



Hubungan Kadar *C- Reactive Protein* (CRP) dan Profil Leukosit pada Pasien Sepsis Neonatorum Bayi di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta

Nizma Hartin Ferawati^{1*}, Farida Noor Irfani², Nazula Rahma Shafriani³

¹⁻³ D4 Teknologi Laboratorium, Fakultas Kesehatan, Universitas Aisyiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

*Penulis Korespondensi: nizmahartin552@gmail.com

Abstract. Neonatal sepsis is a major factor contributing to morbidity and mortality in newborns. C-Reactive Protein (CRP) and leukocytes are laboratory tests used as indicators of inflammation. This study aims to determine the relationship between C-Reactive Protein levels and leukocyte profiles in neonatal sepsis patients. The research method used was an observational analytic with a cross-sectional approach. Neonatal sepsis at PKU Muhammadiyah Yogyakarta in the period 2021-2026 consisted of 30 samples using a total sampling technique. The distribution of respondents was dominated by male gender compared to female gender, who had a low birth weight <2,500 grams. Based on the study, normal CRP levels were found in 21 respondents, which was caused by a delay in increasing CRP levels. Leukocytes had high levels in 18 respondents. Leukocytes are an initial phase of examination in detecting inflammation that does not require a long time, have several different morphological types in detecting inflammation in the body. This study shows that the most dominant increase in leukocyte levels is found in eosinophils and neutrophils. Based on medical record data at PKU Muhammadiyah Hospital Yogyakarta, analysis using the Spearman correlation test yielded a correlation coefficient of 0.261 with a significance value of 0.164 ($p > 0.05$). The results showed no significant relationship between the studied variables, with a positive direction and weak correlation strength. The conclusion of this study is that there is no significant relationship between C-Reactive Protein levels and leukocyte profiles in neonatal sepsis patients.

Keywords: CRP; Leukocytes; Neonatal Sepsis; Newborn Infants; Spearman Correlation.

Abstrak. Sepsis neonatorum adalah salah satu faktor utama yang menyebabkan angka kesakitan dan kematian pada bayi baru lahir. *C-Reactive Protein* (CRP) dan leukosit adalah pemeriksaan laboratorium diterapkan sebagai indikator inflamasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar *C-Reactive Protein* dan profil leukosit pada pasien sepsis neonatorum. Metode penelitian yang digunakan yaitu observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Sepsis neonatorum di PKU Muhammadiyah Yogyakarta pada periode 2021-2026 terdapat 30 sampel menggunakan teknik total sampling. Distribusi responden didominasi jenis kelamin laki-laki dibandingkan perempuan, yang memiliki berat badan lahir rendah <2.500 gram. Berdasarkan penelitian didapatkan kadar CRP normal sebanyak 21 responden, yang disebabkan adanya keterlambatan peningkatan kadar CRP. Leukosit memiliki kadar tinggi sebanyak 18 responden, leukosit merupakan fase awal pemeriksaan dalam mendeteksi inflamasi yang tidak membutuhkan waktu lama, memiliki beberapa jenis morfologi yang berbeda dalam mendeteksi inflamasi di dalam tubuh. Penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar paling dominan pada profil leukosit terdapat pada eosinofil dan neutrofil. Berdasarkan data rekam medis di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta, analisis menggunakan uji korelasi Spearman menghasilkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,261 dengan nilai signifikansi sebesar 0,164 ($p > 0,05$). Hasil menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara variabel yang diteliti, dengan arah hubungan positif dan kekuatan korelasi yang lemah. Kesimpulan pada penelitian ini adalah tidak memiliki hubungan signifikan antara kadar *C- Reactive Protein* dan profil leukosit pada pasien sepsis neonatorum.

Kata kunci: Bayi Baru Lahir; CRP; Korelasi Spearman; Leukosit; Sepsis Neonatorum.

1. LATAR BELAKANG

Sepsis pada bayi baru lahir merupakan masalah medis yang berat dan dapat terjadi pada neonatus berusia kurang dari 28 hari. Kondisi ini dapat muncul ketika tubuh memberikan reaksi berlebihan terhadap suatu infeksi, sehingga memicu peradangan yang menyebar ke seluruh tubuh (Ostia *et al.*, 2021). Angka kejadian sepsis di rumah sakit, terutama di fasilitas rujukan masih cukup tinggi. Hal ini karena banyak pasien yang datang sudah memiliki komorbid atau

tanda-tanda kegagalan organ multipel. Kondisi penyakit sepsis dapat menimbulkan kerusakan pada berbagai sistem organ hingga berujung pada kegagalan organ total (Jumarta *et al.*, 2024). Prevalensi sepsis neonatorum masih menjadi masalah kesehatan di negara berkembang, didunia didapatkan sekitar 1,8–18 per 1.000 kelahiran hidup sedangkan, di negara maju berkisar 1–5 per 1.000 kelahiran hidup. Prevalensi di indonesia sepsis neonatorum dilaporkan mencapai 10–25% dari seluruh kasus neonatal (Sutrisni *et al.*, 2025).

