

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Murotal

2.1.1 Definisi Murotal

Murotal adalah rekaman suara al-qur'an yang dilagukan oleh seorang qori'. Lantunan al-qur'an secara fisik mengandung unsur suara manusia, sedangkan suara manusia merupakan instrumen penyembuhan yang menakjubkan dan alat yang paling mudah dijangkau. Suara dapat menurunkan hormon-hormon stres, mengaktifkan hormon endorfin alami, meningkatkan perasaan rileks dan mengalihkan perhatian dari rasa takut, cemas dan tegang, memperbaiki sistem kimia tubuh sehingga menurunkan tekanan darah serta memperlambat pernafasan, detak jantung, denyut nadi dan aktivitas gelombang otak. Murotal al-qur'an akan memberikan efek ketenangan dalam tubuh sebab adanya unsur meditasi, autosugesti dan relaksasi yang terkandung di dalamnya. Rasa tenang ini kemudian akan memberikan respon emosi positif yang sangat berpengaruh dalam mendatangkan persepsi positif (Oktarosada et al., 2020).

Lantunan al-qur'an memiliki resonansi spiritual khusus yang menjadi cara penyembuhan yang sangat kuat. Ketika tubuh menerima gelombang suara tertentu, getaran tersebut akan mempengaruhi sistem getaran tubuh, terutama bagian-bagian yang tidak teratur, melalui peredaran darah (Safitri & Supriyanti, 2021).

Salah satu bentuk lantunan tersebut adalah murotal surat Ar-rahman, yaitu bacaan ayat-ayat al-qur'an pada surat Ar-rahman yang dilantunkan dengan tartil, berirama, dan sesuai kaidah tajwid. Lantunan murotal ini diperdengarkan sebagai terapi audio spiritual dengan irama yang lembut dan teratur, sehingga mampu

memberikan efek relaksasi dan ketenangan bagi pendengarnya. Mendengarkan murotal surat Ar-rahman dapat mempengaruhi kondisi psikologis dan fisiologis seseorang dengan menurunkan Tingkat stres, memberikan rasa nyaman, serta membantu meredakan ketegangan dan nyeri. Efek tersebut terjadi karena stimulus suara murotal mampu mempengaruhi sistem saraf dan emosional, sehingga murotal surat Ar-rahman sering dimanfaatkan sebagai terapi nonfarmakologis dalam berbagai kondisi kesehatan (Oktavianto et al., 2023).

2.1.2 Mekanisme Murotal

Murotal al-qur'an bekerja melalui mekanisme relaksasi alami yang muncul dari lantunan bacaan dengan tempo lambat dan harmonis. Lantunan murotal juga merangsang produksi neuropeptida yang menimbulkan rasa nyaman, sekaligus memicu pelepasan serotonin, enkephalin, dan beta endorfin ke dalam sirkulasi tubuh. Zat-zat ini berperan dalam mengatur suasana hati, mengurangi ketegangan saraf, dan mempersiapkan tubuh memasuki fase rileks yang mendalam. Melalui kombinasi efek spiritual, neurologi, dan fisiologis tersebut, terapi murotal mampu memperbaiki mekanisme relaksasi tubuh. Hal ini kemudian berdampak langsung pada peningkatan tidur dan penurunan berbagai keluhan seperti kecemasan, ketegangan, dan gangguan tidur pada pasien (Siregar et al., 2022).

Mekanisme kerja terapi murotal al-qur'an berlangsung melalui jalur pendengaran yang memengaruhi sistem saraf, hormonal, dan psikologis secara terpadu. Ketika lantunan murotal diperdengarkan, gelombang suara diterima oleh telinga tengah, kemudian menjadi impuls listrik di telinga dalam yang diteruskan melalui saraf pendengaran menuju korteks auditorius di otak. Selain itu, murotal juga mengaktifkan sistem saraf simpatik, yang ditandai dengan penurunan denyut

jantung, tekanan darah, dan frekuensi pernapasan. Disisi lain, makna spiritual dari lantunan ayat-ayat al-qur'an turut memberikan efek psikologis positif berupa rasa aman, kedamaian, dan penguatan spiritual, sehingga terapi murotal bekerja secara holistik sebagai intervensi nonfarmakologis yang efektif dalam meningkatkan relaksasi dan kualitas kesehatan secara umum (Firdausih et al., 2025).

