

## HUBUNGAN KADAR GLUKOSA DARAH DAN TEKANAN DARAH PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIYAH GAMPING

Intan Tirsa Pian<sup>1\*</sup>, Chairil Anwar<sup>2</sup>, Arifiani Agustin Amalia<sup>3</sup>

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta<sup>1,2,3</sup>

\*Corresponding Author : intantiirsaa@gmail.com

### ABSTRAK

Penyakit yang mengganggu sistem metabolik yang dapat di derita oleh seseorang seumur hidup merupakan pengertian dari penyakit kencing manis atau Diabetes Melitus. Pemicu dari penyakit ini dikarenakan gangguan kardiovaskular yang serius karena penanganan yang tidak segera dilakukan karena adanya risiko berupa infark jantung dan tekanan darah tinggi. Tujuan utama penelitian ini dilakukan untuk menjelaskan bagaimana hubungan diantara tekanan darah beserta glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan studi yang digunakan adalah korelasi cross sectional. Penelitian ini berjumlah 277 data pasien sebagai sampel dengan mayoritas pasien berjenis kelamin perempuan 149 pasien (53,8%) laki-laki 128 pasien (46,2%). Pasien berusia (>60 tahun) 148 pasien (53,4%). Hasil penelitian menunjukkan 209 pasien (75,5%) memiliki kadar yang normal pada glukosa darah (<200 mg/dL) dan tekanan darah tinggi 148 pasien (60,6%). Hasil uji korelasi terdapat hubungan korelasi positif antara jumlah glukosa dalam darah dengan tekanan darah sistolik ( $r = 0,134$ ;  $p = 0,025$ ) maupun diastolik ( $r = 0,144$ ;  $p = 0,016$ ) pada penderita diabetes melitus tipe 2. Kesimpulan yaitu terdapat hubungan yang signifikan antara kadar glukosa darah dan tekanan darah kearah korelasi positif pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping.

**Kata kunci** : diabetes melitus tipe 2, glukosa, tekanan darah

### ABSTRACT

*A disease that disrupts the metabolic system and can be suffered by a person throughout their lifetime is the definition of diabetes mellitus. The triggers for this disease are serious cardiovascular disorders due to delayed treatment, which carries risks such as heart attacks and high blood pressure. The primary objective of this study is to explain the relationship between blood pressure and blood glucose levels in patients with type 2 diabetes mellitus at PKU Muhammadiyah Gamping Hospital. The method used in this study was quantitative descriptive with a cross-sectional correlation study. The study included 277 patient data as samples, with the majority being female patients (149 patients, 53.8%) and male patients (128 patients, 46.2%). Patients aged over 60 years old numbered 148 (53.4%). The results showed that 209 patients (75.5%) had normal blood glucose levels (<200 mg/dL) and 148 patients (60.6%) had high blood pressure. The correlation test showed a positive correlation between blood glucose levels and systolic blood pressure ( $r = 0.134$ ;  $p = 0.025$ ) as well as diastolic blood pressure ( $r = 0.144$ ;  $p = 0.016$ ) in patients with type 2 diabetes mellitus. The conclusion is that there is a significant positive correlation between blood glucose levels and blood pressure in patients with type 2 diabetes mellitus at PKU Muhammadiyah Gamping Hospital.*

**Keywords** : glucose, blood pressure, type 2 diabetes mellitus

### PENDAHULUAN

Kencing manis atau disebut sebagai penyakit diabetes melitus adalah gangguan tubuh dikarenakan sistem metabolik yang terganggu yang dapat diderita seumur hidup dan dapat terjadi karena disfungsi pankreas pada organ pankreas sehingga terjadi kelainan metabolisme yang tandanya berasal dari meningkatnya gula darah atau disebut sebagai hiperglikemia sehingga produksi hormon insulin semakin menurun. Penyakit DM berpotensi menyebabkan

permasalahan seperti komplikasi baik pada pembuluh darah kecil atau biasa disebut mikrovaskuler atau pembuluh darah besar atau disebut dengan makrovaskuler. Apabila tidak segera ditangani, kondisi serius pada bagian kardiovaskular akan terjadi yang nantinya akan menyebabkan peningkatan risiko hipertensi dan infark jantung (Saputri, 2016). Secara global Indonesia menjadi negara peringkat ke-7 yang dalam estimasi sebanyak 10,7 juta jiwa penderita diabetes menurut data dari *International Diabetes Federation* (IDF). Perkiraan tahun 2030 jumlah kasus penderita diabetes melitus jumlahnya akan bertambah hingga 13,7 juta dan pada tahun 2045 akan mencapai 16,6 juta jiwa (IDF, 2021). Tahun 2018 menurut Riset Kesehatan Dasar prevalensi Diabetes Melitus di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta tercatat sebesar 4,5% dibandingkan angka nasional yang mencapai 2,4% yang mana lebih tinggi angka kasusnya. Sementara itu prevalensi di Kota Yogyakarta mencapai 4,79% yang setara dengan 20.249 kasus. Pada tahun 2021 menunjukkan bahwa sebanyak 83.568 warga DI Yogyakarta menderita diabetes melitus menjadikan wilayah ini sebagai provinsi dengan jumlah kasus ke-4 terbanyak di Indonesia (Dinas Kesehatan DIY, 2023).

