

ANALISIS KUALITATIF *C-REACTIVE PROTEIN* (CRP) PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI BENGKULU

Qualitative Analysis of C-Reactive Protein among Diabetes Mellitus Type 2 Patient

Muhammad Dzaky Pasharli^{1*}, M. Dodik Prastiyo²

¹Akademi Analis Kesehatan Harapan Bangsa, Bengkulu

²Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Permata Nusantara, Cianjur

*) E-mail korespondensi: Dzakymuhammad100@gmail.com

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a health problem that requires attention. Diabetes mellitus is caused by insulin resistance and pancreatic beta cell dysfunction and is also closely related to chronic inflammation. The purpose of this study was to qualitatively analyze C-Reactive Protein as a marker of inflammation in patients with type 2 diabetes mellitus in Bengkulu City. The research design used a descriptive observational study with a cross-sectional approach. The study was conducted from April 16 to May 15, 2024. The selected population was the working area of the Community Health Center Pasar Ikan in Bengkulu City. The sampling technique was based on a total sampling of 30 people. The research data obtained were analyzed univariately using SPSS Statistics 24 software. The results showed that the majority of research subjects were women at 73% (n = 22), with an age >55 years at 70% (n = 21), and it was found that the majority of subjects were in the range of <10 years suffering from DM (90%). Twelve samples (40%) showed positive results (agglutination occurred) during the examination, and 18 samples (60%) showed negative results (no agglutination occurred). It is important to understand the CRP analysis in T2DM patients because it can be an indicator of patient complications..

Keywords : *C-Reactive Protein, Inflammation, Type 2 Diabetes Mellitus*

ABSTRAK

Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) menjadi masalah kesehatan yang memerlukan perhatian. Diabetes melitus diakibatkan adanya resistensi insulin dan disfungsi sel beta pankreas dan juga berkaitan erat dengan proses inflamasi kronik. Tujuan penelitian ini menganalisis secara kualitatif *C-Reactive Protein* sebagai penanda inflamasi pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Kota Bengkulu. Desain penelitian menggunakan deskriptif *observasional study* dengan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian dilakukan pada tanggal 16 April – 15 Mei 2024. Populasi yang dipilih adalah Wilayah Kerja Puskesmas Pasar Ikan Kota Bengkulu. Teknik sampling didasarkan pada total sampling sebanyak 30 orang. Data penelitian yang telah didapatkan dianalisis secara univariat menggunakan perangkat lunak SPSS Statistik 24. Hasil penelitian didapatkan mayoritas subjek penelitian adalah perempuan sebesar 73% (n=22), dengan usia >55 tahun sebesar 70% (n=21), serta ditemukan subjek mayoritas berada pada rentang <10 tahun menderita DM (90%). 12 sampel (40%) menunjukkan hasil positif (terjadi aglutinasi) saat pemeriksaan dan 18 sampel (60%) menunjukkan hasil negatif (tidak terjadi aglutinasi). Pentingnya mengetahui analisis CRP pada pasien DMT2 karena dapat menjadi indikator komplikasi pasien.

Kata kunci : *C-Reactive Protein, Diabetes Melitus Tipe 2, Inflamasi*

PENDAHULUAN

Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) menjadi masalah kesehatan yang memerlukan perhatian. Perhatian tersebut dapat ditinjau dari peningkatan angka prevalensi DMT2 yang terus meningkat selama 35 tahun terakhir (Stanimirovic *et al.*, 2022). *Internasional Diabetes Federation* (IDF) mencatat pada tahun 2021 diperkirakan 537 juta orang menderita diabetes, dan diperkirakan akan mencapai 643 juta pada tahun 2030, dan 783 juta pada tahun 2045 (Magliano *et al.*, 2021). Data di Indonesia berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia, Indonesia menduduki peringkat ke-5 dengan jumlah penderita mencapai 19,5 juta jiwa (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023). Diabetes melitus diakibatkan adanya resistensi insulin dan disfungsi sel beta pankreas dan juga berkaitan erat dengan proses inflamasi kronik yang berlangsung persisten (Rosyidah and Cahyono, 2025). Kondisi inflamasi

berperan penting dalam progresivitas penyakit hingga peningkatan risiko komplikasi pada pasien DMT2 (Auliafendri *et al.*, 2025).

