

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Murotal

2.1.1 Definisi Murotal

Kata murotal merupakan istilah dalam bahasa Arab yang memiliki akar kata yang sama dengan istilah tartil yang artinya melagukan Al-Qur'an dengan pelan dan jelas. Secara istilah, murotal merupakan suatu bacaan yang tenang, sesuai dengan tajwid dan makhorijul huruf yang baik (Susanti et al., 2022). Murotal Al-Qur'an merupakan lantunan ayat-ayat suci Al-Qur'an yang dibacakan secara tartil, mengikuti aturan dan kaidah tajwid dengan baik (Putranto et al., 2025).

Murotal merupakan salah satu bentuk terapi non farmakologis yang terbukti memberikan efek menenangkan. Lantunan ayat Al-Qur'an memiliki karakter suara manusia yang secara alami dapat menjadi media penyembuhan yang efektif dan mudah dijangkau. Oleh karena itu, bacaan Al-Qur'an dapat diterapkan sebagai bentuk terapi yang sesuai untuk berbagai kelompok usia, baik anak-anak maupun orang dewasa (Rahmat & Puluhulawa, 2025). Murotal tidak digolongkan sebagai musik dalam pengertian umum karena tidak melibatkan instrumen atau perpaduan nada dari alat musik. Namun, bacaan ayat Al-Qur'an memiliki intonasi dan keluwesan suara yang teratur, sehingga menghasilkan lantunan yang merdu dan memberikan rasa nyaman saat didengarkan (Kasedu & Nurcahyo, 2024).

2.1.2 Mekanisme Murotal

Murotal memiliki lantunan suara yang indah, sehingga ketika bacaan ayat Al-Qur'an didengar, rangsangan suara tersebut langsung diproses oleh sistem

pendengaran. Setelah membaca atau mendengarkan ayat Al-Qur'an, telinga akan menerima stimulus suara yang kemudian diproses secara fisiologis, dimulai dari telinga yang menerima getaran udara dan mengirimkannya melalui sistem saraf pusat. Getaran tersebut diubah menjadi impuls mekanik di telinga tengah dan kemudian menjadi impuls elektrik di telinga dalam, sebelum akhirnya disampaikan ke korteks pendengaran di otak melalui saraf pendengaran. (Sari et al., 2023).

Proses ini berlanjut pada tahap pemrosesan di otak, di mana stimulus dari lantunan ayat Al-Qur'an akan diterima oleh otak dan memicu produksi neuropeptida, yaitu senyawa kimia yang berperan dalam menyampaikan sinyal antar sel tubuh. Neuropeptida tersebut kemudian berikatan dengan reseptor tertentu dan menghasilkan respon fisiologis berupa perasaan rileks dan nyaman pada tubuh (Anjani et al., 2022).

Mekanisme kerja murotal dalam tubuh yaitu mengaktifkan gelombang otak yang berkaitan dengan relaksasi, karena lantunannya memiliki irama yang lembut dan mendayu. Kondisi ini akan merangsang terciptanya rasa tenang, sehingga murotal dapat berfungsi sebagai terapi relaksasi yang efektif (Yuningsih et al., 2023). Pada saat seseorang merasa rileks, gelombang otaknya akan menghasilkan frekuensi alfa hingga tahap delta (Sukandar et al., 2023), sehingga memperkuat efek relaksasi yang dihasilkan.

Selain itu, stimulus dari murotal Al-Qur'an mampu menurunkan kadar hormon stres seperti kortisol, sehingga memicu relaksasi dan membantu memperbaiki respons tubuh terhadap stres (Diawati et al., 2023). Ketika kadar kortisol menurun, respons stres tubuh juga ikut berkurang. Kondisi ini membantu

tubuh kembali ke keadaan yang lebih seimbang, termasuk dalam menjaga fungsi sistem imun.

2.1.3 Pengaruh Murotal Terhadap Penurunan Stres

Terdapat berbagai metode yang dapat dilakukan untuk mengurangi stres, seperti meditasi, mendengarkan audio yang menenangkan, melakukan kegiatan spiritual, atau berekreasi. Inti dari upaya tersebut adalah melakukan aktivitas yang mampu meningkatkan ketenangan mental serta menurunkan kadar hormon stres dalam tubuh (Yunus et al., 2021). Namun, dalam pandangan Islam, salah satu bentuk terapi yang efektif dan sesuai untuk diterapkan pada umat muslim dengan pendekatan keagamaan adalah terapi non farmakologis berbasis religius. Terapi ini dapat dilakukan dengan mendengarkan bacaan ayat-ayat suci Al-Qur'an atau murotal Al-Qur'an sebagai sarana menenangkan pikiran dan jiwa (Putri et al., 2021).