Secara keseluruhan, mekanisme ini menunjukkan bahwa murotal bekerja melalui pengaruh gelombang suara terhadap sistem saraf otonom, sistem limbik, dan respons hormonal yang memicu keluarnya endorfin. Penurunan aktivitas saraf simpatis, peningkatan aktivitas parasimpatis, pengaturan emosi melalui sistem limbik, serta peningkatan gelombang alfa otak membuat tubuh berada dalam kondisi tenang, rileks, dan stabil (Ratri, 2025).

2.1.3 Pengaruh Murotal Terhadap Stres

Mendengarkan murotal al-qur'an dapat menurunkan tingkat stres yang ditandai dengan penurunan hormon stres dan peningkatan gelombang alfa otak. Pembacaan al-qur'an dengan murotal memiliki ciri khas tersendiri yaitu terbentuknya alunan ritme yang harmonis sehingga dapat diartikan seperti musik yang dapat berefek terhadap beberapa area di otak, contohnya adalah memberikan dan meningkatkan rasa rileks serta menyebabkan otak memancarkan gelombang theta dan juga alpha sehingga menimbulkan rasa tenang dan dapat meredakan kecemasan (Yunus et al., 2021).

Selaras dengan temuan tersebut, murotal al-qur'an memiliki pengaruh yang nyata terhadap penurunan tingkat stres. Stres merupakan kondisi yang dapat memicu peningkatan hormon kortisol dalam tubuh, yang berperan sebagai indikator terjadinya tekanan fisik maupun psikologis. Apabila stres berlangsung dalam waktu

lama, kadar kortisol yang tinggi dapat berdampak negative terhadap keseimbangan fisiologis tubuh. Oleh karena itu, terapi murotal al-qur'an digunakan sebagai salah satu bentuk terapi nonfarmakologis dalam mengatasi stres. Lantunan ayat-ayat suci al-qur'an yang diperdengarkan secara teratur mampu memberikan efek menenangkan karena suara murotal dapat memengaruhi sistem saraf pusat dan respons emosional. Pengaruh murotal terhadap stres terjadi melalui mekanisme relaksasi, dimana tubuh merespons suara murotal dengan meningkatkan rasa tenang dan nyaman. Kondisi ini mendorong pelepasan hormon endorphen sebagai penenang alami tubuh sekaligus menekan produksi hormon stres, serta membantu mengalihkan perhatian dari perasaan cemas, tegang, dan gelisah sehingga tercipta keseimbangan psikologis yang baik (Dianti & Indrawijaya, 2021).

Psikologis tubuh manusia juga akan mengalami perubahan setelah mendengarkan murotal al-qur'an, yaitu menjadi lebih tenang. Gelombang alfa pada frekuensi yang diketahui 45 dB dapat menurunkan bahkan menghilangkan stres dan kecemasan. Suara al-qur'an mampu menurunkan hormon stres dan emosi negatif serta memperbaiki sistem kimiawi tubuh (Mamlukah et al., 2022).

2.2 Stres

2.2.1 Definisi Stres

Stres adalah perasaan tertekan dan ketegangan mental. Stres dapat menimbulkan dampak positif, yaitu dapat meningkatkan fasilitasi kinerja. Stres yang positif dianggap sebagai faktor penting untuk motivasi, adaptasi, dan melakukan reaksi terhadap lingkungan sekitar. Namun, tingkat stres tinggi dapat mengakibatkan masalah biologis, psikologis, dan sosial dan bahkan bahaya serius

bagi seseorang. Stres dapat berasal dari faktor eksternal yang bersumber pada lingkungan, atau disebabkan oleh persepsi internal individu (Nur & Mugi, 2021).

