 <p>UNIVERSITAS ABDURRAB</p>	<p>Klinikal Sains 11 (2) (2023)</p> <p>JURNAL ANALIS KESEHATAN</p> <p>KLINIKAL SAINS</p> <p>http://jurnal.univrab.ac.id/index.php/klinikal</p>	
<p>PROFIL KADAR <i>C-Reactive Protein</i> (CRP), <i>Rheumatoid Factor</i> (RF) DAN LIMFOSIT SEBAGAI INDIKATOR RESPON IMUNITAS PADA LANSIA</p> <p>Anintya Dwi Marrena¹, Yusuf Eko Nugroho², Meka Faisal Farabi³ ^{1,2,3}Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Farmasi, Sains & Teknologi, Universitas Al-Irsyad Cilacap Jalan Cerme No. 24, Sidanegara, Cilacap, Jawa Tengah anintyadwim@gmail.com</p>		
<p>Info Artikel</p> <hr/> <p><i>Sejarah Artikel:</i></p> <p>Diterima Juli 2023</p> <p>Disetujui September 2023</p> <p>Dipublikasikan Desember 2023</p> <hr/> <p><i>Keywords:</i> <i>C-Reactive Protein</i> (CRP), <i>Rheumatoid Arthritis</i> (RA), Limfosit, Lansia, Respon Imunitas</p> <hr/>	<p>Abstrak</p> <hr/> <p><i>C-Reactive Protein</i> (CRP) merupakan protein fase akut yang terdapat dalam serum normal dalam jumlah yang sangat sedikit. Ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi kadar CRP termasuk usia, jenis kelamin dan status merokok. Bertambahnya usia memungkinkan munculnya beberapa kelompok penyakit rematik. Salah satu golongan rematik yang sering menyertai lansia adalah <i>Rheumatoid Arthritis</i> (RA). Lansia adalah usia yang memiliki peluang lebih besar untuk mengalami autoimun. Penderita RA pada lansia di seluruh dunia telah mencapai 355 juta orang, artinya 1 dari 6 lansia di dunia menderita rematik. Respon imun manusia yang diakibatkan bergantung pada limfosit, dimana inflamasi yang sistemik secara signifikan menekan imunitas seluler. Berdasarkan Profil Kesehatan Jawa Tengah (2021) menunjukkan bahwa jumlah lansia di Kabupaten Cilacap 174.143 jiwa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jumlah limfosit sebagai indikator respon imunitas pada lansia terhadap kadar CRP, RF. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif.</p> <p>Kata kunci : <i>C-Reactive Protein</i> (CRP), <i>Rheumatoid Arthritis</i> (RA), Limfosit, Lansia, Respon Imunitas</p> <p>Abstract</p> <hr/> <p><i>C-Reactive Protein</i> (CRP) is an acute phase protein found in normal serum in very small amounts. There are many factors that can influence CRP levels including age, gender and smoking status. Increasing age allows the emergence of several groups of rheumatic diseases. One type of rheumatism that often accompanies the elderly is <i>Rheumatoid Arthritis</i> (RA). The elderly are an age that has a greater chance of experiencing autoimmune disease. RA sufferers in the elderly worldwide have reached 355 million people, meaning that 1 in 6 elderly people in the world suffer from rheumatism. The resulting human immune response is lymphocyte dependent, where systemic inflammation significantly suppresses cellular immunity. Based on the Central Java Health Profile (2021), it shows that the number of elderly people in Cilacap Regency is 174,143 people. This study aims to analyze the number of lymphocytes as an indicator of the immune response in the elderly to CRP and RF levels. The method used is a qualitative descriptive method.</p>	

	<p>The data analysis technique uses descriptive analysis.</p> <p>Keywords: <i>C-Reactive Protein (CRP)</i>, <i>Rheumatoid Arthritis (RA)</i>, Lymphocytes, Elderly, Immune Response</p> <hr/> <p style="text-align: right;">© 2023</p> <p style="text-align: right;">Universitas Abdurrah</p>
<p>Alamat korespondensi:</p> <p>Jalan Cerme No. 24, Sidanegara, Cilacap, Jawa Tengah</p> <p>E-mail: anintvadwim@gmail.com</p>	<p style="text-align: right;">ISSN 2338-4921</p>

