

Korelasi Kadar *C-Reactive Protein* (CRP) Dengan Kadar Hemoglobin A1c (HbA1c) pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Correlation Of C-Reactive Protein (CRP) Levels and Hemoglobin A1c (HbA1c) Levels In Patients with Type 2 Diabetes Mellitus

**Azka Hasbia Zahrani^{1*}, Yogi Khoirul Abror², Nina Marlina³,
Fusvita Merdekawati⁴**

^{1,2,3,4}Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung

* hasbiaazka@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes melitus tipe 2 adalah kondisi meningkatnya kadar glukosa yang disebabkan oleh kesalahan fungsi insulin oleh sel beta pankreas. HbA1c digunakan sebagai penanda kontrol glikemik jangka panjang sementara CRP merupakan biomarker yang digunakan sebagai penanda inflamasi sistemik pada penderita diabetes melitus tipe 2. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui korelasi CRP dengan HbA1c pada penderita diabetes melitus tipe 2. Desain penelitian yang digunakan adalah analisis observasional dengan desain cross-sectional terhadap 30 pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD Al-Ihsan Baleendah. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik purposive sampling. Berdasarkan kriteria inklusi berupa pasien DM tipe 2 dengan komplikasi, memiliki kadar HbA1c >7%, dan berusia di atas 45 tahun. Adapun kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah pasien dengan kondisi autoimun, rematik, lupus, dan tuberkulosis (TBC). Kadar CRP diukur menggunakan metode Fluorescence Immunoassay (FIA) dan kadar HbA1c diperoleh melalui rekam medis pasien. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata CRP sebesar 11,26 mg/L dan HbA1c sebesar 9,8%. Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,002$ dengan nilai koefisien korelasi $r = 0,552$ yang artinya terdapat korelasi positif yang signifikan antara kadar CRP dan HbA1c. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan kadar CRP, sebagai indikator peradangan sistemik, berhubungan dengan buruknya kontrol glikemik pada pasien diabetes melitus tipe 2.

Kata kunci: diabetes melitus tipe 2, CRP, HbA1c, inflamasi, korelasi

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus is a condition characterized by elevated blood glucose levels resulting from impaired insulin function by pancreatic beta cells. HbA1c is used as a marker of long-term glycemic control, while C-reactive protein (CRP) serves as a biomarker of systemic inflammation in patients with type 2 diabetes mellitus. This study aimed to determine the correlation between CRP and HbA1c

levels in patients with type 2 diabetes mellitus. The study employed an observational analytical design with a cross-sectional approach involving 30 patients with type 2 diabetes mellitus at Al-Ihsan Regional General Hospital, Baleendah. Sampling was conducted using a purposive sampling technique based on inclusion criteria, namely patients with type 2 diabetes mellitus with complications, HbA1c levels >7%, and age over 45 years. The exclusion criteria included patients with autoimmune diseases, rheumatism, lupus, and tuberculosis (TB). CRP levels were measured using the Fluorescence Immunoassay (FIA) method, while HbA1c data were obtained from patients' medical records. The results showed a mean CRP level of 11.26 mg/L and a mean HbA1c level of 9.8%. Spearman correlation analysis revealed a significant positive correlation between CRP and HbA1c levels ($p = 0.002$, $r = 0.552$). These findings indicate that increased CRP levels, as an indicator of systemic inflammation, are associated with poor glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus.

Keywords: type 2 diabetes mellitus; CRP; HbA1c; inflammation; correlation

PENDAHULUAN

Diabetes melitus tipe 2 adalah kondisi meningkatnya kadar gulosa yang disebabkan oleh kesalahan fungsi insulin oleh sel beta pankreas (Webster-Gandy, 2020). Dalam sepuluh tahun terakhir, jumlah penderita diabetes di Indonesia mengalami peningkatan yang drastis. Pada tahun 2021, tercatat sekitar 19,47 juta kasus, dan diperkirakan akan meningkat pada tahun 2045 sebesar 47% menjadi 28,57 juta penderita (IDF, 2021). Peningkatan ini menekankan urgensi pengelolaan diabetes yang efektif, khususnya pengendalian glikemik yang berperan dalam menjaga keseimbangan kadar glukosa serta mencegah komplikasi kronis seperti retinopati, nefropati, dan penyakit kardiovaskular (Munira *et al.*, 2023).

