

ANALISIS HASIL PEMERIKSAAN C-REACTIVE PROTEIN DAN PROKALSITONIN BERDASARKAN DERAJAT KLINIS PADA PENDERITA PNEUMONIA

ANALYSIS OF C-REACTIVE PROTEIN AND PROCALCITONIN EXAMINATION RESULTS BASED ON CLINICAL DEGREE IN PNEUMONIA PATIENTS

Nasir¹, Widarti², Yaumil³, Devi⁴
Poltekkes Kemenkes Makassar

Koresponden: deviindria165@gmail.com +6281223689954

ABSTRACT

Patients with pneumonia may experience inflammation and fluid accumulation in the alveoli and are at high risk of developing severe complications. The severity of pneumonia can be influenced by various factors such as gender, age, and clinical stage, due to differences in hormones and the body's immune response to infection. Biomarkers used to assess the severity of pneumonia include C-reactive protein (CRP) and procalcitonin (PCT). CRP and PCT are sensitive biomarkers for evaluating inflammation levels. This study aims to determine the relationship between C-reactive protein and procalcitonin test results based on clinical severity in pneumonia patients. The study design is a descriptive study using an analytical observational approach. The study was conducted from May 23 to June 7, 2025, using purposive sampling. Sample collection and testing were performed at the Laboratory of Dr. Wahidin Sudirohusodo General Hospital in Makassar, involving 24 pneumonia patients who met the study criteria. The study results showed that pneumonia patients exhibited increased levels of CRP and PCT (100%). A statistical test using Spearman's correlation was conducted to determine the correlation between each variable, yielding results indicating a significant association between CRP levels and PCT levels ($p=0.029 < 0.05$). However, no significant correlation was found between CRP levels and clinical severity ($p=0.765 > 0.1$) or between PCT levels and clinical severity ($p=0.660 > 0.1$). Therefore, it can be concluded that pneumonia patients have a significant correlation with CRP and PCT levels. Meanwhile, there is no significant correlation between CRP and PCT levels and clinical severity. Therefore, it is recommended that future studies control for comorbid status, patient severity, and other variables that may influence CRP and PCT test results.

Keywords : *Pneumonia, C-Reactive Protein, Prokalsitonin, Clinical Degree*

ABSTRAK

Penderita pneumonia dapat mengalami peradangan dan penumpukan cairan di alveolus serta berisiko tinggi menyebabkan terjadi komplikasi berat. Tingkat keparahan penyakit pneumonia dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jenis kelamin, usia dan derajat klinis, karena perbedaan hormon dan respon imun tubuh dalam melawan infeksi. Biomarker pemeriksaan untuk menilai Tingkat keparahan penyakit pneumonia yaitu C-reactive protein (CRP) dan Prokalsitonin (PCT). CRP dan PCT merupakan biomarker sensitif untuk menilai tingkat inflamasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan hasil pemeriksaan C-Reactive Protein dan Prokalsitonin berdasarkan derajat klinis pada penderita pneumonia. Jenis penelitian merupakan penelitian deskriptif menggunakan pendekatan observasional analitik. Penelitian dilakukan pada tanggal 23 Mei sampai 07 Juni 2025, dengan Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Pengumpulan dan pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar sebanyak 24 sampel penderita pneumonia yang memenuhi kriteria penelitian. Hasil penelitian diperoleh penderita pneumonia menunjukkan peningkatan kadar CRP dan PCT (100%). Dilakukan uji statistik menggunakan *spearman* untuk mengetahui korelasi setiap variabel diperoleh hasil menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar CRP dan kadar PCT

$p=0,029$ ($< 0,05$). Namun, tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara kadar CRP dengan derajat klinis nilai $p=0,765$ ($> 0,1$), maupun kadar PCT dengan derajat klinis nilai $p=0,660$ ($> 0,1$). Sehingga dapat disimpulkan, Penderita pneumonia memiliki korelasi yang signifikan dengan kadar CRP dan PCT. Sedangkan untuk korelasi kadar CRP dan PCT terhadap derajat klinis tidak memiliki korelasi yang signifikan. Sehingga disarankan untuk penelitian selanjutnya agar dapat mengontrol status komorbid, Tingkat keparahan penderita, serta variabel lain yang dapat mempengaruhi konsentrasi hasil pemeriksaan CRP dan PCT.