PENDAHULUAN

C-Reactive Protein (CRP) merupakan protein fase akut yang ditemukan dalam serum normal dalam jumlah yang sangat sedikit. Kadar CRP bisa meningkat sampai 100 kali dalam kondisi tertentu, misalnya reaksi inflamasi kerusakan jaringan akibat penyakit infeksi maupun non infeksi. Sintesa CRP di hati bekerja sangat cepat setelah ada rangsangan, konsentrasi serum meningkat diatas 5 mg/L selama 6-8 jam dan mencapai puncak sekitar 24-48 jam. Kadar CRP akan menurun pesat bila proses peradangan atau kerusakan jaringan. Kadar CRP mereda atau normal kembali dalam waktu sekitar 24 - 48 jam (Pramonodjati *et al.*, 2019). Banyak faktor yang dapat mempengaruhi kadar CRP yaitu usia, jenis kelamin dan status merokok. Peningkatan kadar CRP ini merupakan salah satu faktor resiko yang berkaitan dengan kematian, angka kematian tertinggi dilaporkan pada kelompok lanjut usia (Khotimah and Amalia, 2021).

Rheumatoid Factor (RF) merupakan salah satu penyakit autoimun yang paling umum di masyarakat, berupa inflamasi arthritis pada pasien dewasa. RF merupakan antibodi terhadap regio fragmen konstan di Immunoglobulin G. Namun, sebagian besar RF adalah berupa IgM. Adanya RF menunjukkan RA tetapi bukanlah penegak diagnosis. Peran autoantibodi dalam pathogenesis RA masih diperdebatkan, namun temuan umum pada RA adalah adanya antibodi IgM yang bereaksi dengan IgG, yang menyebabkan terbentuknya kompleks imun. Antibodi anti-IgG ini dinamakan sebagai RF. Pengendapan kompleks imun ini pada sendi akan mengaktifkan jalur komplemen klasik, yang menginisiasi kaskade peristiwa yang pada komplemen menyebabkan pembentukan kemoatraktan yang dapat merekrut makrofag dan neutrophil di tempat tersebut. Sel-sel ini dapat menyebabkan destruksi jaringan dan juga menyebabkan penyebaran respons inflamatorik (Meri, 2020).

Limfosit memainkan peran mendasar dalam sistem imunitas tubuh karena pengaruhnya terhadap respon imun, seperti mikroorganisme infeksius dan benda asing lainnya. Limfosit berperan dalam sistem imunitas spesifik untuk melindungi tubuh dari mikroorganisme serta tumor (misalnya myeloma multipel) dan menyebabkan graft rejection (penolakan jaringan setelah transplantasi organ). Limfosit didapatkan di darah dan limfe (cairan tak berwarna di pembuluh limfatik yang menghubungkan nodus limfatikus di tubuh satu sama lain melalui aliran darah) (Ramona and Prakoeswa, 2020).

Lansia adalah usia yang memiliki peluang lebih besar untuk mengalami autoimun dibandingkan dengan usia yang lebih muda. Penyakit yang paling sering diderita oleh lansia dibandingkan penyakit lainnya adalah arthritis, jumlah penderita arthritis atau gangguan sendi kronis lainnya terus meningkat, umumnya mereka yang berusia 60 tahun ke atas. Penderita RA pada lansia di seluruh dunia telah mencapai 355 juta orang, artinya 1 dari 6 lansia di dunia menderita rematik. Diperkirakan jumlah ini akan terus meningkat hingga tahun 2025 dengan indikasi lebih dari 25% akan mengalami kelumpuhan (Hizkia *et al.*, 2021).

