Jurnal Masker Medika
e-ISSN : 2654-8658
p -ISSN :2301-8631
Volume 11, Nomor 2. Desember 2023
http://jmm.ikestmp.ac.id
10.52523/maskermedika.v11i2.571

PERBANDINGAN NILAI *C-REACTIVE PROTEIN* METODE AGLUTINASI LATEKS DAN METODE *FLUORESCENCE IMMUNOASSAY* (FIA) PADA PASIEN PRA *SECTIO* DI RUMAH SAKIT BUNDA PALEMBANG TAHUN 2023

Comparison Of C-Reactive Protein Value With Latex Aglutination Method And Fluorescence Immunoassay (Fia) Method In Pre-Sectio Patients At Bunda Palembang Hospital, 2023

Sari Rahmayani[1], Nurhidayanti[1*], Indah Sari[2], Denny Juraijin[3**]**
[***]Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis IKesT Muhammadiyah Palembang
Korespondensi Email: nuri89_yanti@yahoo.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Pemeriksaan kadar *C-Reactive Protein* (CRP) dalam darah merupakan penanda fase akut pada manusia yang berguna untuk diagnosis dan pemantauan penyakit inflamasi. Metode Aglutinasi Lateks sering digunakan untuk mendapatkan hasil yang cepat dan sederhana sebagai tes skrining untuk peningkatan kadar CRP. Saat ini telah tersedia pemeriksaan CRP secara kuantitatif agar dapat mengukur kadar CRP lebih cepat. *Fluorescene Immunoassay* (FIA) merupakan metode yang telah memiliki peningkatan terhadap sensitivitas dan presisi nya sehingga mampu mendeteksi konsentrasi CRP yang rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan nilai *C-Reactive Protein* (CRP) metode Aglutinasi Lateks dan metode FIA pada pasien di Rumah Sakit Bunda Palembang Tahun 2023. **Metode:** Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *ekspriment*. Metode pada penelitian *Cross Sectional*. Penelitian dilakukan pada Januari 2023 di Rumah Sakit Bunda Palembang dengan jumlah sampel sebanyak 38 Sampel.Instrument yang digunakan peneliti alat flebotomi berupa alkohol swab, vacumtainer, holder, tabung antikoagulan, dan slide aglutinasi serta alat Wondfo untuk pemeriksaan CRP **Hasil:** Didapatkan nilai rata-rata *C-Reactive Protein* metode Aglutinasi Lateks6.6 mg/L dan metode FIA 7.0 mg/L. Analisis data metode Aglutinasi Lateks menunjukkan ada perbedaan dengan metode FIA dengan Asymp. Sig. (2-tailed) yaitu 0.029. Sensitivitas dan spesifisitas sebesar 73,91% dan 100% masing-masing untuk metode Aglutinasi Lateks, dan 100% dan 71,43% untuk metode FIA. **Kesimpulan:** Terdapat perbedaan pada pemeriksaanNilai *C-Reactive Protein* Metode Aglutinasi Lateksdan Metode *Fluorescence Immunoassay (FIA).*

Kata Kunci: *C-Reactive Protein,* Aglutinasi Lateks*, Fluorescene Immunoassay*

ABSTRACT

Introduction:*Examination of C-Reactive Protein (CRP) levels in the blood is a marker of the acute phase in humans which is useful for the diagnosis and monitoring of inflammatory diseases. The Latex Agglutination method is often used to obtain quick and simple results as a screening test for elevated CRP levels. Currently, a quantitative CRP examination is available in order to measure CRP levels more quickly. Fluorescene Immunoassay (FIA) is a method that has improved sensitivity and precision so that it can detect low CRP concentrations. This study aims to determine differences in C-Reactive Protein (CRP) values of the Latex Agglutination method and the FIA method in patients at Bunda Palembang Hospital in 2023.* ***Method:*** *Cross Sectional. The research was conducted in January 2023 at Bunda Palembang Hospital with a total sample of 38 samples.* ***Results:****The average value of C-Reactive Protein using the Latex Agglutination method was 6.6 mg/L and the FIA method was 7.0 mg/L. Data analysis of the Latex Agglutination method showed that there were differences between the FIA method and Asymp. Sig. (2-tailed) is 0.029. The sensitivity and specificity were 73.91% and 100% for the Latex Agglutination method, and 100% and 71.43% for the FIA method, respectively.* ***Conclusion:*** *There are differences in the C-Reactive Protein Value examination by the Latex Agglutination Method and the Fluorescene Immunoassay (FIA) Method.*

