

**TESIS**

**PERBEDAAN JUMLAH SEL GLIA (ASTROSIT,  
OLIGODENDROSIT, DAN MIKROGLIA) DI *CEREBRUM*  
DAN *CEREBELLUM RATTUS NORVEGICUS* BARU LAHIR  
YANG DIPAPAR MUSIK MOZART, POP DAN RELIGI  
SELAMA KEBUNTINGAN**



KK  
KCA  
TKR 28/9  
Rah  
p

**PIPIT SRI ESTUNING RAHAYU  
011814653003**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI  
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2019**



**TESIS**

**PERBEDAAN JUMLAH SEL GLIA (ASTROSIT,  
OLIGODENDROSIT, DAN MIKROGLIA) DI *CEREBRUM*  
DAN *CEREBELLUM RATTUS NORVEGICUS* BARU LAHIR  
YANG DIPAPAR MUSIK MOZART, POP DAN RELIGI  
SELAMA KEBUNTINGAN**

**PIPIT SRI ESTUNING RAHAYU  
011814653003**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI  
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2019**



**PERBEDAAN JUMLAH SEL GLIA (ASTROSIT,  
OLIGODENDROSIT, DAN MIKROGLIA) DI *CEREBRUM*  
DAN *CEREBELLUM RATTUS NORVEGICUS* BARU LAHIR  
YANG DIPAPAR MUSIK MOZART, POP DAN RELIGI  
SELAMA KEBUNTINGAN**

**TESIS**

**Untuk memperoleh Gelar Magister Kesehatan  
Dalam Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi  
Pada Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga**

**PIPIT SRI ESTUNING RAHAYU  
011814653003**

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN REPRODUKSI  
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2019**



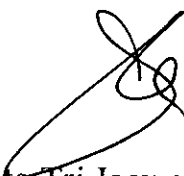


## LEMBAR PERSETUJUAN

TESIS INI TELAH DISETUJUI  
PADA TANGGAL, 4 NOVEMBER 2019


Oleh:

Pembimbing 1



Dr. Hermanto Tri Joewono, dr., Sp. OG (K)  
NIP. 195601281986031009

Pembimbing II

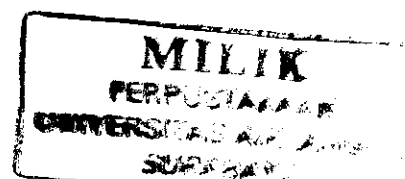


Prof. Dr. Widjiati, drh., M.Si.  
NIP. 196209151990022001

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi  
Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



Dr. Hermanto Tri Joewono, dr., Sp. OG (K)  
NIP. 195601281986031009







**PENETAPAN PANITIA PENGUJI USULAN PENELITIAN**

**Tesis ini telah diuji dan dinilai oleh panitia penguji pada Program Studi Ilmu  
Kesehatan Reproduksi Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas  
Airlangga  
Pada tanggal 04 November 2019**

Panitia penguji,

1. Prof. Dr. Paulus Lieben, dr., Ms.
2. Dr. Hermanto Tri Joewono, dr., Sp.OG (K)
3. Prof. Dr. Widjiati, drh., M.Si.
4. Dr. Ernawati, dr., Sp.OG (K)
5. Dr. Sulistiawati, dr., M.Kes.



## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

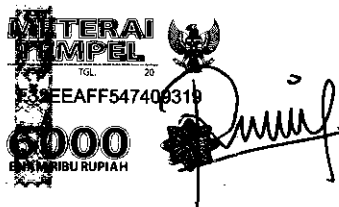
Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tesis berjudul :

Perbedaan Jumlah Sel Glia (Astrosit, Oligodendrosit, dan Mikroglia di *Cerebrum*  
dan *Cerebellum Rattus norvegicus* baru lahir yang dipapar musik Mozart, Pop,  
dan Religi Selema Kebuntingan

Tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister di  
suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya  
atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang  
secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Surabaya, 04 November 2019