Menurut *World Health Organization* WHO (2013), klasifikasi lansia adalah Usia pertengahan (*middle age*), yaitu kelompok usia 45-54 tahun. Lansia (*elderly*), yaitu kelompok usia 55-65 tahun. Lansia muda (*young old*), yaitu kelompok usia 66-74 tahun. Lansia tua (*old*), yaitu kelompok usia 75-90 tahun. Lansia sangat tua (*very old*), yaitu kelompok usia lebih dari 90 tahun.

Berdasarkan Profil Kesehatan Jawa Tengah (2019) menunjukkan bahwa jumlah lansia Kabupaten Cilacap 174.143 jiwa (Dinas Kesehatan, 2021). Di daerah Kelurahan Donan khususnya RW 03 terdapat data jumlah penduduk dengan lanjut usia sejumlah 30 orang.

Oleh karena itu, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara CRP, RF dan limfosit pada lansia.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasional analitik dengan rancangan *Cross-sectional* dan analisa data dengan menggunakan data sekunder yang berasal dari formulir register data warga. Pencatatan data antara lain usia, jenis kelamin, berat badan dan riwayat penyakit.

Populasi dalam penelitian ini adalah lansia di RW 03 Kelurahan Donan Cilacap.

Sampel penelitian menggunakan Random Sampling berjumlah 30 orang. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *purposive sampling*. Adapun kriteria inklusi dari penelitian ini adalah semua warga RW 03 Kelurahan Donan Cilacap yang sedang tidak sakit dan usia lebih dari 50 tahun. Adapun kriteria eksklusi yaitu warga yang tidak bersedia menjadi responden dan memiliki riwayat penyakit (infeksi). Pengambilan sampel yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dimasukkan dalam penelitian sampai dengan jumlah sampel 30 orang yang dibutuhkan terpenuhi.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Hemositometer menggunakan kamar hitung (*Improved Neubauer*), Sentrifuge dan Mikroskop.

Bahan yang digunakan adalah CRP latex Reagen, CRP control serum positif, CRP control serum negatif, RF latex Reagen, RF control serum positif, sampel lanjut usia di RW 03 Kelurahan Donan Cilacap Tengah.

Prosedur Kerja

1. Cara Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan pengisian kuisioner untuk menggali keterangan yang lebih mendalam tentang data-data yang akan diperlukan oleh peneliti. Mengisi kuisioner dilakukan untuk mengetahui tentang identitas (nama, jenis kelamin, umur) dan riwayat penyakit.

2. Cara Pengambilan Darah

Untuk pemeriksaan CRP diperlukan darah vena 2 ml. Darah diambil dari vena *fosa cubiti*

3. Cara Pembuatan Serum

Masukkan darah kedalam tabung bersih lalu diamkan 5 menit sampai darah membeku kemudian sentrifuge darah dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Pisahkan serum dengan pipet tetes kedalam wadah atau tabung yang bersih. Memberi label yang berisi tanggal pengambilan, nama pasien, dan jenis kelamin

4. Prosedur kerja CRP

Bawa reagen uji dan sampel ke suhu kamar homogenkan reagen dengan hati-hati. Teteskan 1 tetes (50 µl) serum yang diuji ke salah satu lingkaran di kartu. bagikan 1 tetes serum kontrol positif dan 1 tetes serum kontrol negative ke dalam dua lingkaran tambahan. Tambahkan 1 tetes reagen CRP-Latex ke setiap lingkaran di sebelah sampel yang akan diuji. Campurkan isi masing-masing lingkaran dengan pengaduk sekali pakai sambil diratakan ke seluruh area yang dilingkupi ring. Gunakan pengaduk terpisah untuk setiap campuran. Putar kartu dengan kecepatan 100 r.p.m. selama 2 menit. Amati segera di bawah sumber cahaya (Nurisani *et al.*, 2022).