Sekitar 72% bayi baru lahir yang mengalami sepsis berasal dari ibu dengan riwayat ketuban pecah dini, dan kondisi tersebut meningkatkan resiko terjadinya sepsis neonatorum hingga 8,16 kali lebih besar. Sepsis neonatorum dapat terjadi pada bayi, namun lebih banyak ditemukan bayi prematur dibandingkan bayi cukup bulan karena sistem imun yang belum berkembang sempurna. Bayi prematur belum memperoleh antibodi yang cukup dari ibu akibat kelahiran yang terjadi sebelum proses transfer antibodi optimal (Sefin *et al.*, 2022). Sepsis juga lebih berisiko terjadi pada persalinan yang berlangsung di lingkungan tidak higienis.

Secara laboratorium, diagnosis didukung oleh hitung leukosit dan *C- Reactive Protein* (CRP). Kadar CRP meningkat pada infeksi akut sebagai bagian dari respon imun non spesifik. Respons inflamasi akut menyebabkan peningkatan produksi CRP oleh hati, peningkatan kadar CRP dapat mulai terdeteksi sekitar 2 jam setelah terjadinya gejala dan mencapai puncaknya dalam waktu 48 jam, sedangkan Leukosit berperan dalam mempertahankan tubuh terhadap virus atau bakteri yang banyak bermuculan dan penting dalam mekanisme pertahanan tubuh terhadap benda asing yang akan menyerang imun (Hudriyah *et al.*, 2023).

Peningkatan jumlah leukosit mencerminkan respons inflamasi yang merupakan reaksi fisiologis tubuh terhadap infeksi atau peradangan (Yustika *et al.*, 2020).

Kejadian sepsis pada neonatus tetap menjadi tantangan signifikan di berbagai fasilitas layanan kesehatan, termasuk di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta yang merupakan salah satu rumah sakit rujukan. Berdasarkan informasi dari rekam medis di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta, kasus sepsis neonatorum tetap memiliki angka yang cukup tinggi setiap tahunnya pada bayi laki-laki maupun perempuan, dengan dominasi bayi laki-laki. Rata-rata berat badan lahir bayi di rumah sakit tersebut adalah rendah di bawah 2.500 gram. Distribusi kasus menunjukkan bahwa sebagian besar pasien dirawat di ruang perinatologi (fasilitas rawat inap khusus bayi) dengan berbagai tingkat keparahan. Kondisi ini menunjukkan bahwa sepsis neonatorum tetap menjadi tantangan dalam manajemen klinis dan memerlukan deteksi dini melalui tes laboratorium seperti kadar *C-Reactive Protein* (CRP) dan profil leukosit.

Penelitian (Fauziah *et al.* 2020) menyatakan bahwa jumlah leukosit umumnya meningkat sebagai respons pertahanan tubuh terhadap masuknya patogen seperti bakteri dan virus, jumlah leukosit meningkat sebagai respons infeksi namun dengan peningkatan tersebut

tidak selalu diikuti oleh kenaikan kadar CRP. Keadaan sepsis neonatus di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta menunjukkan peningkatan leukosit, tetapi tidak disertai dengan peningkatan kadar CRP maka dari itu kondisi ini dapat dianalisis dari perbedaan respon inflamasi dan kondisi klinis pasien yang dapat mempengaruhi kedua kadar tersebut tidak akan meningkat secara bersamaan. Kasus sepsis neonatorum bayi di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta tahun 2021 hingga April 2026 sebanyak 30 kasus menurut data rekam medis. Penelitian ini menunjukkan adanya kenaikan jumlah leukosit tanpa peningkatan kadar CRP pada beberapa pasien. Berdasarkan kondisi saat ini antara kadar *C-Reactive Protein* (CRP) dan profil leukosit pada pasien sepsis neonatorum di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta masih sangat terbatas. Penelitian ini dilakukan untuk memahami hubungan antara kadar *C-Reactive Protein* (CRP) dan profil leukosit pada pasien sepsis neonatorum di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta. RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta memiliki fasilitas pemeriksaan kadar CRP pada bayi dan pemeriksaan laboratorium yang lengkap dapat mendukung penelitian ini.

2. KAJIAN TEORITAS

Sepsis neonatorum

Infeksi pada bayi baru lahir, terutama bayi yang lahir dengan berat badan rendah, masih terjadi cukup banyak di Indonesia, dan beberapa dari kasus tersebut bisa berkembang menjadi *sepsikemia*. Infeksi yang menyebar ke seluruh tubuh pada bayi baru lahir adalah salah satu penyebab utama kematian pada masa neonatal. Sepsis neonatal adalah respons peradangan di seluruh tubuh akibat infeksi yang disebabkan oleh bakteri, virus, atau jamur pada bayi baru lahir, dengan gejala awal yang berbeda-beda, mulai dari penurunan kemampuan untuk minum hingga terjadinya keadaan syok septik (Devi *et al*, 2024).