Diabetes Melitus peningkatan gula darah jangka panjang, yang dikenal sebagai hiperglikemia kronis, terjadi diakibatkan karena kelainan di dalam kerja insulin, sekresi insulin, dan keduanya. Insulin sendiri bertanggung jawab atas banyak hal dalam sel, termasuk pembentukan DNA dan RNA, metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak, dan semua proses pertumbuhan sel yang berasal dari organ, jaringan, maupun selnya. Oleh karena itu, resistensi insulin menyebabkan sel beta pankreas tidak berfungsi dengan baik pada penderita diabetes mellitus (Ruth S dkk, 2020). Apabila di dalam tubuh gula darah tersebut tinggi maka yang terjadi adalah pembuluh darah akan banyak tempelan gula darah yang kemudian akan terjadi komplikasi yang bernama makroangiopati diabetes. Proses selanjutnya yang terjadi adalah oksidasi diantara protein dan glukosa pada lapisan pembuluh darah untuk menghasilkan AGEs. *Advanced Glycosylated End Products* (AGEs) adalah hasil dari ikatan glukosa dan protein yang berlebihan. Akibat kondisi AGEs lapisan dalam pembuluh darah rusak dan mendorong penimbunan lemak jenuh yang kemudian memicu reaksi inflamasi sel pembekuan darah dan sel darah putih serta sel lainnya bersatu dan selanjutnya terjadi pembekuan pada plak pembuluh darah bagian dindingnya yang kaku dan keras sehingga sumbatan terjadi sehingga merubah tekanan darah menjadi hipertensi (Tanto & Hustrini, 2014).

Diabetes Melitus dengan kondisi hiperglikemia juga menyebabkan tingginya tekanan darah sehingga berisiko tinggi. Penyebabnya adalah hambatan yang meningkat pada pembuluh darah perifer terjadi akibat akumulasi molekul glukosa dalam sirkulasi yang mana oleh sel tidak lagi dapat diserap sehingga peningkatan kekentalan darah akan terjadi diakibatkan dari pemicu berupa kelebihan kadar insulin (hiperinsulinemia) pada endothelium menyebabkan terganggunya proses vasodilatasi yang kemudian memicu peningkatan tekanan darah pada DM Tipe 2. Penderita penyakit ini memiliki kemungkinan mengalami hipertensi dibandingkan individu yang tidak mengidap DM tipe 2 (Wahyudi dkk, 2023). Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Ningsih Gusti Dwi Sri, dkk., 2024) bahwa diantara kadar gula darah yang berhubungan dengan tekanan darah sistolik maupun diastolik saling mempengaruhi berdasarkan nilai uji korelasi  $p < 0,002$ . Pada Penelitian yang dilakukan oleh (Putra dan wirawati 2019) yaitu terdapat hubungan antara kadar gula darah dengan hipertensi pada penderita diabetes melitus tipe 2. Penelitian lain mengatakan hal berbeda bahwa baik tekanan darah yang berhubungan dengan gula darah ternyata tidak ditemukan hubungan berdasarkan nilai signifikannya sebesar 0.161 pada sistol dan 0.158 pada diastole di dalam pasien diabetes melitus tipe 2 (Gultom, 2023).

Dari latar belakang yang dijelaskan sebelumnya dengan penjelasan dari banyaknya angka kejadian diabetes melitus di Indonesia setiap tahunnya ditambah dengan tekanan darah atau hipertensi ini membuat penelitian bertujuan untuk melihat hubungan kadar glukosa darah dan tekanan darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 yang berada di Rumah Sakit PKU

Muhammadiyah Gamping dikarenakan ada kontroversi yang menyatakan adanya hubungan dan ada yang menjelaskan juga tidak terdapat hubungan signifikan .

## METODE

Metode Metode pada penelitian ini dilakukan dengan deskriptif kuantitatif yang mana studi korelasi *cross sectional* sebagai desain penelitian serta pengambilan dilakukan adalah data sekunder yang mana perolehan data yang didapatkan dari rekam medis pasien. Penelitian ini dilakukan bertempat pada Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping. Penelitian ini berjalan selama bulan Oktober 2024-juli 2025. Populasi yang digunakan berasal dari seluruh pasien diabetes melitus tipe 2 selama periode Januari-Juli tahun 2024 dengan jumlah 908 data pasien. Pengambilan sampel penelitian ini dilakukan dengan kriteria berupa eksklusi maupun inklusi pada teknik purposive sampling dengan total sampel 277 data pasien.

Kriteria inklusi yang digunakan pada proses penelitian diantaranya pasien penderita diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta periode Januari-Juli 2024, yang telah dicatat pada rekam medis sebagai pasien penderita penyakit ini di rumah sakit yang memiliki data lengkap mengenai jumlah kadar glukosa darahnya, tekanan darah, usia, dan seluruh jenis kelamin. Proses mengkategorikan variabel yang digunakan, mulai dari variabel bebasnya yaitu tekanan darah sedangkan untuk variabel terikat yang digunakan adalah kadar glukosa darah. Data yang telah didapat dilakukan pengolahan data yang pada prosesnya terdapat tahapan-tahapan sebagai berikut *editing* (tahap pemeriksaan data), *coding* (pemberian kode berupa angka), *entry* (proses penginputan), *tabulating* (proses pengelompokan), dan *cleaning* (tahap pengecekan) kemudian dilakukan uji korelasi. Data yang telah diolah kemudian dilakukan proses analisis dengan aplikasi *Software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan Komisi Etik Penelitian Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping dengan No. 191/KEP-PKU/VI/2025.