Stres merupakan suatu keadaan yang dialami manusia ketika terdapat ketidaksesuaian antara tuntutan-tuntutan yang diterima dan kemampuan untuk mengatasinya. Stres digambarkan sebagai peristiwa fisik maupun psikologis yang dipersiapkan sebagai ancaman terhadap potensi gangguan maupun psikologis. Kondisi ini menjadi bentuk ketegangan fisik dan psikologis akibat persepsi ketakutan dan ancaman, serta muncul ketika tekanan yang dihadapi melebihi batas optimal individu (Seto et al., 2020).

Dalam konteks tersebut, stres dipahami sebagai suatu kondisi tidak nyaman yang timbul akibat pengaruh lingkungan sekitar. Kondisi ini terjadi ketika individu menghadapi tuntutan, tekanan, atau perubahan yang dirasakan melampaui kemampuan diri dalam menyesuaikan atau mengatasinya. Stres merupakan respon alami tubuh terhadap berbagai tekanan, baik yang bersumber dari faktor fisik, psikologis, maupun sosial, sehingga dapat memengaruhi keseimbangan emosi serta fungsi fisiologis tubuh. Stres menjadi salah satu faktor utama yang berperan dalam munculnya berbagai permasalahan kesehatan dan sosial. Apabila stres dialami secara berkelanjutan tanpa adanya mekanisme penanganan yang tepat, kondisi ini dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan mental, seperti meningkatnya kecemasan depresi, gangguan emosi, bahkan berpotensi memicu perilaku berisiko. Selain itu, stress kronis juga dapat mengganggu kesehatan fisik karena tekanan emosional yang berlangsung terus-menerus dapat memengaruhi sistem hormonal dan menurunkan daya tahan tubuh. Oleh karena itu, stres tidak

dapat dianggap sebagai kondisi yang ringan, terutama apabila berlangsung dalam jangka waktu lama dan tidak dikelola dengan baik (Zikry et al., 2020).

2.2.2 Etiologi Stres

Stres merupakan kondisi gangguan homeostatis pada tubuh dan pikiran yang diinisiasi oleh berbagai perubahan dan serta tuntutan kehidupan. Stres bersifat multifaktorial, dipengaruhi oleh faktor lingkungan eksternal maupun kapasitas adaptasi individu terhadap keadaan di sekitarnya (Nurhidayati et al., 2025). Stres dipahami sebagai tuntutan apapun yang di nilai secara berlebihan terhadap sumber dayanya sehingga memicu munculnya respon stres. Secara umum, stress terbagi dua kategori, yaitu stres kronis dan stres akut.

Stres kronis terjadi ketika setiap pemicu stres menyebabkan lepasnya mediator primer seperti kortisol dalam waktu lama sehingga menempatkan anak pada risiko dampak sekunder yang merugikan. Sementara itu, stres akut merupakan respons jangka pendek yang muncul akibat satu peristiwa yang mengancam secara psikologis atau fisik, dimana setelahnya tubuh dapat kembali ke kondisi homeostatis semula (Wibowo et al., 2024).

Dalam kaitannya dengan hal tersebut, etiologi stres dijelaskan sebagai respons psikofisiologis individu terhadap adanya tantangan atau ancaman yang berasal dari lingkungan maupun kondisi internal. Stres dapat dipicu oleh berbagai faktor, baik stress psikososial maupun stress fisiologis, yang menimbulkan tekanan emosional serta memengaruhi keseimbangan sistem tubuh. Stres muncul ketika individu menghadapi situasi yang dipersepsikan sebagai ancaman, sehingga memicu aktivasi sistem stres tubuh, khususnya aksis hipotalamus-hipofisis-adrenal(HPA). Aktivasi aksis HPA menyebabkan hipotalamus melepaskan

corticotropin releasing hormone(CRH), yang selanjutnya merangsang kelenjar hipofisis untuk melepaskan *adrenocorticotropic hormone*(ACHT). Hormon ini kemudian menstimulasi korteks adrenal untuk menghasilkan hormon kortisol sebagai hormon utama yang berperan dalam respons stres (Ode et al., 2019).