Sistem kekebalan tubuh yang bersifat bawaan dapat menghancurkan mikroba melalui reaksi proinflamasi seperti pengeluaran sitokin dan kemokin (*TNF*, *IL-1 β* , *IL-12*, dan *IL-18*), pengundang fagosit, serta pengaktifan sistem komplemen dan proses pembekuan. Pasien yang mengalami sistem terdapat mikroba yang tidak dapat dihilangkan dengan baik, sehingga keseimbangan sistem imun menjadi terganggu. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya respon inflamasi berlebihan disertai penurunan fungsi sistem imun (Gu *et al.*, 2020). Cara bakteri mampu menembus pertahanan sistem kekebalan dan masuk ke dalam aliran darah sering kali berkaitan dengan karakteristik serta kelemahan tertentu dari sistem imun yang belum sepenuhnya berkembang cepat setelah kelahiran (Raturi *et al.*, 2024).

C-Reactive Protein (CRP) dan profil leukosit pada pasien sepsis neonatorum

CRP diproduksi oleh sel-sel hati dan mengalami peningkatan saat terjadi infeksi akut, kanker, serta penyakit yang terkait dengan peradangan. Berdasarkan teori penyebab ketuban pecah prematur yang merupakan hasil dari peradangan, maka peningkatan level CRP bisa digunakan sebagai indikator terjadinya ketuban pecah prematur (Susanto *et al.*, 2020). Jika penurunan kadar CRP secara konsisten dalam 48–72 jam pertama terapi dapat menjadi prediktor positif keberhasilan pengobatan antibiotik pada pasien sepsis (Purnomowati *et al.*, 2025).

Sel darah putih berperan penting dalam membantu tubuh melawan berbagai benda asing dengan memproduksi antibodi. Leukosit dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan bentuk dan tugasnya, yaitu neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit, dan monosit. Limfosit merupakan bagian penting dari sistem kekebalan tubuh yang membantu melawan berbagai penyakit yang disebabkan oleh bakteri atau virus. Neutrofil membantu tubuh dalam merespons peradangan dan infeksi bakteri, serta bekerja aktif saat terjadi kerusakan pada jaringan yang disebabkan oleh kondisi yang bukan infeksi. Monosit adalah sel fagosit yang membantu membasmi patogen dan meningkatkan jumlahnya saat terjadi proses inflamasi. Eosinofil berperan pada fase akhir respons inflamasi (Azizah *et al.*, 2023).

Hubungan C-Reactive Protein (CRP) dan Leukosit

Deteksi awal sepsis neonatorum didapatkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara jumlah leukosit dengan terjadinya sepsis pada bayi baru lahir. Peningkatan jumlah sel darah putih bisa menunjukkan bahwa dalam tubuh sedang terjadi proses peradangan, yang bisa berarti ada infeksi atau peradangan di dalam tubuh (Yustika *et al.*, 2020). Kenaikan kadar *C-Reactive Protein* (CRP) bisa terjadi ketika terdapat peradangan yang menyebar di seluruh tubuh, seperti pada lupus eritematosus sistemik atau kondisi autoimun lainnya, serta ketika terjadi infeksi akibat bakteri atau virus (Chandra *et al.*, 2021).

3. METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret–April 2026 di Instalasi Rekam Medis RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional* berdasarkan data sekunder. Populasi penelitian sebanyak 235 pasien, dan dengan teknik total sampling diperoleh 30 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Variasi kondisi inflamasi dan infeksi pada setiap neonatus menyebabkan kadar *C-Reactive Protein* (CRP) dan leukosit tidak selalu meningkat secara bersamaan. Kriteria inklusi meliputi pasien sepsis neonatorum usia 0–28 hari yang menjalani pemeriksaan CRP dan profil leukosit dengan data rekam medis periode 2021–April 2026. Kriteria eksklusi meliputi pasien

dengan penyakit bawaan serta pasien yang sedang atau telah menjalani terapi antibiotik spektrum luas intravena selama 7–10 hari.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kadar *C-Reactive Protein* (CRP), sedangkan variabel terikatnya adalah leukosit. Data dianalisis secara univariat dan dilanjutkan dengan uji normalitas untuk mengetahui distribusi data. Hasil uji normalitas menunjukkan data tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$), sehingga analisis hubungan antara variabel menggunakan uji *corelasi Spearman*. Hasil uji bivariat menunjukkan nilai ($p > 0,05$) yang menandakan tidak terdapat hubungan signifikan antara kadar CRP dan leukosit.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan penelitian mendapatkan 30 responden pasien sepsis neonatorum bayi di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta yang melakukan pemeriksaan kadar *C-Reactive Protein* (CRP) dan profil leukosit pada periode 2021 sampai April 2026. Secara keseluruhan, responden terdiri jenis kelamin laki-laki dan perempuan dengan distribusi sebagai berikut:

Tabel 1. Distribusi Jenis Kelamin pasien sepsis neonatorum.