Keywords*: C-Reactive Protein, Latex Agglutination, Fluorescene Immunoassay*

https://doi.org/10.52523/maskermedika.v11i2.571

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

Jurnal Masker Medika
e-ISSN : 2654-8658
p -ISSN :2301-8631
Volume 11, Nomor 2. Desember 2023
http://jmm.ikestmp.ac.id
10.52523/maskermedika.v11i2.571

PENDAHULUAN

Pra Sectio merupakan salah satu alternatif proses persalinan yang dilakukan bila persalinan pervaginam tidak memungkinkan. Pasien dengan kondisi *Pra sectio* jika tidak mendapat perawatan medis dan diagnosa yang memadai, kemungkinan terjadinya komplikasi pasca operasi seperti keterlambatan penyembuhan dan sepsis dapat terjadi.Derajat respon peradangan yang dapat terjadi bergantung pada beberapa faktor seperti usia kehamilan, status gizi, volume darah sebelum dan sesudah pembedahan, lama puasa pra pembedahan, asupan gizi baik sebelum maupun sesudah pembedahan, serta indikasi pembedahan, prosedur dan lama pembedahan, yang dapat menyebabkan penyakit infeksi (Sayogo et al., 2020).

Penyakit infeksi adalah penyakit yang ditimbulkan oleh mikroorganisme yang merupakan respons tubuh akibat stimulasi sistem kekebalan tubuh (Tamma et al., 2023). Penyebab umum infeksi adalah bakteri. Tanda dan gejalanya bergantung pada bagian tubuh yang terserang, seringkali sulit untuk membedakan infeksi bakteri dari infeksi oleh mikroorganisme lain, sehingga diperlukan pemeriksaan penunjang (Mhana & Aljanaby, 2023). Pada umumnya penyakit infeksi dapat terjadi pada *pra sectio*. Sehingga untuk pencegahan infeksi pada proses *pra sectio* ditegakkan diagnosis laboratorium berdasarkan anamnesis, gejala dan tanda klinis, serta hasil pemeriksaan penunjang seperti pemeriksaan darah lengkap, serologi, biomarker infeksi, pemeriksaan radiologi, dan mikrobiologi sesuai dengan ketersediaan fasilitas setempat (Adjei et al., 2023) dan (Permenkes RI, 2021).

Penyebab utama kematian di Indonesia adalah salah satunya disebabkan oleh infeksi yaitu 28,1% lalu diikuti dengan kematian yang disebabkan oleh penyakit vaskuler berjumlah 12,9%, dan 4,9% yang disebabkan oleh penyakit pernapasan. Penyakit ini tak jarang menyebabkan terjadinya Inflamasi (Helwig et al., 2020). Inflamasi akibat infeksi *pra sectio* bertanggung jawab terhadap sebagian besar patogenesis penyakit (Sulistyaningrum et al., 2023) dan (Bastian et al., 2022).

Masalah-masalah umumnya terjadi pada setiap prosedur *pra sectio* dan dapat memicu respons stres oksidatif yang dapat menyebabkan gangguan keseimbangan sitokin, yaitu sitokin pro-inflamasi akan meningkat sedangkan sitokin anti-inflamasi akan menurun, sehingga menginduksi pembentukan proses protein katabolik yang dapat meningkatkan fase akut sintesis protein seperti *C-Reactive Protein* (CRP) (Adjei et al., 2023).

