

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Defenisi Rheumatoid Faktor

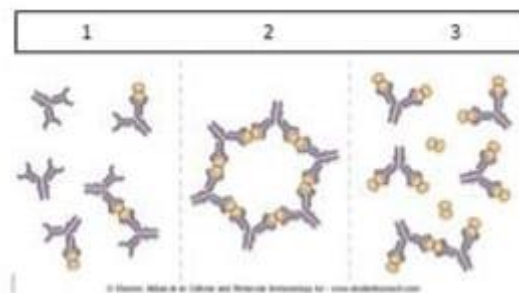
Rheumatoid faktor (RF) merupakan makroglobulin dalam serum yang memiliki sifat antibody terhadap IgG. Rheumatoid faktor terbentuk akibat adanya antibodi IgM yang bereaksi dengan bagian Fragmen Consta (FC) antibodi IgG. Kompleks imun tersebut akan tertimbun di jaringan sinovial sendi yang dapat menyebabkan peradangan dan kerusakan jaringan. Kadar RF yang sangat tinggi menandakan prognosis buruk dengan kelainan sendi yang berat dan kemungkinan komplikasi sistemik (Price dan Widmann, 1995).

Rheumatoid faktor dapat ditemukan lebih dari 70% pada penderita RA, dan RF juga dapat ditemukan lebih dari 20% pada lansia (Afrilia, 2019). Rheumatoid faktor dapat terbentuk akibat adanya peradangan di sendi, selain itu RF juga dapat terbentuk akibat adanya faktor risiko yang terjadi dalam waktu yang lama. Faktor risiko yang dapat mendukung produksi RF seperti adanya infeksi akibat virus atau bakteri, adanya riwayat merokok, dan riwayat genetik (Anne-Marie Quirkea et al., 2011).

Rheumatoid faktor dapat dideteksi dengan metode aglutinasi indirek. Antigen berupa rheumatoid faktor dalam serum akan bereaksi dengan suspensi partikel lateks yang dilapisi dengan gamma globulin manusia sehingga terbentuk gumpalan atau aglutinasi. Aglutinasi merupakan metode klasik untuk menetapkan antibodi. Reaksi aglutinasi terdapat dua macam, yaitu aglutinasi aktif (direk), dan aglutinasi pasif (indirek). Aglutinasi direk yaitu reaksi

aglutinasi dengan syarat antigen berupa sel atau partikel, sehingga apabila di reaksikan dengan antibodi spesifik terjadi gumpalan dari partikel atau sel tersebut, seperti pada pemeriksaan widal dan golongan darah. Aglutinasi indirek yaitu reaksi aglutinasi untuk menetapkan antibodi terhadap antigen yang larut, dengan penambahan partikel yg dilekatkan pada antigen seperti eritrosit, lateks, bentonit, atau carbon (Marliana dan Widhyasih, 2018).

Pemeriksaan dengan metode aglutinasi diperlukan perbandingan yang sesuai antara antigen dan antibodi, agar terjadi kompleks antigen-antibodi dan terlihat sebagai aglutinasi. Antigen atau antibodi yang berlebihan dapat mempengaruhi faktor aglutinasi, sehingga aglutinasi yg seharusnya terbentuk tidak terlihat jelas dan dinyatakan positif atau negatif palsu. Antigen yang berlebihan dalam pemeriksaan aglutinasi disebut prozone. Sedangkan jika antibody yang berlebihan dalam pemeriksaan aglutinasi disebut postzone (Marliana dan Widhyasih, 2018).



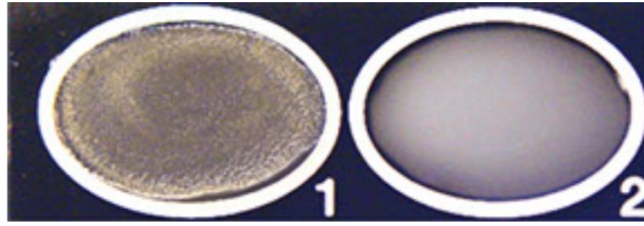
Gambar 1. Postzone(1), Equivalent Zone = antigen antibodi seimbang (2), Prozone(3) (Marliana & Widhyasih, 2018).

