan komplikasi yang terjadi sedangkan kadar serum kreatinin dapat digunakan untuk menilai fungsi ginjal. Desain yang digunakan penelitian ini adalah observasi analitik melalui pendekatan *cross-sectional* dengan menggunakan seluruh sampel serum arsip yang berjumlah 50 sampel diabetes melitus tipe 2 di Laboratorium Biomolekuler FKIK Universitas Warmadewa. Teknik analisis data yang digunakan yaitu uji normalitas data dan uji korelasi Pearson dan Spearman. Berdasarkan hasil penelitian karakteristik responden, didapatkan bahwa sebagian besar subjek memiliki rentang usia 61-70 tahun (44%), dengan mayoritas berjenis kelamin laki-laki (58%), dan memiliki tekanan darah kategori pre-hipertensi (44%). Mayoritas subjek tergolong dalam kategori kadar HbA1c atau DM terkontrol baik (46%) dan memiliki kreatinin serum normal (66%). Berdasarkan uji normalitas, data pada penelitian tidak berdistribusi normal, sehingga menggunakan uji korelasi Spearman dan ditemukan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar HbA1c dengan kreatinin serum pada pasien DM tipe 2 di Denpasar.

**Kata kunci** : diabetes melitus tipe 2, HbA1c, kreatinin serum, nefropati diabetik

### ABSTRACT

*Diabetes mellitus can cause various complications, one of which is diabetic nephropathy with a percentage of 30% to 40%. There are several ways to find out the diagnosis of type 2 diabetes mellitus and determine the complications that occur, for example by determining HbA1c and serum creatinine levels. HbA1c calculations can be used to determine blood sugar levels and determine complications that occur, while serum creatinine levels can be used to assess kidney function. The design used in this study was analytical observation using a cross-sectional approach using all archival serum samples totaling 50 type 2 diabetes mellitus samples at the Biomolecular Laboratory FKIK Warmadewa University. The data analysis techniques used are the data normality test and the Pearson and Spearman correlation tests. Based on the results of research on the characteristics of respondents, it was found that the majority of subjects had an age range of 61-70 years (44%), with the majority being male (58%), and had blood pressure in the pre-hypertension category (44%). The majority of subjects belonged to the category of well-controlled HbA1c or DM levels (46%) and had normal serum creatinine (66%). Based on the normality test, the data in the study were not normally distributed, so the Spearman correlation test was used and it was found that there was no significant relationship between HbA1c levels and serum creatinine in type 2 DM patients in Denpasar.*

**Keywords** : diabetes mellitus type 2, HbA1c, serum creatinine, diabetic nephropathy

### PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) didefinisikan sebagai suatu penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa dalam darah (WHO, 2019). Diabetes melitus merupakan jenis penyakit tidak menular yang memiliki proporsi tertinggi di Indonesia dan menyebabkan angka kematian tertinggi keenam di Indonesia (Kemenkes RI, 2020). Kasus

diabetes melitus merupakan kasus yang masih sering terjadi di dunia maupun di Indonesia. Menurut (IDF, 2019), prevalensi kasus diabetes melitus di dunia dengan kisaran usia 20-79 tahun mencapai 463 juta jiwa dan sekitar 9,3% penduduk memiliki usia yang relatif sama. Selain itu, *International Diabetes Federation* juga menyatakan bahwa terdapat 10 negara penderita diabetes melitus terbanyak di dunia, dimana Indonesia berada pada posisi ke-7 dengan besaran penderita diabetes melitus mencapai 10,7 juta pada 2019.

Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) yang dilaksanakan pada tahun 2018, persentase pengidap diabetes melitus pada usia di atas 15 tahun mengalami peningkatan dari tahun 2013 yang sebesar 1,5%, pada tahun 2018 mencapai 2%. Kasus diabetes di Bali, khususnya di Denpasar, pada tahun 2021 mencapai 14.353 jiwa (Dinkes Provinsi Bali, 2021). Pada tahun 2021, Denpasar berada pada peringkat pertama kasus diabetes melitus di Bali yang mencapai 10.353 orang (Dinkes Provinsi Bali, 2022). Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) yang dilaksanakan pada tahun 2018, persentase pengidap diabetes melitus pada usia di atas 15 tahun mengalami peningkatan dari tahun 2013 yang sebesar 1,5%, pada tahun 2018 mencapai 2%. Kasus diabetes di Bali, khususnya di Denpasar, pada tahun 2021 mencapai 14.353 jiwa (Dinkes Provinsi Bali, 2021). Pada tahun 2021, Denpasar berada pada peringkat pertama kasus diabetes melitus di Bali yang mencapai 10.353 orang (Dinkes Provinsi Bali, 2022).

Penyakit diabetes melitus dapat dinilai ataupun didiagnosis dengan berbagai cara, salah satunya melalui pemeriksaan kadar HbA1c. HbA1c didefinisikan sebagai salah satu parameter untuk menilai kontrol glikemik. Melalui kontrol glikemik yang optimal, penatalaksanaan diabetes melitus dapat dilaksanakan secara optimal. HbA1c merupakan tes yang digunakan untuk mengetahui tingkatan gula yang berikatan dengan hemoglobin A sepanjang umur sel darah merah. Semakin tinggi HbA1c maka komplikasi juga akan semakin tinggi. HbA1c yang normal menggambarkan ketaatan pasien dalam mengendalikan kadar glukosa. Pada umumnya, pasien dengan kadar HbA1c di atas 7% memiliki risiko 2 kali lipat mengalami komplikasi dan apabila terjadi penurunan 1% pada kadar HbA1c, hal tersebut dapat menurunkan risiko komplikasi yang akan dialami pasien diabetes melitus tipe 2 sebesar 43%. Pemeriksaan HbA1c pada pasien diabetes melitus penting dilakukan karena merupakan penanda terjadinya komplikasi pada pasien diabetes melitus tipe 2 (Rokim, 2020).