## HASIL

Pelaksanaan penelitian menggunakan data yang sudah ada sebelumnya yang didapatkan dari rekam medis pasien yang terjangkit penyakit diabetes melitus tipe 2 tanpa komplikasi hipertensi, penyakit jantung dan gagal ginjal kronik berjumlah 277 pasien. Sampel penelitian yang digunakan kemudian dianalisis lalu disajikan berdasarkan kriteria inklusi dengan tabel frekuensi data.

**Tabel 1. Distribusi Karakteristik Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Berdasarkan Jenis Kelamin**

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	128	46,2
Perempuan	149	55,8
<b>Total</b>	<b>277</b>	<b>100</b>

Tabel 1 menjelaskan bagaimana karakteristik pasien berdasarkan jenis kelamin pada penderita diabetes melitus tipe 2 didapatkan mayoritas berjenis kelamin perempuan yaitu 149 pasien (55,8%), dan pada laki-laki yaitu 128 pasien (46,2%).

**Tabel 2. Distribusi Karakteristik Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Berdasarkan Usia**

Usia (tahun)	Frekuensi	Presentase%
20-29	2	0,7
30-59	127	45,8
>60	148	53,4
<b>Total</b>	<b>277</b>	<b>100</b>

Tabel 2 menunjukkan distribusi per usia secara frekuensi mengenai karakteristik pasien pada diabetes melitus tipe 2 didapatkan bahwa usia yang memiliki distribusi pasien paling banyak berada di usia >60 tahun yaitu sebanyak 148 pasien (53,4%).

**Tabel 3. Analisis Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2**

Kadar Glukosa darah (mg/dL)	Keterangan	Frekuensi	Presentase%
<200 mg/dL	Normal	109	39,4
>200 mg/dL	Tinggi	168	60,6

Tabel 3 menjelaskan penemuan pada pasien diabetes melitus tipe 2 sebagian besar pada pasien yang masuk ke dalam kategori normal dalam kadar glukosanya yaitu <200 mg/dL sebanyak 209 pasien (75,5%). Sedangkan pasien yang termasuk ke dalam kategori tinggi kadar glukosa >200 mg/dL sebanyak 68 pasien (24,5%).

**Tabel 4. Analisis Tekanan Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2**

Tekanan Darah (mmHg)	Keterangan	Frekuensi	Presentase%
<90/60	Hipotensi	3	1,1
91/61-120/80	Normal	51	18,4
121-129/>80	Pra Hipertensi	55	19,9
>130/90	Hipertensi	168	60,6
<b>Total</b>		<b>277</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel 4, didapatkan hasil sebagian besar pasien diabetes melitus tipe 2 memiliki tekanan darah kriteria hipertensi pada rentan >130/90 mmHg sebanyak 168 pasien (60,6%) yang memiliki tekanan darah dengan kriteria pra hipertensi yaitu 121 – 129/80 mmHg sebanyak 55 pasien (19,9%), pada pasien dengan kriteria normal 90/61 – 120/80 mmHg sebanyak 51 pasien (18,4%) dan pada kriteria hipotensi <90/60 sebanyak 3 pasien (1,1%).

**Tabel 5. Analisis Hasil Uji Korelasi Glukosa Darah dan Tekanan Darah**

		Glukosa	Sistol	Diastol
<b>Glukosa</b>	Pearson Correlation	1	.134*	.144*
	Sig. (2-tailed)		0,025	0,016
	N	277	277	277
<b>Sistol</b>	Pearson Correlation	.134*	1	.537**
	Sig. (2-tailed)	0,025		0,000
	N	277	277	277
<b>Diastol</b>	Pearson Correlation	.144*	.537**	1
	Sig. (2-tailed)	0,016	0,000	
	N	277	277	277

Tabel 5 didapatkan bahwa hasil uji korelasi pasien diabetes melitus tipe 2 diantara tekanan darah sistolik dengan glukosa darah ditemukan nilai signifikan  $p = 0,025$  dan nilai  $r$  yaitu 0,134 dan hasil korelasi kadar glukosa darah dan tekanan darah diastolik didapatkan hasil positif dan signifikan dengan nilai  $r$  0,144  $p = 0,016$ . Hasil ini menandakan bahwa hubungan diantara keduanya menghasilkan korelasi positif dan signifikan pada pasien penderita diabetes tersebut.

## PEMBAHASAN

Hasil analisis pada tabel 1 menjelaskan distribusi karakteristik pasien yang didasarkan pada jenis kelamin pasien penderita diabetes melitus tipe 2 hasilnya adalah prevalensi tertinggi pasien yaitu perempuan sebanyak 149 pasien (53,8%) sedangkan 128 pasien berjenis kelamin

laki-laki (46,2%). Penelitian lain yang dijelaskan oleh Winta, dkk (2018) dimana hasil penelitian menunjukkan lebih banyak responden pasien diabetes melitus tipe 2 yang digunakan berdasarkan jenis kelamin perempuan adalah berjumlah 48 responden atau sebesar 64 persen dan laki-laki 27 responden atau 36 persen. Hasil ini menjelaskan bahwa perempuan memiliki kecenderungan lebih rentan untuk terkena diabetes melitus jika dibandingkan laki-laki karena memiliki Indeks Massa Tubuh (BMI) yang nilainya berbeda dengan laki-laki yaitu lebih tinggi dikarenakan penimbunan lemak yang kaitannya dengan proses menopause. Adapun faktor psikolog seperti stress, kecemasan dan depresi juga turut berperan, dikarenakan stress mempengaruhi fungsi hormon kortisol yang dimana peningkatan hormon kortisol ini dapat mengganggu mekanisme tubuh dalam mengatur kadar glukosa darah (Yustisia, 2023).

