

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. *Rheumatoid Faktor***

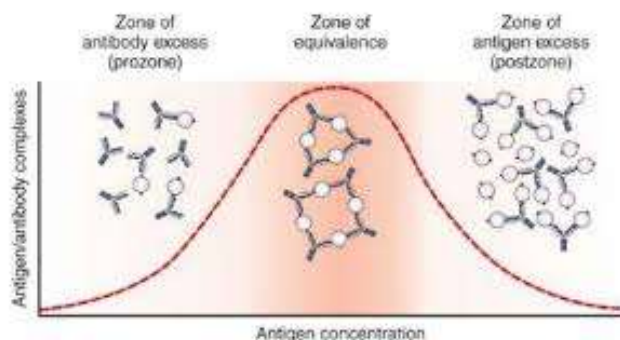
##### **1. Defenisi *Rheumatoid Faktor***

*Rheumatoid Faktor* merupakan makroglobulin yang terdapat dalam serum dan berfungsi sebagai antibodi terhadap imunoglobulin G (IgG). Pembentukan RF terjadi ketika antibodi IgM bereaksi dengan bagian Fragmen Konstanta (Fc) dari IgG. Akibatnya, terbentuk kompleks imun yang dapat mengendap di jaringan sinovial sendi, sehingga menimbulkan peradangan serta kerusakan jaringan. RF terdeteksi pada lebih dari 70% penderita *rheumatoid arthritis* (RA) dan juga dapat ditemukan pada lebih dari 20% individu lanjut usia (Meri, 2019). Pembentukan RF dapat dipicu oleh adanya peradangan pada sendi, serta dipengaruhi oleh faktor risiko jangka panjang seperti infeksi virus atau bakteri, kebiasaan merokok, dan faktor genetik (Quirke *et al.*, 2011).

*Rheumatoid Faktor* dapat diperiksa menggunakan metode aglutinasi tidak langsung. Pada metode ini, antigen berupa RF dalam serum bereaksi dengan partikel lateks yang telah dilapisi gamma globulin manusia, sehingga menghasilkan penggumpalan atau aglutinasi. Aglutinasi sendiri merupakan metode klasik yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan antibodi. Terdapat dua jenis reaksi aglutinasi, yaitu aglutinasi langsung (aktif) dan aglutinasi tidak langsung (pasif). Aglutinasi langsung

terjadi apabila antigen berupa sel atau partikel bereaksi dengan antibodi spesifik dan membentuk gumpalan, seperti pada uji Widal atau pemeriksaan golongan darah. Sementara itu, aglutinasi tidak langsung digunakan untuk mendeteksi antibodi terhadap antigen yang bersifat larut, dengan bantuan partikel seperti eritrosit, lateks, bentonit, atau karbon yang dilekatkan pada antigen (Marliana & Widhyasih, 2018).

Pemeriksaan menggunakan metode aglutinasi, diperlukan keseimbangan yang tepat antara jumlah antigen dan antibodi agar terbentuk kompleks antigen-antibodi yang dapat terlihat sebagai aglutinasi. Ketidakseimbangan antara keduanya dapat memengaruhi hasil reaksi, sehingga aglutinasi yang seharusnya muncul menjadi tidak terlihat dengan jelas dan dapat menghasilkan hasil positif atau negatif palsu. Kondisi di mana jumlah antigen berlebih disebut *prozone*, sedangkan apabila antibodi berlebih disebut *postzone* (Marliana & Widhyasih, 2018).

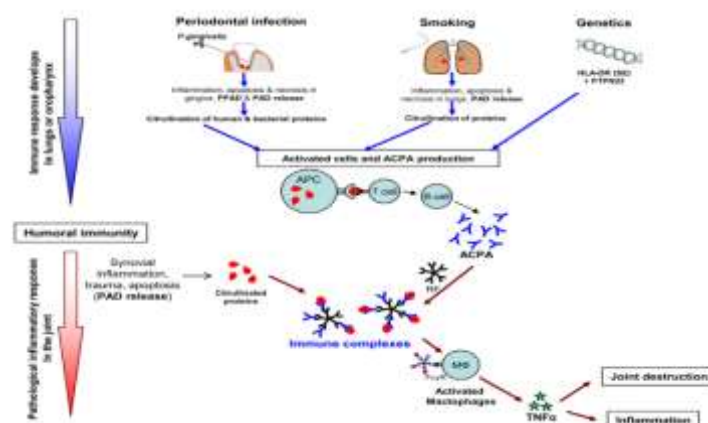


**Gambar 1. *Postzone*, *Equivalent Zone* = antigen antibodi seimbang, *Prozone* (Marliana & Widhyasih, 2018).**

## 2. Mekanisme Pembentukan *Rheumatoid Faktor*

*Rheumatoid Faktor* yang terbentuk akan mengendap di jaringan sinovial sendi dan mengaktifkan sistem komplemen, yang kemudian