Peningkatan kadar CRP ini dapat mencapai 1000 kali lebih besar dari nilai normal dan dapat terjadi dalam waktu 48 - 72 jam pasca trauma/operasi; Kondisi ini menunjukkan terjadinya proses inflamasi yang signifikan serta proses katabolik akut yang parah. Faktor lain yang mempengaruhi kadar CRP adalah kehamilan, beberapa penyakit kronis (seperti diabetes melitus (DM), hiperkolesterolemia), dan konsumsi obatobatan tertentu sebelum *pra sectio* juga dapat meningkatkan kadar CRP (Sayogo et al., 2020)..

C-reactive protein (CRP) terjadi adanya inflamasi atau kerusakan pada jaringan atau organ tubuh akan direspon tubuh dengan cara sekresi protein fase akut penanda inflamasi. CRP terdapat dalam serum normal dalam jumlah yang sangat sedikit (1ng/L) (Wahyuni & Hasanah, 2023). Dalam kondisi tertentu, misalnya reaksi inflamasi kerusakan jaringan akibat penyakit infeksi maupun non infeksi, kadar CRP dapat meningkat sampai 100 kali. Sintesa CRP di hati berlangsung sangat cepat setelah ada sedikit rangsangan, konsentrasi serum meningkat diatas 5 mg/L selama 6-8 jam dan mencapai puncak sekitar 24-48 jam. Kadar CRP akan menurun tajam bila proses peradangan atau kerusakan jaringan mereda dan dalam waktu sekitar 24-48 jam telah mencapai nilai normal kembali (Leach & Tam, 2023). Untuk penyebab infeksi bakteri/virus, trauma, pembedahan, luka bakar, penyakit

https://doi.org/10.52523/maskermedika.v11i2.571
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

Jurnal Masker Medika
e-ISSN : 2654-8658
p -ISSN :2301-8631
Volume 11, Nomor 2. Desember 2023
http://jmm.ikestmp.ac.id
10.52523/maskermedika.v11i2.571

keganasan, kerusakan jaringan maupun penyakit autoimun, kadar CRP biasanya mencapai >10 mg/L (Sforzini et al., 2023). Kadar CRP juga meningkat pada penyakit hipertensi, diabetes, dislipidemia, merokok maupun adanya riwayat penyakit jantung. CRP sangat berguna untuk menegakkan diagnostik inflamasi maupun penyakit infeksi. (Pramonodjati et al., 2019).

Metode yang digunakan untuk mengukur CRP dalam serum adalah *radioimmunoassay*, *radial immunodiffusion*, Aglutinasi Lateks *agglutination,nephelometry,turbidimetry* dan *enzyme immunoassays*. (Trivedi et al., 2019). *Precipitation assay* dan *agglutination assay* merupakan metode tradisional yang digunakan untuk pemeriksaan CRP. *Latex agglutination assay* adalah suatu test kualitatif dengan batas kemampuan deteksi kira-kira 10 mg/L sebagai *upper limit* normal. Oleh karena kadar CRP dapat meningkat secara cepat dan dramatis, reaksi *false-negative* sering terjadi akibat *prozonetype phenomenone*. sedangkan saat ini telah dikembangkan suatu pemeriksaan CRP yaitu *High Sensitivity C-Reactive Protein* (hs-CRP). (Sembiring, 2021).

Berdasarkan uraian diatas, peneliti bertujuan untuk mengetahui perbedaan nilai pemeriksaan *C-Reactive Protein* (CRP) metode Aglutinasi Lateksdan metode FIA pada pasien Pra *Sectio* di Rumah Sakit Bunda Tahun 2023.