Etiologi stres juga berkaitan erat dengan faktor psikologis seperti kecemasan dan depresi. Stres yang bersifat kronis atau berlangsung dalam jangka waktu lama dapat memodifikasi respons imun tubuh melalui peningkatan kadar kortisol yang berkelanjutan. Peningkatan hormon kortisol ini berpotensi menimbulkan efek immunosupresif, menurunkan daya tahan tubuh, serta mengganggu keseimbangan fisiologis dan psikologis individu. Selain itu, stres fisik dan emosional yang berkepanjangan juga dapat memengaruhi sistem saraf otonom, memicu pelepasan hormon adrenalin dan nonadrenalin, serta memperburuk kondisi Kesehatan secara umum. Oleh karena itu, etiologi stres bersifat multifactorial, melibatkan interaksi kompleks antara faktor lingkungan, psikologis, dan fisiologis. Tekanan psikososial, kecemasan, dan depresi berperan sebagai pemicu utama stres yang selanjutnya berdampak pada perubahan hormonal dan sistem imun tubuh, sehingga berpotensi menimbulkan berbagai gangguan kesehatan apabila tidak dikelola dengan baik (Ode et al., 2019).

2.2.3 Stresor Lingkungan Fisik

Stressor lingkungan fisik merupakan salah satu faktor eksternal yang berperan penting dalam menimbulkan stres pada individu. Lingkungan fisik mencakup kondisi tempat kerja dan lingkungan sekitar yang dapat memberikan tekanan secara fisiologis maupun psikologis, seperti beban kerja yang tinggi, pola kerja yang tidak teratur, jam kerja yang panjang, fasilitas kerja yang kurang

memadai, pekerjaan yang monoton, serta kondisi lingkungan kerja yang tidak nyaman. Paparan stressor lingkungan fisik yang berlangsung terus-menerus dapat memicu respon stres tubuh, yang apabila tidak dikelola dengan baik berpotensi menimbulkan gangguan Kesehatan fisik, psikologis, dan penurunan kesejahteraan individu (Nur & Mugi, 2021).

Salah satu bentuk stressor lingkungan fisik tersebut adalah paparan bahan kimia di lingkungan, khususnya gas karbon dioksida (CO_2). lingkungan dengan konsentrasi CO_2 yang tinggi, terutama di sekitar sumber emisi seperti efektivitas pembakaran dan kendaraan bermotor, dapat menurunkan kualitas udara dan menimbulkan tekanan fisiologis pada tubuh. Ketika kadar CO_2 melebihi ambang batas udara bersih, paparan ini dapat menyebabkan berbagai keluhan fisik, seperti sesak napas akibat berkurangnya ketersediaan oksigen, iritasi pada mata, hidung, dan tenggorokan, serta munculnya sakit kepala dan kelelahan. Kondisi tersebut menjadikan paparan CO_2 sebagai stressor lingkungan fisik kimia yang bersifat berkelanjutan karena tidak hanya berdampak pada sistem pernapasan, tetapi juga memicu ketidaknyamanan dan stres yang pada akhirnya dapat mempengaruhi Kesehatan dan kualitas hidup secara keseluruhan (Anggriani et al., 2024).

2.3 Alergi

2.3.1 Definisi Alergi

Alergi merupakan suatu bentuk reaksi hipersensitivitas yang muncul ketika tubuh memberikan respon imun berlebihan terhadap benda asing atau alergen yang seharusnya tidak berbahaya. Alergi termasuk pada kasus konjungtivitis yang berhubungan dengan mekanisme hipersensitivitas tipe 1. Pada individu yang memiliki kecenderungan alergi, paparan alergen akan memicu aktivasi sel T helper