Jenis kelamin	Usia	Distribusi/frekuensi
Laki-laki	0-28 hari	20 responden (66,7%)
Perempuan	0-28 hari	10 responden (33,3%)
Total		30 responden

Berdasarkan tabel 1. jenis kelamin laki-laki berdistribusi 20 dengan 66,7% dan jenis kelamin perempuan berdistribusi 10 dengan 33,3%, yang berarti jenis kelamin laki-laki lebih banyak terkena sepsis neonatorum menurut data rekam medis di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta dibandingkan jenis kelamin perempuan. Rata-rata berat badan laki-laki bayi yang berada di rumah sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta memiliki berat badan bayi rendah sekitaran $< 2,500$ gram.

Tabel 2. Distribusi Kadar CRP dan Angka Lrulosit Pada Pasien Sepsis Neonatorum Bayi.

Variabel		N	%
Kadar CRP	Normal (≤ 10 U/mL)	21	70.0
	Tinggi (> 10 U/mL)	9	30.0
	Total	30	100.0
Angka Leukosit	Rendah (≤ 4.000 sel/ μ L)	3	10.0
	Normal (4.000-12.000 sel/ μ L)	9	30.0
	Tinggi (> 12.000 sel/ μ L)	18	60.0
	Total	30	100.0

Berdasarkan tabel 2. Sebanyak 30 responden menunjukkan hasil kadar *C-Reactive Protein* berada pada batas normal (≤ 10 U/ml) yaitu berjumlah 21 pasien (70%) dan hasil pemeriksaan leukosit sebanyak 30 responden memiliki kadar tinggi yaitu (> 12.000 sel/ μ L) sebanyak 18 pasien (60%).

Tabel 3. Distribusi Jenis-jenis Leukosit (eosinofil, neutrofil, basofil, limfosit, monosit) Pada Pasien Sepsis Neonatorum Bayi.

	Variabel	N	%
Eosinofil	Rendah ($<1\%$)	8	26.7
	Normal (1-2%)	8	26.7
	Tinggi ($>2\%$)	14	46.7
	Total	30	100.0
Neutrofil	Rendah ($<17\%$)	2	6.7
	Normal (17-60%)	15	50.0
	Tinggi ($>60\%$)	13	43.3
	Total	30	100.0
Basofil	Rendah ($>0\%$)	-	-
	Normal (0-1%)	23	76.7
	Tinggi ($>1\%$)	7	23.3
	Total	30	100.0
Limfosit	Rendah ($<20\%$)	5	16.7
	Normal (20-70%)	22	73.3
	Tinggi ($>70\%$)	3	10.0
	Total	30	100.0
Monosit	Rendah ($<1\%$)	-	-
	Normal (1-11%)	27	90.0
	Tinggi ($>11\%$)	3	10.0
	Total	30	100.0

Berdasarkan tabel 3. Menunjukkan bahwa 30 responden yang menjalani pemeriksaan profil leukosit lengkap yang terdiri dari eosinofil, basofil, neutrofil, limfosit, dan monosit diperoleh kadar yang meningkat ada terdapat pada kadar eosinofil dengan 14 responden (46,7%) dan kadar neutrofil 13 responden (43,4%). Kedua kadar tersebut menunjukkan kecenderungan nilai yang melampaui batas normal, yang memiliki perbandingan selisih meningkat tidak terlalu jauh berbeda. Kadar yang banyak berada dalam rentang normal yaitu monosit sebanyak 27 responden (90,0%) dan basofil 23 responden (76,7%).

Tabel 4. Hubungan Kadar *C-Reactive Protein* Dan Angka Leukosit Pada Pasien Sepsis Neonatorum.

Variabel		Kadar CRP	Angka Leukosit
Kadar CRP	Koefisienkorelasi(r)	1.000	0.261
	<i>p-value</i>	.	0.164
	N	30	30
Angka Leukosit	Koefisienkorelasi(r)	0.261	1.000
	<i>p-value</i>	0.164	.
	N	30	30

Berdasarkan hasil Tabel 4. Sebanyak 30 responden didapatkan nilai signifikan sebesar 0,000 ($p < 0,05$) yang menunjukkan data tidak berdistribusi normal. Analisis dilanjutkan dengan uji non parametrik didapatkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,261 dengan nilai signifikan 0,164 ($p > 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar CRP dan jumlah leukosit. Nilai koefisien korelasi menunjukkan arah hubungan positif dengan kekuatan yang lemah.

Pembahasan

Bayi yang memiliki berat badan lahir rendah memiliki risiko lebih tinggi mengalami sepsis neonatorum akibat ketidakmatangan organ tubuh seperti hati, paru-paru, sistem pencernaan, otak, serta sistem pertahanan imun. Faktor bayi yang berperan sebagai risiko sepsis neonatorum antara lain jenis kelamin laki-laki, bayi laki-laki memiliki resiko sekitar dua kali lebih tinggi mengalami sepsis neonatorum dibandingkan bayi perempuan. Faktor maternal yang berhubungan dengan kejadian sepsis neonatorum meliputi riwayat persalinan dengan tindakan serta ketuban pecah dini (Arisqan *et al.*, 2021). Faktor *hiperlaktatemia* dalam 12 jam pertama merupakan salah satu faktor risiko mortalitas pada sepsis neonatus. Demam intrapartum juga dikenal sebagai faktor risiko independen terjadinya sepsis neonatorum dini (Putra *et al.*, 2025).