BAHAN DAN METODE

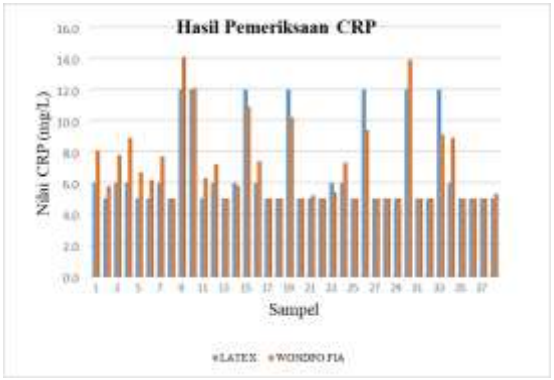
Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode *cross sectional*. (Syapitri et al., 2021). Kriteria inklusi terdiri atas Pasien Pra Operasi *Sectio*, puasa sebelum *pra sectio* dan bersedia menjadi responden. Sedangkan kriteria ekslusiialah Pasien *Partus* Normal, serum lipemik, pasien mengkonsumsi antibiotik dan tidak bersedia menjadi responden. (Sembiring, 2021) dan (Joyce et al., 2021)

Populasi penelitian menggunakan pasien Pra *Sectio* di Rumah Sakit Bunda Palembang yang melakukan Pemeriksaan CRP berjumlah 38 pasien yang masuk ke dalam kriteria inklusi. Penelitian dilakukan pada Bulan Januari 2023 di Rumah Sakit Bunda Palembang.

Data tidak terdistribusi normal menggunakan uji *Shapiro-wilk* dan dilanjutkan dengan *Sign-Wilcoxon test* (Uji*Wilcoxon*) (Maghfira, 2019). Etika penelitian menggunakan *Informed consent,* responden yang bersedia telah mengisi dan menandatangani lembar persetujuan.

HASIL

Perbedaan nilai pemeriksaan *C-Reactive Protein* pada sampel dengan metode Aglutinasi Lateksdan metode FIA dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1. Hasil Pemeriksaan CRP

Berdasarkan Gambar 1.1 didapatkan hasil nilai tertinggi pemeriksaan *C-Reactive Protein* dengan metode Aglutinasi Lateks = 12.0 mg/L dan metode FIA = 14.1 mg/L. Nilai *C-Reactive Protein* terendah dari kedua metode, Aglutinasi Lateks dan FIA adalah Negatif. Jumlah rerata dari perbedaan nilai CRP dengan metode Aglutinasi Lateksdan metode FIA dapat ditunjukan seperti gambar 2 sebagai berikut :



https://doi.org/10.52523/maskermedika.v11i2.571
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

Jurnal Masker Medika
e-ISSN : 2654-8658
p -ISSN :2301-8631
Volume 11, Nomor 2. Desember 2023
http://jmm.ikestmp.ac.id
10.52523/maskermedika.v11i2.571

Gambar 2. Rerata Hasil Pemeriksaan

Berdasarkan gambar 1.2 didapatkan hasil rata-rata perbedaan nilai pemeriksaan *C-Reactive Protein* dengan metode Aglutinasi Lateks = 6.6 mg/L dan metode FIA = 7.0 mg/L.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan sampel Pasien Pra *Sectio* di Rumah Sakit Bunda Palembangyang didapatkan sebanyak 38 sampel dengan menggunakan Teknik *purposive sampling*, metode terdiri atas 2 kelompok yaitu metode Aglutinasi Lateksdan metode *Fluorescence Immunoassay* (FIA), metode FIA menggunakanalat Wondfo. Nilai CRP diperoleh berdasarkan pemeriksaan laboratorium dengan metode uji Aglutinasi Lateks dengan hasil analisis dalam bentuk semi kuantitatif dan Metode FIA dengan hasil analisis dalam bentuk kuantitatif, keduanya dilaporkan dalam satuan mg/L.(Sari et al., 2022)

Kadar CRP pada pasien *pra sectio* dapat mengalami ketidakstabilan karena dapat memicu respons stres oksidatif yang dapat menyebabkan gangguan keseimbangan sitokin, yaitu sitokin pro-inflamasi akan meningkat sedangkan sitokin anti-inflamasi akan menurun, sehingga menginduksi pembentukan proses protein katabolik yang dapat meningkatkan fase akut. Sehingga pad pasien *pra sectio* dilakukan pemeriksaan CRP untuk pemantauan diagnosa laboratorium.

Pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan hasil pemeriksaan nilai CRP dengan metode Aglutinasi Lateks dan metode FIA. Didapatkan rata-rata nilai pada metode Aglutinasi Lateks6,6 mg/L dengan nilai tertinggi 12,0 mg/L dan pada metode FIA didapatkan rata-rata nilai 7,0 mg/L dengan nilai tertinggi 14,1 mg/L. Sehingga kedua metode dapat digunakan sebagai referensi dalam pemeriksaan nilai CRP. Menurut Sayogo et al., (2020) Pemeriksaan kadar hsCRP serum dilakukan dua jam pra SC dan 48 jam pasca SC mengalami penignkatkan setelah pemberian asupan nutrisi.

Untuk lebih memperjelas hubungannya maka dilakukan dengan uji statistik menggunakan program SPSS. Dari hasil uji normalitas didapatkan hasil sig 0.00 pada pemeriksaan CRP metode Aglutinasi Lateks dan metode FIA. Berdasarkan hasil tersebut maka data yang diperoleh berdistribusi tidak normal, selanjutnya peneliti melakukan uji Non-Parametrik uji *Wilcoxon* diperoleh nilai *ρ*= 0.029. Dari hasil uji tersebut menunjukan adanya perbedaan yang signifikan pada pemeriksaan nilai CRPantara metode Aglutinasi Lateksdan metode FIA.

Berdasarkan penelitian ini didapatkan nilai sensitivitas metode Aglutinasi Lateks 73,91% dan metode FIA 100%, nilai spesifisitas metode Aglutinasi Lateks 100% dan metode FIA71,43%. Perbandingan antara kedua metode dapat dilihat metode Aglutinasi Lateks memiliki nilai sensitivitas yang yang sangat rendah, namun bersifat lebih spesifik. Terdapat perbedaan nilai sensitivitas yang menunjukkan bahwa metode FIA mampu mendeteksi kasus positif 100% dari seluruh kasus yang dinyatakan positif berdasarkan metode Aglutinasi Lateks.

Penggunaan metode FIA memiliki keunggulan bila dibandingkan dengan metode Aglutinasi Lateks karena memiliki sensitivitas yang tinggi dan mampu mendeteksi nilai CRP dalam konsentrasi yang rendah. Dalam penelitian ini ditemukan hasil sampel yang menunjukan nilai Negatif pada metode Aglutinasi Lateks sedangkan pada Metode FIA hasil menunjukkan nilai Positif.

Hasil ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, menurut Trivedi et al., (2019) sensitivitas metode Aglutinasi Lateks 89,9% dan metode *Turbidimetric Immunoassay* 100%, nilai spesifisitas metode Aglutinasi Lateks 100% dan metode *TurbidimetricImmunoassay* 64,9%. Dalam penelitiannya juga ditemukan bahwa 34 sampel dari dari 400 kasus

https://doi.org/10.52523/maskermedika.v11i2.571
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

Jurnal Masker Medika
e-ISSN : 2654-8658
p -ISSN :2301-8631
Volume 11, Nomor 2. Desember 2023
http://jmm.ikestmp.ac.id
10.52523/maskermedika.v11i2.571

hasilnya positif menggunakan metode *Turbidimetric Immunoassay*, tetapi negatif dengan metode Aglutinasi Lateks.