Berdasarkan data yang ada, pasien diabetes melitus tipe 2 memiliki rata-rata kadar HbA1c sebesar  $9,498 \pm 1,336\%$ . Artinya penderita diabetes melitus tipe 2 memiliki kemungkinan yang sangat besar untuk terkena komplikasi karena kadarnya yang melebihi 7%. Salah satu komplikasi yang dapat terjadi adalah nefropati diabetik. Nefropati diabetik merupakan penyakit yang dapat menyebabkan terjadinya penyakit gagal ginjal. Nefropati diabetik memiliki sifat kronik progresif dan jika tidak ditangani nantinya akan menyebabkan gagal ginjal terminal pada penderita diabetes melitus. Dipilihnya nefropati sebagai komplikasi yang digunakan pada penelitian ini karena nefropati diabetik memiliki risiko terbesar untuk terjadi pada pasien diabetes melitus tipe 2. Selain itu, nefropati diabetik merupakan komplikasi makrovaskular yang dapat diukur melalui peningkatan HbA1c. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa HbA1c merupakan salah satu pemeriksaan untuk mengetahui diabetes melitus dan menentukan apakah terjadi komplikasi pada pasien diabetes melitus melalui gambaran peningkatan kadar HbA1c pada pasien pengidap diabetes melitus (Galacia-Garcia et al., 2020)

Apabila tidak ditangani dengan baik, diabetes melitus dapat mengakibatkan komplikasi, khususnya komplikasi kronis. Komplikasi kronis diabetes melitus yang sering terjadi adalah nefropati diabetik. Berdasarkan data yang ada, terdapat kurang lebih 30% hingga 40% penyandang diabetes melitus tipe 2 yang mengalami nefropati diabetik di dunia. Besarnya persentase ini juga didasari oleh data peningkatan kreatinin. Berdasarkan data yang ada, 14,9% diantara para pengidap diabetes melitus tipe 2 mengalami peningkatan kadar kreatinin serum.

Berdasarkan data tersebut, dapat dilihat bahwa penderita diabetes melitus memiliki kemungkinan 17 kali lipat mengalami komplikasi dibandingkan dengan yang tidak mengalami diabetes dan komplikasi tersering yang dapat terjadi adalah nefropati diabetik. Komplikasi nefropati diabetik pada pasien diabetes melitus khususnya diabetes melitus tipe 2 ini dapat dilihat melalui tes fungsi ginjal. Salah satu tes fungsi ginjal yang dapat dilakukan adalah kreatinin serum karena tes tersebut merupakan indikator untuk mendiagnosa kerusakan ginjal (Galicia-Garcia et al., 2020).

Pada penelitian sebelumnya, penelitian terkait hubungan HbA1c dengan kadar kreatinin serum pada diabetes melitus tipe 2 mendapatkan hasil yang berbeda – beda. Pada penelitian yang dilakukan oleh Rokim (2020), menyatakan bahwa pemeriksaan HbA1c dengan kadar kreatinin serum tidak memiliki hubungan yang signifikan. Hasil penelitian tersebut disebabkan pemeriksaan kadar kreatinin serum bukan skrining awal pada nefropati diabetik. Hal inilah yang menyebabkan pemeriksaan HbA1c tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kadar kreatinin serum pada penyakit diabetes melitus tipe 2. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh (Zulfian et al., 2020), menyatakan bahwa pemeriksaan HbA1c dengan kadar kreatinin serum memiliki hubungan yang signifikan. Berdasarkan penelitian sebelumnya, penelitian ini dilakukan untuk lebih memberikan jawaban terkait hubungan antara kadar HbA1c dengan kreatinin serum pada pasien diabetes melitus tipe 2 dan memberikan jawaban mengapa kedua hal tersebut dapat menjadi tanda terjadinya diabetes melitus tipe 2 dan komplikasi pada diabetes melitus tipe 2. Sehingga dapat memberikan jalan keluar untuk mengurangi kasus diabetes melitus tipe 2 di Denpasar.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka penelitian yang diangkat adalah kaitan antara kadar HbA1c dengan kreatinin serum dengan judul “Hubungan Antara Kadar HbA1c dengan Kreatinin Serum pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Denpasar”. Penelitian ini akan dilakukan di Seluruh puskesmas yang terdapat di Denpasar. Hal ini dikarenakan kasus diabetes melitus yang masih tinggi di Denpasar dan merupakan kota dengan kasus diabetes melitus tertinggi di Bali. Sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait diabetes melitus di Denpasar untuk mengetahui masalah yang terjadi dan memberikan jalan keluar melalui penelitian ini.

Berdasarkan data yang ada, salah satu puskesmas dengan penderita diabetes melitus tipe 2 tertinggi adalah Puskesmas I Denpasar timur yang pada tahun 2021 mencapai 1.546 pengidap diabetes melitus tipe 2. Data ini juga didukung oleh data jumlah pelayanan kesehatan penderita diabetes melitus di Denpasar pada tahun 2021. Berdasarkan data tersebut, kasus diabetes melitus masih tinggi di Denpasar, tepatnya 2.949 kasus di Denpasar Barat, 2.787 kasus di Denpasar Selatan, 2.737 kasus di Denpasar Utara, dan 1.880 kasus di Denpasar Timur. Berdasarkan hal tersebut, terlihat bahwa mayoritas masyarakat lebih memilih puskesmas untuk pengobatannya karena terlihat bahwa diantara 1.880 kasus yang ada, 1.546 di antara berada dari puskesmas di Denpasar Timur (Dinas Kesehatan Kota Denpasar, 2022). Sehingga dengan digunakannya puskesmas akan dapat memberikan gambaran representatif terkait kasus yang terjadi pada pasien diabetes melitus khususnya diabetes melitus tipe 2.