Salah satu parameter utama dalam memantau kontrol glukosa pada penderita diabetes melitus tipe 2 adalah HbA1c. Parameter ini terbentuk melalui proses glikasi, yaitu menempelnya glukosa pada molekul hemoglobin yang nilainya akan meningkat seiring dengan peningkatan kadar glukosa dalam rentang waktu 2 - 3 bulan terakhir (Seo dan Shin, 2021). Selain hiperglikemia, diabetes melitus tipe 2 juga erat kaitannya dengan peradangan kronis pada jaringan perifer seperti jaringan lemak, hati, dan otot (Perkeni, 2021). Salah satu biomarker peradangan yang seringkali meningkat adalah *C-Reactive Protein* (CRP) yaitu protein yang dihasilkan oleh hati sebagai respons terhadap inflamasi di dalam tubuh, dimana kadarnya akan meningkat ketika tubuh mengalami peradangan (Nehring, Goyal dan Patel, 2025).

Meskipun sejumlah penelitian sebelumnya telah mengkaji hubungan antara CRP dan HbA1c pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2, hasil yang diperoleh masih menunjukkan ketidakkonsistenan. Studi oleh *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) melaporkan adanya hubungan signifikan, di mana CRP sebagai penanda peradangan berhubungan dengan HbA1c sebagai indikator pengendalian glikemik (Seo dan

Shin, 2021). Hasil serupa juga ditunjukkan oleh penelitian lain pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2 tidak terkontrol (Khairinisa *et al.*, 2022). Namun demikian, terdapat juga penelitian yang mengindikasikan hasil sebaliknya, yaitu tidak ditemukannya hubungan signifikan antara kedua parameter, terutama pada pasien tanpa komplikasi (Puspita Sari dan Sayekti, 2023).

Berdasarkan hal tersebut, hingga saat ini masih terdapat kesenjangan penelitian terkait hubungan CRP dan HbA1c pada kelompok pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dengan komplikasi, khususnya pada populasi lokal. Inflamasi kronis pada pasien diabetes melitus tipe 2 memiliki dampak yang signifikan dan tidak bisa diabaikan. Jika penelitian lebih lanjut dapat menginformasikan lebih dalam korelasi antara inflamasi sistemik dan kontrol glikemik, maka hubungan yang signifikan antara CRP dan HbA1c dapat memberikan dasar ilmiah dalam menggunakan CRP sebagai indikator tambahan dalam pemantauan diabetes. Pemahaman ini juga dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan strategi pencegahan dan pengelolaan diabetes yang lebih efektif, khususnya pada pasien yang sudah mengalami komplikasi. Hal ini penting karena deteksi dini terhadap status inflamasi dapat membantu dalam pencegahan komplikasi lebih lanjut dan peningkatan kualitas hidup pasien sehingga dapat memperbaiki kontrol glikemik dan mengurangi tingkat peradangan secara lebih optimal (Garden *et al.*, 2021).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di RSUD Al-Ihsan Baleendah, Kabupaten Bandung pada bulan Maret–Mei 2025. Jenis penelitian ini adalah analisis observasional, dengan desain penelitian *cross-sectional*. Populasi penelitian mencakup 165 pasien diabetes melitus tipe 2, dengan 30 sampel dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi yang mencakup pasien diabetes melitus tipe 2 dengan komplikasi tertentu (neuropati, nefropati, retinopati, dan gangguan kardiovaskular), memiliki kadar HbA1c >7%, serta berusia di atas 45 tahun. Sementara itu, pasien dengan kondisi medis yang dapat memengaruhi kadar CRP (seperti penyakit autoimun, reumatik, lupus, dan TBC) serta sampel yang tidak memenuhi kriteria (hemolisis, ikterik, dan lipemik) dikecualikan dari penelitian. Proses pemilihan sampel dilakukan melalui wawancara untuk mengetahui riwayat komplikasi dan kondisi medis responden. Responden yang telah memenuhi kriteria inklusi, mendapat penjelasan mengenai penelitian dan menyetujui *informed consent* kemudian menjalani prosedur pengambilan darah untuk pemeriksaan kadar CRP dan HbA1c.