Sistem imun neonatus belum berkembang secara optimal, sehingga ambang batas penanda diagnostik sepsis dapat dipengaruhi oleh usia kehamilan. Ketidak matangan respons imun humoral dan seluler termasuk fungsi sel B dan T, gangguan aktivasi sistem komplemen serta defisiensi sistem mielopoietik berkontribusi terhadap kerentanan neonatus terhadap infeksi. Bayi prematur diduga memiliki respons imun yang berbeda terhadap sepsis dibandingkan bayi cukup bulan (Eichberger *et al.*, 2022). Penyebab utama sepsis pada bayi yang baru lahir adalah infeksi bakteri tetapi infeksi virus juga harus diperhatikan karena enterovirus dapat memicu sepsis atau meningitis pada neonatus. Jumlah kasus sepsis tidak mengalami penurunan yang signifikan secara berkelanjutan setiap tahunnya tingkat kematian bayi baru lahir akibat sepsis telah berkurang secara signifikan (Kirana *et al.*, 2024).

C-reactive protein (CRP) merupakan protein fase akut yang diproduksi oleh sel-sel hati sebagai respons terhadap stimulasi sitokin proinflamasi, seperti *interleukin-1 β* (*IL-1 β*), *interleukin-6* (*IL-6*), dan *tumor necrosis factor- α* (*TNF- α*) (Purnomowati *et al.*, 2025). Protein fase akut seperti *C-reactive protein* (CRP) akan meningkat secara bermakna setelah terjadinya inflamasi selama respons inflamasi sistemik berlangsung. Kondisi inflamasi akut dapat meningkatkan kadar CRP dengan cepat dan mencapai puncaknya dalam waktu sekitar 2–3 hari. Jika tidak terdapat rangsangan inflamasi kadar CRP serum akan menurun relatif cepat dengan waktu paruh sekitar 18 jam (Sari *et al.*, 2024).

Infeksi dalam tubuh dapat memicu terjadinya respons inflamasi sebagai mekanisme pertahanan. Jumlah leukosit adalah parameter pemeriksaan darah lengkap yang digunakan dalam menilai adanya proses infeksi atau inflamasi. Peningkatan jumlah leukosit (leukositosis) umumnya menunjukkan infeksi atau peradangan akut dan berperan dalam proses fagositosis terhadap mikroorganisme (Susanto *et al.*, 2020). Jumlah leukosit memiliki parameter pendukung dalam indikator inflamasi atau infeksi pada tubuh terdiri atas eosinofil, basofil, neutrofil, limfosit, dan monosit dari indikator pendukung ini dapat menganalisis peran dalam masing-masing kadar.

Berdasarkan hasil penelitian distribusi jenis kelamin didapatkan jenis kelamin laki-laki dan perempuan, distribusi jenis kelamin yang banyak terkena penyakit sepsis neonatorum di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta yaitu laki-laki sebanyak 20 responden (66,7%) sedangkan distribusi jenis kelamin yang tidak banyak terkena penyakit sepsis yaitu perempuan sebanyak 10 responden (33,3%). Rata-rata bayi laki-laki di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta cenderung memiliki diagnosis sepsis dengan berat badan lahir sangat rendah sekitaran <2,500 gram dan memiliki diagnosis terkena infeksi.

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa dari 30 responden yang melakukan pemeriksaan *C-Reactive Protein* (CRP), mayoritas berada dalam kategori normal dibandingkan dengan kategori tinggi. Distribusi didapatkan 21 responden (70%) memiliki tingkat CRP dalam rentang normal, sedangkan 9 responden (30%) menunjukkan tingkat CRP yang tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa mayoritas neonatus di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta tidak mengalami reaksi inflamasi, sehingga mencerminkan kemampuan imun yang cukup baik dalam menangani infeksi bakteri maupun virus. Sejumlah 9 responden (30%) yang menunjukkan kadar CRP tinggi diduga memiliki faktor risiko tertentu, salah satunya adalah bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR), yang bisa berkontribusi terhadap peningkatan respon inflamasi. Sepsis terjadi akibat kegagalan dalam mengatur respon tubuh antara mekanisme yang memicu peradangan dan yang menekan peradangan. CRP dapat berfungsi sebagai indikasi infeksi yang efektif karena kadar CRP dapat meningkat dengan cepat sekitar 6 jam setelah terjadinya proses

peradangan dalam tubuh (Setiawandari *et al.*, 2022).

Pemeriksaan jumlah leukosit merupakan salah satu pemeriksaan rutin yang digunakan untuk menilai status sistem imun serta tingkat inflamasi dalam tubuh (Belgis *et.,al* 2024). Profil leukosit memiliki ciri morfologi dan fungsi yang meliputi eosinofil, basofil, neutrofil, limfosit, serta monosit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 30 responden telah menjalani tes darah lengkap dengan evaluasi terhadap berbagai komponen leukosit tersebut. Sebanyak 18 responden bayi menunjukkan kadar leukosit cenderung tinggi yang melebihi batas normal. Berdasarkan komponen leukosit yang berbeda, peningkatan terbesar terdapat pada eosinofil dengan 14 responden (46,7%) menunjukkan nilai melebihi batas normal. Peningkatan kadar eosinofil pada neonatus dapat disebabkan oleh respon imun oleh paparan antigen pasca kelahiran.