## METODE

Desain penelitian pada penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif melalui observasi analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian ini menggunakan sampel data arsip penderita diabetes melitus tipe 2 di Laboratorium Biomolekuler Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Warmadewa yang bersumber dari seluruh Puskesmas di Kota Denpasar. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Maret-Agustus 2024. Pemilihan sampel dilakukan dengan metode *probability simple random sampling*. Menurut (Affisa, 2018), *Probabiliy simple random sampling* merupakan suatu metode dimana setiap anggota dari populasi yang

digunakan mempunyai kesempatan yang sama untuk diseleksi sebagai sampel pada suatu penelitian. Pada penelitian ini, *random sampling* dilakukan melalui program microsoft excel.

## HASIL

### Distribusi Kadar HbA1c Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Denpasar

**Tabel 1. Distribusi Kadar HbA1c Berdasarkan Usia**

Kadar HbA1c (n=50)	Usia			
	41-50 tahun (n=3)	51-60 tahun (n=13)	61-70 tahun (n=22)	>70 tahun (n=12)
DM terkontrol baik	3 (13,0%)	3 (13,0%)	10 (43,5%)	7 (30,4%)
DM terkontrol kurang baik	0 (0,0%)	4 (33,3%)	4 (33,3%)	4 (33,3%)
DM tidak terkontrol	0 (0,0%)	6 (40,0%)	8 (53,3%)	1 (6,7%)

Tabel 1 menjelaskan mayoritas pasien DM Tipe 2 memiliki kadar HbA1c yang terkontrol baik pada rentang umur 61-70 tahun (43,5%). Berdasarkan tabel, mayoritas DM terkontrol kurang baik berada pada rentang umur 51-60 tahun, 61-70 tahun, dan > 70 tahun (33,3%). Berdasarkan tabel, mayoritas DM yang tidak terkontrol berada pada rentang umur 61-70 tahun (53,3%).

### Distribusi Kadar HbA1c Berdasarkan Jenis Kelamin Pasien DM Tipe 2 di Denpasar

**Tabel 2. Distribusi Kadar HbA1c Berdasarkan Jenis Kelamin**

Kadar Kreatinin Serum (n=50)	Jenis Kelamin	
	Laki-laki (n=29)	Perempuan (n=21)
Rendah	1 (33,3%)	2 (66,7%)
Normal	20 (60,6%)	13 (39,4%)
Tinggi	8 (57,1%)	6 (42,9%)

Tabel 2 menjelaskan distribusi data kadar HbA1c berdasarkan jenis kelamin dan ditemukan bahwa berdasarkan kategori DM terkontrol baik, sampel pasien DM Tipe 2 berjenis kelamin laki-laki (60,9%). Berdasarkan kategori DM terkontrol kurang baik, mayoritas pasien DM Tipe 2 berjenis kelamin laki-laki (83,3%). Berdasarkan kategori DM tidak terkontrol, mayoritas pasien DM Tipe 2 berjenis kelamin perempuan (66,7%).

### Distribusi Kreatinin Serum Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Denpasar

**Tabel 3. Distribusi Kadar Kreatinin Serum Berdasarkan Umur**

Kadar Kreatinin Serum (n=50)	Umur			
	41-50 tahun (n=3)	51-60 tahun (n=13)	61-70 tahun (n=22)	>70 tahun (n=12)
Rendah	0 (0,0%)	2 (66,7%)	1 (33,3%)	0 (0,0%)
Normal	2 (6,1%)	6 (18,2%)	16 (48,5%)	9 (27,3%)
Tinggi	1 (7,1%)	5 (35,7%)	5 (35,7%)	3 (21,4%)

Berdasarkan tabel 3, ditemukan bahwa mayoritas pasien DM Tipe 2 memiliki kadar kreatinin serum normal dan tertinggi berada pada rentang usia 61-70 tahun (48,5%). Berdasarkan kategori kreatinin serum rendah, mayoritas pasien DM Tipe 2 berada pada rentang umur 51-60 tahun (66,7%) dan minoritas pasien DM Tipe 2 berada pada rentang 41-50 tahun (0%). Apabila dilihat dari kategori kreatinin serum normal, mayoritas pasien DM Tipe 2 berada pada rentang umur 61-70 tahun (48,5%) dan minoritas pasien DM Tipe 2 berada pada rentang umur 41-50 tahun (0%). Apabila dilihat pada kategori kreatinin serum tinggi, mayoritas pasien DM Tipe 2 berada pada rentang umur 51-60 tahun dan 61-70 tahun (35,7%) dan minoritas pasien DM Tipe 2 berada pada rentang umur 41-50 tahun (7,1%)

### Gambaran Kreatinin Serum Berdasarkan Jenis Kelamin Pasien DM Tipe 2

**Tabel 4. Distribusi Kadar Kreatinin Serum Berdasarkan Jenis Kelamin**

Kadar Kreatinin Serum (n=50)	Jenis Kelamin	
	Laki-laki (n=29)	Perempuan (n=21)
Rendah	1 (33,3%)	2 (66,7%)
Normal	20 (60,6%)	13 (39,4%)
Tinggi	8 (57,1%)	6 (42,9%)

Berdasarkan tabel 4, ditemukan bahwa berdasarkan kategori kreatinin serum rendah, mayoritas pasien DM Tipe 2 berjenis kelamin perempuan (66,7%). Apabila dilihat dari kategori kreatinin serum normal, mayoritas pasien DM Tipe 2 berjenis kelamin laki-laki (60,6%). Berdasarkan kategori kreatinin serum tinggi, mayoritas pasien DM Tipe 2 berjenis kelamin laki-laki (57,1%).

### Hubungan antara Kadar HbA1c dengan Kreatinin Serum pada DM Tipe 2 di Denpasar

Untuk menilai hubungan antara kadar HbA1c dengan Kreatinin Serum pada DM Tipe 2, pertama dilakukan uji normalitas terlebih dahulu. Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah data variabel mempunyai distribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini, uji normalitas dianalisis menggunakan *shapiro wilk* untuk data yang memiliki sampel kurang dari 50. Dasar keputusan adalah jika nilai probabilitas t-statistik > *level of significance* (0,05) data berdistribusi normal.