5. Prosedur kerja RF

Bawa reagen dan sampel ke suhu kamar. Campurkan reagen RF-lateks dengan hati-hati. Teteskan 50 µl sampel dan 1 tetes kontrol ke dalam lingkaran terpisah di kartu. Campurkan dengan pipet/pengaduk sekali pakai dan ratakan ke seluruh area yang dilingkupi ring. Tambahkan satu tetes reagen lateks ke setiap lingkaran di sebelah sampel yang akan diuji. Campurkan dengan menggunakan pipet/pengaduk dan ratakan ke seluruh bagian yang tertutup ring. Gunakan pengaduk baru untuk setiap sampel. Putar kartu dengan kecepatan 100 r.p.m. selama 2 menit. Amati segera di bawah sumber cahaya (Kodariah, 2022).

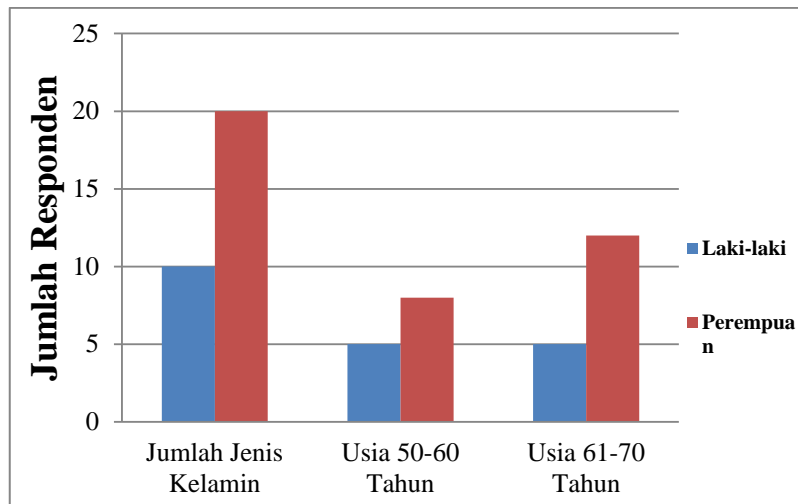
6. Prosedur kerja pemeriksaan sampel darah menggunakan hemositometer menggunakan kamar hitung (*Improved Neubauer*).

Dihisap darah vena, darah EDTA atau darah oksalat sampai tanda 0,5, lalu diapus kelebihan darah diujung pipet dimasukkan ujung pipet ke dalam larutan Turk dengan sudut 45°, tahan agar tetap ditanda 0,5. Diisap larutan Turk hingga mencapai tanda 11. Jangan sampai ada gelembung udara. Ditutup ujung pipet dengan ujung jari lalu lepaskan karet penghisap Dikocok selama 15 – 30 detik. Diletakkan kamar hitung dengan penutup terpasang secara horizontal diatas meja lalu dikocok pipet selama 3 menit, jaga agar cairan tak terbuang dari pipet. Dibuang semua cairan di batang kapiler (3 – 4 tetes) dan cepat sentuhkan ujung pipet ke kamar hitung dengan menyinggung pinggir kaca penutup dengan sudut 30°. Biarkan kamar hitung terisi cairan dengan daya kapilaritas. 9 Dibiarkan 2-3 menit supaya leukosit mengendap dan sel-sel selain leukosit dilisiskan. Kemudian digunakan lensa obyektif mikroskop dengan perbesaran 10 kali, focus diarahkan ke garis-garis bagi. Dihitunglah leukosit di empat bidang besar dari kiri atas ke kanan, ke bawah lalu ke kiri, ke bawah lalu ke kanan dan seterusnya. Untuk sel-sel pada garis yang dihitung adalah pada garis kiri dan atas (metode L atas) atau garis kiri dan bawah (metode L bawah) dipilih salah satu saja. Jumlah leukosit per µl darah adalah : jumlah sel x 50 (Kodariah, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Responden