Kata kunci : Pneumonia, C-Reactive Protein, Prokalsitonin, Derajat Klinis

PENDAHULUAN

Pneumonia merupakan infeksi pada saluran pernapasan bagian bawah yang termasuk salah satu penyebab utama kematian secara global. Penyakit ini menjadi permasalahan kesehatan masyarakat dunia karena tingginya angka mortalitas yang ditimbulkan, baik di negara maju maupun berkembang. Di Amerika Serikat, pneumonia menempati peringkat keempat sebagai penyebab kematian pada lanjut usia. Sementara itu, di Brunei Darussalam menduduki peringkat kesembilan, di Malaysia peringkat ketujuh, di Singapura peringkat ketiga, dan di Thailand berada pada peringkat keenam. Di Indonesia, sekitar 4% dari total populasi dilaporkan menderita pneumonia, menjadikannya sebagai penyebab kematian peringkat kesembilan secara nasional (Yuliansari *et al.*, 2025).

Menurut laporan World Health Organization (WHO) tahun 2019, pneumonia bertanggung jawab atas 14% dari total kematian anak di bawah usia lima tahun, dengan jumlah kematian mencapai 740.180 jiwa. Secara global, penyakit ini menyerang sekitar 450 juta individu setiap tahunnya. Jumlah kematian akibat pneumonia di seluruh dunia tercatat mencapai 9,2 juta jiwa per tahun, dengan 92% kasus berasal dari wilayah Asia dan Afrika. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI, 2022) melaporkan bahwa jumlah kasus pneumonia di Indonesia mencapai 309.838 kasus. Pada tahun 2021, tercatat 278.261 kasus, sementara pada tahun 2022 mengalami peningkatan menjadi 310.870 kasus. Tren ini menunjukkan bahwa jumlah kasus pneumonia di Indonesia diperkirakan akan terus meningkat setiap tahunnya (Kemenkes RI, 2022).

Pneumonia merupakan infeksi saluran pernapasan yang serius dan dapat disebabkan oleh berbagai jenis patogen, termasuk bakteri, virus, jamur, maupun mikroorganisme atipikal. Kondisi ini ditandai dengan adanya peradangan pada alveolus, yaitu struktur kantung udara kecil di paru-paru yang berperan dalam proses pertukaran gas. Peradangan ini dapat menyebabkan penumpukan cairan atau nanah, yang dapat mengganggu fungsi paru-paru dan menghambat kemampuan tubuh untuk memperoleh oksigen yang cukup. Pneumonia dapat bervariasi dalam tingkat keparahannya, mulai dari kasus ringan yang dapat ditangani di rumah hingga infeksi yang parah dan mengancam jiwa yang memerlukan rawat inap serta perawatan medis intensif. Gejala dan tingkat keparahan pneumonia dapat berbeda tergantung pada penyebab yang mendasari, usia individu, kondisi kesehatan secara keseluruhan, dan faktor lainnya (Sabbagh W, Karrar H, 2024).

Gejala pneumonia bervariasi tergantung pada penyebab infeksi, usia, serta kondisi kesehatan individu. Secara umum, penderita pneumonia dapat mengalami demam disertai menggigil, batuk berdahak dengan warna bervariasi (seperti kuning, hijau, atau bahkan bercampur darah), kesulitan bernapas, serta nyeri pada dada yang semakin memburuk saat batuk atau bernapas. Selain itu, gejala lain yang sering muncul meliputi kelelahan, berkeringat secara berlebihan, serta gangguan pencernaan seperti mual, muntah, atau diare. Pada kelompok usia tertentu, gejala pneumonia dapat bervariasi. Pada anak-anak, pneumonia dapat ditandai dengan rewel, kesulitan makan atau minum, pernapasan yang lebih cepat, serta perubahan warna kulit menjadi kebiruan. Sementara itu, pada lansia, gejala dapat lebih ringan dan sering kali hanya berupa kebingungan atau kelemahan tanpa disertai demam (Putri *et al.*, 2025).