Eosinofil juga merupakan parameter pemeriksaan dalam mendiagnosis awal yang sering ditemukan pada sepsis neonatorum, yang terjadi akibat respons inflamasi akut berupa pergeseran eosinofil ke jaringan peradangan serta penekanan fungsi sumsum tulang selama proses infeksi berat (Tjitradi *et al.*, 2022). Morfologi eosinofil didapatkan distribusi tinggi dengan jumlah 14 responden (46,7%) eosinofil berperan pada fase akhir respons inflamasi. Morfologi yang didapatkan distribusi tinggi yaitu neutrofil dengan jumlah 13 responden (43,3%) walaupun hanya memiliki selisih sedikit sangat berpengaruh ke dalam inflamasi dalam tubuh bayi. Neutrofil berperan dalam respons terhadap peradangan dan infeksi bakteri serta aktif pada kerusakan jaringan akibat kondisi non infeksi. Fase awal dideteksi sepsis akan ditandai oleh naiknya kadar neutrofil yang bersamaan oleh limfositopenia akibat proses apoptosis (Azizah *et al.*, 2023).

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan 30 responden dengan peningkatan eosinofil dan neutrofil cenderung memiliki kadar di atas nilai normal, namun hasil uji korelasi neutrofil yaitu nilai koefisien korelasi sebesar 0,081 dengan nilai signifikansi 0,669 ($p>0,05$ dan uji korelasi eosinofil yaitu nilai koefisien korelasi sebesar 0,081 dengan nilai signifikansi 0,669 ($p>0,05$) menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara kedua parameter tersebut dengan kadar *C-Reactive Protein* (CRP). Kondisi ini diduga karena sebagian besar responden memiliki kadar CRP normal sehingga peningkatan kadar eosinofil dan neutrofil tidak selalu diikuti peningkatan CRP.

Penelitian (Rahayu *et.,al* 2024) menyatakan bahwa neutrofil memiliki potensi diagnostik yang baik pada sepsis neonatus serta berkaitan dengan tingkat keparahan dan mortalitas pasien. Menurut penelitian (Mawaddah *et.,al* 2020) menunjukkan bahwa peningkatan eosinofil dapat ditemukan pada pasien sepsis dan berhubungan dengan perbaikan kondisi klinis pasien. Sebanyak 30 responde didapatkan 3 responden bayi memiliki hasil yang

meningkat bersamaan, dikarenakan dari 3 bayi tersebut memiliki diagnosis BBLC (Bayi Berat Lahir Cukup), BBLR (Bayi Berat Lahir Rendah), BBLSR (Bayi Berat Lahir Sangat Rendah).

Analisis hasil penelitian dilakukan terhadap 30 responden dengan menggunakan uji normalitas dan uji bivariat. Uji normalitas menggunakan metode Shapiro–Wilk didapatkan nilai signifikan sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang mengindikasikan bahwa data tidak berdistribusi normal. Analisis menggunakan uji non parametrik, yaitu uji corelasi Spearman. Hasil analisis korelasi Spearman mendapatkan koefisien korelasi sebesar 0,261 dengan nilai signifikan 0,164 ($p > 0,05$). Hasil uji analisis menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara kedua variabel yakni kadar CRP dan jumlah leukosit. Hubungan yang didapatkan bersifat positif dengan tingkat korelasi yang lemah.

Kadar CRP dalam penelitian ini cenderung berada dalam batas normal, sementara jumlah leukosit cenderung meningkat. Ketidaksesuaian peningkatan antara kedua parameter ini bisa disebabkan oleh perbedaan mekanisme serta waktu respon terhadap inflamasi. *C-reactive protein* (CRP) merupakan faktor risiko independen yang berhubungan dengan keberadaan dan tingkat keparahan sepsis neonatorum (Li *et al.*, 2021), sedangkan jumlah leukosit dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk keadaan sistem imun neonatus. Kenaikan kadar CRP dan leukosit tidak selalu terjadi bersamaan, sehingga kedua parameter tersebut harus diinterpretasikan bersama dengan indikator klinis lain dalam menegakkan diagnosis. Kadar CRP akan meningkat pada puncak dalam waktu 48 jam, berbeda pada leukosit dalam memproduksi inflamasi tidak membutuhkan waktu terlebih dahulu. Jumlah leukosit merupakan indikator inflamasi dan kerusakan jaringan yang bersifat non spesifik (Maulana *et al.*, 2021).