Dari segi prevalensi, risiko diabetes ini sama dijalani pada laki-laki maupun perempuan. Akan tetapi diantara faktor risiko tersebut perempuan mempunyai risiko lebih rentan terkena diabetes karena secara fisiologis perempuan lebih cenderung indeks massa tubuhnya mengalami peningkatan. Hal ini diperkuat dengan adanya sindrom siklus bulanan (premenstrual syndrome), menyebabkan mudah menumpuk lemak di tubuh setelah menopause, sehingga wanita berisiko terkena diabetes tipe 2 (sari, 2024). Berbeda dengan penelitian Hafid A. dkk (2022) yang hasilnya dijelaskan bahwa pasien yang memiliki penyakit diabetes melitus tipe 2 ditemukan paling banyak pada laki-laki sebanyak 21 pasien (52,5%) dan 19 pasien (47,5%) pada perempuan. Gangguan yang berkaitan dengan faktor genetik yang dipengaruhi oleh kromosom jenis kelamin merupakan penyebab dari diabetes melitus. Jenis kelamin laki-laki lebih rentan mengalami diabetes secara klinis, sementara wanita sebagai pembawa gen yang berpotensi diturunkan kepada keturunannya. Jumlah kasus diabetes melitus dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk usia, riwayat genetik, kelebihan berat badan (obesitas) dan kebiasaan merokok (Fanani, 2020).

Hasil analisis selanjutnya pada tabel 2 menjelaskan bahwa distribusi usia secara karakteristik pasien sebagian besar pada kelompok usia lanjut >60 tahun sebanyak 148 pasien (53,4%), lalu kelompok usia 30-59 tahun sebanyak 127 pasien (45,8%) dan rentang usia terendah adalah usia 20-29 tahun yaitu 2 pasien (0,7%). Penelitian yang sama dilakukan oleh (Qomariyah, 2024) dimana pada hasil analisis yang telah dilakukan menjelaskan bahwa penderita diabetes melitus tipe dua terbanyak berada di rentang usia diantara 60 sampai 69 tahun yang berjumlah 28 pasien (77,8%) dan pasien yang terendah terjadi pada rentang usia 45-59 tahun yaitu 6 pasien. Hasil yang sama dijelaskan oleh (Muhammadong, dkk., 2024) bahwa prevalensi diabetes melitus tipe 2 pada usia lebih dari 47 tahun (69%) relatif tinggi. Risiko diabetes meningkat dikarenakan usia yang semakin bertambah karena penurunan sensitivitas tubuh terhadap insulin dan kesulitan dalam menjaga pola makan dan gaya hidup tidak sehat.

Usia merupakan faktor penting yang dapat berpengaruh pada kestabilan kadar glukosa darah sehingga prevalensi diabetes melitus dan gangguan toleransi glukosa cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Meningkatnya kadar glukosa darah dapat berpengaruh karena asupan makan yang berlebihan, aktivitas fisik yang minim, tekanan emosional dan stress yang meningkat, kenaikan berat badan dan usia, serta efek samping dari pengobatan tertentu seperti penggunaan obat steroid (Amin M, 2018). Respon tubuh terhadap stres memicu aktivasi sistem saraf simpatis yang kemudian diikuti oleh pelepasan pelepasan hormon medula adrenal. Apabila terjadi stress yang mana dalam waktu lama terjadi maka pada sistem hipotalamus-pituitari akan teraktivasi dan akan mensekresi *corticotropin releasing factor* (CRF) yang nantinya akan memberikan stimulasi pituitari anterior untuk memproduksi *adrenocorticotrophic* menstimulasi produksi berupa kortisol yang berperan dalam peningkatan kadar glukosa darah (Amtiria R, 2012).

Hasil penelitian pada tabel 3, didapatkan mayoritas pasien penderita diabetes melitus tipe 2 kadar glukosa kriteria normal <200 mg/dL yaitu 209 pasien (75,5%) dan pasien dengan kadar



glukosa darah kriteria tinggi  $>200$  mg/dL yaitu 68 pasien (24,5%). Hasil studi ini didukung oleh penelitian (Setiyorini, dkk., 2018) yang mana dari total 41 (54,7%) mempunyai kadar glukosa darah kategori normal dan responden dengan kategori hiperglikemi sebanyak 32 responden (42,6%). Namun penelitian (Unja, 2024) menjelaskan hal berbeda yang mana dari total 85 responden terbanyak dengan kategori kadar glukosa darah  $>200$  mg/dL yaitu 53 responden (62,4%) dan responden dengan kadar glukosa darah  $<200$  mg/dL 32 responden (37,6%). Penyebab dari hal ini dikarenakan faktor yang berupa jenis kelamin, usia, gaya hidup yang tidak terkontrol sehingga kurangnya kontrol kadar glukosa darah.