Manifestasi klinis yang ditimbulkan oleh infeksi pneumonia beragam mulai dari takikardia dan takipnea dapat berupa gejala ringan, sedang, berat, dan kritis serta menyebabkan kematian. Sehingga diagnosa deteksi dini sangat diperlukan guna mendukung penatalaksanaan secara optimal serta sebagai upaya pemantauan terhadap angka kematian, dan angka kesakitan. Penegakan diagnosa pneumonia selain dengan menilai gejala klinis, diperlukan uji laboratorium untuk penegakan diagnosa. Diagnosa laboratorium

untuk memastikan seseorang terinfeksi pneumonia terus berkembang. Sampai saat ini, pemeriksaan laboratorium yang dapat mengukur penanda inflamasi dan terjadinya infeksi pada suatu penyakit yaitu melalui biomarker pemeriksaan *C-Reactive Protein* dan prokalsitonin (Julianti *et al.*, 2023).

C-Reactive Protein (CRP) merupakan jenis protein fase akut yang dihasilkan oleh organ hati sebagai reaksi terhadap terjadinya inflamasi atau peradangan dalam tubuh. Protein ini memiliki struktur pentamerik yang terdiri dari lima subunit identik dan berperan dalam opsonisasi patogen, aktivasi jalur komplemen, serta modulasi respons imun. Pada penderita pneumonia, kadar CRP meningkat secara signifikan akibat pelepasan yang dipicu oleh sitokin proinflamasi, seperti interleukin-6 (IL-6) dan tumor necrosis factor-alpha (TNF- α). Peningkatan kadar CRP menandakan adanya aktivitas inflamasi yang berhubungan dengan infeksi bakteri yang lebih berat, komplikasi seperti sepsis atau sindrom gangguan pernapasan akut (ARDS), serta progresivitas penyakit yang lebih parah (Ghatas & Elfaizy, 2023).

Prokalsitonin (PCT) merupakan peptida prekursor dari prohormon kalsitonin yang diproduksi oleh sel C pada kelenjar tiroid dalam kondisi normal, tetapi produksinya dapat meningkat secara signifikan di berbagai jaringan tubuh selama infeksi bakteri sistemik. Secara struktural, prokalsitonin merupakan protein dengan panjang 116 asam amino yang terdiri dari tiga bagian utama, yaitu kapling N-terminal, kalsitonin tengah, dan kapling C-terminal, yang nantinya akan diproses menjadi kalsitonin aktif. Fungsi utama PCT dalam kondisi fisiologis adalah sebagai prekursor kalsitonin yang berperan dalam regulasi kalsium, tetapi dalam kondisi patologis, terutama infeksi bakteri, kadar PCT meningkat akibat stimulasi oleh sitokin proinflamasi seperti Interleukin-1 β (IL-1 β), Tumor Necrosis Factor-alfa (TNF- α), dan Interleukin-6 (IL-6). Pada pasien pneumonia, peningkatan prokalsitonin biasanya berhubungan dengan infeksi bakteri dibandingkan infeksi virus, dan kadar yang tinggi dapat mengindikasikan penyakit yang lebih berat, risiko sepsis, serta membantu dalam membedakan pneumonia bakteri dari penyebab non-bakteri (Adilla & Lubis, 2022).

Penelitian ini bertujuan mengetahui hasil pemeriksaan C-Reactive Protein dan prokalsitonin berdasarkan derajat klinis pada penderita pneumonia.

METODE

Desain, tempat dan waktu

observasional analitik, yang bertujuan untuk menganalisis hasil pemeriksaan C-Reactive Protein dan prokalsitonin berdasarkan derajat klinis pada penderita pneumonia. Pemeriksaan spesimen darah ini dilaksanakan di RSUP Dr Wahidin Sudirohusodo Makassar. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 23 Mei - 07 Juni 2025.