Kenaikan jumlah leukosit bisa menjadi tanda bahwa di dalam tubuh terjadi proses inflamasi yang menunjukkan adanya infeksi atau peradangan (Yustika *et al.*, 2020). Peningkatan kadar CRP tidak bersifat spesifik terhadap infeksi bakteri, karena dapat pula dijumpai pada kondisi non infeksi seperti asfiksia, syok perdarahan, tindakan pembedahan, dan aspirasi mekonium (Eichberger *et al.*, 2022). Penelitian ini memberikan hasil yang bertolak belakang dengan penelitian lainnya dikarenakan hasil yang tidak berhubungan yang signifikan kedua variabel tersebut. Kadar CRP didapatkan normal akan tetapi leukosit didapatkan meningkat. Faktor lain juga yaitu sampel yang didapatkan sedikit yaitu didapatkan 30 responden maka dari itu dapat mempengaruhi hasilnya, kadar CRP dan profil leukosit tidak bersamaan meningkat, faktor inflamasi dan infeksi setiap bayi berbeda-beda tingkat keparahannya.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Nela *et al.*, 2025) C-Reaktif Protein (CRP) dapat ditemukan dalam darah sekitar 6-10 jam setelah terjadinya peradangan akut, kerusakan jaringan, atau keduanya, dan mencapai level tertinggi antara 48-78 jam kemudian. Ketika tubuh terinfeksi akan terjadi peningkatan jumlah sel darah putih sebagai bentuk perlindungan terhadap

benda asing, seperti virus dan bakteri. Kenaikan kadar CRP sering kali berhubungan dengan infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Peningkatan jumlah sel darah putih tidak selalu sejalan dengan kenaikan CRP. Jika jumlah sel darah putih naik maka kadar CRP juga diharapkan meningkat, dilakukan pemeriksaan kadar CRP setiap 2 jam. Jumlah leukosit umumnya meningkat sebagai respons pertahanan tubuh terhadap masuknya patogen seperti bakteri dan virus, Jumlah leukosit meningkat sebagai respons infeksi, namun dengan peningkatan tersebut tidak selalu bersamaan dengan kenaikan kadar CRP, maka dari itu kedua variabel tidak mendapatkan hubungan yang signifikan. Kehadiran antigen dalam tubuh dapat menyebabkan peningkatan kadar CRP dalam waktu 4 sampai 6 jam (Amelia et al., 2022).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian didapatkan 30 responden di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta menunjukkan bahwa kadar CRP mayoritas berada dalam kategori normal (70%), sementara jumlah leukosit cenderung meningkat (60%). Hasil analisis *corelasi Spearman* mendapatkan tidak ada hubungan signifikan antara tingkat CRP dan jumlah leukosit dengan nilai korelasi 0,261 serta nilai signifikan 0,164 arah hubungan positif dan kekuatan lemah. Peningkatan profil leukosit paling dominan ditemukan pada neutrofil dan eosinofil, namun peningkatan tersebut tidak selalu diikuti peningkatan kadar CRP. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar dan desain prospektif untuk memperoleh hasil yang lebih representatif. Perlu dilakukan penambahan biomarker inflamasi lain seperti prokalsitonin atau interleukin guna meningkatkan akurasi dalam evaluasi sepsis neonatorum.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, F. D. (2022). Korelasi antara kadar Pentraxin-3 dan Matrix Metalloproteinase serum dengan nilai laju filtrasi glomerulus pada pasien penyakit ginjal kronis. *Penambahan Natrium Benzoat dan Kalium Sorbat (Antiinversi) dan Kecepatan Pengadukan sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi pada Nira Tebu*, 138–143.
- Azizah, T. W. (2023). Gambaran morfologi sel leukosit mencit jantan (*Mus musculus*) model sepsis MRSA pada pemberian ekstrak cendana (*Santalum album* L.). *BJSME: Borneo Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1), 26–36. <https://doi.org/10.21093/bjsme.v3i1.6098>
- Belgis. (2024). Jumlah leukosit, trombosit, dan kadar kreatinin pada pasien sepsis Covid-19 di RSUD Genteng Banyuwangi pada periode 2020–2021. *Jurnal Medika Nusantara*, 2(2), 8–20. <https://doi.org/10.59680/medika.v2i2.991>
- Chandra, H. K. (2021). Peranan C-reactive protein (CRP) pada pasien sepsis di Intensive Care Unit (ICU). *Journal of Anaesthesia and Pain*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.21776/ub.jap.2021.002.01.01>