Inflamasi memiliki berbagai biomarker, namun *C-Reactive protein* menjadi salah satu biomarker inflamasi yang diproduksi oleh hati sebagai respons terhadap adanya stimulasi sitokin pro inflamasi (Khairinisa and Herawati, 2022). Peningkatan kadar CRP berhubungan dengan kontrol glikemik yang buruk (Zahrani *et al.*, 2025). Tang *et al.*, (2022) melaporkan bahwa terdapat hubungan ($p < 0,05$) antara nilai CRP dengan kejadian komplikasi ginjal pada 322 pasien diabetes. Selain itu, Basil *et al.*, (2025) melaporkan sebanyak 103 pasien DMT2 dengan indikasi peningkatan kadar CRP memiliki risiko komplikasi kardiovaskular lebih besar yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah, serta trigliserida. Hasil penelitian tersebut memperkuat bahwa CRP menjadi penanda untuk mengetahui proses patofisiologis terhadap perkembangan penyakit DMT2. Deteksi dan pengukuran CRP dapat dipertimbangkan untuk menilai risiko, dan pemantauan kondisi klinis pasien DMT2 (Arisanti and Kai, 2023).

Meskipun hubungan antara inflamasi dan DMT2 telah banyak diteliti menggunakan metode kuantitatif tingkat tinggi (*high-sensitivity* CRP), masih terdapat *research gap* berupa minimnya pemetaan data inflamasi sistemik pada penderita DMT2 asimtomatik di fasilitas kesehatan tingkat pertama (FKTP) di Bengkulu. Dengan mayoritas penelitian terdahulu berfokus pada pasien rawat inap di rumah sakit pusat dengan infeksi akut atau komplikasi yang sudah termanifestasi secara klinis. Hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah fokus analisis di mana penapisan awal kelompok penderita DMT2 rawat jalan yang tampak stabil ditingkat komunitas. Oleh karena itu, optimalisasi metode aglutinasi lateks kualitatif yang cepat dan ekonomis menjadi sangat penting sebagai Langkah deteksi dini inflamasi vascular, sehingga pentingnya mengetahui analisis CRP pada pasien DMT2 karena dapat menjadi indikator komplikasi pasien

METODE

Desain, tempat dan waktu

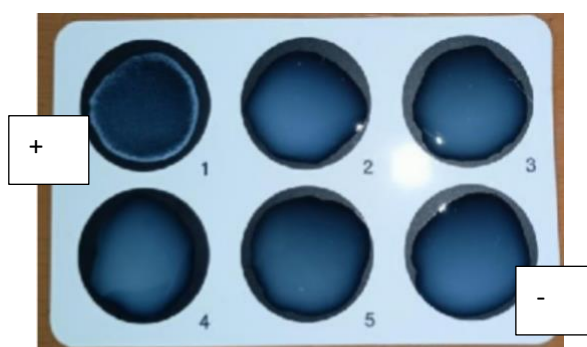
Desain penelitian menggunakan deskriptif *observasional study* dengan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian dilakukan pada tanggal 16 April – 15 Mei 2024. Populasi yang dipilih adalah Wilayah Kerja Puskesmas Pasar Ikan Kota Bengkulu. Teknik sampling didasarkan pada total sampling sebanyak 30 orang Diabetes Melitus.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu Spuit steril, Tabung Tutup Merah, Alkohol Swab 70 %, Kapas Kering Steril, Plaster, Tourniquet, Sentrifuge, Set Alat POCT (Point of Care Testing) Glucose meter dengan merk Shino Care, sampel darah kapiler, lanset, Serum pasien penderita Diabetes Melitus Tipe 2, Reagen CRP- Lateks, Glory Diagnostics Kontrol Positif (CRP 6 mg/dl), Kontrol Negatif, Batang Pengaduk, Slide Aglutinasi, Mikropipet 50 μ L, Rotator, Stopwatch, Jas Laboratorium, Masker dan Handscoon.