Jumlah dan cara pengambilan sampel

Populasi pada penelitian ini adalah semua penderita pneumonia di RSUP Dr Wahidin Sudirohusodo Makassar. Spesimen penelitian ini adalah spesimen darah penderita pneumonia sebanyak 24 spesimen. Teknik pengambilan spesimen yang digunakan yaitu teknik *Purposive Sampling*. Penentuan jumlah spesimen dilakukan dengan menghitung dengan menggunakan rumus *Lemeshow*.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Architech i1000 SR TM Analyzer untuk pemeriksaan CRP dan PCT, centrifuge, mikropipet, jarum vacutainer, tabung tutup merah, holder, tourniquet, kapas 70%, dan plesterin. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serum untuk pemeriksaan CRP dan PCT, reagen CRP, reagen PCT dan bahan.

Prosedur Kerja

Menyiapkan alat dan bahan di atas meja kerja, kemudian memipet serum ke dalam cup sampel sebanyak 250 μ l. Setelah itu, lakukan pengorderan data dan jenis pemeriksaan pasien dengan memilih Orders – Patient Order, dilanjutkan dengan memilih Single Patient, lalu tuliskan nomor carrier, posisi sampel, serta SID pasien. Selanjutnya, tentukan Sampling Priority sesuai kebutuhan, yaitu Routine atau STAT, pilih jenis pemeriksaan yang akan dikerjakan dengan mengklik CRP dan PCT, kemudian tekan F3-Add Order. Setelah pemeriksaan selesai, hasil akan keluar secara otomatis dan langsung terkoneksi ke LIS.

Pengolahan dan analisis data

Data yang diperoleh dianalisis terlebih dahulu secara deskriptif dalam bentuk narasi dilengkapi pemaparan tabel hasil pemeriksaan. Kemudian analisis data di lanjutkan dengan menggunakan program SPSS (*Statistical Program For Social Science*) untuk mengetahui hubungan suatu nilai yang memberikan kuatnya pengaruh atau hubungan antara variabel dengan variabel lain yaitu uji korelasi *spearman*.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tanggal 23 Mei-07 Juni 2025 di Laboratorium Patologi Klinik RSUP Dr Wahidin Sudirohusodo Makassar. Sampel penelitian menggunakan serum pasien sebanyak 24 pasien yang bersedia ikut serta dalam penelitian ini. Adapun hasil penelitian yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik Subjek Penelitian

Tabel 4.1 Karakterisrik Subjek Penelitian Berdasarkan Jenis Kelamin, Umur dan Derajat Klinis

Karakteristik Subjek Penelitian		Frekuensi N=24	Persentase (100%)
Jenis kelamin	Laki-laki	15	62,5
	Perempuan	9	37,5
Umur (Tahun)	<=14	9	37,5
	28 - 40	2	8,3
	41 - 53	4	16,7
	54 - 66	5	20,8
	67 - 79	4	16,7
Derajat Klinis	Ringan	3	12,5
	Sedang	8	33,3
	Berat	13	54,2

Sumber: Data Primer 2025

2. Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan C-Reactive Protein dan Prokalsitonin

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan CRP dan PCT

Variabel Penelitian	Mean	Min	Max	SD	Nilai Rujukan
CRP	51,9	0,07	150,1	45,05	<5 mg/L
PCT	8,09	0,07	75,44	17,41	<0,05 ng/L

Sumber: Data Primer 2025

3. Hubungan Hasil Pemeriksaan C-CReactive Protein dan Prokalsitonin Berdasarkan Derajat Klinis

Tabel 4.4 Hubungan Hasil CRP dan PCT Berdasarkan Derajat Klinis

Variabel Penelitian		Derajat Klinis			Nilai P
			Ringan	Sedang	Berat
CRP	Normal	N	1	0	0
		%	4,2	0	0
	Abnormal	N	2	8	13