Pipit Sri Estuning Rahayu  
NIM. 011814653003



## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan bimbinganNya kami dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul “Perbedaan Jumlah Sel Glia (astrofit, oligodendrosit, mikroglia) di *Cerebrum* dan *Cerebellum Rattus norvegicus* Baru Lahir yang Dipapar Musik Mozart, Pop, dan Religi Selama Kebuntingan”. Penelitian ini merupakan salah satu tugas akhir dalam menempuh Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Bersama ini perkenankanlah saya menyampaikan terimakasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Dr. Hermanto Tri Joewono, dr., SpOG(K), selaku koordinator program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi Jenjang Magister Universitas Airlangga Surabaya dan sekaligus pembimbing dalam penelitian ini, atas segala bimbingan, nasihat, motivasi selama membuat penelitian serta menempuh pendidikan.
2. Prof. Dr. Widjiati, drh., M.Si., selaku staf pengajar Departemen Embriologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya sekaligus pembimbing penelitian ini, atas segala ilmu, nasihat, bimbingan selama membuat penelitian ini serta menempuh pendidikan.
3. Prof. Dr. Paulus Lieben, dr., Ms., selaku staf pengajar Departemen Faal Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya sekaligus ketua penguji penelitian ini, atas segala ilmu, masukan, nasihat, arahan, bimbingan selama penelitian ini.
4. Dr. Ernawati, dr., SpOG(K), selaku staf Departemen Obstetri Ginekologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya sekaligus penguji penelitian ini, atas segala ilmu, bimbingan, masukan selama penelitian ini.
5. Dr. Sulistiawati, dr., M.Kes., selaku staf Ilmu Kedokteran Masyarakat-Kedokteran Pencegahan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya sekaligus penguji penelitian ini, atas segala masukan, ilmu, bimbingan selama penelitian ini.
6. Staf Pengajar Program Studi Ilmu Kesehatan Reproduksi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, yang selama ini memberikan bimbingan perkuliahan untuk menunjang peningkatan pengetahuan yang menjadi dasar pengerjaan penelitian ini.



7. Seluruh karyawan dan karyawan sekretariat Pasca Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya atas segala bantuan dan kerjasamanya selama saya menempuh pendidikan

Rasa hormat, penghargaan dan ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua saya tercinta Ayah A. As'adi dan Ibu Sri Utami sebagai orang tua dan guru terbaik atas segala motivasi, nasihat, kesabaran, bimbingan, doa restu, dukungan moril dan materiil. Adik saya Alvira Dwi Damayanti yang selalu memberikan semangat serta dorongan saat pengerjaan penelitian ini.

Kepada sahabat saya Annisa Amalia yang senantiasa memberikan motivasi dan semangat untuk menempuh pendidikan ini. Teman seperjuangan satu tim penelitian ini, Ibu Dian Sukmawati, Agustina Mar'atus Sholicha, dan Ukhti Mukminah, yang senantiasa memberikan semangat, bimbingan, nasihat, motivasi untuk menyelesaikan penelitian. Teman seangkatan saya yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang senantiasa memberikan bimbingan, masukan, dukungan, motivasi, semangat, bantuan, dan kerjasama yang diberikan selama melakukan penelitian dan menempuh pendidikan. Dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas budi baik semua pihak yang telah memberi kesempatan, dukungan dan bantuan dalam menyelesaikan penelitian ini. Saya menyadari bahwa penelitian ini jauh dari kata sempurna, tetapi saya berharap dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat memberikan manfaat serta dapat digunakan sebagai data dasar untuk penelitian selanjutnya.