Diabetes melitus apabila secara optimal tidak dikontrol akan mengakibatkan berbagai komplikasi baik akut maupun kronis. Salah satunya adalah komplikasi akut seperti hiperglikemia yang cakupannya ketoasidosis diabetik (KAD) yang ditandai dengan jumlah glukosa dalam darah berada di sekitar (300-600 mg/dL) dengan ditandai oleh berbagai gejala seperti peningkatan keton plasma hiperglikemia dan pada hyperosmolar Status (SHH) yang mana tanpa gejala asidosis dengan glukosa darah yang meningkat sangat tinggi berjumlah (600-1200 mg/dL) (Soelistijo, dkk., 2015). Penyebab dari ketoasidosis diabetik (KAD) adalah kurangnya insulin pada penderita DM, karena meningkatnya kebutuhan insulin sebagai respon terhadap infeksi. Kadar glukosa darah tinggi (Hiperglikemia) dapat menimbulkan berbagai komplikasi jangka panjang, seperti gangguan jantung dan pembuluh darah, sistem saraf yang rusak (neuropati), gangguan fungsi ginjal (nefropati, retina mata yang rusak (retinopati), serta gangguan pada ekstremitas bawah seperti kaki (Febrianto, 2021).

Tabel 4 menghasilkan penelitian berdasarkan hasil pasien diabetes melitus tipe 2 sebagian besarnya memiliki tekanan darah dengan kriteria tinggi (hipertensi) yaitu  $>130/90$  mmHg sebanyak 168 pasien (60,6%), pada pasien tekanan darah dengan kriteria pra hipertensi 121-129/80 mmHg sebanyak 55 pasien (19,9%), pada pasien dengan kriteria normal 90/61-120/80 mmHg sebanyak 51 pasien (18,4%) dan pasien pada kriteria hipotensi  $<90/60$  mmHg sebanyak 3 pasien (1,1%). Hasil studi ini sejalan dengan (Gusti Ningsih, 2024) yang dimana hasil penelitian menjelaskan bahwa 40 jumlah responden (80%) memiliki tekanan darah yang sedangkan responden dengan tekanan darah normal yaitu berjumlah 10 responden (20,0%). Jumlah glukosa yang berada di dalam tubuh yang berperan dalam memberikan energi untuk seluruh sel yang ada di dalam tubuh disebut dengan glukosa dalam darah. Komplikasi dapat terjadi apabila kadar gula darah tidak terkontrol seperti makroangiopati. Makroangiopati sendiri merupakan komplikasi yang terjadi dalam vaskular utama yang sebenarnya berpedan dalam perubahan tekanan darah. Tekanan darah yang berperan di dalam jantung untuk mengatur aliran darah menuju seluruh tubuh disebut tekanan darah sistolik. Sedangkan tekanan darah yang menerima darah balik dari tubuh dengan kondisi jantung sedang istirahat disebut dengan tekanan darah diastolik (Kemenkes RI, 2018).

Penelitian (Arif Wahyudi, 2023) tidak sejalan dengan hasil penelitian karena hasil penelitiannya menjelaskan bahwa tekanan darah pada penderita yang berjumlah 38 responden menunjukkan bahwa sebanyak 20 responden (52,6%) berada di tekanan darah yang normal sedangkan 18 responden (47,4%) menunjukkan tekanan darah tinggi atau hipertensi. Penderita penyakit ini yang dalam waktu yang lama akan berdampak terhadap kerusakan sistem kardiovaskular khususnya melalui komplikasi mikrovaskular yang disebabkan oleh menebalnya membran sel yang berada di dalam pembuluh darah kecil. Kaitannya ini menyebabkan tidak terkontrolnya glukosa yang ada di dalam darah. Hiperglikemia atau kadar glukosa darah tinggi ini dapat menyebabkan permeabilitas sel endotel meningkat sehingga kemungkinan komponen makrovaskular tersebut dalam mengalirkan lemak ke dalam arteri.

Kerusakan pada sel endotel memicu respons inflamasi yang menyebabkan penyempitan pembuluh darah. Proses peradangan diikuti oleh akumulasi makrofag, jaringan fibrotik dan elemen lain yang menumpuk di pembuluh darah. Penumpukan tersebut secara tidak langsung menghambat proses kerja aliran darah dan meningkatkan resistensi vaskular perifer yang akan

memicu terjadinya hipertensi (Prabowo, dkk., 2019). Pada tabel 5 hasil penelitian dalam uji korelasi antara kadar glukosa darah dan tekanan darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping didapatkan hasil penelitian tekanan darah sistolik  $p$  value 0,025 dimana hasil penelitian ini  $<0,05$  yang artinya terdapat korelasi positif diantara hubungan dari tekanan darah sistolik dengan kadar glukosa dengan nilai  $r$  0,134 korelasi lemah. Studi ini didukung oleh penelitian (Kahn, dkk., 2020) yang menunjukkan kalau hiperglikemia dapat menyebabkan peningkatan resistensi pembuluh darah yang pada gilirannya dapat menimbulkan peningkatan tekanan darah sistolik. Kemudian pada hasil korelasi diantara glukosa darah dengan tekanan darah diastolik terdapat korelasi diantaranya secara positif dengan nilai  $r$  0,144  $p$  value 0,016 dimana nilai  $<0,05$ . Penelitian yang dilakukan (DeFronzo, dkk., 2015) menunjukkan bahwa kadar glukosa yang tidak terkontrol dapat berperan besar pada disfungsi endotel yang berperan dalam proses kerja tekanan darah.

