

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit Alzheimer (AD) adalah penyakit neurodegeneratif progresif yang terjadi akibat perubahan zat kimia dan struktur otak sehingga menyebabkan kematian sel-sel otak atau neurodegeneratif. Alzheimer merupakan penyebab yang paling umum dari demensia. Demensia merupakan serangkaian gejala yang dapat mencakup hilangnya memori, perubahan suasana hati, penurunan kemampuan dalam berkomunikasi dan penalaran (Alzheimer Indonesia, 2019).

Penderita alzheimer di seluruh dunia meningkat dengan cepat. Pada tahun 2017, diperkirakan ada sekitar 46,8 juta penderita di dunia, 20,9 juta di Asia Pasifik, dan ada 10 juta kasus baru setiap tahun. Di Indonesia diperkirakan ada sekitar 1,2 juta orang dengan demensia pada tahun 2016, yang akan meningkat menjadi 2 juta di 2030 dan 4 juta orang pada tahun 2050[1][2].

Penyakit Alzheimer hingga saat ini memang belum dapat disembuhkan karena penyebab pastinya belum diketahui. Berbagai terapi yang diberikan hanya dapat mengurangi progresifitas penyakit Alzheimer, seperti hanya memberikan rasa tenang bagi pasien, sehingga mengurangi perubahan emosi dan perilakunya dalam kehidupan sehari-hari[2]. Terapi yang dapat diberikan kepada pasien Alzheimer yaitu terapi farmakologis dengan menggunakan obat-obatan dan terapi non farmakologis. Terapi farmakologis pada pasien Alzheimer difokuskan untuk mempertahankan fungsi kognitif, perilaku dan gejala kejiwaan. Sedangkan terapi

non farmakologis dilakukan untuk mempertahankan fungsi kognitif yang masih ada dengan berbagai macam program kegiatan yang dapat diberikan, antara lain terapi relaksasi dan latihan fisik untuk menyehatkan kerja otak, serta senam otak[3].

Terapi fotobiomodulasi otak atau PBM (*brain photobiomodulation*) atau yang dikenal dengan terapi laser tingkat rendah (*low light laser therapy*) yang sekarang menjadi terapi cahaya tingkat rendah merupakan salah satu terapi yang dapat diterapkan pada penderita Alzheimer[4][5]. Selama beberapa dekade terakhir, PBM telah diperkenalkan sebagai inovasi untuk stimulasi aktivitas saraf dalam rangka meningkatkan fungsi otak. Parameter perawatan yang aman dan optimal dari terapi PBM otak seperti panjang gelombang, fluensi, kepadatan daya, jumlah pengulangan, durasi pengobatan, dan mode pengiriman cahaya telah diselidiki secara beragam [6][7][8].

Teknik fotobiomodulasi ini menggunakan jaringan fluensi cahaya yang rendah, mulai dari 1 hingga 20 J/cm², dan pada panjang gelombang mulai dari merah hingga *near infrared* (NIR) 600 hingga 1100 nm melalui berbagai metode pengiriman cahaya[9]. Cahaya dalam kisaran 700 - 750 nm cenderung memiliki dampak kecil, sedangkan dampak cahaya pada 600 - 690 nm atau 760 - 900 nm jauh lebih besar[10].

Dari permasalahan tersebut, peneliti akan membuat alat “Rekayasa Alat Terapi untuk Alzheimer dengan Metode Fotobiomodulasi” yang dapat diberikan pada penderita Alzheimer untuk meningkatkan kualitas tidur, meningkatkan fungsi kognitif, dan gejala ringan alzheimer lainnya. Alat terapi ini akan

menggunakan NIR dioda laser dengan panjang gelombang 808nm dan LED dengan panjang gelombang 633 nm sebagai sumber cahayanya dan akan diaplikasikan di kepala atau transkranial.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana merancang alat terapi fotobiomodulasi dengan memanfaatkan sinar NIR pada rangkaian elektronika untuk membantu mengurangi gejala penyakit alzheimer.

1.3 Batasan Masalah

Agar dalam pembahasan alat ini tidak terjadi pelebaran masalah dalam penyajiannya, peneliti akan membatasi pokok-pokok bahasan, yaitu:

1. Terapi berlangsung selama 20 menit dengan total energi $15,906 \text{ J/cm}^2$.
2. Terapi hanya dapat mengurangi gejala penyakit alzheimer.

1.4 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat terapi untuk mengurangi gejala penyakit alzheimer dengan menggunakan metode fotobiomodulasi yang memanfaatkan sinar NIR yang bersumber dari LED dengan panjang gelombang 633 nm dan dioda laser dengan panjang gelombang 808 nm.

1.5 Manfaat

1.5.1 Manfaat Teoritis

Menambah pengetahuan tentang alat elektromedik khususnya pada bidang terapi serta dapat memberikan manfaat pada peneliti selanjutnya.

1.5.2 Manfaat Praktis

Dengan adanya alat terapi ini diharapkan dapat mempermudah penderita Alzheimer untuk melakukan terapi secara mandiri sehingga dapat meringankan gejala Alzheimer.