Spesimen pemeriksaan berupa darah vena yang diambil dari responden sesuai prosedur standar. Sampel darah dikumpulkan dalam tabung vacutainer sesuai dengan jenis pemeriksaan, yaitu tabung tanpa antikoagulan untuk pemeriksaan kadar CRP (serum) dan tabung EDTA untuk pemeriksaan kadar HbA1c (darah utuh). Sampel kemudian diproses

sesuai prosedur laboratorium; serum diperoleh melalui sentrifugasi untuk pemeriksaan CRP menggunakan metode Fluorescence Immunoassay (FIA), sedangkan kadar HbA1c dianalisis menggunakan darah utuh yang datanya diperoleh dari rekam medis pasien. Setelah data terkumpul, analisis deskriptif dilakukan untuk menggambarkan karakteristik. Kemudian, dilakukan uji normalitas Shapiro-Wilk dan Uji Spearman untuk menganalisis hubungan antara kadar CRP dan HbA1c dengan kekuatan hasil korelasi dinilai berdasarkan nilai koefisien korelasi (r). Proses analisis data dilakukan menggunakan program statistik SPSS. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bandung dan dinyatakan layak etik dengan nomor kaji etik No. 132/KEPK/EC/II/2025.

HASIL

Penelitian ini melibatkan 30 pasien diabetes melitus tipe 2 di RSUD Al-Ihsan Baleendah, Kabupaten Bandung. Usia, jenis kelamin, lama menderita, jenis komplikasi, serta hasil pemeriksaan CRP dan HbA1c ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data Karakteristik Responden dan Hasil Pemeriksaan CRP dan HbA1c

Karakteristik	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki laki	6	20
Perempuan	24	80
Usia		
45 - 55 tahun	12	40
56 - 65 tahun	15	50
>65 tahun	3	10
Lama Menderita		
<1 tahun	2	6.7
1-2 tahun	3	10
3-5 tahun	9	30
>5 tahun	16	53.3
Jenis Komplikasi		
Penyakit Kardiovaskular	17	56.7
Nefropati Diabetik	4	13.3
Retinopati Diabetik	3	10
Neuropati Diabetik	6	20
CRP		
Normal (<5.0 mg/L)	5	16.7
Tinggi (>5.0 mg/L)	10	83.3
HbA1c (%)		
Diabetes terkontrol ringan (6,5% – 7,9%)	3	16.7
Diabetes tidak terkontrol sedang (8,0% – 9,9%)	15	43.3
Diabetes tidak terkontrol berat ($\geq 10\%$)	12	40.0
Total	30	100

Berdasarkan tabel 1. Mayoritas responden adalah perempuan (80,0%), berusia 56–65 tahun (50,0%), telah menderita diabetes selama lebih dari lima tahun (53,3%) dengan

komplikasi yang paling banyak ditemukan adalah gangguan kardiovaskular (56,7%). Dari hasil pemeriksaan CRP, mayoritas responden (83,3%) memiliki kadar CRP tinggi ($\geq 5,0$ mg/L), sedangkan hanya 16,7% yang berada pada kategori normal ($< 5,0$ mg/L). Ini menunjukkan bahwa inflamasi sistemik ringan hingga sedang terjadi pada sebagian besar pasien diabetes melitus tipe 2. Pada pemeriksaan HbA1c, seluruh responden termasuk dalam kategori diabetes melitus tipe 2 aktif berdasarkan klasifikasi *American Diabetes Association* (ADA). Sebanyak 43,3% responden memiliki kadar HbA1c pada rentang 8,0%–9,9%, yang menunjukkan kontrol glikemik tidak terkontrol sedang. Sementara itu, 40,0% responden memiliki kadar HbA1c $\geq 10,0\%$, yang mencerminkan kontrol glikemik buruk. Hanya 16,7% pasien yang berada pada rentang HbA1c 6,5%–7,9%, yang menandakan kontrol glikemik relatif lebih baik, meskipun masih di atas batas normal.

Sebelum melakukan uji korelasi, uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal. Dengan jumlah sampel yang relatif kecil ($n < 50$), maka digunakan uji Saphiro-Wilk sebagai metode pengujian. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai signifikansi (p-value) untuk Kadar CRP sebesar 0,005 dan untuk Kadar HbA1c sebesar 0,007 sehingga data tidak berdistribusi normal secara statistik. Selanjutnya, uji korelasi Spearman digunakan untuk menguji lebih lanjut. Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa koefisien korelasi Spearman antara kadar CRP dan HbA1c adalah 0,552, dengan nilai signifikansi (p-value) 0,002. Menurut interpretasi umum koefisien korelasi, nilai ini berada dalam kategori sedang (0,40–0,59). Hubungan ini dianggap signifikan secara statistik karena nilai signifikansi lebih kecil dari, $\alpha = 0,01$.