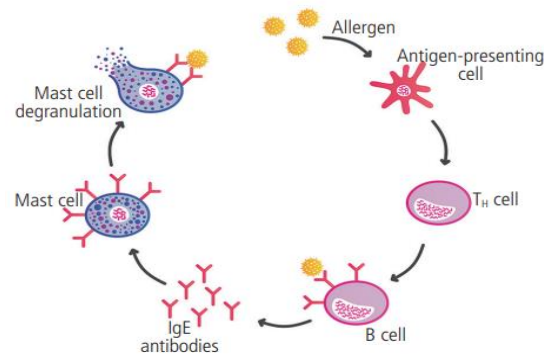
tipe 2(Th2) yang kemudian menghasilkan berbagai sitokin untuk merangsang sel B memproduksi *immunoglobulin E* (IgE). IgE yang terbentuk akan berikatan dengan permukaan sel mast, sehingga saat terjadi paparan ulang terhadap alergen, ikatan silang antara alergen dan IgE memicu degranulasi sel mast dan pelepasan mediator inflamasi seperti histamin. Proses ini menimbulkan gejala klinis alergi, termasuk inflamasi lokal pada jaringan yang terpapar (Ramadirta et al., 2023).

Pada kondisi normal, sistem imun berfungsi melindungi tubuh dari patogen seperti virus bakteri, namun pada individu dengan alergi, sistem kekebalan tubuh justru salah mengenali alergen lingkungan, seperti debu, makanan tertentu, sebagai ancaman sehingga memicu mekanisme pertahanan tubuh yang tidak asal dan menimbulkan manifestasi klinis alergi dengan derajat ringan hingga berat (Jarti & Trisno, 2017).

2.3.2 Penyebab Alergi

Alergi merupakan reaksi hipersensitivitas yang terjadi akibat respon berlebihan sistem imun terhadap alergen yang berasal dari lingkungan maupun zat yang masuk kedalam tubuh. Beberapa alergen yang sering menjadi penyebab alergi adalah tungau debu rumah, jamur, serta serpihan kulit binatang peliharaan yang banyak terdapat di sekitar tempat tinggal. Selain itu makanan dan obat-obatan juga dapat memicu terjadinya reaksi alergi, terutama pada kelompok rentan seperti lansia. Paparan tersebut akan mengaktifkan mekanisme imunologis dengan pembentukan *immunoglobulin E* (IgE) dan pelepasan mediator inflamasi, seperti histamin, yang kemudian menimbulkan gejala alergi (Fia et al., 2020).

2.3.3 Mekanisme Alergi



Gambar 2. 1 Mekanisme Alergi

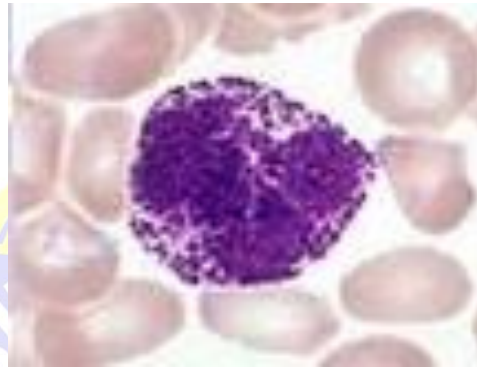
Sumber : (Olano & Twose, 2018)

Mekanisme alergi menunjukkan terjadinya reaksi hipersensitivitas tipe 1 yang dimediasi oleh IgE. Proses ini diawali ketika alergen masuk ke dalam tubuh dan ditangkap oleh sel penyaji antigen (antigen-presenting cell), kemudian dipresentasikan kepada sel T helper (Th). Aktivasi sel Th, khususnya Th2, akan merangsang sel B untuk melakukan perubahan kelas antibody (class switching) sehingga menghasilkan antibodi IgE yang spesifik terhadap alergen, antibodi IgE yang terbentuk kemudian diperoleh dengan reseptor afinitas tinggi FcεRI di permukaan sel mast, menyebabkan individu berada dalam kondisi sensitisasi. Pada paparan ulang alergen yang sama, alergen akan berikatan dengan IgE di permukaan sel mast dan membentuk ikatan silang (cross-linking), sehingga memicu aktivasi dan degranulasi sel mast. Proses degranulasi ini menyebabkan pelepasan berbagai mediator inflamasi, seperti histamin, tripsin, leukotrien, dan prostaglandin, yang bertanggung jawab terhadap munculnya gejala klinis alergi seperti vasodilatasi, peningkatan permeabilitas pembuluh darah, bronkokonstriksi, edema, dan pruritus.