**Tabel 5. Hasil Uji Normalitas**

Variabel	Statistik	Df	Sig.
Kadar Hba1C	0,755	50	0,00
Kadar kreatinin serum	0,715	50	0,00

Berdasarkan uji normalitas data *shapiro wilk* dapat diketahui bahwa nilai signifikansi (p) variabel kadar Hba1C dan kadar kreatinin serum pasien DM Tipe 2 yaitu 0,00 (<0,05). Kedua variabel memiliki nilai probabilitas t-statistik < *level of significance* (0,05) sehingga menunjukkan data tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil uji normalitas, maka untuk menilai hubungan kadar HbA1c dengan kreatinin serum pada DM Tipe 2 di Denpasar diukur menggunakan uji korelasi *spearman*. Tabel 6 menunjukkan hasil analisis uji *spearman*.

Tabel 6 menjelaskan mayoritas memiliki HbA1c normal yang ditandai dengan DM terkontrol baik serta memiliki kadar kreatinin serum normal yang memiliki persentase sebanyak 69,6%. Minoritas memiliki DM terkontrol baik dengan kadar kreatinin serum rendah tepatnya sebesar 4,3% atau hanya 1 orang yang memiliki kadar HbA1c normal sedangkan kreatinin serumnya rendah. Hasil analisis uji korelasi *spearman* diperoleh nilai signifikansi



sebesar 0,982 dengan taraf signifikan sebesar 0,05 yang berarti tidak terdapat hubungan antara kadar HbA1c dengan kreatinin serum pada DM Tipe 2 di Denpasar.

**Tabel 6. Hasil Analisis Uji Korelasi Spearman Hubungan Kadar HbA1c dengan Kreatinin Serum pada DM Tipe 2 di Denpasar**

Kadar HbA1c (n=50)	Kadar Kreatinin Serum			Nilai P	Koefisien korelasi
	Rendah (n=3)	Normal (n=33)	Tinggi (n=14)		
DM terkontrol baik	1 (4,3%)	16 (69,6%)	6 (26,1%)	0,982	-0,003
DM terkontrol kurang baik	1 (8,3%)	7 (58,3%)	4 (33,3%)		
DM tidak terkontrol	1 (6,7%)	10 (66,7%)	4 (26,7%)		

## PEMBAHASAN

### Karakteristik Sampel Arsip Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Denpasar

Berdasarkan hasil penelitian pada 50 sampel arsip pasien diabetes melitus tipe 2 di Denpasar yang termasuk dalam kriteria inklusi dan telah diambil berdasarkan teknik sampling yang sesuai. Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa karakteristik pasien DM Tipe 2 sebagian besar termasuk ke dalam rentang usia 61-70 tahun dan mayoritas pasien yang mengidap DM Tipe 2 berjenis kelamin laki-laki dengan persentase 58% serta berdasarkan kategori tekanan darah mayoritas pasien DM Tipe 2 mengalami pre-hipertensi. Banyaknya pre-hipertensi disebabkan oleh adanya hiperglikemia yang merupakan penanda dari terjadinya DM Tipe 2 pada pasien. Hiperglikemia inilah yang nantinya akan menyebabkan terjadinya hipertensi.

### Umur

Berdasarkan hasil distribusi data pada pembahasan di atas, distribusi umur menunjukkan bahwa mayoritas pasien yang mengidap DM Tipe 2 berada pada rentang umur 61-70 tahun dengan persentase sebesar 44%. Penelitian ini memiliki hasil yang sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Sugiarta (2020), yang menyatakan bahwa berdasarkan umur persentase pasien DM Tipe 2 akan lebih tinggi pada rentang usia 61-70 tahun. Hasil yang sama juga didapatkan pada penelitian Cicilia (2018), yang menyatakan bahwa rentang usia 61-70 tahun memiliki persentase tertinggi mengalami DM Tipe 2. Akan tetapi, hasil berbeda didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Astutisari (2022), yang menyatakan bahwa rentang usia tertinggi mengalami DM Tipe 2 berada pada rentang usia 41-50 tahun.

Menurut Milita (2021), para pasien dengan rentang usia 61-70 tahun memiliki risiko lebih besar mengalami DM Tipe 2 ini karena kualitas hidup yang kurang. Selain itu, faktor lain yang menyebabkan DM Tipe 2 karena adanya pengaruh negatif yang dapat mengganggu fisik dan psikologis para pasien. Sedangkan menurut Sugiarta (2020), banyaknya kasus DM Tipe 2 pada lansia disebabkan oleh karena insulin pada umur lansia berkurang yang diakibatkan oleh menurunnya kemampuan produksi insulin pada lansia.

Jumlah insulin yang rendah dalam darah dapat menyebabkan hiperglikemia, ketoasidosis diabetikum, dan komplikasi jangka panjang. Insulin didefinisikan sebagai hormon yang diproduksi sel beta pankreas yang memiliki fungsi utama untuk metabolisme lemak, karbohidrat, dan protein dalam tubuh. Insulin berfungsi sebagai pengaturan kadar glukosa darah untuk membantu mengontrol kadar glukosa darah dengan mempromosikan penyerapan glukosa oleh sel-sel tubuh dan menghambat pembentukan glukosa baru dari protein dan lemak, sehingga mencegah terjadinya hiperglikemia (Petersen, 2018). Berdasarkan hasil tersebut, dapat dilihat bahwa lansia memiliki rentang tertinggi untuk terkena penyakit DM Tipe 2 yang

dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu pola hidup pasien, pola makan, fungsi organ, dan proses produksi insulin pada tubuh pasien (Astutisari, 2022). Menurunnya frekuensi kasus DM Tipe 2 pada rentang usia > 70 tahun disebabkan oleh harapan hidup pasien DM Tipe 2 yang mengalami penurunan, sehingga menyebabkan angka kematian meningkat (Khasanah, 2021).

