

**MUSIK MOZART MEMILIKI JUMLAH SEL GLIA TERBANYAK PADA
 CEREBRUM DAN CEREBELLUM RATTUS NORVEGICUS BARU LAHIR
 DIBANDINGKAN DENGAN GAMELAN JAWA, SUNDA DAN BALI SELAMA
 KEHAMILAN**

Rima Nur Khasanah^{1*}, Hermanto Tri Joewono², Widjiati³

¹ Magister Ilmu Kesehatan Reproduksi, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Kampus A Jl. Mayjen. Prof. Dr. Moestopo 47, Surabaya 60131, Indonesia

² Departemen Obstetri dan Ginekologi, Rumah Sakit Dr. Seotomo, Jl. Mayjen Prof. Dr. Moestopo No.6-8, Surabaya 60286, Indonesia

³ Departemen Anatomi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Kampus C Mulyorejo, Surabaya 60115, Indonesia

*Corresponding Author : rimameyma@gmail.com

ABSTRACT

Intelligence is one of the basic capital in advancing a country. Efforts that can be done during pregnancy is to provide adequate nutrition and stimulation, stimulation that is easily accepted by the fetus is sound and music is the most harmonious combination of sounds. Analyzing the differences in the number of glia cerebrum cells and the newly born Rattus norvegicus cerebellum from mothers exposed to Mozart music, traditional Javanese gamelan music, Sundanese gamelan, Balinese gamelan and those who were not exposed to music during pregnancy. Experimental research with randomized post-test only control group design. Used by experimental animals Rattus norvegicus as a model of music stimulation. Cutting was done with 10 IU PMSG injection, 10 IU HCG and monomating, randomized into 5 groups. The treatment was given from 10-19 days of pregnancy, for 1 hour in the soundproof room, intensity of 65 Db. Children of Rattus norvegicus were decapitated and dissected by the brain then counted the number of glia cells using Hematoksilin - Eosin and analyzed by statistics. There were significant differences in the number of newly born Rattus norvegicus glia cerebrum cells between groups. Mozart group (25.16 ± 1.72; Astrocytes), (26.16 ± 1.50; Oligodendrocytes) and (21.40 ± 4.27; Microglia) were the highest compared to the control group, Javanese gamelan music, Sundanese, and Bali. Average Number of newborn Rattus norvegicus glia cerebellum cells in the Mozart music group (24.48 ± 3.66; Astrocytes), (19.92 ± 3.77; Oligodendrocytes) and (19.92 ± 3.86; Microglia) the highest compared to control groups, Javanese gamelan music, Sundanese gamelan, and Balinese gamelan. The Mozart exposure group had more glia cerebrum and cerebellum cells than those exposed to Javanese, Sundanese, Balinese gamelan and those who were not exposed to music.

Keywords : Cerebellum, Cerebrum, Glia cell, Music, Rattus norvegicus,

ABSTRAK

Kecerdasan merupakan salah satu modal dasar dalam memajukan sebuah negara. Upaya yang dapat dilakukan saat kehamilan adalah dengan memberikan nutrisi dan stimulasi yang

memadai, stimulasi yang mudah diterima janin adalah suara dan musik merupakan kombinasi suara yang paling harmonis. Menganalisis perbedaan jumlah sel glia *cerebrum* dan *cerebellum Rattus norvegicus* baru lahir dari induk yang terpapar musik Mozart, musik tradisional gamelan Jawa, Gamelan Sunda, gamelan Bali dan yang tidak terpapar musik selama kebuntingan. Penelitian eksperimental dengan *randomized post test only control group design*. Digunakan hewan coba *Rattus norvegicus* sebagai model pemberian stimulasi musik. Dilakukan pembuntingan dengan injeksi PMSG 10 IU, HCG 10 IU dan *monomating*. dirandomisasi menjadi 5 kelompok. Perlakuan diberikan hari mulai ke 10-19 kebuntingan, selama 1 jam di ruang kedap suara, intensitas 65 Db. Anak *Rattus norvegicus* didekapitasi dan diseksi otaknya lalu dihitung jumlah sel glia menggunakan *Hematoxilin - Eosin* dan dianalisis dengan statistik. Terdapat perbedaan bermakna jumlah sel glia *cerebrum Rattus norvegicus* baru lahir antar kelompok. kelompok Mozart ($25,16 \pm 1,72$; Astrosit), ($26,16 \pm 1,50$; Oligodendrosit) dan ($21,40 \pm 4,27$; Mikroglia) paling tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol, musik gamelan Jawa, Sunda, dan Bali. Rerata Jumlah sel glia *cerebellum Rattus norvegicus* baru lahir pada kelompok musik Mozart ($24,48 \pm 3,66$; Astrosit), ($19,92 \pm 3,77$; Oligodendrosit) dan ($19,92 \pm 3,86$; Mikroglia) paling tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol, musik gamelan Jawa, gamelan Sunda, dan gamelan Bali. Kelompok paparan Mozart memiliki jumlah sel glia *cerebrum* dan *cerebellum* lebih banyak dibandingkan kelompok paparan gamelan Jawa, Sunda, Bali dan yang tidak terpapar musik.