Hasil penelitian ini berhubungan dengan penelitian (Roniawan, dkk., 2021) dimana hasil dari penelitian penderita yang berada di puskesmas sokaraja 1 saling berhubungan diperoleh hasil nilai  $p$  value 0,008 diastolik dan 0,375 sistolik. Namun, hasil ini berbeda dengan penelitian (Gultom, 2023) karena pada hasil penelitiannya menjelaskan tidak ada korelasi diantara kadar glukosa darah baik pada tekanan darah sistol maupun diastol. (Khairani, 2022) berdasarkan hasil analisis korelasi pearson dengan hasil  $p = 0,335 (> 0,05)$  menunjukkan tidak terdapatnya korelasi antara kadar glukosa darah dengan tekanan darah yang mana hasil  $r = 0,061$  menunjukkan korelasi yang sangat lemah. Pernyataan tersebut menjelaskan bahwa peningkatan kadar glukosa darah tidak selalu disertai dengan kenaikan tekanan darah. Hubungan diantara tekanan darah dengan kadar gula darah disebabkan oleh kesamaan profil faktor risiko yang mendasari kedua variabel. Hiperinsulinemia dan resistensi insulin pada penderita dipercaya memicu peningkatan resistensi pembuluh darah perifer serta memperkuat kontraksi yang terjadi pada otot polos vaskular yang salurannya berhubungan dengan norepinefrin dan angiotensin II. Keadaan tersebut memicu meningkatnya tekanan darah dikarenakan hemostatis tubuh yang beraktivitas serta sistem Renin-Angiotensin-Aldosteron. Proses aktivasi dalam penderita diabetes melitus dilakukan ekspresi fibronektin dan kolagen IV yang dilakukan berlebihan sehingga endotel mengalami disfungsi dan berubahnya suatu struktur membran basal glomerulus yang berpotensi menyebabkan nefropati diabetik (Ichsantiarini, 2013).

Nilai *pearson* korelasi didapatkan antara kadar glukosa darah dan tekanan darah berjenis sistol yaitu 0,134 dan tekanan darah berjenis diastol yaitu 0,144 dapat dikatakan bahwa keterkaitan korelasi antara dua variabel lemah positif. Hasil korelasi *pearson* menghasilkan peningkatan kadar glukosa darah sehingga meningkatkan tekanan darah. Sejalan pada penelitian (Mutmainah, 2012) yakni menjelaskan bahwa terdapat korelasi antara kadar glukosa darah dan tekanan darah pada pasien penyakit ini. Pada kondisi hiperglikemia kadar glukosa darah menyebabkan pembuluh darah ditemplei isi tersebut dan mengalami proses oksidatif dengan protein menghasilkan AGEs. *Advanced Glycosylated End Products* (AGEs) berpotensi merusak lapisan endotel pembuluh darah dan memicu penumpukan kolesterol akibatnya reaksi inflamasi. Trombosit dan leukosit bagian dari sistem koagulasi turut berperan dalam proses pembentukan plak aterosklerotik yang menyebabkan penurunan elastisitas pembuluh darah dimana kondisi ini mengarah pada kekakuan serta penyempitan lumen pembuluh darah yang dapat memicu terjadinya hipertensi akibat peningkatan resistensi aliran darah (Roniawan, 2021).

Peningkatan kadar glukosa dalam tubuh cenderung memperbesar stres oksidatif dan menurunkan ketersediaan *nitric oxide* (NO), sekaligus meningkatkan produksi *endotelin-1* (ET-1). Kondisi ini mendorong terjadinya vasokonstriksi serta adhesi sel imun ke dinding pembuluh darah. Selain itu, produk akhir glikasi lanjutan (AGEs) yang terbentuk akan berikatan dengan reseptor RAGE, sehingga menimbulkan ikatan silang antara kolagen dan

elastin. Akibatnya, struktur arteri menjadi kaku dan kurang elastis. Perubahan ini, baik dari segi struktur (cross-linking kolagen dan elastin) maupun fungsi (penurunan NO dan peningkatan ET-1), menyebabkan resistensi aliran darah meningkat dan tekanan darah pun ikut terseret naik. Studi populasi penelitian ini juga menunjukkan adanya korelasi antara kadar AGEs di kulit dengan *pulse wave velocity* (PWV) dan kejadian hipertensi (Bansal dkk, 2023). Pada kondisi hiperglikemia dan inflamasi metabolik, badan kita cenderung memicu terbentuknya struktur bernama *neutrophil extracellular traps* (NETs), yang sifatnya bisa mendukung pembekuan darah dan pengkalsifikasian pembuluh.

Temuan terbaru dari studi (Krishnan J, 2024) menunjukkan bahwa proses NETosis ini berperan dalam menaikkan tekanan darah, merusak fungsi lapisan pembuluh darah (endotel), dan menyebabkan pembuluh darah mengalami perubahan struktur yang membuat arteri jadi lebih keras dan kaku. Beberapa penelitian prospektif mengindikasikan bahwa kadar glukosa atau HbA1c yang lebih tinggi trejaktori peningkatan FPG berpotensi menjadi indikator awal munculnya hipertensi pada populasi yang sebelumnya tidak mengalami hipertensi. Selain itu, dalam rentang normoglikemia–pradiabetes–DM, nilai PWV dan ePWV menunjukkan kenaikan dan memiliki kekuatan prediktif terhadap kejadian morbiditas maupun mortalitas yang terkait dengan penyakit jantung dan pembuluh darah pada penderita DM, yang menegaskan bahwa kekakuan arteri berperan sebagai penghubung antara kadar glukosa dan tekanan darah (Huang X dkk, 2023).