- Devi, C. D. (2024). Hubungan pemeriksaan imunologi dan hematologi untuk diagnosa sepsis pada neonatus di RS. M. Yunus Bengkulu. *Jurnal Fatmawati Laboratory & Medical Science*, 4(2), 84–93. <https://doi.org/10.33088/flms.v4i2.907>
- Eichberger, J. (2022). Diagnosis of neonatal sepsis: The role of inflammatory markers. *Frontiers in Pediatrics*, 10, 2–12. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.840288>
- Fauziah, N. P. (2020). Gambaran hasil C-reactive protein (CRP) pada neonatus yang diduga sepsis di RSAB Harapan Kita Jakarta Barat. *Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan*, 6(2), 221–226. <https://doi.org/10.37012/anakes.v6i2.376>
- Gu, X. (2020). Respiratory viral sepsis: Epidemiology, pathophysiology, diagnosis and treatment. *Review Respiratory Infections*, 2–11. <https://doi.org/10.1183/16000617.0038-2020>
- Hudriyah, A. (2023). Efek pemberian ekstrak kayu cendana (*Santalum album* L.) terhadap kadar C-reactive protein (CRP) tikus putih (*Rattus norvegicus*) model sepsis Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Duta Pharma Journal*, 3(1), 46–54. <https://doi.org/10.47701/djp.v3i1.2482>
- Jumarta, N. (2024). Pengetahuan perawat tentang sepsis di ruang Intensive Care Unit. *JIM Fkep*, 8(01), 78–81.
- Kirana, A. (2024). Pemeriksaan laboratorium sebagai indikator sepsis neonatorum. *Jurnal Kesehatan dan Agromedicine*, 11, 47–53. <https://doi.org/10.23960/jka.v11i2.pp47-53>
- Li, X. (2021). Clinical value of C-reactive protein/platelet ratio in neonatal sepsis: A cross-sectional study. *Journal of Inflammation Research*, 4(5), 23–29. <https://doi.org/10.2147/JIR.S334642>
- Maulana, I. (2022). Hubungan jumlah leukosit dan C-reactive protein (CRP) dengan luaran pasien cedera otak traumatik (COT) berdasarkan skor Glasgow Coma Scale (GCS) di RSUD Ulin Banjarmasin. *Jurnal Neuroanestesi Indonesia*, 10(1), 8–16. <https://doi.org/10.24244/jni.v10i1.267>
- Mawaddah, M. I. (2020). Jumlah eosinofil pasien sepsis dan nonsepsis di ruang rawat intensif RSUD Ulin Banjarmasin. *Homeostasis*, 3(3), 461–468.
- Nela, V. F. (2025). Hubungan C-reactive protein (CRP) dan neutrofil lymphosit count ratio (NLCR) pada bayi neonatus di RS Dian Harapan Jayapura. *Jurnal Sintesis*, 6(2), 371–376.
- Ostia-Garza, P. J., & Salzar-Espino, B. (2021). Frequency of risk factors associated with neonatal sepsis. *Perinatología y Reproducción Humana*, 35(1), 123–133. <https://doi.org/10.24875/PER.19000059>
- Purnomowati, A. (2025). Korelasi antara neutrophil lymphocyte ratio (NLR) dan C-reactive protein (CRP) pada pasien anak suspek sepsis. *Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan*, 4(3), 138–143. <https://doi.org/10.51878/healthy.v4i3.6611>
- Putra, S. B. (2025). Faktor yang berhubungan dengan kejadian sepsis neonatorum: Literatur review. *Jurnal Kesehatan dan Agromedicine*, 12(1), 492–498.
- Rahayu, D. (2024). Diagnostic performance of NLR and CRP in early detection of neonatal sepsis: A multicenter study in East Java. *Journal of Pediatric Infections*, 12(2), 98–106.
- Raturi, A. (2024). Neonatal sepsis: Aetiology, pathophysiology, diagnostic advances and management strategies. *Clinical Medicine Insights: Pediatrics*, 18, 1–11. <https://doi.org/10.1177/11795565241281337>

- Sari, K. Y. (2024). Pemeriksaan C-reactive protein sebagai penanda inflamasi dalam upaya awal skrining adanya penyakit menular maupun tidak menular pada warga di wilayah binaan Desa Bone Kecamatan Nekamese Kabupaten Kupang. *Jurnal Pelayanan Masyarakat*, 1(4), 195–200. <https://doi.org/10.62951/jpm.v1i4.1076>
- Sefin, S. (2020). Hubungan antara ketuban pecah dini dengan kejadian asfiksia dan sepsis neonatorum. *Jurnal Medika Hutama*, 3(3), 26–55.
- Setiawandari. (2022). The relationship between vernix caseosa with C-reactive protein (CRP) levels and premature infant wellness. *Jurnal Kebidanan*, 12(1), 84–92. <https://doi.org/10.31983/jkb.v12i1.8359>
- Susanto, N. K. (2020). Perbedaan kadar C-reactive protein (CRP) dan jumlah leukosit serum ibu antara kehamilan aterm normal dengan ketuban pecah dini aterm di RSUP Sanglah Denpasar. *Medicina*, 51(3), 605–610. <https://doi.org/10.15562/medicina.v51i3.892>
- Sutrisni, T. S. (2025). Hubungan ketuban pecah dini dengan kejadian sepsis neonatorum onset dini di RSIA Asih Balikpapan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(2), 44–88. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v9i2.45764>
- Tjitradi, J. (2022). Profil hematologi pada bayi baru lahir dari ibu suspek Covid-19 di RSD Idaman Banjarbaru. *Homeostasis*, 5(2), 303–310. <https://doi.org/10.20527/ht.v5i2.6275>
- Yustika, G. (2020). Analisis parameter leukosit dalam diagnosis awal sepsis neonatorum awitan dini di RSIA Ananda Makassar. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Journal of Health Science*, 13(2), 2. <https://doi.org/10.33086/jhs.v13i2.1475>