PEMBAHASAN

Sebagian besar responden dalam penelitian adalah perempuan, hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa wanita lebih rentan terhadap resistensi insulin dan gangguan metabolik terutama setelah menopause karena dipengaruhi oleh perubahan hormon yang menyebabkan distribusi lemak dalam tubuh mudah terakumulasi (Genazzani *et al.*, 2023). Tingginya proporsi perempuan penderita diabetes juga disebabkan oleh tingginya angka obesitas. Selain itu, tingginya prevalensi diabetes melitus pada perempuan juga dikaitkan dengan tingkat aktivitas fisik yang lebih rendah dibandingkan laki-laki (Komariah dan Rahayu, 2020).

Selain itu, mayoritas responden berada pada kelompok usia di atas 45 tahun. Distribusi ini konsisten dengan literatur yang menyatakan bahwa prevalensi diabetes melitus tipe 2 meningkat secara signifikan setelah usia tersebut karena penuaan dapat menurunkan sensitivitas pankreas terhadap insulin dan mengurangi sel β pankreas untuk menghasilkan insulin sehingga dapat mempengaruhi produksi gula dalam darah (Turma dan Syahrizal, 2021). Mayoritas responden telah menderita diabetes lebih dari lima tahun, ini menunjukkan bahwa pasien berada pada tahap lanjut, sehingga lebih rentan mengalami hiperglikemia menyebabkan peningkatan glukosa darah berkelanjutan yang pada akhirnya memicu

timbulnya berbagai komplikasi akibat penumpukan glukosa dalam tubuh (Afriana, Permanasari dan Fitriani, 2016).

Dalam penelitian ini, sebagian besar responden mengalami komplikasi kardiovaskular. Hiperglikemia kronis yang berlangsung lama dapat menyebabkan stres oksidatif dan proses glikasi protein non-enzimatik, yang pada akhirnya merusak sel-sel endotel pembuluh darah. Kerusakan ini memicu disfungsi endotel dan mempercepat pembentukan plak aterosklerotik yang menjadi dasar perkembangan pada penyakit jantung dan stroke (Rohm *et al.*, 2022).

Analisis data menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki kontrol glikemik yang buruk, tercermin dari kadar HbA1c yang tidak terkontrol. Selain itu ditemukan indikasi kuat adanya peradangan sistemik derajat rendah, yang ditunjukkan oleh tingginya kadar CRP pada sebagian besar pasien. Hasil uji korelasi menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kadar CRP dengan HbA1c pada pasien diabetes melitus tipe 2. Semakin tinggi kadar HbA1c yang tercermin dari tingginya HbA1c, semakin tinggi pula kadar CRP yang menunjukkan adanya proses inflamasi dalam tubuh. Temuan ini sejalan dengan konsep bahwa hiperglikemia kronis dapat memicu stres oksidatif, kerusakan fungsi endotel, serta aktivasi sitokin proinflamasi, yang pada akhirnya meningkatkan produksi CRP oleh hati (Stanimirovic *et al.*, 2022).

Kadar CRP yang meningkat pada penderita diabetes melitus tipe 2 berkaitan erat dengan inflamasi sistemik yang dipicu oleh komplikasi akibat hiperglikemia kronis. Kondisi hiperglikemia menyebabkan disfungsi mitokondria dan peningkatan produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS), yang memicu stres oksidatif serta kerusakan pembuluh darah. Selain itu, aktivasi jalur biokimia seperti jalur reduktase aldosa, pembentukan *Advanced Glycation End-products* (AGEs), dan produk aktivasi protein kinase C (PKC) turut mendorong ekspresi gen-gen proinflamasi melalui aktivasi NF- κ B. Aktivasi NF- κ B kemudian meningkatkan kadar sitokin inflamasi seperti IL-6 dan TNF- α , yang selanjutnya menstimulasi hati untuk memproduksi CRP dalam jumlah lebih tinggi sebagai respons terhadap inflamasi sistemik yang berlangsung terus-menerus (Chandra dan Fatoni, 2021; Nehring, Goyal dan Patel, 2025).