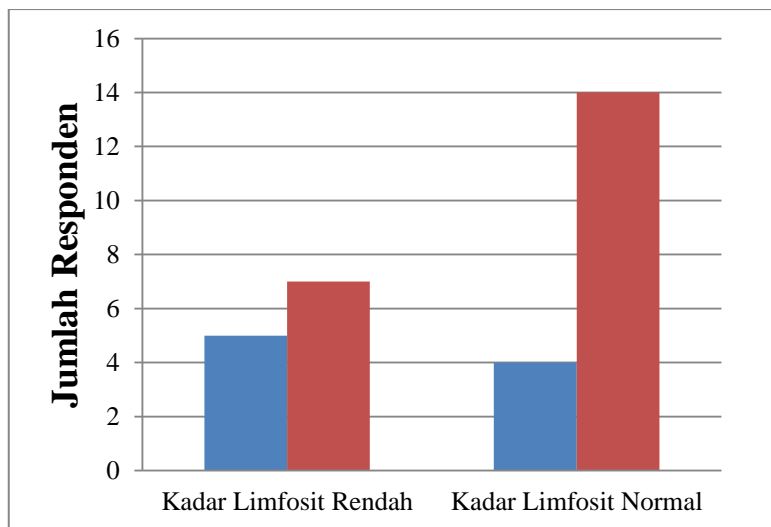
Karakteristik responden bertujuan untuk menguraikan deskripsi identitas responden menurut kriteria sampel penelitian yang telah ditetapkan. Penelitian dilakukan di warga RW 03 Kelurahan Donan Cilacap dengan sampel sebanyak 30 sampel. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah lansia pada warga tersebut dengan melakukan *informed consent* dan mengambil sampel darah. Penelitian ini dilakukan deskriptif untuk menilai karakteristik sampel berupa jenis kelamin dan usia.



Gambar 1. Diagram Karakteristik Responden Menurut Jenis Kelamin Dan Usia

Berdasarkan Gambar 1. Hasil oleh data mengenai karakteristik responden menurut jenis kelamin dan usia di atas, maka jumlah responden laki-laki 10 orang dengan rentang usia 50-60 berjumlah 5 orang dan rentan usia 61-70 berjumlah 5 orang. Hasil data mengenai karakteristik responden menurut jenis kelamin perempuan berjumlah 20 orang dengan rentan usia 50-60 berjumlah 8 dan rentan usia 61-70 berjumlah 12 orang.

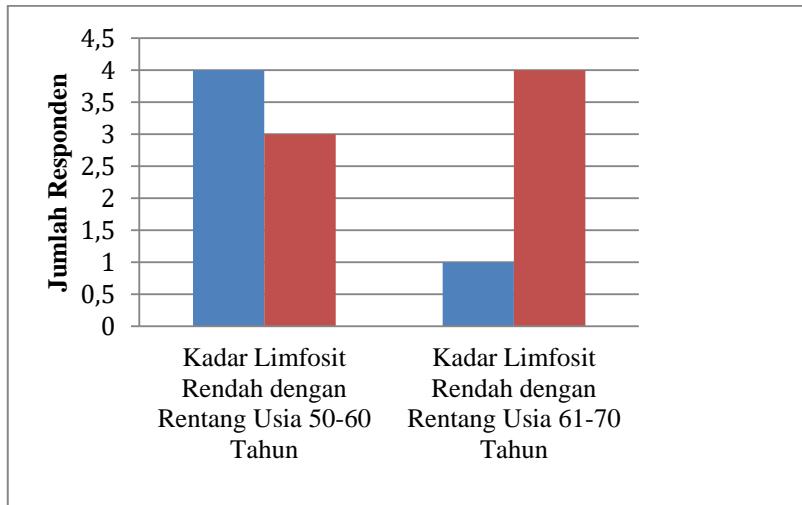
2. Kadar Limfosit Berdasarkan Jenis Kelamin



Gambar 2. Diagram Kadar Limfosit Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan Gambar2. Hasil yang diperoleh data kadar limfosit rendah berdasarkan jenis kelamin laki-laki berjumlah 5 orang dan berjenis kelamin perempuan berjumlah 7 orang, sedangkan dengan kadar limfosit normal dengan jenis kelamin laki-laki berjumlah 4 orang dan berjenis kelamin perempuan berjumlah 14 orang.