### Jenis Kelamin

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, jenis kelamin yang memiliki risiko tertinggi mengalami DM Tipe 2 adalah jenis kelamin laki-laki dengan persentase 58% yang diperoleh dari hasil *random sampling* pada data yang tersedia. Hasil yang sama juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Musdalifah dan Nugroho (2020), yang menyatakan bahwa berdasarkan jenis kelamin, risiko tertinggi mengalami DM Tipe 2 adalah orang yang memiliki jenis kelamin laki-laki. Akan tetapi hasil yang berbeda didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Sari et al. (2019), yang menyatakan bahwa distribusi penyakit diabetes melitus bervariasi dan memiliki peluang yang sama antara laki-laki maupun perempuan.

Banyaknya pasien laki-laki yang mengalami DM Tipe 2 disebabkan oleh adanya risiko penumpukan lemak pada perut atau sering disebut dengan obesitas sentral. Obesitas sentral inilah yang nantinya dapat mengakibatkan gangguan metabolisme dan berisiko terkena DM Tipe 2. Obesitas sentral pada pria dikaitkan dengan ukuran dan kuantitas kilomikron yang lebih besar dibandingkan dengan perempuan. Kilomikron merupakan partikel lipoprotein yang terdiri dari inti lipid yang dikelilingi oleh lapisan protein (Nauli & Matin, 2019). Hubungan antara kilomikron dengan DM Tipe 2 terjadi karena kilomikron yang lebih besar akan isiko perkembangan DM tipe 2, terutama dalam konteks obesitas sentral pada pria. Kilomikron, yang mengandung trigliserida, dapat mempengaruhi metabolisme glukosa dan resistensi insulin. Trigliserida yang tinggi dalam kilomikron dapat berperan dalam penurunan sensitivitas insulin, yang merupakan ciri khas dari DM tipe 2. Selain itu, ukuran dan kuantitas kilomikron yang berlebihan dapat menjadi indikator kelebihan lemak visceral, yang merupakan faktor risiko penting untuk resistensi insulin dan DM tipe 2.

Pada sistem pencernaan, sel enterosit menyerap lemak dalam bentuk kilomikron. Kilomikron yang lebih besar dan tertahan di mukosa usus ini akan menyebabkan akumulasi lemak visceral pada perut (Nauli & Matin, 2019). Tingginya risiko obesitas sentral pada laki-laki dibanding perempuan juga disebabkan oleh faktor biologis dan gaya hidup. Berdasarkan faktor biologis, faktor yang menyebabkan risiko obesitas sentral yang besar adalah pola distribusi lemak yang berbeda dengan perempuan, dan metabolisme basal laki-laki yang berbeda dengan perempuan. Berdasarkan kategori gaya hidup, laki-laki cenderung jarang berolahraga, konsumsi alkohol berlebih, dan pola makan yang kurang sehat (Canoy et al., 2007)

Apabila dikaitkan dengan komplikasi yang dapat dialami, yaitu nefropati diabetik, laki-laki memiliki risiko lebih besar untuk mengalami komplikasi. Berdasarkan penelitian dari Cobo et al. (2016), menyatakan bahwa laki-laki lebih berisiko mengalami komplikasi mikrovaskuler dan mikroalbuminuria. Hal ini dikarenakan laki-laki memiliki pola makan dan pola hidup yang buruk, misal mengonsumsi garam berlebih yang dapat mempercepat perkembangan komplikasi yang mengarah ke ginjal (Cobo et al., 2016).

### Tekanan Darah

Berdasarkan karakteristik tekanan darah, ditemukan hasil bahwa sebanyak 22 orang atau sebanyak 44% mengalami prehipertensi. Artinya pasien DM Tipe 2 tersebut memiliki tekanan darah yang lebih tinggi atau berkisar 120-139 mmHg pada tekanan sistoliknya dan berkisar antara 80-89 mmHg pada tekanan diastoliknyanya. Akan tetapi hasil berbeda didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Haryati (2022), yang menyatakan bahwa sebanyak 49% pasien

DM Tipe 2 mengalami hipertensi grade 2. Terjadinya hipertensi baik itu prehipertensi, hipertensi grade 1, dan hipertensi grade 2 diakibatkan oleh adanya hiperglikemia yang merupakan penanda dari terjadinya DM Tipe 2 pada pasien. Hiperglikemia inilah yang nantinya akan menyebabkan terjadinya hipertensi. Hal ini dikarenakan dengan adanya kadar glukosa darah yang tinggi, ketika melewati pembuluh darah hal ini akan menyebabkan penempelan glukosa darah pada dinding pembuluh darah dan nantinya akan mengakibatkan stress oksidatif dan peningkatan tekanan darah. Stress oksidatif dan peningkatan tekanan darah ketika terjadi penempelan disebabkan oleh pembentukan produk AGEs yang dapat merangsang produksi ROS yang berperan dalam stress oksidatif. Peningkatan tekanan darah diakibatkan oleh adanya dysregulasi sistem antioksidan yang menyebabkan peningkatan kadar ROS yang dapat merusak sel-sel pembuluh darah dan mempengaruhi regulasi tekanan darah (Haryati, 2022).