Temuan ini memberikan hasil yang sejalan dengan sebelumnya yang melaporkan asosiasi signifikan antara hs-CRP dan HbA1c pada pasien diabetes (Seo dan Shin, 2021; Khairinisa *et al.*, 2022). Namun, beberapa studi menunjukkan temuan yang tidak signifikan, yang kemungkinan disebabkan oleh perbedaan karakteristik populasi studi terutama pada pasien tanpa komplikasi. Hal ini mengindikasikan bahwa inflamasi sistemik, yang dicerminkan oleh peningkatan kadar CRP, lebih jelas terlihat dan terdeteksi pada pasien diabetes melitus tipe 2 dengan komplikasi, menunjukkan bahwa ada korelasi antara komplikasi diabetes melitus tipe 2 dan tingkat peradangan yang lebih tinggi dalam tubuh.

Terdapat beberapa pengecualian pada data yang dapat memengaruhi kekuatan hubungan tersebut. Berdasarkan pengamatan, ditemukan bahwa beberapa pasien dengan kadar HbA1c yang tinggi justru memiliki kadar CRP yang rendah. Ketidaksesuaian pola ini

dapat dipengaruhi oleh faktor fisiologis maupun klinis. Pada kondisi yang beresiko mengalami alterosklerosis seperti PJK dan stroke, proses inflamasi bersifat menahun dan tidak menimbulkan gejala klinis. Akibatnya, kadar CRP cenderung rendah meskipun kadar glukosa darah tinggi (Kalma, 2018).

CRP merupakan penanda inflamasi yang sensitif terhadap berbagai kondisi lain, seperti infeksi dan trauma, sehingga nilainya dapat berfluktuasi dan tidak selalu sejalan dengan HbA1c (Nehring, Goyal dan Patel, 2025). Selain itu, terapi antiinflamasi atau penggunaan obat-obatan tertentu seperti statin atau metformin yang memiliki efek antiinflamasi dapat menekan produksi CRP (Berman *et al.*, 2021). Faktor gaya hidup, termasuk aktivitas fisik, pola makan, kualitas tidur, dan manajemen stres, turut berperan dalam menurunkan kadar CRP secara berkelanjutan. (Guo *et al.*, 2024)

Penelitian ini menegaskan bahwa CRP berperan penting sebagai biomarker tambahan dalam menilai risiko komplikasi dan efektivitas pengobatan pada pasien diabetes melitus tipe 2. Strategi pengobatan sebaiknya tidak hanya berfokus pada penurunan HbA1c, tetapi juga pada pengendalian inflamasi sistemik. (Garden *et al.*, 2021) Oleh karena itu, pemantauan CRP secara rutin dapat diintegrasikan bersama HbA1c sebagai bagian dari protokol monitoring, guna mendukung pendekatan terapi yang lebih individual, preventif, dan berorientasi pada pencegahan komplikasi jangka panjang.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kontrol glikemik yang kurang baik dimiliki oleh sebagian besar pasien diabetes tipe 2 disertai dengan adanya inflamasi sistemik. Kondisi ini menunjukkan bahwa hiperglikemia kronis tidak hanya berdampak pada buruknya pengendalian kadar gula darah, tetapi juga memicu proses inflamasi yang berperan penting dalam progresivitas penyakit serta munculnya komplikasi, khususnya penyakit kardiovaskular. Hubungan ini memperkuat pemahaman bahwa kedua parameter ini saling terkait. Oleh karena itu, CRP dapat dipertimbangkan sebagai biomarker tambahan dalam pemantauan rutin pasien diabetes melitus tipe 2, sehingga strategi pengobatan yang dilakukan menjadi lebih komprehensif, individual, dan berorientasi pada pencegahan komplikasi jangka panjang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih saya ucapkan kepada orangtua, dosen pembimbing dan penguji, pihak RSUD Al-Ihsan, juga teman - teman atas bimbingan dan dukungannya.

DAFTAR PUSTAKA

Afriana, J., Permanasari, A. dan Fitriani, A. (2016) "Penerapan project based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari gender," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), hal. 202. Tersedia pada: <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8561>.