## KESIMPULAN

Penelitian yang berlokasi di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping dengan total 277 pasien periode Januari-Juli 2024 menghasilkan penelitian mengenai hubungan kadar glukosa darah dan tekanan darah dapat disimpulkan bahwa pasien penderita diabetes melitus tipe 2 berdasarkan karakteristik responden pada penyakit ini menunjukkan variasi yang signifikan berdasarkan jenis kelamin dan usia dengan mayoritas perempuan (53%) dibandingkan dengan laki laki (46%). Kelompok usia lanjut menjadi dominasi pada penelitian ini sebanyak (53,4%).

Analisis glukosa dan tekanan darah menunjukkan bahwa mayoritas responden mengalami glukosa darah normal (75,5%) kemudian tekanan darah tinggi dengan (60,6%). Responden dengan kadar glukosa tinggi yang berkaitan dengan berbagai faktor risiko seperti gaya hidup tidak sehat dan kurangnya pengendalian kadar glukosa. Berdasarkan hasil uji korelasi terdapat hubungan korelasi positif diantara kadar glukosa dalam darah dengan tekanan darah sistolik ( $r = 0,134$ ,  $p = 0,025$ ) dan juga diastolik ( $r = 0,144$ ,  $p = 0,016$ ). Kesimpulannya, hiperglikemia menjadi penyebab yang salah satunya dapat meningkatkan tekanan darah yang dapat berpotensi menyebabkan komplikasi kardiovaskular.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih saya persembahkan kepada dosen pembimbing serta penguji yang telah memberikan dukungan berupa arahan, kritik, maupun saran selama proses penyusunan penelitian ini. Selain itu, ucapan terima kasih berikutnya peneliti persembahkan kepada orang tua yang telah memberikan berbagai dukungan moral, semangat, serta doa dalam proses ini. Tidak lupa peneliti juga ingin memberikan ucapan terimakasih atas dukungan dari pihak Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping yang telah mengizinkan peneliti untuk menimba ilmu serta melakukan penelitian di rumah sakit. Terakhir, ucapan terimakasih kepada seluruh pihak yang berkontribusi serta dukungan pada seluruh proses yang telah dilakukan peneliti sehingga pada akhirnya dapat menyelesaikan prosesnya dengan baik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. Dan Puspitasari, F. (2016) Hubungan Antara Kadar Glukosa Darah Dengan Tekanan Darah Pada Lansia Di Upt Pstw Bondowoso. *Jurnal Kesehatan Dr. Soebandi* Vol. 4 No. 2.
- Amiria R, (2012). Hubungan Pola Makan Dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Poli Penyakit Dalam RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung Tahun 2015, Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
- Bansal S, Burman A, Tripathi AK. *Advanced glycation end products: Key mediator and therapeutic target of cardiovascular complications in diabetes. World J Diabetes.* (2023) Aug 15;14(8):1146-1162. doi: 10.4239/wjd.v14.i8.1146. PMID: 37664478; PMCID: PMC10473940.
- Decroli. (2015). *Diagnostic of Diabetic Foot Ulcer*. Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fak. Kedokteran Unand/ RSUP Dr. M. Djamil Padang, 1–16.
- DeFronzo RA, Ferrannini E, Groop L, Henry RR, Herman WH, Holst JJ, Hu FB, Kahn CR, Raz I, Shulman GI, Simonson DC, Testa MA, Weiss R. Type 2 diabetes mellitus. *Nat Rev Dis Primers.* (2015) Jul 23;1:15019
- Dinas Kesehatan DIY. (2021). Profil Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2021.
- Fanani, A. (2020). Hubungan Faktor Risiko dengan Kejadian Diabetes Mellitus. *Jurnal Keperawatan*, 12(3), 371–378. <https://journal.stikeskendal.ac.id/index.php/Keperawatan/article/download/763/483>.
- Febrianto, D., & Hindariati, E., (2021). Tatalaksana Ketoasidosis Diabetes pada Penderita Gagal Jantung. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 8(1), pp. 46-53.
- Gultom, A. G., & Ginting, R., Y., M. (2023). Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Hipertensi Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Lingkungan Perumahan River Park Kelurahan Mangga Kecamatan Medan Tuntungan Kota Medan. *Health Information: Jurnal Penelitian*, 5(6), 1–2.
- Hafid, A. K., Sangadji, F., Wijaya, N. L. (2022). Hubungan Kadar Gula Darah Dengan Tekanan Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUD Kota Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Madani Medika*, Vol 13, No 02, Desember 2022 (Hal:290-297).
- Huang X, Qin C, Guo X, Cao F, Tang C. *Association of hemoglobin A1c with the incidence of hypertension: A large prospective study. Front Endocrinol (Lausanne).* (2023) Jan 16, ;13:1098012. doi: 10.3389/fendo.2022.1098012. PMID: 36726461; PMCID: PMC9884972.
- Ichsantiarini, A. P. (2013). ‘Hubungan Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Kendali Tekanan Darah pada Pasien Hipertensi Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo. Universitas Indonesia.
- International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas Ninth Edition.* (2019); Available from: [https://www.diabetesatlas.org/up%0Aload/resources/material/2020030%0A2\\_133351\\_IDFATLAS9e-finalweb.pdf](https://www.diabetesatlas.org/up%0Aload/resources/material/2020030%0A2_133351_IDFATLAS9e-finalweb.pdf).
- Jaya Krishnan, Elizabeth M. Hennen, Mingfang Ao, Annet Kirabo, Taseer Ahmad, Néstor de la Visitación & David M. *NETosis Drives Blood Pressure Elevation and Vascular Dysfunction in Hypertension.* (2024) April 26 *AHA/ASA Journals. Volume 134, Number 11*, <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.123.323897>
- Kahn, S. E., Cooper, M. E., & Del Prato, S. (2020). *Pathophysiology and treatment of type 2 diabetes: perspectives on the past, present, and future. The Lancet*, 383(9911), 1060-1072.
- Khairani, A. (2022). Hubungan Antara Pengetahuan Tentang Anemia Dengan Pola Makan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Jakarta. Universitas Negeri Jakarta.
- Muhammadong, J., Yuyun, W., Muriman Y. L., Azis, A. W., Subhan, M. (2024). *Analysis of Associated Factors Contributing to Type 2 Diabetes Mellitus in the Coastal Community of*