### **Distribusi Kadar HbA1c menurut Umur dan Jenis Kelamin pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Denpasar**

Berdasarkan hasil analisis data, didapatkan bahwa mayoritas pasien DM Tipe 2 berada pada rentang usia 61-70 tahun dan sebanyak 53,3% memiliki DM tidak terkontrol yang artinya kadar HbA1c pada pasien tersebut tinggi. Sedangkan minoritas berada pada usia 41-50 tahun dengan persentase 13% memiliki DM terkontrol baik, sehingga kadar HbA1c pada pasien tersebut normal. Apabila dilihat berdasarkan jenis kelamin, mayoritas pasien DM Tipe 2 berjenis kelamin laki-laki dan mayoritas memiliki DM terkontrol kurang baik sebesar 83,3% dan minoritas memiliki DM tidak terkontrol (33,3%). Artinya berdasarkan jenis kelamin dan umur, pasien DM Tipe 2 pada penelitian ini memiliki kadar HbA1c lebih tinggi dari normal sehingga dapat dikatakan rentan mengalami komplikasi baik itu mikrovaskular maupun makrovaskular. Hasil senada juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Bakri et al. (2023), yang menyatakan bahwa mayoritas pasien DM Tipe 2 yang berusia di atas 40 tahun dan berjenis kelamin laki-laki memiliki risiko tinggi mengalami komplikasi karena kenaikan kadar HbA1c yang dialami oleh pasien.

Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu penggunaan insulin, makanan yang dikonsumsi, stress, kebiasaan merokok, kurang olahraga, dan penambahan berat badan. Pemeriksaan kadar HbA1c dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu anemia, hemoglobinopati, dan penyakit ginjal (Haryati, 2022). Berdasarkan hasil tersebut, dapat dilihat bahwa pemeriksaan kadar HbA1c dapat digunakan untuk mendiagnosis diabetes serta dapat digunakan sebagai penanda kontrol glikemik pada pasien (Anggraini, 2020). Pada kasus DM Tipe 2 yang terkontrol kurang baik dan tidak terkontrol perlu diberikan perhatian khusus karena kenaikan HbA1c dalam jumlah besar tepatnya di atas 7% dapat menyebabkan komplikasi pada pasien diabetes melitus tipe 2 baik itu komplikasi mikrovaskular maupun komplikasi makrovaskular (Suharni et al., 2021).

### **Distribusi Kreatinin Serum menurut Umur dan Jenis Kelamin pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Denpasar**

Berdasarkan hasil pengolahan data kadar kreatinin serum, didapatkan bahwa mayoritas pasien memiliki kadar kreatinin serum normal dan tertinggi berada pada usia 61-70 tahun dengan persentase sebesar 48,5% dan dalam jumlah sedikit terjadi pada usia 41-50 tahun dengan kreatinin tinggi sebesar 7,1%. Berdasarkan umur, mayoritas pasien berjenis kelamin laki-laki dan memiliki kreatinin normal dengan persentase sebesar 60,6% dan terendah memiliki kreatinin rendah yang hanya memiliki persentase sebesar 33,3%. Artinya mayoritas pasien kreatinin normal (0,7-1,3 mg/dL). Penelitian ini senada dengan hasil penelitian yang dilakukan Jumadewi (2022), yang mengemukakan bahwa kebanyakan pasien DM Tipe 2 memiliki kreatinin serum normal dan hanya sebagian kecil yang terjadi peningkatan kreatinin



serum. Berdasarkan data tersebut, pasien DM Tipe 2 mayoritas tidak mengalami gangguan ginjal. Hal ini dikarenakan kreatinin serum ini dapat digunakan sebagai penanda gangguan ginjal yang ditandai dengan kreatinin serum yang tinggi. Jika serum kreatinin mencapai  $\geq 2,0$  mg/dL atau berada di atas 1,3 mg/dL, sehingga pasien tersebut berpotensi mengalami gangguan ginjal (Rezki, 2020).

Kadar kreatinin serum normal pada pasien DM Tipe 2 terjadi karena kontrol glikemik pada pasien DM Tipe 2 pada penelitian ini juga mayoritasnya terkontrol baik sehingga karena kontrol glikemik terkontrol baik menyebabkan risiko komplikasi juga berkurang sehingga kemungkinan gangguan ginjal juga akan berkurang karena gangguan ginjal, seperti nefropati diabetik merupakan salah satu dari komplikasi DM Tipe 2. Selain itu, kreatinin serum normal pada DM Tipe 2 juga disebabkan oleh fungsi penyaringan ginjal pada pasien dengan kreatinin serum normal yang masih baik. Masih berfungsinya penyaringan ginjal tersebut menyebabkan kreatinin serum normal (Jumadewi, 2022).

Meskipun mayoritas kreatinin serum masih pada rentang normal, akan tetapi pasien dengan kreatinin serum yang tinggi juga perlu diberikan perhatian khusus karena berpotensi mengalami gangguan ginjal sehingga dapat terjadi komplikasi pada pasien tersebut. Hal ini disebabkan oleh kadar glikemik pada pasien tersebut yang tidak terkontrol sehingga menimbulkan komplikasi pada pasien. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Netere & Sendekie (2022), kreatinin serum yang tinggi pada pasien DM Tipe 2 dengan hipertensi merupakan indikasi terjadinya gangguan ginjal. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan peningkatan kreatinin, yaitu kerusakan pembuluh darah, glomerulosklerosis, dan proteinuria (Netere & Sendekie, 2022).

### **Hubungan Kadar HbA1c dengan Kreatinin Serum pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Denpasar**

Hasil distribusi data pada penelitian ini tergolong tidak normal dengan nilai 0,00 ( $<0,05$ ) baik pada HbA1c ataupun pada kreatinin serum, sehingga digunakan uji korelasi spearman, didapatkan hasil bahwa nilai signifikansi sebesar 0,982 dengan taraf signifikan sebesar 0,05 yang berarti nilai signifikansi pada penelitian ini lebih besar dari taraf signifikansi (0,05). Sehingga didapatkan bahwa tidak terdapat hubungan antara kadar HbA1c dengan kreatinin serum pada DM Tipe 2 di Denpasar. Artinya pada penelitian ini  $H_a$  ditolak dan  $H_0$  diterima.