B. Pemeriksaan Rf

Kategori Rheumatoid Faktor dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Positif : Ada aglutinasi

2. Negatif : Tidak ada aglutinasi



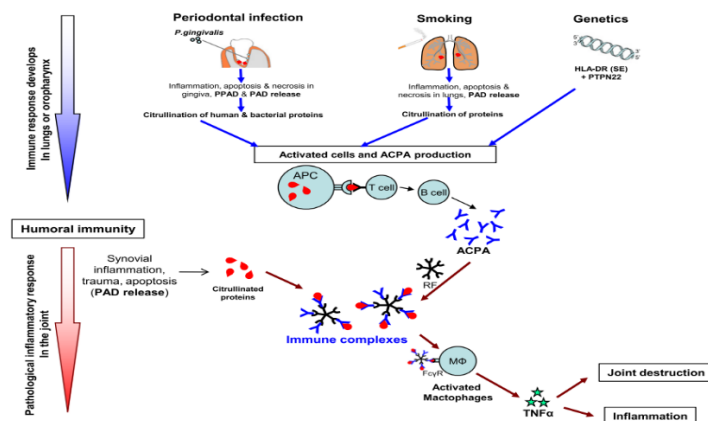
Gambar 2. Aglutinasi latex RF. Positif Aglutinasi Rf (1), Negatif aglutinasi Rf (2), (Arlington Scientific 2024)

Pemeriksaan Rheumatoid Faktor (RF) pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode RF Latex Test, yang didasarkan pada prinsip reaksi aglutinasi. Pada metode ini, partikel lateks yang dilapisi human gamma globulin akan bereaksi dengan antigen dalam serum, membentuk gumpalan atau aglutinasi sebagai tanda adanya rheumatoid faktor. Pemeriksaan RF dapat dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu kualitatif dan semi kuantitatif (Fortress Diagnostics, 2016). Pemeriksaan kualitatif bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya RF dalam serum pasien, dengan hasil dinyatakan positif jika terbentuk aglutinasi yang menunjukkan kadar RF sekitar 8 IU/ml, dan negatif jika tidak terbentuk aglutinasi atau kadar RF kurang dari 8 IU/ml. Sementara itu, pemeriksaan semi kuantitatif dilakukan apabila hasil kualitatif menunjukkan adanya aglutinasi, guna menentukan kadar antibodi secara lebih rinci melalui pengenceran bertingkat menggunakan NaCl 0,9% dengan seri titer 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, hingga 1/32.

C. Respon imun

Rheumatoid faktor yang terbentuk akan tertimbun di sinovial sendi dan mengaktifkan komplemen yang dapat melepas mediator yang bersifat

kemotaktik dan lisis jaringan setempat. Aktifnya komplemen akan menginfiltrasi sel-sel radang sebagai respon inflamasi, sehingga terjadi peningkatan permeabilitas vaskuler dan pembengkakan sendi. Sel yang meradang akan melepas enzim hidrolitik yang dapat menghancurkan permukaan sendi sehingga dapat mengganggu fungsi normal sendi (Nur Wahyuniati, et al., 2015). Selain itu, enzim hidrolitik juga yang dapat merusak bagian FC antibodi IgG. Rusaknya bagian FC IgG menyebabkan terbentuknya sisi determinan antigenik, sehingga terbentuk RF (Meri dan Wulan Syiri Afrilia 2019)



Gambar 3. Pembentukan Rheumatoid Faktor (RF) (Quirke, et al., 2011).

D. Rheumatoid Faktor pada Lansia dan Faktor-faktor yang mempengaruhi

Tingginya keberadaan rheumatoid faktor pada penderita RA maupun pada lansia menunjukkan adanya keterlibatan sistem imun dalam proses terjadinya penyakit ini. Rheumatoid arthritis sendiri hingga kini belum diketahui penyebab pastinya. Namun, beberapa faktor yang berperan diduga berkaitan dengan mekanisme imunitas, terutama interaksi antara IgG dari imunoglobulin dan rheumatoid faktor (Ermawan, 2011).