Metode Aglutinasi Lateks bukanlah metode yang dapat diandalkan untuk menguji CRP serum bila dibandingkan dengan metode *Turbidimetric Immunoassay*. Metode Aglutinasi Lateks sering digunakan untuk mendapatkan hasil yang cepat dan sederhana sebagai tes skrining untuk peningkatan kadar CRP . Namun Hasil negatif palsu dapat terjadi dalam metode ini dan dilaporkan sebagai hasil negatif palsu. (Trivedi et al., 2019) dan (Nontah et al., 2023).

Fluorescence immunoassay (FIA) memiliki keunggulan dengan spesifisitas respon imun yang tinggi dan sensitivitas tinggi. *Fluorescence immunoassay* adalah metode yang menggabungkan spesifisitas reaksi imunologis dengan sensitivitas teknik fluoresen (Cao et al., 2022). *Fluorescence immunoassay* memainkan peran penting dalam penelitian medis dasar dan diagnosis klinis, dan pengembangan probe berlabel dengan kinerja yang sangat baik merupakan faktor penentu dalam pengembangan teknologi ini (Axispharm, 2023).

Pemeriksaan CRP metode Aglutinasi Lateks dengan konsentrasi tinggi juga dapat memberikan hasil negatif palsu, sehingga diperlukan pengenceran bertingkat pada sampel untuk menghindari adanya fenomena postzone yang disebabkan oleh kelebihan antigen (Roll, 2022). Kesalahan pada pemeriksaan CRP ini juga tidak bisa ditepiskan karena pengamatan ada atau tidaknya aglutinasi menggunakan analisis mata. Selain kelemahan pemeriksaan CRP metode Aglutinasi Lateks, kelebihan pada metode ini yaitu dapat memberikan hasil yang cepat karena pengerjaannya juga mudah dan alat test yang terjangkau (Khotimah et al, 2021).

Saat ini telah tersedia pemeriksaan CRP secara kuantitatif agar dapat mengukur kadar CRP lebih cepat, lebih sensitif dan akurat dengan range pengukuran 0,3 – 300 mg/L. Pemeriksaan CRP metode kuantitatif telah banyak dilakukan di berbagai laboratorium (Wulansari et al, 2022). Beberapa pemeriksaan otomatis seperti *TurbidimetricImmunoassay*, *Sandwich Immunoassay*, *Imunoluminometri* dan *Fluorescence Immunoassay*berkembang dan tersedia secara komersial (Rowe, 2022). Metode tes telah ditingkatkan sensitivitas dan presisi nya sehingga mampu mendeteksi konsentrasi CRP yang rendah. Namun, teknik-teknik ini seringkali tidak terjangkau di negara-negara berpenghasilan rendah. (Trivedi et al., 2019)

Terdapat perbedaan antara nilai *C-Reactive Protein* (CRP) metode Aglutinasi Lateks dan metode FIA, hal ini dapat diartikan penggunaan metode FIA lebih unggul karena memiliki sensitivitas lebih tinggi bila dibandingan dengan metode Aglutinasi Lateks. Untuk instansi kesehatan seperti balai-balai pengobatan dan Puskesmas–Puskesmas daerah penggunaan CRP metode Aglutinasi Lateks masih dapat dimaklumi karena terkait biaya dan SDM, namun untuk Rumah Sakit– Rumah Sakit lebih disarankan menggunakan metode otomatik seperti FIA, dikarenakan metode FIA memiliki pengeluaran biaya yang lebih kecil dibandingkan metode otomatik lainnya, namun tetap memiliki tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Rata-rata nilai pemeriksaan CRP pada pasien Pra *Sectio* di Rumah Sakit Bunda Palembang Tahun 2023 dengan metode Aglutinasi Lateks yaitu 6,6 mg/L danmetode *Fluorescence Immunoassay* (FIA) yaitu 7,0 mg/L.

Terdapat perbedaan nilai pemeriksaan *C-Reactive Protein* (CRP) metode Aglutinasi Lateks dan metode *Fluorescence Immunoassay* (FIA) pada pasien Pra *Sectio* di Rumah Sakit Bunda Palembang Tahun 2023.

