

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan otak manusia merupakan proses yang berkelanjutan dimulai dari fase embrio dengan diferensiasi sel saraf progenitor dan berlanjut sampai setelah lahir. Proses yang mendasari dan memandu perkembangan otak melibatkan interaksi yang berkelanjutan antara faktor genetik dan lingkungan. Gen menyediakan pola untuk membuat protein tertentu yang penting untuk proses perkembangan, lingkungan memberikan masukan penting yang membentuk dan memengaruhi arah jaringan saraf yang muncul (Stiles *et al*, 2010). Baik ekspresi gen maupun masukan lingkungan sangat penting untuk perkembangan otak normal, dan gangguan pada keduanya secara fundamental dapat mengubah hasil perkembangan saraf. Faktor intrinsik dan lingkungan berinteraksi untuk mendukung struktur dan fungsi otak yang semakin kompleks dan rumit (Kolb, 2018). Selama periode embriologi, proses interaktif paling menonjol terjadi pada tingkat interaksi sel-sel di mana ekspresi gen dalam satu populasi sel menghasilkan sinyal molekuler yang mengubah jalannya perkembangan populasi sel lain. Namun, bahkan selama periode paling awal ini, interaksi yang melibatkan faktor-faktor di lingkungan luar juga memainkan peran penting dalam perkembangan otak embrio. Selama periode janin dan pascakelahiran, faktor intrinsik organisme terus memainkan peran penting dalam perkembangan, tetapi selama periode ini, beragam faktor di dunia luar memengaruhi jalannya

perkembangan otak dengan cara yang semakin menonjol (Stiles, 2008). Salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi perkembangan otak yaitu stimulasi musik.

Terdapat peningkatan minat terkait pengaruh intervensi musik dengan efeknya pada kesehatan. Intervensi musik memiliki penerapan yang luas, biaya rendah, kurangnya efek samping dan kemudahan penggunaan membuatnya menjadi intervensi yang menarik. Musik mungkin memiliki efek menguntungkan pada kecemasan, tekanan darah sistolik, detak jantung, laju pernapasan, kualitas tidur, dan nyeri, dan mungkin mengurangi tekanan darah pada hipertensi kronis. Intervensi musik tampaknya juga meningkatkan fungsi kekebalan tubuh dan memengaruhi respons neuro-endokrin, seperti penurunan kortisol (Kühlmann *et al*, 2018).

Mendengarkan musik dilaporkan dapat meningkatkan neurogenesis pada otak dan meningkatkan kecerdasan anak. Beberapa penelitian dengan menggunakan model hewan coba telah dilakukan terkait stimulasi musik terhadap perkembangan otak dengan hasil yang masih pro dan kontra (Kühlmann *et al*, 2018). Hubungan antara musik pada neuro-anatomi otak dilakukan dengan mengamati neurogenesis dan neuroplastisitas yang diukur dengan proliferasi sel prekursor oleh sel berlabel *bromodeoxyuridine* (BrdU), ekspresi *brain derived neutrophic factor* (BDNF), *nerve growth factor* (NGF), *insulin-like growth factor 1* (IGF-1), tingkat dopamin dan serotonin. Musik secara statistik signifikan meningkatkan kadar BDNF dibandingkan dengan situasi pembandingan dilaporkan di beberapa penelitian (Angelucci *et al.*, 2007; Li *et al.*, 2010; Marzban, 2012; Lee *et al.*, 2016; Xing *et al.*, 2016). Namun, hasil yang berbeda ditemukan yaitu penurunan BDNF di korteks dan tidak ada perubahan pada hippocampus dan otak

kecil dibandingkan dengan kondisi pembanding (Chikahisa *et al.*, 2006). Efek positif stimulasi musik terhadap perkembangan otak diperkirakan dengan cara menurunkan kadar hormon kortikosteron, yang dikenal dengan hormon stres, meningkatkan protein dan faktor pertumbuhan yang berperan pada proses neurogenesis seperti *Insulin-like Growth Factor 1* (IGF-1) dan *Brain-Derived Neurotrophic Factor* (BDNF). Tujuan penelitian ini mengetahui pengaruh stimulasi musik terhadap perkembangan otak tikus putih wistar (*Rattus norvegicus*).

Berdasarkan uraian tersebut, maka pada penelitian ini hendak melihat pengaruh pemberian stimulasi musik klasik terhadap perkembangan otak pada hewan coba. Pengaruh pemberian musik klasik akan diteliti dengan pengukuran kadar konsentrasi kortikosteron plasma, BDNF, IGF1, dan ketebalan korteks otak tikus putih wistar di akhir studi.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh musik terhadap perkembangan otak tikus putih wistar (*Rattus norvegicus*) ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Menjelaskan pengaruh musik terhadap perkembangan otak tikus putih wistar (*Rattus norvegicus*).

1.3.2 Tujuan khusus

1. Menganalisis kadar kortikosteron plasma sebagai respon stimulasi musik terhadap perkembangan otak.

- 2 Menganalisis pengaruh musik terhadap perkembangan otak tikus putih wistar (*Rattus norvegicus*) dengan pengukuran kadar *Brain-Derived Neurotrophic Factor* (BDNF)
- 3 Menganalisis pengaruh musik terhadap perkembangan otak tikus putih wistar (*Rattus norvegicus*) dengan pengukuran kadar *Insulin-like Growth Factor 1* (IGF-1).
- 4 Menganalisis pengaruh musik terhadap perkembangan otak tikus putih wistar (*Rattus norvegicus*) dengan pengukuran ketebalan lapisan korteks otak.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Memperoleh data temuan pengaruh musik terhadap perkembangan otak tikus putih wistar (*Rattus norvegicus*).

1.4.2 Manfaat praktis

Hasil penelitian dapat menjadi dasar pengembangan lebih lanjut mengenai pengaruh musik terhadap perkembangan otak.