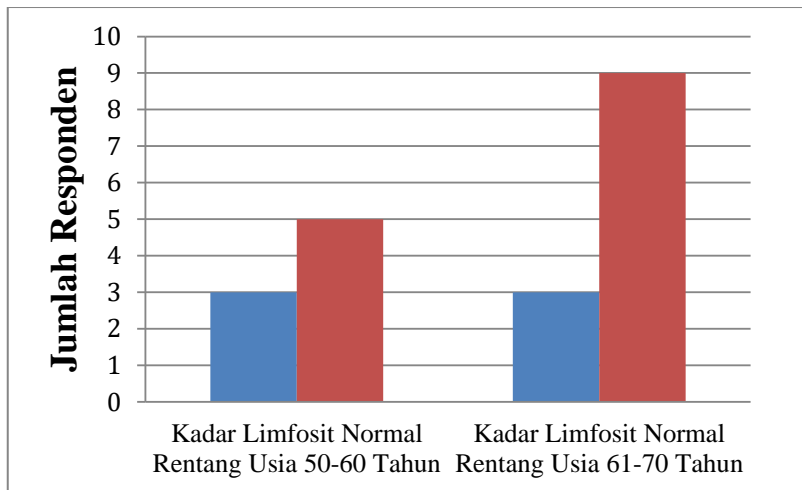
3. Kadar Limfosit Rendah Berdasarkan Rentan Usia 50-60 dan Rentan Usia 61-70 Tahun.



Gambar 3. Diagram Kadar Limfosit Rendah Berdasarkan Rentan Usia 50-60 dan Rentan Usia 51-70 Tahun

Berdasarkan Gambar 3. Hasil data diperoleh kadar limfosit rendah pada usia rentang 50-60 tahun berjenis kelamin laki-laki 4 orang dan perempuan berjumlah 3 orang, sedangkan dengan rentang usia 61 – 70 tahun dengan jenis kelamin laki-laki berjumlah 1 orang dan berjenis kelamin perempuan berjumlah 4 orang.

4. Kadar Limfosit Normal Berdasarkan Usia 50-60 dan Rentang Usia 51-70 Tahun

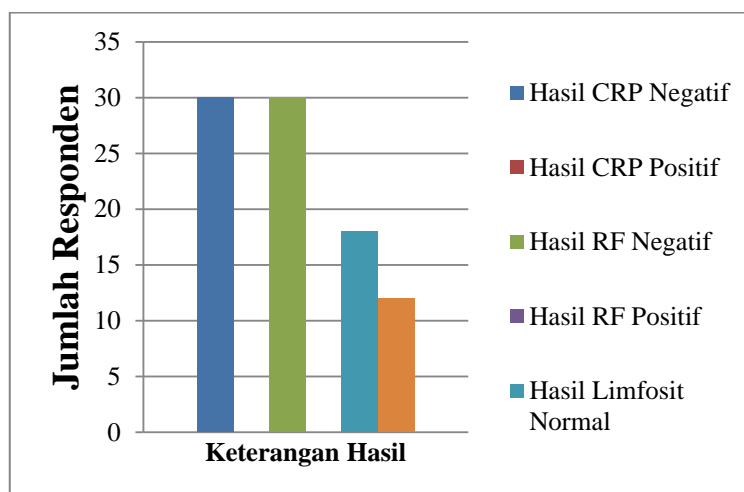


Gambar4. Kadar Limfosit Normal Berdasarkan Rentang Usia 50-60 dan RentangUsia 51-70Tahun

Berdasarkan Gambar 4. Diperoleh hasil data kadar limfosit normal berdasarkan usia 50-60 tahun berjenis kelamin laki-laki berjumlah 3 orang dan perempuan berjumlah 5 orang,

sedangkan kadar limfosit normal berdasarkan usia 61-70 tahun berjenis kelamin laki-laki berjumlah 3 orang dan berjenis kelamin perempuan berjumlah 9 orang.