Saran

Bagi peneliti selanjutnya hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan perbandingan dan referensi untuk

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

penelitian dengan metode yang berbeda seperti metode ELISA, ECLIA, Sandwich Immunometry, atau metode otomatik lainnya dalam pemeriksaan kadar C-Reactive Protein (CRP)

FUNDING

Penelitian ini menggunakan dana pribadi dari peneliti.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada kemungkinan terjadi konflik kepentingan pada publikasi artikel ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada tim Laboratorium RS Bunda Palembang dan semua pihak yang telah berperan dalam penelitian.

KEPUSTAKAAN

Axispharm. (2023, April 1). *Principle and Analysis Method of Fluorescence Immunoassay(FIA)*. Https://Axispharm.Com/Principle-and-Analysis-Method-of

Bastian, B., Sari, I., & Pratama, F. P. (2022). Analysis of C-Reactive Protein (CRP) Levels in Venous and Capillary Blood Samples with Immunoturbidimetric Methods. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, *5*(1), 1–5. https://doi.org/10.21070/medicra.v5i1.1622

Adjei, A., Kukula, V., Narh, C. T., Odopey, S., Arthur, E., Odonkor, G., Mensah, M. M., Olliaro, P., Horgan, P., Dittrich, S., Moore, C. E., Salami, O., Awini, E., Nkeramahame, J., Williams, J., & Baiden, R. (2023). Impact of Point-of-Care Rapid Diagnostic Tests on Antibiotic Prescription Among Patients Aged <18 Years in Primary Healthcare Settings in 2 Peri-Urban Districts in Ghana: Randomized Controlled Trial Results. *Clinical Infectious Diseases*, *77*(Suppl 2), S145–S155. https://doi.org/10.1093/cid/ciad328

Cao, J., Li, M., & Chen, X. Y. (2022). Competitive fluorescence immunoassay for the rapid qualitative screening and accurate quantitative analysis of ketamine. *RSC Advances*, *12*(47), 30529–30538. https://doi.org/10.1039/d2ra05202d

Helwig, N. E., Hong, S., & Hsiao-wecksler, E. T. (2020). Risk Factors of Body Mass Index and Hypertension on Preeclampsia During the Covid-19 Pandemic Original research General. *Journal of Complementary and Alternative Medical Research Ms_JOCAMR_101990*.

Leach, & Tam. (2023). The Impact of Vegan vs Omnivorous Diets on Biomarkers of Inflammation in Muscle Recovery. *Tesis*.

Mhana, S. M. Y., & Aljanaby, A. A. J. (2023). Bacteriological Investigation of Pathogenic Bacteria Causing Urinary Tract Infections: A cross-Sectional Study. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *1215*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/1215/1/012067

Nontah, N. L., Prisilia, H. M., Makaminan, M. A., & Sumampouw, J. (2023). *Description Of Examination Results Of C-Reactive Protein Level In Pulmonary Tuberculosis Patient (Literature Review)*. 22–26.

Roll, I. A. (2022). Comparative Analysis of Semi-Quantitative CRP Test using Latex Agglutination Method and Quantitative CRP using Neflometric Method. *Biotechnology Progress*.

Rowe, C. (2022). Analytical performance of C-reactive protein and Procalcitonin and Potential Impact on Patient Care. *Biology Sciences*.

Sari, H., Nurhidayanti, & Bastian. (2022). Perbedaan Kadar C-Reaktive Protein (CRP) Pada Sampel Serum dan Plasma K3EDTA Dengan Metode Imunoturbidimetri. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, *5*(2), 139. https://doi.org/10.30651/jmlt.v5i2.13350

Sayogo, Rahmadi T. (2020) Efek Pemberian Nutrisi Enteral Pra Sectio Caesarea terhadap High Sensitivity C-Reactive Protein. *Indoneisa J Obset Ginekolog*