Mendengarkan lantunan ayat suci Al-Qur'an dapat memberikan berbagai manfaat bagi pendengarnya, antara lain menumbuhkan rasa tenang, rileks, dan nyaman. Al-Qur'an dikenal sebagai *Asy-Syifa'* (penyembuh) merupakan pedoman hidup bagi umat manusia yang meyakini kekuasaan Allah. Kitab suci ini diyakini mampu menenangkan hati dan menghilangkan keraguan dalam diri. Hal ini ditegaskan dalam QS. Yunus: 57 yang menyebutkan bahwa kitab suci ini merupakan penawar dan rahmat bagi orang-orang yang beriman.

يَأْيُهَا النَّاسُ قَدْ جَاءَتْكُمْ مَوْعِظَةٌ مِّن رَّبِّكُمْ وَشِفَاءٌ لِّمَا فِي الصُّدُورِ وَهُدًى

وَرَحْمَةٌ لِّلْمُؤْمِنِينَ ٥٧

Artinya:

“Wahai manusia, sungguh telah datang kepadamu pelajaran (Al-Qur’an) dari Tuhanmu, penyembuh bagi sesuatu (penyakit) yang terdapat dalam dada, dan petunjuk serta rahmat bagi orang-orang mukmin” (QS. Yunus: 57).

Makna ayat tersebut menegaskan bahwa Al-Qur’an berfungsi sebagai penyembuh bagi berbagai penyakit, serta menjadi petunjuk dan rahmat bagi orang-orang yang meyakini kekuasaan Allah. Kebenaran yang terkandung di dalam Al-Qur’an bersifat pasti dan tidak diragukan (Manisei et al., 2023). Lantunan murotal yang berisi ayat-ayat suci dapat menjadi sarana untuk menenangkan diri dari tekanan yang berlebihan. Pengaruh suara murotal yang ritmis, lembut, dan penuh nilai spiritual membantu menurunkan ketegangan emosional.

Al-Qur'an memiliki efek yang sangat menenangkan, khususnya Surah Ar-Rahman, yang mencerminkan makna kasih sayang dan kemurahan hati Allah (SWT). Lantunan ayat-ayat Al-Qur'an yang berirama dan terukur membantu pendengar mencapai ketenangan serta relaksasi yang lebih mendalam. Tempo yang lembut dalam murotal membuat pendengar lebih mudah memahami serta menghayati makna setiap ayat, sehingga memberikan pengaruh positif dalam menenangkan pikiran dan emosi (Ramadan et al., 2024).

Selain memberikan ketenangan secara psikologis, beberapa penelitian juga menyebutkan bahwa mendengarkan murotal dapat menurunkan hormon kortisol, meningkatkan gelombang otak alfa–delta, serta mengaktifkan sistem saraf parasimpatis yang berperan dalam menurunkan stres. Oleh karena itu, mendengarkan murotal menjadi salah satu bentuk terapi yang memiliki manfaat dalam menurunkan tingkat stres.

2.2 Stres

2.2.1. Definisi Stres

Stres adalah cara tubuh bereaksi ketika menghadapi situasi yang dapat menimbulkan tekanan fisik maupun emosional (Oktaviona et al., 2023). Stres juga dapat diartikan sebagai suatu respon fisik dan psikologis terhadap tekanan atau stresor dan menjadi faktor risiko yang dapat mempengaruhi kondisi kesehatan seseorang (Nur & Anggraini, 2022). Secara keseluruhan, stres merupakan kondisi ketika tubuh dan pikiran memberi reaksi terhadap tekanan yang melebihi kemampuan dirinya, sehingga memengaruhi emosi, fisik, dan perilaku, serta berdampak negatif terhadap kesehatan.

Stres dapat dialami oleh siapa saja tanpa mengenal status sosial ekonomi (Nada et al., 2023). Hal tersebut menunjukkan bahwa stres bersifat universal dan tidak terbatas pada kelompok tertentu. Upaya seseorang dalam menghadapi stres sangat dipengaruhi oleh cara ia memandang dan menilai masalah yang dihadapinya. Stres dapat menimbulkan dampak negatif apabila tidak segera dikelola dengan baik. Untuk mengurangi tekanan tersebut, seseorang biasanya akan berusaha mencari cara untuk menenangkan diri (Sakina & Ridha, 2023). Dalam konteks terapi religius, salah satu bentuk upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mendengarkan murotal sebagai sarana untuk memperoleh ketenangan dan mengurangi beban stres.