melepaskan mediator bersifat kemotaktik serta menyebabkan kerusakan jaringan lokal. Aktivasi komplemen ini memicu infiltrasi sel-sel radang sebagai bagian dari respon inflamasi, yang mengakibatkan peningkatan permeabilitas pembuluh darah dan pembengkakan pada sendi. Sel-sel radang tersebut melepaskan enzim hidrolitik yang dapat merusak permukaan sendi, sehingga mengganggu fungsi normalnya (Wahyuniati & Maulana, 2015). Selain itu, enzim hidrolitik juga dapat merusak bagian Fc dari antibodi IgG. Kerusakan pada bagian Fc ini menimbulkan sisi antigenik baru, yang kemudian memicu pembentukan RF.

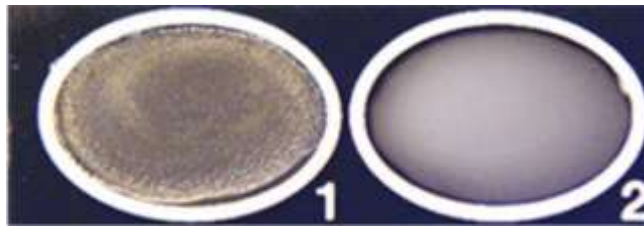


**Gambar 2. Pembentukan *Rheumatoid Faktor* (RF) (Quirke et al., 2011)**

### 3. Kategori *Rheumatoid Faktor*

Kategori *Rheumatoid Faktor* dibagi menjadi 2 yaitu :

- a. Positif : Ada aglutinasi
- b. Negatif : Tidak ada aglutinasi



**Gambar 1. Positif Aglutinasi Rf (1), Negatif aglutinasi Rf (2), Aglutinasi latex *Rheumatoid Faktor* (RF)**

<https://www.arlingtonscientific.com/rf-procedures>

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 (Zikriyah, 2020).

## **B. Petani**

### **1. Definisi Petani**

Petani adalah individu yang bekerja di sektor pertanian, baik secara mandiri maupun dalam kelompok, dengan aktivitas utama berupa pengolahan lahan, penanaman, pemeliharaan, dan panen tanaman pangan atau hortikultura. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No. 19 Tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani, petani adalah orang yang melakukan usaha tani di bidang tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, dan peternakan.

Petani merupakan individu yang menjadikan kegiatan bercocok tanam, pengolahan lahan, dan pemanenan hasil pertanian sebagai mata pencaharian utama. Di kalangan lanjut usia, aktivitas bertani masih terus dilakukan karena faktor kebutuhan ekonomi serta terbatasnya pilihan pekerjaan lain (Statistik, 2021).

Petani umumnya diartikan sebagai individu yang menjalankan usaha tani dengan memanfaatkan berbagai sumber daya hayati yang tersedia. Salah satu jenis pekerjaan petani yang berpotensi meningkatkan risiko peningkatan Rheumatoid Faktor (RF) adalah petani padi. Aktivitas bertani dapat mempengaruhi fungsi sendi, yang pada akhirnya dapat menimbulkan kerusakan serta peradangan pada area tersebut. Peradangan pada sendi menyebabkan ketidaksimetrian, mengakibatkan erosi pada permukaan sendi, deformitas, dan hilangnya fungsi sendi (Wurarah et al., 2020).

## **2. Karakteristik Pekerjaan Petani**

Pekerjaan sebagai petani umumnya melibatkan aktivitas fisik yang berat, seperti mencangkul, menanam, menyiram, dan memanen. Aktivitas

fisik yang intens dan paparan lingkungan tersebut dapat memicu stres oksidatif dan inflamasi sistemik, yang berpotensi mempengaruhi sistem imun tubuh dan meningkatkan kadar autoantibodi seperti *Rheumatoid Faktor* (Putri & Sadewa, 2023).

Gangguan nyeri menjadi masalah yang sering dijumpai pada lansia sehingga membatasi gerak. Semakin lanjut usia seseorang, akan mengalami kemunduran atau pembatasan aktivitas fisik. Salah satu faktor yang dapat meningkatkan nyeri sendi adalah aktivitas fisik (Purwanza et al., 2022).

Rasa nyeri yang muncul secara tiba-tiba umumnya disebabkan oleh aktivitas fisik yang berat atau tidak biasa dilakukan. Keluhan tersebut cenderung meningkat setelah melakukan gerakan atau aktivitas tertentu, namun dapat berkurang ketika beristirahat (Annafi & Mukarromah, 2021). Oleh karena itu, diperlukan keseimbangan antara aktivitas fisik dan waktu istirahat untuk meminimalkan rasa nyeri. Aktivitas yang memberikan tekanan berlebih pada sendi sebaiknya dihindari agar nyeri tidak semakin parah (Suswitha et al., 2020). Kondisi ini juga dapat berhubungan dengan peningkatan kadar RF, yang merupakan salah satu indikator adanya peradangan pada sendi akibat aktivitas fisik yang berlebihan.