PCT	Total	%	8,3	33,3	54,2	0,660
		N	3	8	13	
	Normal	%	12,5	33,3	54,2	
		N	0	0	0	
	Abnormal	%	0	0	0	
		N	3	8	13	
	Total	%	12,5	33,3	54,2	
		N	3	8	13	
		%	12,5	33,3	54,2	
		N	3	8	13	

Sumber: Output SPSS 25

PEMBAHASAN

Pneumonia adalah suatu kondisi peradangan akut pada jaringan paru-paru, terutama pada alveoli (kantong udara kecil di paru-paru), yang biasanya disebabkan oleh infeksi mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur, atau parasit. Biomarker pemeriksaan untuk menilai Tingkat keparahan penyakit pneumonia yaitu C-reactive protein (CRP) dan Prokalsitonin (PCT). CRP dan PCT merupakan biomarker sensitif untuk menilai tingkat inflamasi.

Berdasarkan tabel 4.1 Karakteristik subjek dalam penelitian ini menunjukkan bahwa 24 sampel penderita pneumonia, jumlah laki-laki sebanyak 15 orang (62,5%) dan penderita Perempuan sebanyak 9 orang (37,5%). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Setiadi *et al.*, 2019) di rumah sakit umum pusat fatmawati jakarta, penderita laki-laki lebih banyak dibanding penderita perempuan dari 40 penderita pneumonia terdapat 23 orang laki-laki (57,5%) dan 17 penderita perempuan (42,5%). Menurut Klein dan Flanagan (2021), perbedaan jenis kelamin memengaruhi sistem imun secara signifikan, di mana hormon estrogen pada perempuan meningkatkan respon imun, sedangkan testosteron pada laki-laki bersifat immunosupresif dan menurunkan efektivitas sel imun seperti makrofag dan limfosit. Selain itu, menurut Scully *et al.* (2021) dalam *Frontiers in Immunology*, laki-laki memiliki respon imun yang lebih lemah terhadap infeksi virus dan bakteri, termasuk pneumonia, karena testosteron menekan produksi sitokin pro-inflamasi dan aktivitas sel T.

Berdasarkan klasifikasi umur penderita, penderita dengan rentang umur ≤ 14 tahun sebanyak 9 orang (37,5%), umur 28-40 tahun sebanyak 2 orang (8,3%), umur 41-53 tahun sebanyak 4 orang (16,7%), umur 54-66 tahun sebanyak 5 orang (20,8%), umur 67-79 tahun sebanyak 4 orang (16,7%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zuraida *et al.* (2022) di RSUD Ulin Banjarmasin, yang menemukan bahwa kelompok usia yang paling banyak menderita pneumonia adalah anak usia 0–2 tahun, yaitu sebanyak 83,7% dari total 110 kasus anak usia 0–14 tahun. Sementara itu, kelompok usia 2–12 tahun hanya mencakup 26,5% kasus. Menurut Nair *et al.* (2021), anak-anak terutama usia balita memiliki sistem imun yang belum matang sehingga tidak mampu merespons infeksi dengan efektif seperti orang dewasa. Hal ini membuat mereka lebih mudah terinfeksi patogen penyebab pneumonia, seperti virus RSV dan bakteri *Streptococcus pneumoniae*. Menurut McAllister *et al.* (2021) dalam jurnal *The Lancet Global Health*, saluran pernapasan anak-anak yang lebih sempit dan belum berkembang sempurna memudahkan terjadinya sumbatan oleh lendir atau peradangan, yang dapat memperparah infeksi dan menyebabkan kesulitan bernapas. Selain itu, Walker *et al.* (2021) menyebutkan bahwa faktor lingkungan seperti paparan asap rokok, ventilasi rumah yang buruk, kurangnya ASI eksklusif, dan malnutrisi juga meningkatkan risiko pneumonia pada anak. Anak-anak juga sering kontak erat satu sama lain, sehingga lebih mudah terpapar virus atau bakteri dari lingkungannya.