Dengan demikian, sel mast berperan sebagai sel efektor utama dalam patogenesis reaksi alergi tipe 1 (Olano & Twose, 2018).

2.4 Imunitas Sel Basofil

2.4.1 Sel Basofil Pada Imunitas



Gambar 2. 2 Basofil

Sumber : (Anggraini, 2022)

Sel basofil merupakan sel yang bergranulosit yang berperan penting dalam sistem imunitas, terutama sebagai sel imun regulator bawaan. Meskipun jumlahnya sangat sedikit dalam darah perifer, basofil memiliki kemampuan menghasilkan mediator imun seperti histamin, leukotriene, serta sitokin, khususnya IL-4 dan IL-13, yang berperan dalam pengaturan respon imun tipe Th2. Selain berkontribusi pada reaksi alergi, basofil juga berperan dalam modulasi imunitas dengan mempengaruhi diferensiasi dan aktivitas sel T, termasuk keseimbangan antara sel T regulator dan sel Th17. Peran ini menunjukkan bahwa basofil tidak hanya berfungsi sebagai sel efektor alergi, tetapi juga sebagai pengatur penting dalam menjaga homeostasis dan regulasi respons imun (Chirumbolo et al., 2021).

2.4.2 Peranan Basofil Terhadap Reaksi Alergi

Peningkatan basofil berhubungan dengan leukemia granulositik, basofilik myeloid metaplasia, dan reaksi alergi, suatu kondisi yang disebut sebagai basofilia. Sebaliknya, penurunan jumlah basofil atau basopenia dapat terjadi pada infeksi akut, reaksi stres, serta terapi steroid jangka panjang. Hal ini menunjukkan bahwa basofil memiliki keterkaitan langsung dengan proses alergi, dimana peningkatan jumlahnya mencerminkan aktivitas imun yang berlebihan akibat paparan alergen (Ardiyansah et al., 2023).

Alergen yang masuk ke dalam tubuh akan diproses oleh sistem imun dan mengaktifkan sel T helper 2(Th2). Sel Th2 kemudian menghasilkan berbagai sitokin seperti IL-4, IL-5, IL-10, dan IL-13 yang berfungsi merangsang pembentukan antibodi *immunoglobulin E* (IgE). Antibodi IgE ini selanjutnya akan menempel pada permukaan basofil. Ketika tubuh terpapar kembali oleh alergen yang sama, alergen tersebut berikatan dengan IgE yang telah terikat pada permukaan basofil sehingga menyebabkan aktivasi basofil dan memicu proses degranulasi. Dalam proses ini, basofil melepaskan berbagai mediator kimia seperti histamin, leukotrien, dan prostaglandin. Mediator – mediator tersebut berperan dalam menimbulkan gejala alergi, dimana histamin menyebabkan vasodilatasi dan peningkatan permeabilitas pembuluh darah yang memicu kemerahan dan gatal, leukotriene menyebabkan penyempitan saluran napas sehingga menimbulkan sesak, sedangkan prostaglandin memperkuat respon inflamasi. Basofil berperan sebagai sel yang mengeksekusi reaksi alergi melalui pelepasan mediator yang menyebabkan munculnya berbagai manifestasi klinis alergi (Liberti et al., 2021).

Dalam mekanisme alergi, antibodi IgE yang terbentuk setelah paparan alergen akan menempel pada permukaan basofil, dan sel mast melalui reseptor IgE. Ketika alergen kembali masuk kedalam tubuh, alergen tersebut berikatan dengan IgE pada permukaan basofil, sehingga mengaktifkan sel tersebut. Aktivasi ini memicu pelepasan mediator seperti histamin, leukotriene, dan prostaglandin, yaitu zat-zat penting yang menimbulkan berbagai manifestasi alergi seperti gatal, bengkak, bronkokonstriksi, hingga reaksi inflamasi yang lebih luas. Dengan demikian, basofil berperan dalam fase awal reaksi alergi melalui mekanisme ikatan IgE dan pelepasan mediator inflamasi, sekaligus menjadi indikator terjadinya proses alergi dalam tubuh (Liberti et al., 2021) .