Stres adalah suatu hal yang dapat dialami oleh semua orang. Hal tersebut merupakan hal yang wajar karena stres merupakan suatu bagian dari kehidupan (Setiabudi & Nurjanah, 2022). Dalam jangka panjang, stres yang tidak dikelola dengan baik dapat berdampak buruk pada kesehatan fisik, mental, dan emosional

individu (Ariska et al., 2024). Setiap individu dapat mengalami stres dari berbagai sumber, dan penyebabnya tidak selalu sama pada setiap orang. Beragam faktor dapat memicu timbulnya stres tersebut. Kondisi ini biasanya muncul karena adanya faktor-faktor tertentu yang memicu timbulnya tekanan.

2.2.2. Etiologi Stres

Stres adalah kondisi yang dialami individu akibat adanya faktor pemicu stres yang tidak dapat dikelola atau dikendalikan secara efektif. Faktor pemicu stres atau yang bisa disebut juga dengan stresor merupakan faktor-faktor yang memicu respons stres dalam kehidupan manusia (Thristy et al., 2020). Berbagai sumber stres tersebut dapat muncul dari beragam aspek kehidupan sehari-hari.

Stresor atau sumber stres dapat berasal dari faktor internal dan faktor eksternal (Ramadhan et al., 2024). Faktor internal terdiri dari kondisi fisik dan emosional sedangkan faktor eksternal terdiri dari kondisi lingkungan dan sosial budaya (Hukom et al., 2021). Diantara berbagai sumber tersebut, lingkungan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat stres karena lingkungan dapat menciptakan kondisi dan situasi yang dapat menimbulkan tekanan dan ketidaknyamanan (Rahmah et al., 2023).

Hubungan antara lingkungan dan tingkat stres dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kualitas lingkungan fisik, kondisi sosial, tingkat keamanan, dan budaya masyarakat setempat. Lingkungan fisik yang tidak memadai seperti kualitas hunian yang buruk dapat memicu respons stres pada individu. Selain itu, kualitas udara di dalam ruangan juga berperan penting karena dipengaruhi oleh keberadaan serta konsentrasi berbagai polutan berbahaya, baik polutan kimia maupun biologis,

yang dapat berada dalam bentuk gas, cair, maupun partikel padat (Ratnasari & Asharhani, 2021).

Berbagai aktivitas manusia berkontribusi terhadap penurunan kualitas udara. Sektor-sektor seperti transportasi, industri, dan penggunaan hunian merupakan sumber utama polusi udara yang memperburuk kualitas udara (Artiningrum & Havianto, 2022). Selain itu, kualitas udara dalam ruangan memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan manusia, ekosistem, dan iklim. Akibat ventilasi yang tidak memadai dan kepadatan penghuni yang tinggi, kualitas udara dalam ruangan sering kali lebih buruk dibandingkan kualitas udara luar ruangan (Ali et al., 2024). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa lingkungan fisik, khususnya kualitas udara, dapat menjadi sumber stresor bagi individu.

2.2.3. Stresor Lingkungan Fisik

Lingkungan fisik merupakan salah satu faktor eksternal yang dapat menjadi sumber stres karena kondisi dan situasi di dalamnya dapat menimbulkan tekanan maupun ketidaknyamanan. Lingkungan fisik mencakup berbagai aspek seperti cahaya, kebisingan, suhu, kelembapan, hingga kualitas udara (Budiasa, 2021). Ketidaksesuaian kondisi tersebut dengan kebutuhan fisiologis manusia dapat memicu respon stres, terutama ketika paparan berlangsung terus-menerus atau dalam intensitas yang tinggi. Oleh karena itu, lingkungan fisik yang tidak mendukung dapat berperan penting dalam peningkatan risiko stres pada individu.