Beberapa faktor dapat memengaruhi hasil pemeriksaan RF, di antaranya:

1. Usia

Kadar RF cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Faktor reumatoid (RF) positif cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Pada usia lanjut, kadar RF bisa lebih tinggi karena penurunan toleransi sistem imun terhadap antigen sendiri sehingga muncul respon autoimun yang lebih sering, seperti pada rheumatoid arthritis (RA). Data menunjukkan bahwa sekitar 43,1% lansia dengan keluhan nyeri sendi memiliki hasil RF positif reaktif. RA dan RF positif lebih umum terjadi pada rentang usia 40-60 tahun, tapi lansia menjadi lebih rentan karena proses penuaan yang memengaruhi sistem imun dan faktor lain seperti genetik, jenis kelamin, hormonal, dan gaya hidup. Lansia dengan RF positif biasanya mengalami nyeri sendi lama yang disertai kekakuan sendi, pembengkakan, kelelahan, dan demam ringan.

2. Nyeri Sendi

Nyeri sendi pada orang dengan faktor reumatoid (RF) positif, terutama yang terkait dengan rheumatoid arthritis (RA), dapat dipengaruhi oleh aktivitas fisik. Aktivitas fisik yang berat atau memberikan tekanan kuat pada sendi memang bisa meningkatkan risiko nyeri sendi pada penderita dengan kadar RF reaktif. Penelitian menunjukkan bahwa lansia dengan aktivitas fisik berat memiliki peluang 2,5 kali lebih tinggi untuk memiliki RF positif, yang berhubungan dengan nyeri sendi yang lebih signifikan.

Namun, aktivitas fisik yang teratur dan tepat justru dapat mengurangi nyeri, peradangan, dan kekakuan sendi yang dialami pada RA.

3. Infeksi

Beberapa infeksi virus dan bakteri dapat menyebabkan peningkatan kadar RF sementara. Infeksi virus dapat menyebabkan peningkatan sementara kadar faktor reumatoid (RF) dalam tubuh. Virus seperti Epstein-Barr (EBV) telah diidentifikasi sebagai faktor risiko potensial untuk perkembangan rheumatoid arthritis (RA) karena infeksi ini dapat memicu respon imun yang berlebihan dan membentuk autoantibodi termasuk RF. Selain EBV, virus lain seperti sitomegalovirus (CMV), virus hepatitis B, serta virus Chikungunya juga dapat berperan sebagai pemicu atau kofaktor dalam proses patologis yang menyebabkan peningkatan RF dan gejala artritis, termasuk nyeri sendi dan peradangan. Mekanisme ini biasanya melibatkan aktivasi sistem imun yang berlebihan dan produksi antibodi autoimun yang menarget jaringan sendiri sehingga meningkatkan kadar RF. Namun, peningkatan RF pada infeksi virus sifatnya bisa sementara, berbeda dengan RF yang meningkat kronis pada rheumatoid arthritis kronis.

4. Penyakit autoimun lainnya. RF positif dapat ditemukan pada penyakit autoimun selain rheumatoid arthritis.
5. Beberapa obat-obatan tertentu dapat memicu produksi RF sementara atau mengganggu tes imunologi diantaranya biologic agents untuk penyakit autoimun, yang memodulasi jalur imunitas dan menyebabkan peningkatan

RF transien dan antibiotik karena mengganggu respons imun normal dan menyebabkan lonjakan RF sementara.(Gehin *et al.*, 2021)

6. Merokok ada menjadi salah satu faktor peningkatan kadar RF, di mana perokok memiliki risiko lebih tinggi memiliki kadar RF positif dibandingkan non-perokok. Paparan asap rokok meningkatkan kadar protein peradangan yang disebut sitokin (seperti IL-17) di dalam tubuh. Sitokin ini merangsang sel-sel imun (sel B) untuk memproduksi antibodi sistemik, termasuk Rheumatoid Factor (RF), sebagai bentuk respons imun yang menyimpang.