Kata kunci : Musik, *Rattus norvegicus*, Sel Glia, Serebellum, Serebrum

PENDAHULUAN

Didalam Rahim sel otak mengalami proliferasi, migrasi, diferensiasi, synaptogenesis, mielinisasi, dan apoptosis. ada *timetable* dan *fetal behavior*, struktur otak dibentuk oleh rangsangan luar yang dikenal sebagai premis "*stimulation induced morphological changes*" (Niken *et al.*, 2009).

Upaya yang dapat dilakukan saat kehamilan adalah dengan memberikan nutrisi dan stimulasi yang memadai, stimulasi yang mudah diterima janin adalah suara dan musik merupakan kombinasi suara yang paling harmonis. Penelitian yang dilakukan Harmanto dkk membuktikan bahwa secara Mozart mempengaruhi sel lebih banyak

dibandingkan dengan paparan lagu pop, dangdut, dan kontrol (yang tidak ikut terpapar) (Hermanto, 2002, Hermanto 2004).

Kematian sel terprogram (Apoptosis) juga terjadi pada otak manusia, hal ini yang menyebabkan jumlah sel neuron seorang dewasa lebih sedikit dibandingkan jumlah sel neuron yang terbentuk selama fase proliferasi pertumbuhan otak manusia (Rees, 2001; Clark, 2002). Namun dengan sel glia yang tetap berproliferasi sampai periode *postnatal* (Hill, 2015).

Glia adalah sel yang paling banyak di otak manusia, sel ini akan selalu bertambah sesuai perkembangan otak manusia. Sel

glia berfungsi sebagai kontrol pembentukan sinaps, berperan dalam aktivitas saraf, termasuk rangsangan sensorik dengan jalan peningkatan sinyal kalsium intraseluler. Sel glia menyediakan laktat untuk sumber energi pada neuron dan menunjang energi untuk axon (Houzel, 2014).

Stimulasi musik merupakan sarana yang murah, efektif, dan rasional. Stimulasi musik dikombinasikan dengan pemberian nutrisi yang tepat bertujuan untuk meningkatkan potensi biopsikosial sebagai persiapan untuk menghadapi masa dewasa. Pemberian rangsangan dilakukan setelah usia 20 minggu saat organ pendengaran sudah terbentuk sempurna. Diberikan selama 60 menit, pada malam hari dan dengan susunan musik yang telah disusun sebelumnya. Ditiga puluh tahun terakhir hidup Mozart menciptakan 626 komposisi yang diberikan nomor K1 sampai K626, karya Mozart memiliki nada minor paling sedikit. Irama ini sesuai dengan irama jantung manusia. Frekuensi 5000 – 8000 Hz ini adalah frekuensi alami. Indonesia sendiri kaya dengan budaya salah satunya adalah gamelan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan jumlah sel glia (Astrosit,