Langkah-Langkah Penelitian

Penelitian dilakukan dengan persiapan sampel darah pasien dengan melakukan *vena punctio* pada pembuluh darah *vena mediana cubiti*. Setelah darah diambil sebanyak 3ml dan diletakkan pada tabung EDTA, selanjutnya dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 6000rpm. Setelah itu, melakukan pipetting dan meneteskan sebanyak satu tetes sampel darah yang telah disentrifugasi sebagai kontrol Positif pada lingkaran pertama, satu tetes Kontrol Negatif pada lingkaran kedua dan satu tetes Sampel pada lingkaran ketiga. Kemudian, menambahkan 1 tetes Reagen CRP-Lateks menggunakan pipet tetes ke masing-masing lingkaran yang telah berisi Kontrol Positif, Kontrol Negatif dan Sampel. Menghomogenkan dan meletakkan *slide* aglutinasi di rotator dengan kecepatan 100 rpm selama 2 menit. Hasil diinterpretasikan segera setelah 2 menit. Prosedur dilakukan sesuai dengan



Gambar 1. Slide Aglutinasi. (+) Positif = Terjadinya Aglutinasi (-) Negatif = Tidak Terjadinya Aglutinasi

Pengolahan dan analisis data

Data penelitian yang telah didapatkan dianalisis secara univariat atau deskriptif statistik menggunakan perangkat lunak SPSS Statistik 24.

Etika Penelitian

Telaah etik diujikan pada Komite Etik Penelitian Kesehatan Akademi Analisis Kesehatan Harapan Bangsa Bengkulu dengan Nomor: 185/BAAK/AAK-HB/III/2024. Semua partisipan dalam penelitian menandatangani *inform consent* secara tertulis.

HASIL

Hasil penelitian didapatkan sebaran data demografi yang tercantum pada Tabel 1 yang di dapatkan mayoritas subjek penelitian adalah perempuan sebesar 73% (n=22), dengan usia >55 tahun sebesar 70% (n=21), serta ditemukan subjek mayoritas berada pada rentang <10 tahun menderita DM (90%).

Tabel 1
Data Demografi Pasien

Data Demografi		Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	8	27%
	Perempuan	22	73%
	Total	30	100%
Usia	Usia <55 tahun	9	30%
	Usia >55 tahun	21	70%
	Total	30	100%
Lama Menderita DM	Selama <10 tahun	27	90%
	Selama >10 tahun	3	20%
	Total	30	100%

Merujuk pada Tabel 2, Hasil pemeriksaan CRP pada sampel didapatkan sebanyak 12 sampel (40%) menunjukkan hasil positif (terjadi aglutinasi) saat pemeriksaan dan 18 sampel (60%) menunjukkan hasil negatif (tidak terjadi aglutinasi) dengan total sampel 30 sampel.

Tabel 2
Hasil Pemeriksaan CRP

No	Interpretasi Pemeriksaan CRP	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	Positif (Terjadi Aglutinasi)	12	40%
2	Negatif (Tidak Terjadi Aglutinasi)	18	60%
Total		30	100%

Berdasarkan Tabel 3, Sampel berjenis kelamin laki-laki Menunjukkan hasil positif CRP sebanyak 2 sampel (25%) dan hasil negatif CRP sebanyak 6 sampel (75%) sedangkan Sampel Berjenis

kelamin Perempuan menunjukkan hasil positif CRP sebanyak 11 sampel (50%) dan hasil negatif CRP sebanyak 11 sampel (50%).

Tabel 3
Pemeriksaan CRP berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Interpretasi Hasil CRP	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Laki-laki	Positif	2	25%
	Negatif	6	75%
	Total	8	100%
Perempuan	Positif	11	50%
	Negatif	11	50%
Total		22	100%

Kajian CRP berdasarkan usia (Tabel 4), sampel berusia <55 tahun menunjukkan hasil positif CRP sebanyak 4 sampel (44%) dan hasil negatif CRP sebanyak 5 sampel (56%) sedangkan Sampel berusia >55 tahun menunjukkan hasil positif CRP sebanyak 8 sampel (38%) dan hasil negatif sebanyak 13 sampel (62%).

Tabel 4
Pemeriksaan CRP berdasarkan Usia

Berdasarkan Usia	Interpretasi Hasil CRP	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia <55 tahun	Positif	4	44%
	Negatif	5	56%
	Total	9	100%
Usia >55 tahun	Positif	8	38%
	Negatif	13	62%
	Total	21	100%

Mengacu pada Tabel 5, pemeriksaan CRP berdasarkan durasi atau lamanya mengidap DM2 <10 tahun menunjukkan hasil positif CRP sebanyak 10 sampel (37%) dan hasil negatif CRP sebanyak 17 sampel (63%) sedangkan sampel dengan lama mengidap DM2 selama >10 tahun menunjukkan hasil positif CRP sebanyak 2 sampel (67%) dan hasil negatif CRP sebanyak 1 sampel (33%).