Untuk klasifikasi derajat klinis pneumonia ringan sebanyak 3 orang (12,5%), sedangkan penderita pneumonia sedang sebanyak 8 orang (33,3%), sedangkan penderita pneumonia berat sebanyak 13 orang (54,2%). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Sari *et al.*, 2018) di Bangsal Penyakit Dalam RS. Dr. M. Djamil Padang, Derajat keparahan Pneumonia pada pasien yang terbanyak adalah derajat berat, kemudian disusul oleh derajat sedang, dan ringan, pada derajat berat dengan persentase 45,75%, derajat sedang dengan persentase 36,17%, derajat ringan dengan persentase 18,08%. Menurut Liu *et al.* (2021), C-Reactive Protein (CRP) adalah protein fase akut yang diproduksi oleh hati sebagai respon terhadap peradangan, terutama yang dipicu oleh sitokin proinflamasi seperti IL-6. Pada derajat klinis pneumonia yang berat, terjadi inflamasi sistemik yang lebih luas, sehingga produksi CRP

meningkat secara signifikan. Menurut Zhang *et al.* (2021), Prokalsitonin (PCT) meningkat tajam pada infeksi bakteri berat karena dipicu oleh toksin bakteri dan aktivasi sistem imun bawaan. Pada pneumonia berat, infeksi biasanya telah menyebar dan menyebabkan bakteremia atau sepsis, yang merangsang produksi PCT lebih tinggi dibanding pneumonia ringan.

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan bahwa dari 24 orang penderita pneumonia diperoleh nilai rata-rata hasil pemeriksaan CRP sebesar 51,9 mg/L, dengan kadar terendah 0,07 mg/L, dan kadar tertinggi 150,1 mg/L. Sedangkan nilai rata-rata hasil pemeriksaan PCT sebesar 8,09 ng/L, dengan kadar terendah 0,07 ng/L, dan kadar tertinggi 75,44 ng/L. Hasil pemeriksaan CRP dan PCT pada penderita pneumonia hubungannya dengan derajat klinis dapat dilihat pada tabel 4.3. Untuk hubungan hasil pemeriksaan CRP terhadap derajat klinis pada penderita pneumonia, dari hasil uji spearman didapatkan nilai $p=0,765$ ($p>0,1$) menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan CRP terhadap derajat klinis pada penderita pneumonia. Selanjutnya Untuk hubungan hasil pemeriksaan PCT terhadap derajat klinis pada penderita pneumonia, dari hasil uji spearman didapatkan nilai $p=0,660$ ($p>0,1$) menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan PCT terhadap derajat klinis pada penderita pneumonia.

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan CRP dan PCT pada penderita pneumonia dari 24 orang penderita diperoleh nilai rata-rata hasil pemeriksaan CRP sebesar 51,9 mg/L, dengan kadar terendah 0,07 mg/L, dan kadar tertinggi 150,1 mg/L. Sedangkan nilai rata-rata hasil pemeriksaan PCT sebesar 8,09 ng/L, dengan kadar terendah 0,07 ng/L, dan kadar tertinggi 75,44 ng/L.