Salah satu stresor lingkungan fisik yang sering ditemukan dalam lingkungan pemukiman adalah paparan karbon dioksida (CO_2) yang dihasilkan dari bahan kimia obat anti nyamuk. Konsentrasi karbon dioksida (CO_2) yang melebihi 1.000 ppm di ruang tertutup dapat menyebabkan ketidaknyamanan pada sekitar 20%

orang yang berada di dalamnya, di mana ketidaknyamanan tersebut semakin meningkat seiring dengan naiknya kadar CO₂. Pada konsentrasi 2.000 ppm, sebagian besar individu mengalami peningkatan ketidaknyamanan yang disertai dengan gejala seperti mual dan sakit kepala (Yulianto et al., 2024).

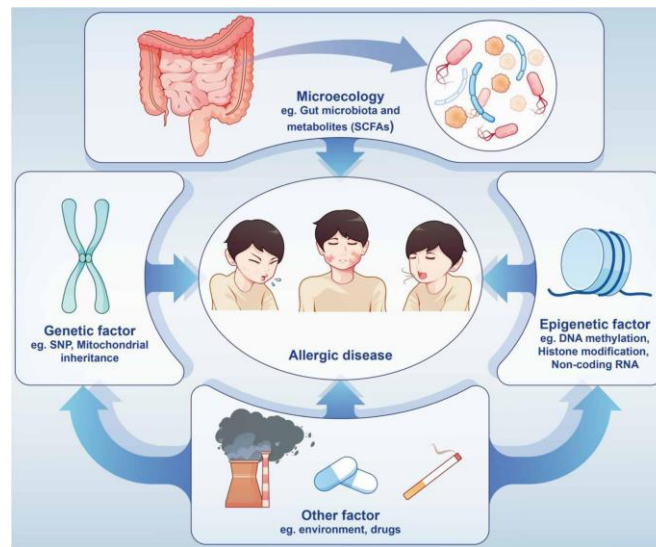
2.3 Alergi

2.3.1 Definisi Alergi

Alergi adalah reaksi hipersensitivitas yang timbul akibat kontak dengan alergen yang memicu proses peradangan, yang ditandai dengan peningkatan jumlah eosinofil (Anfida et al., 2023). Reaksi ini muncul sebagai respons sistem kekebalan tubuh terhadap alergen melalui produksi *imunoglobulin E* (IgE) yang spesifik terhadap alergen tersebut (Supandi et al., 2023). Respons alergi merupakan bentuk reaksi hipersensitivitas tipe I yang dimediasi oleh *Immunoglobulin E* (IgE) dan dipicu oleh dominasi respons sitokin Th2. IgE merupakan protein yang dihasilkan oleh sel B dan berperan penting dalam reaksi alergi tipe I, di mana ikatan antara antigen dan IgE akan mengaktifasi sel mast. Aktivasi sel mast tersebut selanjutnya memicu pelepasan berbagai mediator, termasuk sitokin dan kemokin, yang berkontribusi dalam memicu serta memperberat inflamasi eosinofil (Ivanny et al., 2020).

Alergi merupakan respon abnormal dari sistem kekebalan tubuh (Ningrum et al., 2021). Penyakit alergi adalah penyakit kompleks yang disebabkan oleh kombinasi faktor genetik dan lingkungan. Oleh karena itu, terjadinya reaksi alergi sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor internal dan eksternal yang berperan dalam memicu dan memperberat respons imun tubuh.

2.3.2 Faktor Yang Mempengaruhi Reaksi Alergi



Gambar 2. 1 Faktor Penyebab Alergi

Sumber: (Wang et al., 2023)

Alergi dipicu oleh berbagai faktor yang menyebabkan sistem imun memberikan respon berlebihan terhadap zat tertentu yang sebenarnya tidak berbahaya. Faktor tersebut berasal dari faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal meliputi perubahan mikrobiota dan metabolit usus, obat-obatan, dan polusi udara. Faktor internal yang memengaruhi meliputi perubahan genetik dan epigenetik. Penyakit alergi merupakan gangguan yang bersifat kompleks karena proses terjadinya dan perkembangannya dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik dan lingkungan. Walaupun sistem imun bawaan dan adaptif berperan penting dalam menjaga keseimbangan tubuh terhadap lingkungan eksternal, alergi dipandang sebagai bentuk gangguan regulasi imun yang muncul akibat interaksi banyak gen dengan faktor lingkungan (Wang et al., 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dipahami bahwa interaksi antara faktor eksternal dan internal berperan penting dalam memicu terjadinya respon alergi.