Tabel 5
Pemeriksaan CRP berdasarkan Durasi Penyakit

Berdasarkan Durasi Mengidap DM	Interpretasi Hasil CRP	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Selama <10 tahun	Positif	10	37%
	Negatif	17	63%
	Total	27	100%
Selama >10 tahun	Positif	2	67%
	Negatif	1	33%
	Total	3	100%

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sampel berusia <55 tahun menunjukkan hasil positif CRP sebanyak 4 sampel (44%) dan hasil negatif CRP sebanyak 5 sampel (56%) sedangkan Sampel berusia >55 tahun menunjukkan hasil positif CRP sebanyak 8 sampel (38%) dan hasil negatif sebanyak 13 sampel (62%). Hasil positif pemeriksaan CRP pada DM dikarenakan pada usia ≥ 50 tahun berada dalam risiko terkena DM. Umur ≥ 50 tahun dapat meningkatkan risiko DM karena penuaan menyebabkan menurunnya sensitivitas insulin dan menurunnya fungsi tubuh untuk metabolisme (Najmi

et al., 2025). Hasil positif disebabkan oleh reaksi peradangan yang tampak mengakibatkan komplikasi dari Diabetes Melitus. Resistensi insulin merupakan faktor utama yang berisiko menyebabkan penyakit Diabetes Melitus Tipe 2. Resistensi insulin dapat menjadi penanda bahwa adanya CRP pada seseorang (Shafriani and Putri, 2025). Hasil positif juga didukung akibat gaya hidup yang tidak sehat dan tidak teratur seperti tidak menjaga asupan makanan dan tidak berolahraga secara teratur juga dapat menjadi penyebab seseorang terkena Diabetes Melitus Tipe 2 (Murtiningsih *et al.*, 2021). Sedangkan, Hasil negatif pemeriksaan CRP pada DM, hal ini dapat disebabkan oleh menurunnya kadar CRP dikarenakan penderita melakukan gaya hidup sehat dan teratur seperti menjaga pola makan dan melakukan aktivitas fisik sehingga hati masih berfungsi dengan baik (Tjahjani and Wandanie, 2025).

Pada parameter demografi jenis kelamin, kelompok perempuan menunjukkan angka positif CRP hingga 50% di mana berbanding terbalik dengan laki-laki yang didominasi nilai negative sebesar 75% (Tabel 3). Secara fisiologis, perbedaan ini dipengaruhi oleh karakteristik adipositas dan lingkungan hormonal. Perempuan memiliki persentase jaringan lemak subkutan dan visceral yang berbeda dengan laki-laki, di mana jaringan adiposa ini berfungsi aktif sebagai organ endokrin yang menyekresi sitokin pro-inflamasi seperti Interleukin 6 (IL-6). Sitokin IL-6 merupakan stimulator utama sintesis CRP di hati. Terlebih lagi, pada mayoritas sampel yang berusia lanjut (>55 tahun), usia tersebut kemungkinan terjadi pada fase pasca-menopause yang berakibat pada penurunan hormone estrogen yang memiliki sifat protektif anti-inflamasi, sehingga memicu lonjakan kadar CRP yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki (Sun *et al.*, 2025).

Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi kadar C-Reactive Protein (CRP) yang dipengaruhi oleh durasi menderita Diabetes Melitus (DM). Pasien dengan durasi DM lebih dari 10 tahun cenderung menunjukkan prevalensi dan kadar CRP positif yang signifikan lebih tinggi 67% dari 2 dibanding 3 pasien, sedangkan pasien yang menderita DM kurang dari 10 tahun hanya sebesar 37% dengan perhitungan 10 dari 27 sampel. Secara patofisiologis, hal ini terjadi karena semakin lama seseorang mengidap diabetes, semakin lama tubuh terpapar kondisi hiperglikemia kronis. Kondisi ini memicu akumulasi persisten dari *Advanced Glycation End-products* (AGEs). Ikatan antara AGEs dan reseptor RAGE mengaktifkan jalur transkripsi *nuclear factor-kappa B* (NF- κ B) yang mendorong pelepasan sitokin pro-inflamasi secara sistemik. Sitokin pro-inflamasi akan mengakibatkan peningkatan sintesis CRP yang dilepas oleh hepatosit ke sirkulasi darah (Lakshmanan *et al.*, 2025).