Penelitian ini mendapatkan hasil yang tidak berhubungan, tetapi terdapat penelitian yang mendapatkan hasil yang berbeda. Misalnya pada penelitian yang dilakukan oleh Zulfian et al. (2020), yang mengemukakan bahwa HbA1c dengan kadar kreatinin serum memiliki hubungan yang signifikan. Hal ini dikarenakan ketika kadar HbA1c meningkat akan menyebabkan peningkatan pada kreatinin serum. HbA1c meningkat artinya terjadi kontrol glikemik yang tidak stabil sehingga menyebabkan komplikasi dan karena hal ini akan meningkatkan kreatinin serum yang merupakan penanda penyakit ginjal. Hal senada juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Indriani et al. (2017), yang menyatakan bahwa antara kadar HbA1c dengan kreatinin serum memiliki hubungan yang signifikan atau memiliki korelasi positif. Hasil penelitian ini didapat berdasarkan alasan yaitu kreatinin serum akan meningkat seiring dengan terjadinya peningkatan kadar HbA1c.

Walaupun terdapat penelitian yang memiliki hasil yang berbeda, akan tetapi terdapat juga penelitian yang menyatakan bahwa penelitian ini tidak memiliki hubungan yang signifikan. Misalnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Rokim (2020), menyatakan bahwa pemeriksaan HbA1c dengan kadar kreatinin serum tidak memiliki hubungan yang signifikan. Hasil penelitian tersebut disebabkan pemeriksaan kadar kreatinin serum bukan skrining awal pada nefropati diabetik. Hal inilah yang menyebabkan pemeriksaan HbA1c tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kadar kreatinin serum pada penyakit diabetes melitus tipe 2. Hasil yang sama juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Ahat (2023) yang

menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara kadar HbA1c dengan kreatinin serum. Hal ini dikarenakan ketika kadar HbA1c meningkat, kadar kreatinin serum tetap normal sehingga menyebabkan tidak ada hubungan antara kadar HbA1c dengan kreatinin serum. Selain itu, hal ini dikarenakan kreatinin serum merupakan penanda kerusakan ginjal artinya hanya dapat digunakan untuk menilai kerusakan ginjal atau komplikasi pada ginjal. Sedangkan HbA1c tidak selalu menilai komplikasi pada ginjal, misalnya nefropati diabetik, tetapi dapat menilai komplikasi pada organ lain, misalnya seperti pada mata dan saraf. Contoh komplikasi lain yang dapat dinilai dengan kadar HbA1c adalah aterosklerosis, neuropati, serta retinopati (Ahat, 2023).

Hasil senada juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Cahyani (2020), yang menemukan bahwa tidak terdapat hubungan antara kadar HbA1c dengan kreatinin serum. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji spearman dengan nilai  $r$  sebesar  $-0,006$  dan nilai  $p$  dengan sig. (2-tailed) sebesar  $0,961$  atau  $>0,05$ . HbA1c dan kreatinin serum tidak memiliki hubungan dikarenakan oleh kontrol glikemik pada sampel yang digunakan pada penelitian ini terkontrol baik sehingga mengurangi komplikasi. Berdasarkan hal tersebut, dapat terlihat bahwa HbA1c dengan kreatinin serum tidak memiliki hubungan karena ketika HbA1c naik, kreatinin serum tetap normal.

Penelitian lain yang mendapatkan hasil yang sama adalah penelitian yang dilakukan oleh Andayani (2023), yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara kadar HbA1c dengan kreatinin serum. Hal ini dikarenakan kadar HbA1c digunakan untuk mengetahui apakah kontrol glikemik pada pasien DM tergolong kontrol glikemik baik atau kontrol glikemik buruk. Sedangkan, kreatinin serum digunakan untuk mendiagnosis kerusakan ginjal akibat DM yang dilihat dari adanya kenaikan kreatinin serum pada pasien DM, khususnya DM Tipe 2. Naik atau tidaknya kreatinin serum pada pasien DM Tipe 2 tidak dipengaruhi secara langsung oleh kadar HbA1c. Oleh karena itu, pada penelitian tersebut didapatkan hasil tidak berhubungan antara kadar HbA1c dengan kreatinin serum.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan serta beberapa hasil penelitian sebelumnya, dapat dijelaskan bahwa kadar HbA1c dan kreatinin serum tidak memiliki hubungan pada DM Tipe 2. Kondisi tersebut dikarenakan meskipun kadar HbA1c dengan kreatinin serum sama-sama dapat digunakan sebagai penanda komplikasi akan tetapi keduanya tidak memiliki hubungan. Hal ini dikarenakan pemeriksaan kadar kreatinin serum bukan skrining awal pada nefropati diabetik. Hal inilah yang menyebabkan pemeriksaan HbA1c tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kadar kreatinin serum pada penyakit diabetes melitus tipe 2. Selain itu, HbA1c merupakan pemeriksaan yang dapat digunakan untuk mendiagnosis diabetes serta menentukan komplikasi apabila kadar HbA1c tidak terkontrol sedangkan kreatinin dapat digunakan sebagai penanda gangguan ginjal untuk menentukan risiko komplikasi pada pasien DM Tipe 2, seperti nefropati diabetik. Nefropati diabetik dapat diketahui dengan perhitungan kreatinin serum pada pasien sehingga dapat mengetahui komplikasi yang dialami oleh pasien DM Tipe 2.