- Bahari Village, Southeast Sulawesi, Indonesia: A Cross-Sectional Study. Open Public Health J, 17: e18749445299633.*
- Mutmainah, I. (2012). Hubungan Kadar Gula Darah Dengan Hipertensi Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Daerah Karanganyar Naskah. Naskah Publikasi.
- Ningsih, G. D. S., Saragi, Br. M. E., Simamora. Nanda. Laia, Y., Nababan, T. (2024). Hubungan Kadar Gula darah dengan Tekanan darah Pada Penderita Diabetes Tipe 2 Di RSUD Royal Prima Medan. Mahesa: *Malahayati Health Student Journal*, P-Issn: 2746-198x E-Issn: 2746-3486 Volume 4 Nomor 10 Tahun 2024 Hal 4195-4208.
- Prabowo, E., Haswita, & Puspitasari, A. (2019). Kadar Glukosa Darah Tidak Terkontrol dan Hipertensi Terhadap Kejadian Kaki Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus. 503–510.
- Putra, I.D.G.I.P, Wirawati, I.A.P dan Ni Nyoman M. 2019. Hubungan kadar gula darah dengan hipertensi pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di RSUP Sanglah. *Intisari Sains Medis* 10 (3) : 797-800
- Qomariyah, N., Kahar, F., Devinavita, A. (2022). Hubungan Kadar Glukosa Darah Dan Tekanan Darah Pada Komunitas Lansia Rw.Ix Kelurahan Sendangmulyo Kecamatan Tembalang Kota Semarang. Jurusan Analis Kesehatan, Poltekkes Kemenkes Semarang. Vol. 13. No. 2.
- Roniawan, H. F., Dm, P. O., & Prabandari, R. (2021). Hubungan Kadar Gula Darah Dengan Tekanan Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Sokaraja 1. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 4(2), 74–78.
- Sari, L. P., Abbas, A., Jayanti, D., K. (2024). Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Diabetes Mellitus Pada Wanita di Desa Jajar Kabupaten Kediri. *Jurnal Riset Pengembangan Dan Pelayanan Kesehatan*. ISSN : 2870-7976 Vol.3 No. 2, Desember 2024
- Sendika Widi Saputri, A. N. (2016). Studi Pengobatan diabetes melitus tipe 2 dengan komplikasi hipertensi di instalasi rawat jalan RSUD dr. H. Koesnadi Bondowoso Periode Tahun 2014. *Jurnal Pustaka kesehatan*. vol. 4(3): 479-483.
- Simanullang, R., Lim, H., Eyanoer, P. (2020). Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa Dengan Kadar Asam Urat Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe Ii. Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Methodist Indonesia. *Jurnal Kedokteran Methodist*, Vol. 13 No.2 Desember 2020.
- Soelistijo, S. A., Novida, H., & Rudijanto, A. (2015). *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia Tahun 2015*. 1st ed. Jakarta: PB PERKENI.
- Tanto, C., dan Hustrini, N. M. (2014). Hipertensi. *Kapita Selekta Kedokteran. Essentials of Medicine*. Edisi IV. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Unja, Er, E, Britama., Trihandini, B. (2024). Hubungan Kadar Gula Darah Dengan Hipertensi Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Teluk Tiram Kota Banjarmasin Tahun 2024. *Journal Of Nursing Invention* E-Issn: 2828-281x. Vol. 5. No. 2
- Wahyudi, AD., Giri. S., Anggie, S., Muhammad, TW., Wisnu, S. (2023). Hubungan Kadar Glukosa dan Tekanan Darah dengan Kejadian Ulkus Diabetikum pada Pasien DM Tipe 2 di Puskesmas Tiuh Tohou Menggala. *Health Research Journal of Indonesia (HRJI)* Vol. 1, No. 6, pp. 229-236, Agustus 2023.
- Winta, A. E., Setiyorini, E., Wulandari, N. A. (2018). Hubungan Kadar Gula Darah Dengan Tekanan Darah Pada Lansia Penderita Diabetes 2 (*The Correlation of Blood Glucose Level and Blood Pressure of Elderly With Type 2 Diabetes*). 5(2), 163–171. <https://doi.org/10.26699/jnk.v5i2.ART.p16>
- Yustisia, P. O. (2023). Gambaran Kadar Gula Darah Dan Tekanan Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Klungkung Ii Kecamatan Klungkung Provinsi Bali. Tugas Akhir. Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.