Hasil pemeriksaan yang menunjukkan 40% sampel positif ditandai karena adanya aglutinasi dan 60% sampel negatif (tidak terjadi aglutinasi) merefleksikan heterogenitas status ion-metabolik pasien di wilayah Puskesmas Pasar Ikan. Temuan 40% positif membuktikan bahwa hampir setengah dari pasien DMT2 asimtomatik di wilayah puskesmas tersebut mengalami cedera endothelial subklinis yang dipacu oleh jalur peradangan kronis. Sebaliknya, 60% hasil negatif dapat mengindikasikan manajemen glikemik yang masih terkontrol atau efek terapeutik dari obat-obatan diabetes (Entuc *et al.*, 2026). Hasil pemeriksaan ini akan berdampak kepada pemeriksaan laboratorium, sehingga pemeriksaan laboratorium menggunakan metode aglutinasi lateks kualitatif memiliki keterbatasan deteksi analitis. Nilai 60% tersebut memungkinkan adanya *false negative* jika kadar inflamasi pasien berada di bawah ambang batas 3-5 mg/L, yang di mana diartikan dalam kategori risiko tinggi kardiovaskular jika diukur menggunakan metode kuantitatif sensitivitas tinggi (Rachmantiawan *et al.*, 2026).

Faktor lain yang dapat menyebabkan sampel serum dengan konsentrasi CRP tinggi dapat memberikan hasil negatif pada saat pemeriksaan yaitu fenomena zona pasca atau *post-zone* yang disebabkan oleh kelebihan antigen (Mouliou, 2023). Sehingga diperlukannya pemeriksaan ulang atau dengan pengenceran. Hal ini merupakan suatu kelemahan dari penelitian ini, di mana penelitian ini tidak dilakukannya pengenceran dan pemeriksaan ulang terhadap sampel yang negatif. Sehingga hasil yang didapatkan tidak dapat ditentukan sebagai negatif semu atau negatif sejati. Oleh karena itu, saat melakukan pemeriksaan menggunakan Metode Aglutinasi Lateks disarankan untuk mengulangi pemeriksaan atau melanjutkan ke Metode Aglutinasi Lateks Uji Semi Kuantitatif apabila hasil pemeriksaan CRP negatif (Rahmayani *et al.*, 2023).

Biomarker CRP memiliki dua isoform konformasi di mana berbentuk penmerik (pCRP) dan bentuk monomeric terdisosiasi (mCRP). pCRP berfokus kepada pengikatan fosfatidilkolin pada sel yang rusak atau pathogen (Melnikov *et al.*, 2022). Sebaliknya, mCRP memiliki peran yang lebih

langsung dalam inflamasi lokal, mengaktifkan trombosit, leukosit, dan sel endotel, serta berkontribusi pada aktivasi komplemen, angiogenesis, dan thrombosis (Agrawal and Wu, 2024). Kadar CRP serum berkisar antara 0,8-1,0 mg/dL, meskipun nilainya bervariasi tergantung laboratorium dan dipengaruhi oleh usia, latar belakang genetik, dan faktor lingkungan. Selama keadaan inflamasi, konsentrasi CRP dapat meningkat secara drastis hingga 25% atau lebih, dalam waktu 8 hingga 72 jam (Sibianu and Slevin, 2025). Jika CRP dapat deteksi sejak dini, maka pasien diabetes melitus dapat segera diobati untuk mencegah komplikasi, selain itu CRP merupakan prediktor yang andal dan kuat untuk mendeteksi komplikasi vaskular pada pasien DMT2 (Ketut *et al.*, 2025).