Oligodendrosit, Mikroglia) *cerebrum* dan *cerebellum Rattus norvegicus* baru lahir yang dipapar musik Mozart, musik tradisional gamelan Jawa, Gamelan Sunda, dan Gamelan Bali selama kebuntingan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan desain random post-test only dalam desain kelompok kontrol yang digunakan oleh hewan percobaan *Rattus norvegicus* sebagai model, yang telah disahkan secara etik sebelum dilakukan di Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga Surabaya. Besar sampel dalam penelitian ini adalah lima sampel dalam setiap kelompok yang secara acak dibagi menjadi lima kelompok. Total sampel adalah 25 tikus. *Rattus norvegicus* hamil berusia 2-3 bulan dan memenuhi kriteria subjek penelitian adalah berat 110-120 gram, sehat, dan usia kehamilan 19-20 hari. Induk *Rattus norvegicus* yang sakit atau meninggal selama perawatan sebelum usia kehamilan 19 hari tidak dapat digunakan untuk percobaan laboratorium. Sampel otak diambil setelah anak *Rattus norvegicus* dilahirkan secara *sectio caesar* pada kehamilan hari ke-20, kemudian otak diambil dan dibuat preparat dan pewarnaan *Hematoksilin - Eosin*. Setelah

itu dilihat dengan mikroskop pembesaran 400x. Data dilakukan uji komparatif menggunakan uji ANOVA dan LSD (*Least Significant Difference*) untuk melihat perbedaan pada masing-masing kelompok.

HASIL

Rattus norvegicus yang hamil dikelompokkan secara acak dan diambil tiga anak terberat, sedang, dan teringan dari *Rattus norvegicus* masing-masing sampel anak dikorbankan dan dilakukan dekapitasi dibuat menjadi satu persiapan dengan pewarnaan *Hematoksilin – Eosin*. Pada cerebrum Kelompok musik Mozart ($25,16 \pm 1,72$; Astrosit), ($26,16 \pm 1,50$; Oligodendrosit) dan ($21,40 \pm 4,27$; Mikroglia) paling tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol, musik gamelan Jawa, Sunda, dan Bali. Dan pada cerebellum pada kelompok musik Mozart ($24,48 \pm 3,66$; Astrosit), ($19,92 \pm 3,77$; Oligodendrosit) dan ($19,92 \pm 3,86$; Mikroglia) paling tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol, musik gamelan Jawa, gamelan Sunda, dan gamelan Bali.

PEMBAHASAN

Stimulasi janin pada periode kehamilan terutama stimulasi suara mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan janin

terutama otak. Sejak dalam kandungan janin telah terpapar dan belajar mengenali suara-suara diantaranya suara yang berasal dari ibu seperti detak jantung ibu, bunyi gerakan peristaltic maupun gerakan nafas ibu. Selain mendengar suara, janin juga dapat mengingat suara apa saja yang didengarnya. Oleh karena itu stimulasi musik merupakan komponen penting dalam perkembangan kehidupan pra natal, dan berpengaruh terhadap kehidupan janin selanjutnya.

Setiap alat musik menghasilkan gelombang suara yang unik dengan karakteristik yang berbeda. Persepsi pendengaran manusia dapat mendeteksi perbedaan antara dua atau lebih gelombang suara musik. Karakteristik suara yang unik dari gelombang dapat ditentukan oleh frekuensi, tingkat tekanan suara, durasi perambatan gelombang suara, dan waktu (Pratomo, 2008). Efek Mozart mengacu pada peningkatan kinerja atau perubahan dalam aktivitas neurofisiologis yang terkait dengan mendengarkan musik Mozart. Efek ini telah terbukti memberikan peningkatan yang konsisten dalam tes ruang IQ spasial. Neurofisiologi otak berubah ketika mendengarkan efek musik Mozart telah diamati menggunakan electroencephalograph (EEG) dan

pengukuran yang koheren. Perubahan EEG dan koherensi terutama di wilayah temporal dilaporkan oleh Petsche dan rekannya (Supradewi, 2010). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata jumlah sel Glia (Astrosit, Oligodendrosit, Mikroglia) *cerebrum Rattus norvegicus* baru lahir yang dipapar musik Mozart adalah kelompok tertinggi dibanding dengan kelompok lain.

rata-rata jumlah sel Glia (Astrosit, Oligodendrosit, Mikroglia) *cerebellum Rattus norvegicus* baru lahir yang dipapar musik Mozart adalah kelompok tertinggi dibanding dengan kelompok lain.