E. Lanjut Usia

1. Defenisi Lanjut Usia

Lanjut usia (Lansia) adalah individu yang telah berumur 60 tahun atau lebih, sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 1998 tentang Kesejahteraan Lanjut Usia. Tahap lansia merupakan fase akhir dari siklus kehidupan manusia yang ditandai dengan berbagai perubahan pada aspek fisik, mental, dan sosial akibat proses penuaan. Menurut WHO, lansia adalah seseorang yang berusia ≥ 60 tahun dan mulai mengalami penurunan fungsi tubuh secara bertahap, meliputi berkurangnya kemampuan fisiologis, daya tahan tubuh, serta kemampuan beradaptasi terhadap stresor baik secara internal maupun eksternal (WHO, 2020 ; Kemenkes RI 2019). Seiring bertambahnya usia, seseorang menjadi lebih rentan mengalami berbagai keluhan fisik, baik yang disebabkan oleh proses alamiah maupun oleh adanya penyakit (Kemenkes RI, 2014).

Penyakit yang muncul pada lansia merupakan hasil dari berbagai gangguan yang berkaitan dengan proses penuaan, yaitu menurunnya kemampuan jaringan tubuh untuk memperbaiki diri serta mempertahankan struktur dan fungsi normalnya. Akibatnya, tubuh tidak mampu memperbaiki kerusakan yang terjadi. Seiring bertambahnya usia, fungsi fisiologis tubuh mengalami penurunan karena proses degeneratif, sehingga berbagai penyakit tidak menular cenderung muncul pada usia lanjut. Beberapa penyakit tidak menular yang umum terjadi pada lansia salah satunya nyeri sendi (arthritis). Faktor yang memengaruhi munculnya penyakit-penyakit tersebut antara lain daya tahan tubuh serta kondisi fisik yang menurun. Kedua faktor ini dapat diperburuk oleh pola hidup yang kurang sehat, sehingga membuat lansia lebih rentan terhadap penyakit (Kemenkes RI, 2013).

2. Klasifikasi Lanjut Usia

Kategori lansia menurut kemenkes (2009) :

- a. Masa lansia awal : 46 - 55 tahun
- b. Masa lansia akhir : 56 - 65 tahun

Penelitian sebelumnya menunjukkan hasil pemeriksaan RF reaktif dengan aktivitas fisik berat dimana responden dengan aktivitas fisik berat memiliki peluang 2,5 kali untuk memiliki hasil kadar RF reaktif dibandingkan dengan responden yang memiliki aktivitas fisik sedang.(Syifa Arrachmah et al.,204).Penelitian juga sebelumnya dilakukan menunjukan hasil pemeriksaan RF reaktif dengan keluhan nyeri sendi pada kategori kurang dari atau sama

dengan 60 tahun dan usia 61-80 tahun juga memiliki persentasi yang sama.(Adrianus Ola Wuan et al.,2023) Hasil penelitian di atas sesuai dengan teori yang mengatakan bahwa usia lanjut adalah fase menurunnya kemampuan akal dan aktivitas fisik, yang di mulai dengan adanya beberapa perubahan dalam hidup. (Arfianda et al., 2022) Hal ini sejalan dengan penelitian (Adriyani & Muhlisin, 2018) bahwa rematik adalah salah satu jenis penyakit yang bisa dipicu oleh faktor pertambahan usia.

F. Klasifikasi dan jenis aktivitas Fisik pada Lansia

Klasifikasi aktivitas fisik pada lansia menurut Kemenkes berdasarkan kriteria WHO

Table 2.1 Klasifikasi aktivitas fisik pada lansia

Klasifikasi aktivitas fisik	Contoh aktivitas	Durasi minimal/ minggu	Durasi jika terbiasa
Intensitas sedang	Jalan kaki jarak dekat, membersihkan rumah, bersepeda santai, naik tangga, berkebun	150 menit/minggu	Hingga 300 menit/minggu
Intensitas Berat	Berenang, tai chi, yoga, jogging, jalan cepat, menggendong anak, bulu tangkis	75 menit/minggu	Hingga 150 menit/minggu

Sumber : World Helth Organization (2020)