Indikator CRP bukan hanya menjadi penanda, melainkan mediator aktif yang menurunkan bioavailabilitas nitric oxide (NO) pada sel endotel pembuluh darah. Hasil studi yang menunjukkan 40% positif tersebut menandakan adanya aktivitas sitokin yang merusak homeostasis sirkulasi darah. Oleh karena itu, aglutinasi positif pada sampel penelitian ini secara langsung menggambarkan risiko pasien terhadap komplikasi makrovaskular sehingga pemeriksaan ini efektif dijadikan landasan awal dalam deteksi dini di fasilitas kesehatan primer.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan *C-Reactive Protein* (CRP) pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Pasar Ikan Kota Bengkulu terhadap 30 sampel serum dilaporkan terdapat 18 sampel dengan persentase (60%) menunjukkan hasil negatif yang ditandai dengan tidak terjadi aglutinasi pada saat pemeriksaan dan 12 sampel dengan persentase (40%) menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terjadi aglutinasi pada saat pemeriksaan.

SARAN

Berdasarkan temuan penelitian tersebut, perlunya pengukuran secara kuantitatif untuk menentukan derajat kadar *C-Reactive Protein* serta mengetahui risiko yang terjadi pada pasien DMT2.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada mitra yang terlibat pada penelitian ini. Penelitian ini menggunakan dana pribadi sehingga tidak ada konflik kepentingan yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, A. and Wu, Y. (2024), "Editorial: Biology of C-reactive protein", *Frontiers in Immunology*, No. June, pp. 1–3, doi: 10.3389/fimmu.2024.1445001.
- Arisanti, D. and Kai, K.W. (2023), "Deteksi C-Reactive Protein (CRP) Pada Penderita Diabetes Melitus (DM) Di RSUD Labuang Baji Kota Makassar", *Jurnal Medika: Media Ilmiah Analisis Kesehatan*, Vol. 7, pp. 55–60.
- Auliafendri, N., Sinaga, A.H., Studi, P., Farmasi, S. and Medan, U.I. (2025), "Analisis Polimorfisme Genetik sebagai Prediktor Respons Imun dan Efektivitas Terapi Standar pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2", *Insologi: Jurnal Sains Dan Teknologi*, Vol. 4 No. 5, pp. 1213–1225, doi: 10.55123/insologi.v4i5.6488.
- Basil, B., Mohammed, J.A., Mba, I.N., Myke-mbata, B.K. and Akujieze, J.C. (2025), "High-sensitivity c-reactive protein and cardiovascular disease risk assessment in a population of type 2 diabetes mellitus patients", *BMC Cardiovascular Disorders*, Vol. 25 No. 498, pp. 1–9, doi: <https://doi.org/10.1186/s12872-025-04975-3> BMC.
- Entuc, A.M., Bogdan, M., Kevyn, I., Boboc, S., Tartau, L.M., Pintilei, D.R., Pavel, L.L., *et al.* (2026), "Selected Emerging Biomarkers in Type 2 Diabetes Mellitus: Clinical Insights and Implications for Precision Care", *Medicina*, Vol. 62 No. Dm, pp. 1–20.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023), *Survei Kesehatan Indonesia Dalam Angka*, Indonesia.
- Ketut, N., Sari, Y., Tefa, N.M., Wuan, A.O. and Sirait, T. (2025), "Gambaran C-Reactive Protein (CRP) pada Pasien Diabetes Melitus (DM) di RSUD S.K. Lerik Kota