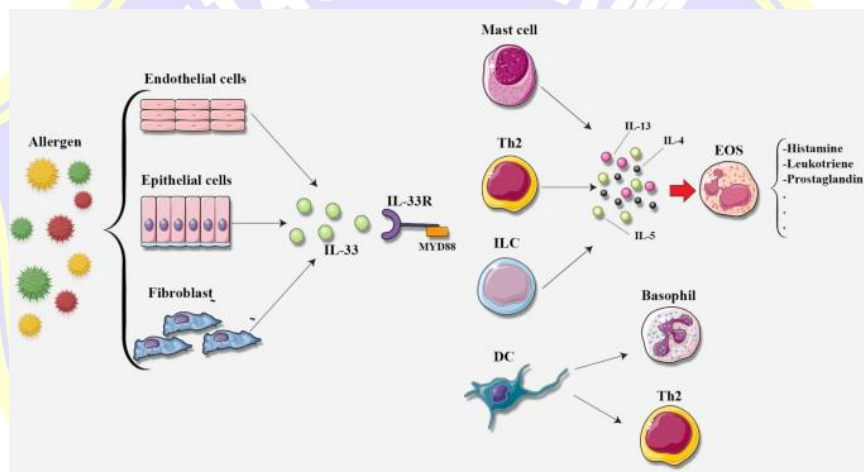
Salah satu faktor internal yang paling berpengaruh dalam menentukan kerentanan individu terhadap alergi adalah faktor genetik, yang selanjutnya akan memengaruhi pola respon imun tubuh. Individu yang memiliki riwayat keluarga dengan alergi cenderung memiliki risiko lebih tinggi mengalami alergi (Mahrunnisa et al., 2021). Pengaruh genetik ini terkait dengan kecenderungan tubuh memproduksi *Immunoglobulin E* (IgE) yang lebih tinggi dibanding individu tanpa riwayat alergi keluarga.

Selain dipengaruhi oleh faktor genetik, terjadinya alergi juga berkaitan dengan faktor eksternal yang bersumber dari lingkungan sekitar. Faktor lingkungan dan perilaku merupakan dua elemen kunci yang sangat memengaruhi kesehatan seseorang. Meskipun alergi bukan termasuk penyakit menular, kondisinya dapat dipengaruhi oleh faktor genetik, yang berarti dapat diturunkan. Meskipun demikian, seseorang bisa saja mengalami alergi meskipun tidak memiliki riwayat keluarga dengan kondisi tersebut. Pada dasarnya, alergi adalah reaksi cepat sistem kekebalan tubuh yang dipicu oleh kontak dengan zat-zat lingkungan yang dikenal sebagai alergen (Astutiningsih et al., 2022).

Salah satu faktor lingkungan yang dapat memicu reaksi alergi adalah polusi udara yang berasal dari asap obat anti nyamuk. Bahan aktif yang terkandung dalam obat anti nyamuk tergolong ke dalam zat berbahaya dan beracun. Produk pengendali nyamuk tersebut mengandung berbagai senyawa kimia yang berpotensi menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan manusia. Obat anti nyamuk tersedia dalam beberapa bentuk sediaan, di antaranya sediaan cair yang digunakan dengan cara disemprotkan serta sediaan padat yang digunakan melalui proses pembakaran (Amalia et al., 2024).

Asap yang dihasilkan dari pembakaran obat nyamuk bakar mengandung berbagai senyawa hasil pembakaran, salah satunya adalah karbon dioksida (CO_2). Paparan jangka panjang terhadap peningkatan konsentrasi CO_2 dapat menyebabkan gejala pernapasan (Nasution et al., 2025). Paparan CO_2 dan komponen asap lainnya dapat memicu terjadinya inflamasi lokal pada saluran pernapasan. Kondisi inflamasi ini berpotensi meningkatkan produksi *Immunoglobulin E* (IgE) sebagai bagian dari respon imun (Nurhaliza & Imanto, 2022), sehingga paparan asap obat anti nyamuk bakar dapat memicu timbulnya reaksi alergi.

