

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mendengarkan ayat-ayat suci al-qur'an secara fisiologis mengandung gelombang suara manusia yang terbukti memiliki efek positif terhadap keseimbangan sistem saraf otonom dan imun tubuh. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa mendengarkan lantunan ayat suci al-qur'an dapat menurunkan kadar hormon stres kortisol serta peningkatan sekresi hormon B-endorphin yang berperan penting dalam menimbulkan perasaan tenang dan bahagia. Kondisi ini berimplikasi pada penurunan aktivitas sistem saraf simpatik yang secara fisiologis berhubungan erat dengan peningkatan respon imun berlebih (Royhan et al., 2024). Selain itu, frekuensi suara tartil al-qur'an yang teratur dan harmonis berpotensi menstabilkan aktivitas sistem limbik, sehingga pusat mengatur emosi dan respon stres sehingga berkontribusi terhadap penurunan tekanan darah, frekuensi denyut jantung, serta laju pernapasan. Dalam penelitian ini, suara murotal didengarkan melalui audio speaker dengan volume di bawah 40-50 dB (Susilawati et al., 2024). Dengan demikian, paparan murotal tidak hanya berdampak pada keseimbangan neurofisiologis, tetapi juga mendukung modulasi respon imun melalui mekanisme penurunan stres dan peningkatan homeostasis tubuh secara menyeluruh (Prakasa et al., 2023).

Efek fisiologis dari paparan murotal tersebut memiliki keterkaitan dengan mekanisme stres biologis yang terjadi di dalam tubuh. Faktor penyebab stres atau stressor dapat berasal dari lingkungan fisik, salah satunya adalah paparan bahan

kimia yang berasal dari obat anti nyamuk dengan kandungan pyrethroid seperti d-allethrin, transflurin, bioallethrin, palethrin, dphenthtrin, dan esbiothrin (Wulandari et al., 2022). Paparan bahan kimia tersebut dapat mempengaruhi sistem fisiologis tubuh, sehingga menimbulkan respon stres internal. Tubuh bereaksi terhadap stres dengan mengaktifkan sistem saraf dan endokrin melalui pelepasan hormon-hormon tertentu untuk mempertahankan keseimbangan tubuh atau homeostasis. Salah satu hormon yang berperan penting dalam respon stres adalah kortisol, yang diproduksi oleh kelenjar adrenal melalui aktivasi sumbu *hipotalamus-pituitari-adrenal*(HPA) (Dianti & Indrawijaya, 2021). Kondisi stres yang berlangsung secara terus-menerus akan menyebabkan aktivasi berlebihan pada sistem saraf simpatik dan sumbu HPA, sehingga kadar kortisol dalam darah meningkat secara signifikan. Peningkatan ini, apabila terjadi dalam jangka panjang, dapat mengganggu keseimbangan fisiologis dan sistem imun tubuh (Yunus et al., 2021). Gangguan pada sistem imun tersebut dapat menimbulkan berbagai respon imun salah satunya berupa reaksi hipersensitifitas atau alergi.

Reaksi ini terjadi ketika sistem imun tubuh mengenali alergen sebagai ancaman, meskipun sebenarnya zat tersebut tidak berbahaya. Akibatnya, tubuh membentuk respon imun berlebih yang dapat mempengaruhi hampir seluruh jaringan tubuh dan menimbulkan gejala klinik sesuai dengan organ yang terkena (Fia et al., 2020). Reaksi hipersensitivitas terjadi akibat adanya respon yang berlebihan dari tubuh terhadap suatu alergen. Reaksi alergi terjadi diawali oleh adanya mekanisme imunologis yaitu terjadinya induksi oleh *immunoglobulin E* (*IgE*) yang spesifik terhadap alergen. *IgE* tersebut akan berikatan dengan sel darah putih, hal tersebut menyebabkan pelepasan histamin kedalam darah oleh sel darah

putih. Histamin merupakan mediator primer yang terlibat dalam reaksi alergi. Gejala klinik yang di timbulkan dari reaksi hipersensitivitas adalah sesuai dengan organ yang terpapar alergen. Reaksi hipersensitifitas dapat terjadi pada semua rentan usia dan setiap tahunnya diperoleh data bahwa terjadi peningkatan angka penderita reaksi alergi, hal tersebut di tunjang oleh data *World Allergy Organization (WAO)* yaitu 22% penduduk dunia mengalami reaksi hipersensitifitas dan terjadi setiap tahunnya (Hidayaturahmah et al., 2020). Peningkatan kasus tersebut menunjukkan pentingnya pemahaman terhadap sel-sel imun yang berperan dalam proses terjadinya reaksi hipersensitifitas salah satunya sel basofil. Sel basofil berperan penting dalam mekanisme pertahanan imun tubuh, khususnya pada proses inflamasi dan reaksi hipersensitifitas. Basofil diketahui dapat bermigrasi ke jaringan dan melepaskan sebagai protein serta sitokin. Aktivasi basofil dapat dipicu oleh interaksi dengan limfosit T, yang kemudian menstimulasi pelepasan histamin dan mediator peradangan lainnya. Pelepasan histamin ini menjadi salah satu mekanisme utama dalam terjadinya reaksi hipersensitifitas cepat (tipe 1), dimana basofil bekerja secara sinergis dengan sel mast untuk memicu respon alergi (Wahyuningsih et al., 2023).

Berdasarkan uraian dan data yang telah di paparkan, maka diperlukan penelitian mengenai evaluasi variabilitas sel basofil pada reaksi hipersensitifitas akibat paparan murotal sebagai indikator respon imun, dengan tujuan untuk menganalisis terhadap perubahan jumlah sel basofil pada kondisi reaksi alergi.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana evaluasi variabilitas sel basofil pada reaksi hipersensitivitas akibat paparan murotal sebagai indikator respon imun?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka penelitian ini terdapat beberapa tujuan penelitian antara lain sebagai berikut:

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk menganalisis variabilitas sel basofil pada reaksi hipersensitifitas sebagai indikator respon imun, sehingga dapat diketahui peran basofil dalam mekanisme imun tubuh terhadap paparan alergi.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi hasil pemeriksaan sel basofil pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol
2. Mengidentifikasi pengaruh paparan murotal terhadap respon imun sebagai reaksi hipersensitifitas

1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian di harapkan untuk memberi manfaat dan informasi :

1.4.1 Manfaat Teoritis

Menambah wawasan dan memperkaya kajian ilmiah dalam bidang imunologi, khususnya mengenai peran dan variabilitas sel basofil dalam mekanisme reaksi hipersensitifitas.

1.4.2 Manfaat Praktis

Menjadikan bahan bagi penelitian selanjutnya dalam mengembangkan metode pemeriksaan laboratorium yang melibatkan pengamatan sel basofil sebagai parameter imunologis.