5. Gambaran Kadar CRP, RF dan Limfosit Sebagai Indikator Respon Imunitas Pada Lansia Di RW 03 Kelurahan Donan Cilacap



Gambar 5. Diagram Gambaran Kadar CRP, RF dan Limfosit Sebagai Indikator Respon Imunitas Pada Lansia Di RW 03 Kelurahan Donan Cilacap

Berdasarkan Gambar 5. Hasil yang diperoleh data kadar CRP negatif berjumlah 30 orang, dan tidak ditemukan kadar CRP positif. Pada hasil data yang diperoleh hasil RF negatif berjumlah 30 orang dan pada kadar RF positif tidak ditemukan. Sedangkan kadar limfosit normal berjumlah 18 orang dan untuk kadar limfosit rendah ditemukan berjumlah 12 orang.

CRP memiliki peran fungsional dalam proses inflamasi. Telah diketahui bahwa CRP merupakan penanda akut inflamasi dan konsentrasinya meningkat dalam sirkulasi selama peristiwa inflamasi. CRP disimpan di tempat peradangan dan kerusakan jaringan. CRP berikatan dengan membran sel yang rusak. Membran dan berkontribusi terhadap respon inflamasi, dengan molekul CRP menjadi terkait dengan kompleks komplemen terminal, terutama pada lesi aterosklerotik. CRP terlokalisasi pada jaringan jantung yang mengalami infark dan meningkatkan aktivasi komplemen lokal (Sproston and Ashworth, 2018).

Rheumatoid arthritis (RA) merupakan penyebab tersering inflamasi sendi kronik. RA adalah penyakit inflamasi autoimun - sistemik, progresif dan kronik yang mempengaruhi banyak jaringan dan organ, namun pada prinsipnya merusak sendi-sendi sinovial. Proses inflamasi ini seringkali berujung pada kerusakan tulang rawan sendi dan ankilosing sendi (Fauzi *et al.*, 2019). Sel yang mengalami inflamasi akan menyebabkan antibodi masuk ke dalam rongga sinovial. Sel melepaskan enzim lisosomal yang berakibat merusak bagian Fc pada IgG sehingga terbentuk

determinan antigenik. Sebagai respon terhadap determinan antigenik maka dibentuk antibodi dari IgG dan IgM Antibodi tersebut dinamakan RF “Autoantibodi”.

Inflamasi adalah proses tubuh untuk merespons infeksi atau kerusakan jaringan, ditandai dengan kalor (panas), rubor (merah), tumor (bengkak), dolor (sakit), dan gangguan fungsi. Prinsip pertahanan tubuh melawan benda asing diperankan oleh protein plasma dan sirkulasi leukosit, juga sel fagosit jaringan yang merupakan derivat sel sirkulasi. Untuk memulai aktivitasnya, leukosit memerlukan interaksi dengan sel lain melalui molekul adhesi pada matriks. Molekul adhesi dibutuhkan untuk pematangan leukosit dalam jaringan limfoid, aktivasi dan migrasi leukosit ke jaringan, interaksi dan aktivasi antar sel imun, baik limfosit B, limfosit T dan monosit (Harlim, 2018). Kemungkinan lain, inflamasi yang terjadi pada responden sudah mereda pada saat pengambilan darah dilakukan karena konsumsi obat atau mekanisme imun tubuh sendiri sehingga CRP dalam darah responden kembali normal. CRP disintesis hati dalam waktu 6-8 jam setelah adanya reaksi inflamasi. Kadar dalam darah meningkat dan mencapai puncak dalam waktu 24-48 jam, setelah itu akan kembali normal seiring dengan membaiknya inflamasi, biasanya 24-48 jam setelah kadarnya mencapai puncak (Dan *et al.*, 2022).