- Kupang”, *Calory Journal: Medical Laboratory Journal*, Vol. 3 No. 1, pp. 22–30.
- Khairinisa, G. and Herawati, I. (2022), “Hubungan HbA1c dengan C-Reactive Protein Pada Pasien Penderita Diabetes Melitus Tipe II yang Tidak Terkontrol”, *Anakes: Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, Vol. 8 No. 2, pp. 134–143.
- Lakshmanan, P.B., Gokul, A., Sundar, M. and Krishnan, K. (2025), “Role of C-reactive Protein (CRP) Levels and Glycemic Control in Outcome of Diabetic Foot Ulcer Healing”, *Springer Nature*, Vol. 17 No. 11, doi: 10.7759/cureus.96342.
- Magliano, D.J., Boyko, E.J., Balkau, B., Barengo, N., Barr, E., Basit, A., Bhata, D., *et al.* (2021), *IDF DIABETES ATLAS, 10th Edition*, International Diabetes Federation.
- Melnikov, I., Kozlov, S., Pogorelova, O., Tripoten, M., Khamchieva, L., Saburova, O., Avtaeva, Y., *et al.* (2022), “The monomeric C-reactive protein level is associated with the increase in carotid plaque number in patients with subclinical carotid atherosclerosis”, *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, Vol. 2, pp. 01–12.
- Mouliou, D.S. (2023), “Results and a Novel Diagnostic Algorithm for Clinicians”, *Disease*, Vol. 11 No. 132, pp. 1–126.
- Murtiningsih, M.K., Pandelaki, K. and Sedli, B.P. (2021), “Gaya Hidup sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2”, *E-CliniC*, Vol. 9 No. 28, pp. 328–333.
- Najmi, R.L., Endri, N. and Rosyadi, A.M. (2025), “Kaitan Sosio-demografi dan Luaran Klinis pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) di Rumah Sakit X di Pekanbaru Artikel Penelitian”, *Jurnal Farmasi Indonesia*, Vol. 17 No. 2, pp. 274–283.
- Rachmantiawan, A., Ristyning, P., Sangging, A., Kedokteran, F., Lampung, U., Klinik, B.P., Kedokteran, F., *et al.* (2026), “Evaluasi Kadar CRP High Sensitivity sebagai Marker Risiko Kardiovaskular pada Dewasa Muda Evaluation of High-Sensitivity CRP Levels as a Cardiovascular Risk Marker in Young Adults”, *Medula*, Vol. 16 No. 3, pp. 1–6.
- Rahmayani, S., Sari, I. and Juraijin, D. (2023), “Comparison Of C-Reactive Protein Value With Latex Agglutination Method And Fluorescence Immunoassay (Fia) Method In Pre-Section Patients At Bunda Palembang Hospital”, *Jurnal Masker Medika*, Vol. 11 No. 2, pp. 354–360.
- Rosyidah, N.N. and Cahyono, E.A. (2025), “Diabetes Melitus Tipe 2: Article Review”, *Enfermeria Ciencia*, Vol. 3, pp. 44–63.
- Shafriani, N.R. and Putri, W.R. (2025), “Perbandingan Kadar Glukosa dan C-Reactive Protein (CRP) pada Lansia Obesitas dan Non-obesitas di Komunitas Griya Lansia Aisyiyah Baiturrohmah Yogyakarta”, *SEHATMAS (Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat)*, Vol. 4 No. 3, pp. 913–921, doi: 10.55123/sehatmas.v4i3.6006.
- Sibianu, M. and Slevin, M. (2025), “The Pathogenic Role of C-Reactive Protein in Diabetes-Linked Unstable Atherosclerosis”, *Internasional Journal of Molecular Sciences*, Vol. 26 No. Cvd, pp. 1–20.
- Stanimirovic, J., Radovanovic, J., Banjac, K., Obradovic, M., Essack, M., Zafirovic, S., Glivic, Z., *et al.* (2022), “Role of C-Reactive Protein in Diabetic Inflammation”, *Mediators of Inflammation*, Vol. 2022.
- Sun, Y., Guo, Y., Ma, S., Mao, Z., Meng, D., Xuan, K., Lu, R., *et al.* (2025), “Association of C-reactive protein- triglyceride glucose index with the incidence and mortality of cardiovascular disease : a retrospective cohort study”, *Cardiovascular Diabetology*, Vol. 24 No. 313, pp. 1–18.
- Tang, M., Cao, H., Wei, X., Zhen, Q., Liu, F. and Wang, Y. (2022), “Association Between High-Sensitivity C-Reactive Protein and Diabetic Kidney Disease in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus”, *Frontiers in Endocrinology*, Vol. 13 No. June, pp. 1–7, doi: 10.3389/fendo.2022.885516.
- Tjahjani, N.P. and Wandanie, A. (2025), “Kadar C-Reactive Protein (CRP) Serum pada

Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Klinik Medica Kembangarum Semarang”, *JUSINDO*, Vol. 7 No. 2, pp. 1295–1303.

Zahrani, A.H., Abror, Y.K. and Marlina, N. (2025), “Correlation Of C-Reactive Protein (CRP) Levels and Hemoglobin A1c (Hba1c) Levels In Patients with Type 2 Diabetes Mellitus”, *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains Terapan Dan Analisisnya*, Vol. 6 No. 2, pp. 215–223.