### **3. Faktor -faktor yang mempengaruhi Kadar *Rheumatoid Faktor* (RF) pada Petani Lansia**

- 1) Faktor bertambahnya usia menyebabkan penurunan fungsi sistem imun, terutama aktivitas limfosit T, sehingga autoantibodi seperti RF lebih muda terbentuk. Selain itu, jenis kelamin juga berperan penting, di

mana perempuan cenderung memiliki risiko lebih tinggi terhadap pembentukan RF (Meri, 2019).

- 2) Faktor aktivitas fisik yang berat dan berulang dalam pekerjaan bertani dapat menimbulkan tekanan mekanik pada sendi yang memicu peradangan dan meningkatkan kadar RF (Rustiah et al., 2024).
- 3) Faktor dengan keluhan nyeri sendi yang sering dialami petani lansia menunjukkan adanya proses inflamasi yang berkaitan dengan peningkatan kadar RF (Wuan et al., 2023).
- 4) Paparan bahan kimia pertanian seperti pestisida, debu, dan faktor lingkungan lainnya juga dapat memperburuk kondisi inflamasi sendi dan memicu respon autoimun.

Dengan demikian, kombinasi antara faktor usia, jenis kelamin (Meri, 2019), aktivitas fisik yang berat dalam bertani (Rustiah et al., 2024), keluhan nyeri sendi (Wuan et al., 2023), dan lingkungan kerja menjadi penyebab utama yang memengaruhi kadar RF pada petani lansia.

## **C. Lanjut Usia**

### **1. Definisi 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  $\geq 60$

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 external (Kementrian Kesehatan RI, 2020).

Peningkatan usia berhubungan dengan penurunan struktur dan fungsi biologis pada sel, jaringan, organ, maupun sistem tubuh. Perubahan tersebut tampak melalui tanda fisik seperti kulit yang mulai kendur, rambut beruban, penurunan kemampuan pendengaran dan penglihatan, gerakan tubuh yang melambat, serta gangguan pada organ vital. Sementara itu, perubahan psikologis ditandai oleh meningkatnya kepekaan emosional dan menurunnya gairah, meskipun ketertarikan terhadap aktivitas rekreasi umumnya tetap sama (Kurniadi, Muhamad Hasbi, 2023).

Gangguan nyeri menjadi masalah yang sering dijumpai pada lansia sehingga membatasi gerak. Semakin lanjut usia seseorang, akan mengalami kemunduran atau pembatasan aktivitas fisik. Salah satu faktor yang dapat meningkatkan nyeri sendi adalah aktivitas fisik (Purwanza et al., 2022).

Penyakit yang muncul pada lansia merupakan kombinasi dari berbagai gangguan yang disebabkan oleh proses penuaan, yaitu menurunnya kemampuan jaringan dalam memperbaiki diri serta mempertahankan struktur dan fungsi normal tubuh, sehingga tidak mampu memperbaiki kerusakan yang terjadi. Seiring bertambahnya usia, fungsi fisiologis tubuh mengalami penurunan akibat proses degeneratif, yang kemudian memicu timbulnya berbagai penyakit tidak menular seperti

hipertensi, stroke, diabetes melitus, dan nyeri sendi (arthritis). Faktor yang berperan dalam munculnya penyakit tidak menular pada lansia antara lain penurunan daya tahan tubuh dan kondisi fisik, yang dapat dipengaruhi oleh pola hidup tidak sehat, sehingga membuat lansia lebih rentan terhadap penyakit (Kemenkes RI, 2013).

## 2. Klasifikasi Lanjut Usia

Kemenkes RI membagi kategori lansia sebagai berikut:

**Tabel 2. 1 Klasifikasi Lanjut Usia**

| No. | Kategori Usia                 | Rentang Usia    |
|-----|-------------------------------|-----------------|
| 1.  | Usia pertengahan (Middle age) | 45-59 tahun     |
| 2.  | Lanjut usia (Elderly)         | 60-74 tahun     |
| 3.  | Lanjut usia tua (Old)         | 75-90 tahun     |
| 4.  | Usia sangat tua (Very old)    | diatas 90 tahun |

Sumber : Kemenkes RI, 2019.

Kemenkes RI juga mengelompokkan lansia berdasarkan status kemandirian menjadi lansia potensial dan lansia tidak potensial. Lansia potensial adalah mereka yang masih produktif dan mampu bekerja, sementara lansia tidak potensial bergantung pada orang lain dalam pemenuhan kebutuhan hidupnya (Kementrian Kesehatan RI, 2020).