Berdasarkan tabel 4.3 hubungan hasil pemeriksaan CRP terhadap derajat klinis pada penderita pneumonia, dari hasil uji spearman didapatkan nilai $p=0,765$ ($p>0,1$) menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan CRP terhadap derajat klinis pada penderita pneumonia. Selanjutnya Untuk hubungan hasil pemeriksaan PCT terhadap derajat klinis pada penderita pneumonia, dari hasil uji spearman didapatkan nilai $p=0,660$ ($p>0,1$) menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan PCT terhadap derajat klinis pada penderita pneumonia. Namun penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Daniel Maranatha & Mawardi (2023) di RS Dr. Soetomo, Surabaya didapatkan hasil penelitian menggunakan uji spearman dengan nilai $p=0,006$ ($<0,05$) pada kadar CRP terhadap derajat klinis dan nilai $p=0,002$ ($<0,05$) pada kadar PCT terhadap derajat klinis artinya kadar CRP dan PCT memiliki korelasi yang signifikan dengan derajat klinis penderita pneumonia. Peningkatan kadar CRP dan PCT berkorelasi dengan tingkat keparahan pada pasien pneumonia. Selama proses peradangan akut. Pada kondisi pneumonia berat, terjadi aktivasi sistem imun yang masif sehingga menyebabkan peningkatan signifikan kadar CRP dalam sirkulasi darah. Kadar PCT meningkat secara spesifik pada infeksi bakteri sistemik dan sepsis. Pada pasien dengan pneumonia berat, tingginya beban bakteri dan luasnya proses inflamasi menyebabkan peningkatan kadar PCT yang signifikan. Oleh karena itu, PCT sering digunakan sebagai indikator untuk menilai tingkat keparahan infeksi serta kebutuhan terapi intensif seperti penggunaan ventilator atau vasopresor.

C-Reactive Protein mempunyai beberapa keunggulan dari segi klinis. CRP cenderung mempunyai sifat yang stabil untuk setiap individu, dan hanya meningkat sebagai respons terhadap infeksi, peradangan, atau trauma. CRP juga merupakan partikel yang sangat stabil didalam serum, immunoassay untuk pengukurannya terstandarisasi dengan baik, murah dan tersedia di laboratorium rutin. Penelitian (Oussalah *et al.*, 2023) menemukan bahwa PCT merupakan indikator yang baik untuk diagnosis dan prognosis infeksi. Sedangkan penelitian (Mahmoud *et al.*, 2022) menemukan bahwa PCT tidak dapat sepenuhnya digunakan untuk memprediksi risiko infeksi setelah transplantasi.

Dari hasil penelitian yang didapatkan terdapat hasil PCT meningkat 100% sedangkan hasil pemeriksaan CRP terdapat 1 (4,2%) penderita normal hal tersebut menunjukkan bahwa CRP sensitif sebagai penanda inflamasi pada penderita pneumonia, hal tersebut berkaitan dengan sensitifitas CRP sebagai penanda inflamasi. Hal tersebut berkaitan dengan spesifitas CRP sebagai penanda inflamasi.

Becker dkk melaporkan bahwa kombinasi pemeriksaan PCT dan CRP merupakan petanda yang lebih baik bila digunakan untuk mendiagnosis suatu infeksi. Beberapa penelitian juga menyarankan untuk menggunakan kombinasi PCT dan CRP sebagai metode diagnostik yang lebih akurat.

Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu kemungkinan disebabkan oleh ukuran sampel yang terbatas atau tidak merata, variasi waktu pengambilan sampel biomarker yang tidak seragam (misalnya

sebelum atau sesudah pemberian antibiotik), serta faktor komorbiditas lain seperti infeksi sekunder atau gangguan imun yang dapat memengaruhi kadar CRP dan PCT secara independen dari derajat klinis. Selain itu, penggunaan metode subjektif dalam penilaian derajat klinis juga dapat menyebabkan bias interpretasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan CRP dan PCT pada penderita pneumonia dan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan CRP dan PCT terhadap derajat klinis pada penderita pneumonia.

SARAN

Berdasarkan keterbatasan yang terdapat dalam penelitian ini, maka dapat disarankan untuk penelitian selanjutnya menambahkan variabel-variabel klinis yang relevan, seperti riwayat komorbid, tingkat keparahan pneumonia, serta variabel lain yang dapat mempengaruhi konsentrasi CRP dan PCT. Bagi Penderita pneumonia agar tetap melakukan pemeriksaan secara berkala terhadap pemeriksaan CRP dan PCT untuk mencegah terjadinya komplikasi atau infeksi pada penderita. Diperlukan adanya komunikasi kesehatan antar petugas Kesehatan terutama dalam hal informasi resume medis pasien, dan pemberian terapi antibiotik yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan baik itu hasil kadar CRP maupun kadar PCT.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan yang Maha Esa yang Telah memberikan kesehatan dan kekuatan untuk mengerjakan semuanya dengan baik dan kepada orangtua beserta keluarga tercinta yang selalu memberi semangat. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada : Bapak Rusli, Sp, FRS, Apt selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Makassar, Bapak Rahman, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Ibu Hj. Syahida Djasang, SKM, M.MKes, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Bapak Drs.H.M.Nasir, M.Pd.,M.Kes selaku pembimbing akademik sekaligus Pembimbing I, Ibu Widarti, S.Si.,Apt.,M.MKes selaku pembimbing II dan Ibu Yaumil Fachni Tandjungbulu, S.ST.,M.Kes selaku Penguji.