2.5 *Rattus norvegicus*

2.5.1 Definisi *Rattus norvegicus*



Gambar 2. 3 *Rattus norvegicus*

Sumber : (Frohlich, 2020)

Rattus norvegicus, atau tikus putih laboratorium, merupakan salah satu spesies hewan coba yang paling banyak digunakan dalam berbagai penelitian biomedis. Spesies ini sering dipilih karena karakteristik biologisnya yang stabil, mudah dipelihara dan mampu memberikan respon yang representatif terhadap berbagai prosedur penelitian. Oleh karena itu, *rattus norvegicus* menjadi hewan

model yang sangat penting dalam berbagai penelitian eskperimental (Krissanti et al., 2023).

2.5.2 Klasifikasi *Rattus Norvegicus*

Klasifikasi dari *Rattus norvegicus* adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Animalia
- Phylum : Chordata
- Class : Mamalia
- Ordo : Rodentia
- Family : Muridae
- Genus : Rattus
- Species : *Rattus norvegicus*

2.5.3 Morfologi *Rattus Norvegicus*

Karakteristik morfologi dari *Rattus Norvegicus*/tikus putih antara lain memiliki hidung tumpul seberat 150 – 600 gram dan tubuh besar dengan Panjang 18 – 25 cm, kepala dan batang bawah ekor dan telinganya relative kecil, tidak lebih besar dari 20 – 23 mm (Aisyah et al., 2023).

2.6 Mekanisme Murotal Terhadap Alergi

Terapi murotal al-qur'an bekerja dengan mengaktifkan gelombang positif yang memicu proses relaksasi fisiologis pada tubuh. Ketika suara murotal diberikan, sel-sel tubuh akan beresonansi sesuai dengan frekuensi suara tersebut dan mengirimkan sinyal ke berbagai kelenjar tubuh. Proses ini kemudian merangsang pengeluaran hormon endorfin yang berperan dalam menciptakan rasa tenang dan nyaman. Peningkatan endorfin ini menyebabkan penurunan aktivitas

saraf simpatis termasuk menurunnya produksi epinefrin, sehingga tubuh berada dalam kondisi relaksasi yang stabil (Apriliani et al., 2021).

Kondisi jiwa yang tenang dan rileks mampu menciptakan keseimbangan dalam tubuh serta meningkatkan imunitas. Jika dikaitkan dengan mekanisme alergi, respon alergi merupakan reaksi hipersensitivitas sistem imun yang sering kali dipicu atau diperberat oleh stres psikologis. Stres dapat meningkatkan pelepasan hormon kortisol dan aktivasi sistem saraf simpatis yang berlebihan, sehingga memicu peningkatan respon inflamasi dan pelepasan mediator alergi seperti histamin. Dengan adanya terapi murotal yang menimbulkan efek relaksasi, tingkat stres dan kecemasan dapat menurun, sehingga respon imun menjadi lebih terkontrol (Safitri & Supriyanti, 2021).

Mekanisme relaksasi ini memiliki kaitan erat dengan respons alergi karena stres dan aktivasi saraf simpatis diketahui dapat memperberat reaksi alergi melalui peningkatan pelepasan mediator inflamasi seperti histamin pada sel mast dan basofil. Dengan menurunnya epinefrin dan meningkatnya endorfin, sistem saraf menjadi lebih tenang sehingga respon inflamasi menjadi lebih terkendali. Oleh karena itu, melalui jalur penurunan stres fisiologis tersebut, terapi murotal berpotensi mengurangi intensitas reaksi alergi dan membantu menstabilkan sistem imun (Apriliani et al., 2021).