Berman, M. *et al.* (2021) "The Effect of Tocilizumab on Inflammatory Markers in Patients

- Hospitalized with Serious Infections. Case Series and Review of Literature,” *Life*, 11(3), hal. 258. Tersedia pada: <https://doi.org/10.3390/life11030258>.
- Chandra, H.K. dan Fatoni, A.Z. (2021) “Peranan C-Reactive Protein (CRP) pada Pasien Sepsis di Intensive Care Unit (ICU),” *Journal of Anaesthesia and Pain*, 2(1), hal. 1–10. Tersedia pada: <https://doi.org/10.21776/ub.jap.2021.002.01.01>.
- ElSayed, N.A. *et al.* (2023) “Cardiovascular Disease and Risk Management: Standards of Care in Diabetes—2023,” *Diabetes Care*, 46(Supplement_1), hal. S158–S190. Tersedia pada: <https://doi.org/10.2337/dc23-S010>.
- Garden, G.L. *et al.* (2021) “Blood glucose monitoring by insulin-treated pilots of commercial and private aircraft: An analysis of out-of-range values,” *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 23(10), hal. 2303–2310. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1111/dom.14471>.
- Genazzani, A. *et al.* (2023) “Metabolic syndrome, insulin resistance and menopause: the changes in body structure and the therapeutic approach,” *Gynecological and Reproductive Endocrinology and Metabolism*, 4(2–3), hal. 86–91. Tersedia pada: <https://doi.org/10.53260/grem.234026>.
- Guo, L. *et al.* (2024) “Associations of lifestyle characteristics with circulating immune markers in the general population based on NHANES 1999 to 2014,” *Scientific Reports*, 14(1), hal. 13444. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-63875-2>.
- IDF (2021) *International Diabetes Federation Diabetes Atlas 10th edition*. Brussels, Belgium.
- Kalma, K. (2018) “Studi Kadar C-Reactive Protein (Crp) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2,” *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 1(1). Tersedia pada: <https://doi.org/10.32382/mak.v1i1.222>.
- Khairinisa, G. *et al.* (2022) “Hubungan HbA1c dengan C-Reactive Protein Pada Pasien Penderita Diabetes Melitus Tipe II yang Tidak Terkontrol,” *Anakes: Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 8(2), hal. 134–143.
- Komariah, K. dan Rahayu, S. (2020) “Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Klinik Pratama Rawat Jalan Proklamasi, Depok, Jawa Barat,” *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, (January), hal. 41–50. Tersedia pada: <https://doi.org/10.34035/jk.v11i1.412>.
- Munira, S.L. *et al.* (2023) *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) Dalam Angka Data Akurat Kebijakan Tepat*.
- Nehring, S.M., Goyal, A. dan Patel, B.C. (2025) *C Reactive Protein, StatPearls*. Tersedia pada: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/0>.
- Perkeni (2021) “Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia,” in *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia-2021*, hal. 1–119.
- Puspita Sari, E. dan Sayekti, S. (2023) “Korelasi Kadar HbA1c dengan C-Reactive Protein

- Pasien Diabetes Melitus Tipe 2,” *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*, 4(1), hal. 74–80. Tersedia pada: <https://doi.org/10.56399/jst.v4i1.102>.
- Rohm, T. V. *et al.* (2022) “Inflammation in obesity, diabetes, and related disorders,” *Immunity*, 55(1), hal. 31–55. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2021.12.013>.
- Seo, Y.-H. dan Shin, H.-Y. (2021) “Relationship between hs-CRP and HbA1c in Diabetes Mellitus Patients: 2015–2017 Korean National Health and Nutrition Examination Survey,” *Chonnam Medical Journal*, 57(1), hal. 62. Tersedia pada: <https://doi.org/10.4068/cmj.2021.57.1.62>.
- Stanimirovic, J. *et al.* (2022) “Role of C-Reactive Protein in Diabetic Inflammation,” *Mediators of Inflammation*. Diedit oleh J.O. Martins, 2022, hal. 1–15. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1155/2022/3706508>.
- Tiurma, R.J. dan Syahrizal (2021) “Obesitas Sentral dengan Kejadian Hiperglikemia pada Pegawai Satuan Kerja Perangkat Daerah,” *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 5(3), hal. 227–238.
- Webster-Gandy, J. (2020) *Oxford Handbook of Nutrition and Dietetics*. Oxford University Press.