DAFTAR PUSTAKA

- Adilla, N. R., & Lubis, A. D. (2022). Hubungan Prokalsitonin dan Rasio Neutrofil Limfosit dengan Mortalitas Pneumonia di Ruang Rawat Intensif Anak Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan. *Sari Pediatri*, 23(6), 390–394.
- Budihardjo, S. N., & Suryawan, I. W. B. (2020). Faktor-faktor resiko kejadian pneumonia pada pasien pneumonia usia 12-59 bulan di RSUD Wangaya. *Intisari Sains Medis*, 11(1), 398–404.
- Dewi, J. (2018). Peran procalcitonin sebagai marker infeksi. *Cermin Dunia Kedokteran*, 45(7), 550–554.
- Ghatas, T. S., & Elfaizy, M. W. (2023). C-reactive protein and procalcitonin in predicting treatment failure in community acquired pneumonia. *Al-Azhar International Medical Journal*, 4(3), 24.
- Julianti, D. A., Sangging, P. R. A., & Pardilawati, C. Y. (2023). Aspek pemeriksaan laboratorium pada pasien pneumonia. *Medical Profession Journal of Lampung*, 13(2), 147–152.
- Kemenkes, R. I. (2022). Profil kesehatan indonesia 2021. *Pusdatin. Kemenkes. Go. Id*, 63.
- Natasya, F. A. (2022). Management of Pneumonia. *Jurnal Medika Utama*, 3(02 Januari), 2392–2399.
- Putri, N. L. A. N., Subawa, A. A. N., Sari, N. K. P., & Santhi, D. G. D. D. (2025). Hubungan rasio neutrofil limfosit (RNL) dan c-reactive protein (CRP) terhadap tingkat keparahan pneumonia pada anak di RS Ngoerah 2023. *Intisari Sains Medis*, 16(1), 138–142.
- Sabbagh W, Karrar H, N. M. et al. (2024). Perspective of Pneumonia in the Health-Care Setting. *Ournal of Pharmaceutical Research International*, 36(7), 51–58.
- Yuliansari, P., Kusnul, Z., Putra, A. P., & Peristiwati, Y. (2025). Predictive Value of Early Warning Scores for Procalcitonin and CRP in Hospitalized Community-Acquired Pneumonia Patients. *Journal Of Nursing Practice*, 8(2), 427–436.



**KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR**

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46, Rappocini, Makassar
E-mail: kepkipolkesmas@poltekkes-mks.ac.id



DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"
No.: 0607/M/KEPK-PTKMS/IV/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti Utama : **Devi Indria Sari**
Principal in Investigator

Nama Institusi : **Alih Jenjang Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar**
Name of the Institution

Dengan Judul:
Title

"Analisis Hasil Pemeriksaan C-Reactive Protein dan Prokalsitonin Berdasarkan Derajat Klinis Pada Penderita Pneumonia"

"Analysis of C-Reactive Protein and Procalcitonin Examination Results Based on Clinical Degree in Pneumonia Patients"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 17 April 2025 sampai dengan tanggal 17 April 2026.

Declaration of ethics applies during the period April 17, 2025 until April 17, 2026.



April 17, 2025
Professor and Chairperson,

Hi. Santi Sinala, S.Si, M.Si, Apt
Ketua KEPK Poltekkes Makassar