2.3.3 Mekanisme Alergi



Gambar 2. 2 Mekanisme Alergi

Sumber: (Jamali et al., 2025)

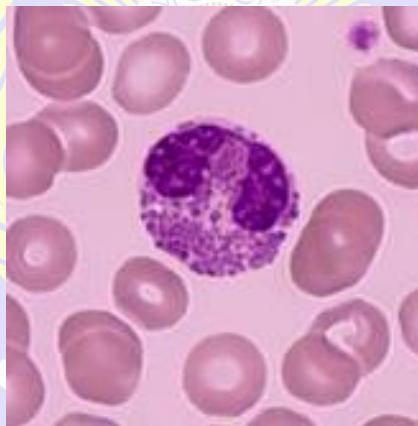
Alergi terjadi ketika sistem imun bereaksi secara berlebihan terhadap zat dari lingkungan yang sebenarnya tidak berbahaya, yang disebut alergen. Mekanisme alergi dimulai ketika alergen masuk ke jaringan mukosa dan berinteraksi dengan sel epitel. Sel epitel yang terpapar alergen akan melepaskan sitokin alarmin, terutama IL-33, yang berperan sebagai sinyal awal aktivasi respon imun. IL-33 kemudian berikatan dengan reseptornya (IL-33R) pada beberapa sel

imun, termasuk sel mast, sel T helper tipe 2 (Th2), dan *Innate Lymphoid Cells* (ILC2). Aktivasi sel-sel ini menyebabkan pelepasan sitokin khas respon alergi, seperti IL-4, IL-5, dan IL-13 (Jamali et al., 2025).

Sitokin IL-4 dan IL-13 merangsang diferensiasi Th2 dan produksi IgE, sedangkan IL-5 berperan penting dalam rekrutmen dan aktivasi eosinofil. Eosinofil yang teraktivasi kemudian bermigrasi ke lokasi inflamasi dan melepaskan mediator inflamasi. Pelepasan mediator-mediator ini menyebabkan terjadinya peradangan, peningkatan permeabilitas pembuluh darah, dan munculnya gejala klinis alergi (Jamali et al., 2025).

2.4 Imunitas Sel Eosinofil

2.4.1 Sel Eosinofil Pada Imunitas



Gambar 2. 3 Sel Eosinofil

Sumber: (Anggraini, 2022)

Eosinofil merupakan jenis granulosit yang jumlahnya sekitar 1-3% dari total leukosit dalam darah perifer. Sel ini berasal dari diferensiasi sel induk myeloid di sumsum tulang dan berperan penting dalam respon imun, terutama pada infeksi parasit, reaksi alergi, serta mekanisme pertahanan tubuh terhadap patogen virus

(Macchia et al., 2023). Mereka melepaskan berbagai protein dan mediator yang berkontribusi pada respons imun dan fungsi biologis lainnya.

Sel eosinofil merupakan bagian sistem imun yang berfungsi untuk melindungi tubuh dari serangan penyakit (Agustin et al., 2023). Eosinofil merupakan sel inflamasi paling dominan yang akan meningkat jumlahnya saat terjadi reaksi alergi dan akan direkrut ke jaringan yang mengalami inflamasi (Woelansari, 2020).

2.4.2 Peranan Eosinofil Terhadap Reaksi Alergi

Eosinofil memiliki beberapa fungsi biologis yang relevan, termasuk pemeliharaan homeostasis, pertahanan inang terhadap agen infeksi, aktivitas kekebalan bawaan, regulasi kekebalan melalui keseimbangan Th1/Th2, efek anti-inflamasi, dan anti-tumorigenik (Kanda et al., 2021). Eosinofil berperan dalam berbagai penyakit melalui pelepasan mediator inflamasi ke lokasi jaringan seperti protein granula spesifik, sisteinil leukotrien, spesies oksigen radikal, dan berbagai sitokin atau kemokin (Nagata et al., 2020).

Dalam reaksi alergi, eosinofil memiliki peran dalam meningkatkan peradangan melalui pelepasan protein granula dan mediator inflamasi yang dapat mengaktifkan sel mast dan basofil, sehingga memperkuat respons imun tipe 2. Aktivasi, pematangan, dan rekrutmen eosinofil pada kondisi alergi dipengaruhi oleh sitokin seperti IL-5, IL-4, dan IL-13, yang menyebabkan akumulasi eosinofil di jaringan dan berkontribusi terhadap kerusakan serta remodeling jaringan, khususnya pada penyakit alergi (Wechsler et al., 2021).

2.5 *Rattus norvegicus*

2.5.1 Definisi

Rattus norvegicus (tikus putih) merupakan hewan yang sering digunakan dalam penelitian biomedik (Rosidah et al., 2020). Tikus merupakan hewan pengerat (*Rodentia*) yang memiliki karakteristik berupa kemampuan adaptasi yang tinggi, tingkat reproduksi yang tinggi, serta ciri-ciri fisiologis yang menyerupai manusia dalam berbagai aspek biologis. Berkat karakteristik tersebut, tikus sering digunakan sebagai hewan model dalam penelitian (Haryanto et al., 2025).