## 3. Perubahan Fisiologis pada Lanjut Usia

Proses penuaan mengakibatkan penurunan fungsi pada berbagai organ vital, termasuk sistem saraf, pernapasan, kardiovaskular, muskuloskeletal, pencernaan, serta sistem imun. Keadaan ini meningkatkan kerentanan terhadap penyakit infeksi dan peradangan yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan secara bertahap. Selain itu, gangguan metabolisme seperti peningkatan stres oksidatif turut memperparah kondisi

kesehatan pada usia lanjut (López-Otín et al., 2013).

#### **4. Lansia dan Risiko Inflamasi**

Peningkatan usia menyebabkan penurunan sistem imun seluler, terutama aktivitas limfosit T, disertai penuaan timus dan peningkatan radikal bebas yang memicu inflamasi kronik (*low-grade inflammation*), sehingga pembentukan autoantibodi seperti RF menghasilkan kompleks imun yang mengaktifkan komplemen dan sel fagosit, yang pada akhirnya menimbulkan kerusakan jaringan serta peradangan sendi (Meri, 2019).

#### **D. Hubungan *Rheumatoid Faktor* dengan Petani**

Pekerjaan sebagai petani menuntut aktivitas fisik yang berat serta paparan lingkungan yang berisiko, seperti posisi kerja yang tidak ergonomis, paparan panas, kelembapan, dan bahan kimia pertanian. Kondisi tersebut dapat menimbulkan tekanan pada sendi serta memicu terjadinya peradangan kronis. Peradangan ini berpotensi merangsang pembentukan *Rheumatoid Faktor* (RF), yaitu antibodi yang sering dikaitkan dengan penyakit *Rheumatoid Arthritis* (RA). Menurut penelitian Meri dan Afrilia (2019), peningkatan kadar RF banyak ditemukan pada kelompok lanjut usia akibat penurunan sistem imun dan proses inflamasi kronis (Meri, 2019).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Meri dan Wulan Syiri Afrilia (2019), diketahui bahwa dari 21 sampel lansia berusia 60–74 tahun, terdapat 4 sampel (19,05%) yang menunjukkan hasil reaktif terhadap RF dan 17 sampel (80,95%) menunjukkan hasil non-reaktif. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar RF cenderung terjadi pada sebagian lansia akibat proses

penuaan dan penurunan sistem imun, yang dapat memicu reaksi autoimun serta peradangan pada sendi. Kondisi ini relevan dengan profesi petani lanjut usia yang melakukan aktivitas fisik berat dan berulang dalam waktu lama, sehingga berpotensi meningkatkan risiko peradangan sendi dan pembentukan RF (Meri, 2019).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Rustiah dkk. (2023) menunjukkan adanya hubungan antara pekerjaan sebagai petani dengan kadar RF, di mana aktivitas fisik yang berat, posisi kerja membungkuk, serta paparan lingkungan kerja petani dapat memicu peradangan sendi yang berpotensi meningkatkan kadar RF. Hasil pemeriksaan terhadap 10 sampel darah petani usia 50–60 tahun di Kecamatan Pallangga, Kabupaten Gowa, menggunakan metode aglutinasi lateks, menunjukkan bahwa 1 sampel positif RF (terjadi aglutinasi) dan 9 sampel negatif (tidak terjadi aglutinasi). Temuan ini mengindikasikan bahwa sebagian kecil petani mengalami peningkatan kadar RF (Rustiah et al., 2024).

Sejalan dengan penelitian oleh Icha Putri Cahayani dkk. (2024) pada 25 petani di Desa Sidoluhur Kecamatan Godean Kabupaten Sleman Menunjukkan bahwa seluruh responden memperoleh hasil rheumatoid faktor non reaktif sebanyak 25 orang (100%) dan tidak ditemukan hasil reaktif (0%). Responden didominasi perempuan sebanyak 16 orang (64%) dan laki-laki sebanyak 9 orang (36%) . Berdasarkan usia, responden usia 45-51 tahun sebanyak 10 (40%) dan usia 52-60 tahun sebanyak 15 orang (60%). Meskipun sebagian responden sering mengalami nyeri sendi dan kesemutan, hasil pemeriksaan tetap non reaktif. Penelitian tersebut sejalan dengan ini karena sama-sama menunjukkan

bahwa walaupun petani sering mengalami keluhan nyeri sendi akibat aktivitas fisik yang berat, hasil pemeriksaan rheumatoid faktor belum tentu reaktif. Hal ini menunjukkan bahwa nyeri sendi pada petani dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti usia, aktivitas kerja, pola hidup, maupun kemungkinan peningkatan kadar asam urat (Cahayani et al., 2024).