REFERENSI

- Angeluci,F., Fiore,M., Ricci,E,Padua L, Sabino A, Tonali P.A. (2007). Investigating the neurobiology of music. *Brain-derived neurotrophic factor modulation in hippocampus of young adult mice Behavioural pharmacology*. 18(5-6):491-496
- Bassano, M. (2001). *Penyembuhan melalui musik & warna*. Jakarta: Putra Langit
- Campbell, D. (2002). *Efek Mozart Memanfaatkan Kekuatan Musik Untuk Mempertajam Pikiran, Meningkatkan Kreativitas dan Menyehatkan Tubuh*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Djamil, Hermanto TJ. (2003). *Atenuasi intensitas suara intranteri ekstraamnion pada domba hamil setelah pemberian stimulasi akustik di luar dinding abdomen*. Laporan Penelitian. SMF Kebidanan dan Penyakit Kandungan FK Unair/RSU dr Soetomo Surabaya.
- Ernawati, Hermanto TJ, Widjiati. (2008). *Perbandingan indeks apoptosis sel otak anak tikus(Rattus Novergicus) baru lahir antara yang mendapat paparan lagu Mozart sejak awal kebuntingan, setelah kebuntingan 10 hari dan yang tidak mendapat paparan*. SMF Kebidanan dan Penyakit Kandungan FK Unair/RSU dr Soetomo Surabaya.
- Hepper P. (2006). *Prenatal Development*, chapter III. P: 41-46
- Hermanto TJ, Estoepangesti ATS, Widjiati. (2002). *The influence of musical exposure to pregnant (Rattus Novergicus) Rat to the amount of neonatal rat brain cells*. Fetomaternal Medicine and AOFOG Accredited Ultrasound Workshop.
- Hermanto TJ. (2004). *Smart babies through Prenatal University Mission Impossible?* Majalah Obstetri dan Ginekologi Indonesia 2004, 28(1):14.
- Hermanto TJ. (2011). *Penelitian Pengungkit*

KESIMPULAN

Jumlah sel Glia (Astrosit, Oligodendrosit, Mikroglia) *cerebrum* dan *cerebellum Rattus norvegicus* baru lahir yang dipapar musik Mozart selama kebuntingan terbukti lebih tinggi dibandingkan yang dipapar musik gamelan Jawa, gamelan Sunda, gamelan Bali dan tidak dipapar musik

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya sampaikan untuk pembimbing, keluarga, dan semua pihak yang mendukung.

- Otak Janin selama Hamil dalam Kemudahan, Penerimaan dan Kepatuhan*
- Hermanto TJ. (2012). *Bersujud dalam Rahim 2 Mencerdaskan Janin sejak dalam Rahim dengan Kombinasi Stimulasi 11 – 14 Musik Mozart dan Nutrisi*. Surabaya: Global Persada Press
- Hetland L. (2000). *Listening to music enhances spatial temporal reasoning. Evidence for the Mozart Effect*. *Journal of Aesthetic Education*, 34:105 - 148
- Houzel SH. (2014). *The Glia/Neuron Ratio: How it Varies Uniformly Across Brain Structures and Species and What that Means for Brain Physiology and Evolution*. *GLIA* 2014;62:1377–1391. DOI: 10.1002/glia.22683
- Kristiansen M and Ham J. (2014). *Programmed cell death during neuronal development: the sympathetic neuron model*. *Cell Death and Differentiation*. 21, 1025–1035; doi:10.1038/cdd.2014.47
- Kusuma IP, Hermanto TJ, dan Sulistyono A. (2005). *Perbandingan perubahan profil biofisik janin akibat paparan lagu Mozart K265 pada siang dan malam hari*. SMF Kebidanan dan Penyakit Kandungan FK Unair/RSU dr Soetomo Surabaya
- Rauscher FH. (2006). *The Mozart effect in rats. Response to Steele*. *Music Perception*. 23,447-453.
- Supradewi, R. (2010). *Otak Musik Dan Proses Belajar*. *Buletin Psikologi* , Vol 18, NO. 2, 58 – 68.