Sforzini, L., Cattaneo, A., Ferrari, C., Turner, L., Mariani, N., Enache, D., Hastings, C., Lombardo, G., Nettis, M. A., Nikkheslat, N., Worrell, C., Zajkowska, Z., Kose, M., Cattane, N., Lopizzo, N., Mazzelli, M., Pointon, L., Cowen, P. J., Cavanagh, J., … Pariante, C. M. (2023). Higher immune-related gene expression in major depression is independent of CRP

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

levels: results from the BIODEP study. *Translational Psychiatry*, *13*(1), 1–13. https://doi.org/10.1038/s41398-023-02438-x

Sulistyaningrum, N. A., Sugiarsi, S., & Mulyono, S. (2023). Relationship of completeness of supporting information with Accuracy of the pneumonia diagnosis code In the medical records of inpatient patients At hospital dr. Soedono madiun. *Indonesian Journal of Health Information Management (IJHIM) Vol. 3 No. 3 (2023), 1*, *3*(3), 3–9.

Tamma, P. D., Aitken, S. L., Bonomo, R. A., Mathers, A. J., Duin, D. Van, & Clancy, C. J. (2023). *Infectious Diseases Society of America 2023 Guidance on the Treatment of Antimicrobial Resistant Gram-Negative Infections*. 1–174.

Wahyuni, S., & Hasanah, F. (2023). Hubungan hs-CRP (High Sensitivity C-Reactive Protein) dengan APTT pada Diabetes mellitus tipe 2. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan Dan Analisisnya*, *4*(1), 40–45. https://doi.org/10.56399/jst.v4i1.96

Joyce, C. M., Deasy, S., Abu, H., Lim, Y. Y., O'Shea, P. M., & O'Donoghue, K. (2021). Reference values for C-reactive protein and procalcitonin at term pregnancy and in the early postnatal period. *Annals of Clinical Biochemistry*, *58*(5), 452–460. https://doi.org/10.1177/00045632211005807

Khotimah, E., & Amalia, A. (2021). Analisis Kadar C-Reactive Protein Pada Pasien Lanjut Usia Dengan Komorbid Yang Terkonfirmasi Positif Covid-19 Di Rsud Pasar Rebo. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*, *6*(2), 78–84. https://doi.org/10.51544/jalm.v6i2.239

Maghfira, R. (2019). *Wilcoxon Test, Dependent Test And Independent Test*. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34721.07525

Permenkes RI. (2021). *Pedoman Penggunaan Antibiotik*.

Pramonodjati, F., Prabandari, A. S., Angelo, F., & Sudjono, E. (2019). Pengaruh Perokok Terhadap Adanya C-Reaktive Protein (Crp). In *Infokes* (Vol. 9, Issue 2).

Sembiring, B. D. (2021). C-Reaktive Protein. *Majalah Ilmiah Methoda*, *11*(1), 35–39. https://doi.org/10.46880/methoda.Vol11No1.pp35-39

Syapitri, H., Amila, & Aritonang, J. (2021). *Buku Ajar Metodelogi Penelitian Kesehatan* (A. Hawa Nadana, Ed.; I). AhlimediaPress. www.ahlimediapress.com

Trivedi, Dr. R., Amer, A., Patel, Dr. R., & Trivedi, P. (2019). "Comparison Of A Rapid Semi-Quantitative Latex Agglutination Slide Method Against Quantitative Particle Enhanced Turbidimetric Immunoassay For Measurement Of C- Reactive Protein." *International Journal of Medical and Biomedical Studies*, *3*(5). https://doi.org/10.32553/ijmbs.v3i5.26

Wulansari, A., & Fajrunni, R. (2022). *Ahmar Metastasis Health Journal Korelasi Kadar CRP dengan Derajat Keparahan Penyakit pada Pasien Rawat Inap Terkonfirmasi COVID-19 Original Article 2*(1),1–7. http://journal.ahmareduc.or.id/index.php/AMHJ

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-SA 4.0)