Kadar limfosit rendah atau limfositopenia atau limfopena dengan defisit neurologis masih belum jelas (Djatikusumo, Sasmita and Santi, 2021). Namun kadar limfosit yang rendah pada usia 50-60 tahun diduga berkaitan dengan beberapa faktor seperti pola hidup, faktor genetik atau kegiatan sehari-hari yang dapat menyebabkan rendahnya jumlah limfosit. Kadar limfosit disebabkan oleh genetik dan penyebab nongenetik. Pada fungsi kekebalan mungkin karena bawaan faktor seperti usia, jenis kelamin dan konstitusi genetik, faktor lingkungan seperti musim, dan faktor gaya hidup seperti merokok dan diet (Lin and Hottenga, 2016). Hal tersebut dapat disebabkan karena faktor kegiatan sehari-hari yang dapat menyebabkan rendahnya jumlah limfosit.

SIMPULAN

Hasil penelitian terhadap 30 sampel pada warga RW 03 Kelurahan Donan Cilacap diperoleh hasil pemeriksaan kadar CRP dan RF secara kualitatif menunjukkan hasil normal, dan hasil jumlah limfosit diperoleh sejumlah 12 sampel menunjukkan hasil rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada bapak Yusuf Eko Nugroho, S.Tr.A.K., M.Imun dan bapak Meka Faisal Farabi S.Tr.A.K., M.Imun selaku pembimbing yang telah memberikan dukungan serta bimbingan selama proses penyusunan naskah ini .

DAFTAR PUSTAKA

- Dan, D. *et al.* (2022) ‘Gambaran kadar c-reactive protein (crp) pada perokok aktif dan perokok pasif di wilayah kecamatan poasia kota kendari’.
- Dinas Kesehatan (2021) ‘Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2019’, 3511351(24).
- Djatikusumo, A., Sasmita, P. K. and Santi, B. T. (2021) ‘Pasien Stroke Iskemik Akut’, 38(2).
- Fauzi, A. *et al.* (2019) ‘Rheumatoid Arthritis Rheumatoid Arthritis’, 3, pp. 167–175.
- Harlim, A. (2018) *Buku Ajar Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin Immunologi Inflamasi*.
- Hizkia, I., Novitarum, L. and Karo, M. B. (2021) ‘Overview Of Elderly Knowledge About Rheumatoid Arthritis In Barusjahe District Puskesmas Karo 2021’, 10(1), pp. 198–202.
- Khotimah, E. and Amalia (2021) ‘Analisis Kadar C-Reactive protein Pasien Lanjut Usia Dengan Komorbid yang Terkonfirmasi Positif COVID-19 Di RSUD Pasar Rebo’, 6(2), pp. 78–84.
- Kodariah, L. (2022) ‘Gambaran Kadar Rheumatoid Factor (Rf) Pada Wanita Menopause’, *Jurnal Kesehatan Rajawali*, 12(1), pp. 42–44. doi: 10.54350/jkr.v12i1.122.
- Lin, B. D. and Hottenga, J. (2016) ‘Causes of variation in the neutrophil – lymphocyte and platelet – lymphocyte ratios : a twin-family study’, 10, pp. 1061–1072.
- Meri, M. (2020) ‘Rheumatoid Factor (RF) Pada Lanjut Usia’, (March). doi: 10.36465/jkbth.v19i1.454.
- Nurisani, A. *et al.* (2022) ‘Pemeriksaan C-Reactive Protein (CRP) Kualitatif dan Semi Kuantitatif pada Penderita Tuberkulosis’, *Health Journal “Love That Renewed”*, 10(2), pp. 172–179.
- Pramonodjati, F. *et al.* (2019) ‘Pengaruh Perokok Terhadap Adanya C – Reaktif Protein (CRP)’, 9(2), pp. 1–6.
- Ramona, F. and Prakoeswa, S. (2020) ‘Jurnal Sains dan Kesehatan’, 2(4), pp. 525–537.
- Sproston, N. R. and Ashworth, J. J. (2018) ‘Role of C-Reactive Protein at Sites of inflammation and infection’, 9(April), pp. 1–11. doi: 10.3389/fimmu.2018.00754.