Selain karakter fisiologis tersebut, tikus juga memiliki sejumlah karakteristik praktis yang mendukung pemanfaatannya dalam penelitian laboratorium. Beberapa keunggulannya dibandingkan mencit, antara lain ukuran tubuh yang lebih besar sehingga memudahkan dalam proses pengambilan sampel, kemampuan adaptasi yang baik dan mudah dipelihara dalam jumlah yang besar serta memiliki proses absorpsi sistem pencernaan dan sistem metabolisme terhadap obat uji yang relatif mirip dengan sistem pencernaan manusia (Isrul et al., 2020).

Tikus jantan lebih sering dipilih sebagai hewan coba dibandingkan betina karena relatif lebih mudah ditangani. Sebaliknya, tikus betina terutama selama fase laktasi cenderung menunjukkan perilaku yang lebih agresif atau aktif (Safaruddin et al., 2022). Selain itu, penggunaan tikus jantan menghasilkan data penelitian yang lebih konsisten, karena hasilnya tidak dipengaruhi oleh perubahan fisiologis yang terkait dengan siklus ovulasi atau kehamilan, sebagaimana yang terjadi pada tikus betina (Tulung et al., 2021).

2.5.2 Klasifikasi *Rattus norvegicus*

Berikut ini klasifikasi *Rattus norvegicus* :

1. Kingdom: *Animalia*
2. Phylum: *Chordata*
3. Subphylum: *Vertebrata*
4. Class: *Mammalia*
5. Order: *Rodentia*
6. Family: *Muridae*
7. Genus: *Rattus*
8. Species: *Rattus norvegicus*

2.5.3 Morfologi *Rattus norvegicus*



Gambar 2. 4 *Rattus norvegicus*

Sumber: (Dokumentasi Pribadi)

Tikus laboratorium termasuk hewan yang paling sering digunakan sebagai hewan model dalam berbagai studi ilmiah, khususnya di bidang kedokteran, psikologi, biologi, dan genetika (Rusdy et al., 2021). Penggunaannya sebagai

hewan coba didukung oleh karakteristik biologis yang menjadikannya cocok untuk beragam tujuan penelitian.

Secara morfologis, tikus putih (*Rattus norvegicus*) memiliki ciri berupa kepala kecil, tubuh berwarna albino, dan ekor yang lebih panjang daripada tubuhnya sendiri. Tikus putih berusia satu bulan umumnya memiliki berat sekitar 35 hingga 40 gram, sedangkan tikus dewasa memiliki berat rata-rata 200 hingga 250 gram (Putri et al., 2021).

2.6 Mekanisme Murotal Terhadap Alergi

Mekanisme relaksasi dari terapi murotal Al-Qur'an terjadi melalui stimulasi suara yang memengaruhi sistem saraf dan hormonal, yaitu dengan menurunkan hormon stres serta mengaktifkan hormon endorfin sehingga menimbulkan rasa tenang dan rileks. Lantunan murotal juga bekerja sebagai terapi suara yang memicu aktivasi sistem saraf parasimpatis, yang berlawanan dengan sistem saraf simpatis, sehingga tercapai keseimbangan sistem saraf otonom yang menjadi dasar munculnya respons relaksasi. Selain itu, getaran suara bacaan Al-Qur'an diubah menjadi gelombang yang ditangkap tubuh untuk mengembalikan keseimbangan fisiologis, seperti detak jantung, peredaran darah, dan ketegangan otot, yang akhirnya meningkatkan rasa nyaman dan kualitas tidur (Antari et al., 2023).

Respon relaksasi erat kaitannya dengan axis *Hypothalamus Pituitary Adrenal* (HPA). Jika seseorang dalam keadaan relaksasi, axis HPA akan menurunkan kadar kortisol, epineprin dan norepineprin (Ratri, 2024). Penurunan kortisol ini menyebabkan stres menurun (Trevia & Musmiller, 2024). Kondisi tubuh yang rileks dapat berpengaruh terhadap penurunan tingkat stres yang dialami

seseorang. Dengan demikian, murotal Al-Qur'an secara tidak langsung dapat membantu mengurangi gejala alergi dengan menciptakan keseimbangan neuroimunologis, yaitu hubungan antara sistem saraf, hormon, dan sistem imun yang lebih stabil.