## KESIMPULAN

Pada penelitian ini ditemukan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar HbA1c dengan kreatinin serum pada pasien DM Tipe 2 di Denpasar dengan nilai  $p = 0,982$  ( $p > 0,05$ ).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Universitas Warmadewa yang telah membantu dan mendukung kelancaran penelitian ini sehingga dapat terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhi Nugroho, R., & Prahutama, A. (2017). Klasifikasi Pasien Diabetes Mellitus Menggunakan Metode Smooth Support Vector Machine (SSVM). *Jurnal Gaussian*, 6(3), 439–448. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian>
- Affisa. (2018). *Faktor-Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe2 Pada Laki-Laki Di Kelurahan Demangan Kota Madiun*. Madiun: Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun
- Ahat, F., Haryanto, E., dan Arifin, S. (2023). Korelasi Kadar HbA1c Dengan Kadar Kreatinin Pada Pasien Diabetes Melitus Kronis. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist* 6(2): 178-183
- Alex Suparman Hutabarat. (2019). *HbA1c (Hemoglobin Glikosilasi) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II di Rumah Sakit Umum Daerah Deli Serdang Lubuk Pakam*. Medan: Fakultas Biologi Universitas Medan
- Alfi. (2019). *Konseling Gizi Menggunakan Media Aplikasi Nutri Diabetic Care untuk Meningkatkan Pengetahuan Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Gamping I*. Yogyakarta: Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
- Andayani, A., & Prodyanatasari, A. (2023). *Korelasi Kadar Hemoglobin Terглиkasi (HbA1c) dan Kreatinin pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II*. Kediri: IIK Bhakta Kediri
- Anggraini, R., Nadatein, I., dan Astuti, P. (2020). Hubungan HbA1c dengan Glukosa Darah Puasa terhadap Nilai Diagnostik dan Pola Hidup pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II. *Medicra* 3(1): 5-11
- Ayu Lintang, A. S., Mutiara, H., Indah Sari, M., & Falamy, R. (2020). Hubungan Antara Lama Menderita Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Kejadian Peripheral Arterial Disease Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Kedaton Kota Bandar Lampung. Lampung: Fakultas Kedokteran Universitas Lampung
- Bakri, H. A., et al. (2023). Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Kadar HbA1c di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar. *Fakumi Medical Journal* 3(9): 677-684
- Bilouse R, Donelly R. (2014). *Buku Pegangan Diabetes*. 4th ed. Jakarta: Bumi Medika
- Cahyani, N. P., Martsiningsih, A., dan Setiawan, B. (2020). Tingkat HbA1c dengan tingkat kreatinin pada pasien dengan Diabetes Mellitus tipe 2. *Puinovakesmas* 1(2): 84-93
- Canoy D, et al. (2007). Body fat distribution and risk of coronary heart disease in men and women in the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition in Norfolk cohort: a population-based prospective study. *Circulation* 116(25): 2933-2943.
- CDC. (2021). Genetics Basics. <https://www.cdc.gov/genomics/about/basics.html> 06-04-2024 (16.15)
- Choirunnisa, H., Rudiyanto, W., & Sutarto. (2019). Pengaruh Asupan Tinggi Fruktosa Terhadap Komplikasi Nefropati Diabetik Pada Penderita Diabetes Mellitus. *Jurnal Medula* 9(2): 314-322
- Damanik, E. H. (2020). *Gambaran Kadar Kreatinin pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Tahun 2020*. Medan: Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan
- Dinkes Provinsi Bali. (2021). *Profil Kesehatan Provinsi Bali 2020*. Bali: Dinas Kesehatan Provinsi Bali
- Dinkes Provinsi Bali. (2022). *Jumlah Pelayanan Kesehatan Penderita Diabetes Melitus di Kota Denpasar Tahun 2021 Menurut Kecamatan*. Bali: Dinas Kesehatan Provinsi Bali
- Dinkes Provinsi Bali. (2022). *Profil Kesehatan Provinsi Bali 2021*. Bali: Dinas Kesehatan Provinsi Bali
- Galicia-Garcia, U., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H., Uribe, K.B., Ostolaza, H., dan Martín, C. (2020). Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus. *Int. J. Mol* 21: 1–34

- Gusti Ayu Putu Widia Satia Padma, I., Ayu Made Sri Arjani, I., & Nyoman Jirna, I. (2017). Gambaran Kadar Kreatinin Serum pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar. *Jurnal Meditory* 5(2): 107–117
- Haryati, I. A., & Tyas, W. A. T. (2022). Perbandingan Kadar HbA1c pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 yang Disertai Hipertensi dan Tanpa Hipertensi di Rumah Sakit Umum Daerah Duri, Mandau, Bengkalis, Riau. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan* 18(1): 33-40
- IDF. (2019). *IDF Diabetes Atlas*.
- Lasut, E. E., Lengkong, K. P. V., dan Ogi, J. W. I. (2017). Analisis Perbedaan Kinerja Pegawai Berdasarkan Gender, Usia dan Masa Kerja (Studi pada Dinas Pendidikan Sitaro). *EMBA* 5(2): 2771-2780
- Lestari, W., & Mukaddas, A. (2020). Profil Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 yang Menggunakan Atorvastatin 20 Mg di Rumah Sakit Madani, Anutapura dan Undata Periode 2015-2019. *Jurnal Farmasi AS-SYIFAA* 12(2): 99-106
- Lestarini, A. (2020). Diabetic nephropathy and inflammation. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia* 13(2): 102-103
- Lestarini, A., Aryastuti, S. A., Yasa, S. P. (2022). Chemotactic Cytokine Receptor 5 Genetic Polymorphism in Diabetic Nephropathy of the Type 2 Diabetes Mellitus. *Indian Journal of Public Health Research & Development* 13(1): 83-90
- Lestarini, A., et al. (2020). MCP-1 Serum Levels were Higher in Patient with Diabetic Nephropathy among Balinese. *Indian Journal of Public Health Research & Development* 11(02): 1350-1355
- Liana, E. B., Bintari D., dan Idayani, S. (2023). Deteksi Kandiduria Pada Wanita Penderita Diabetes Melitus Di Puskesmas I Denpasar Barat. *Jurnal Kesehatan Rajawali XIII* (2): 16-19
- Millita, F., Handayani, S., dan Setiaji, B. (2021). Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II pada Lanjut Usia di Indonesia (Analisis Riskesdas 2018). *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan* 17(1): 9-20
- Mohammad Dheni Ardhiyanto. (2019). *Hubungan Kecerdasan Spiritual Dan Lama Menderita Dengan Self Management Pada Pasien Diabetes Melitus (Dm) Tipe 2 Di Poli Penyakit Dalam Rsu Haji Surabaya Penelitian Cross Sectional*. Surabaya: Universitas Airlangga