## RINGKASAN

### **Perbedaan Jumlah Sel Glia (astrofit, oligodendrosit, mikroglia) di *Cerebrum* dan *Cerebellum Rattus norvegicus* Baru Lahir yang Dipapar Musik Mozart, Pop, dan Religi Selama Kebuntingan**

**Pipit Sri Estuning Rahayu**

Sumber daya manusia merupakan sebuah modal utama pembangunan suatu negara. Pembangunan manusia yang berkualitas akan memberikan banyak pengaruh, baik sisi sosial ataupun ekonomi negara. Pendidikan merupakan sebuah investasi negara untuk mempersiapkan sumber daya manusia yang berkualitas serta memiliki daya saing lebih. Capaian intelektualitas tinggi memerlukan kecerdasan optimal. Kecerdasan adalah potensi biopsikososial yang memiliki keterkaitan dengan persarafan, diketahui dari jumlah neuron, glia, dendrit, sinaps serta rasio glia dibanding neuron. Sistem pada otak dapat berjalan dengan baik apabila sel neuron dan sel glia dapat bekerja sama dengan baik. Sel glia memiliki peranan penting serta tidak dapat tergantikan dan menjadi penyumbang separuh dari volume otak serta sebagai pengontrol pembentukan sinaps, yang berperan pada aktivitas saraf. Peningkatan jumlah glia merupakan sebuah indikator fungsi sinaps berjalan dengan baik yang dapat dihubungkan dengan kecerdasan manusia. Simulasi prenatal yang memadai menjadi faktor lain yang memiliki peranan pada potensi kecerdasan janin disamping nutrisi dan genetik. Stimulasi menggunakan musik termasuk komponen cukup penting untuk perkembangan janin prenatal. Stimulasi musik klasik terbukti meningkatkan jumlah sel glia dan mendukung pertumbuhan sel dengan optimal. Musik pop dan religi adalah jenis musik yang mudah didengar dan diterima masyarakat Indonesia. Musik yang sering didengar akan mempengaruhi bagian otak tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh paparan musik Mozart, pop dan religi selama kebuntingan terhadap jumlah sel glia di *cerebrum* dan *cerebellum Rattus norvegicus* baru lahir.

Penelitian ini adalah penelitian analitik eksperimental dengan *randomized post test only control group design* pada hewan coba *Rattus norvegicus*. Dilakukan pembuntingan dengan injeksi PMSG 10 IU, hCG 10 IU dan *monomating*. Kelompok dibagi menjadi empat secara acak sesuai perlakuan yakni diberikan



paparan musik Mozart, pop, religi dan tanpa musik, durasi 60 menit dengan intensitas 65Db saat kebuntingan hari ke-10 selama 9 hari dalam kotak kedap suara. Jarak kandang dan speaker sejauh 25 cm. Pada kebuntingan hari ke-19 dikorbankan, diambil 3 ekor anak tikus tiap induk, dibuat preparat histokimia, dihitung jumlah sel glia dengan pewarnaan *Hematoxylin-Eosin* per 5 lapangan pandang tiap sampel dengan pembesaran 400x. Kemudian dianalisis secara statistik menggunakan uji Anova dan dilanjutkan dengan uji Post Hoc LSD untuk mengetahui perbedaan antar kelompok.

Hasil penelitian didapatkan perbedaan jumlah sel glia (astrofit, oligodendrosit, mikroglia) di *cerebrum* dan *cerebellum Rattus norvegicus* baru lahir antara kelompok musik Mozart selama kebuntingan terbukti lebih tinggi dibandingkan yang dipapar musik pop, religi dan tanpa musik. Musik Mozart (astrofit  $8,00 \pm 2,94$ ; oligodendrosit  $10,43 \pm 2,63$ ; mikroglia  $11,14 \pm 1,67$ ) paling tinggi dibandingkan kelompok pop, religi dan tanpa musik. Jumlah sel glia *Cerebellum Rattus norvegicus* baru lahir musik Mozart (astrofit  $12,00 \pm 1,73$ ; oligodendrosit  $13,14 \pm 1,77$ ; mikroglia  $11,00 \pm 1,15$ ) paling tinggi dibandingkan kelompok pop, religi dan tanpa musik. Hasil uji normalitas sel glia (astrofit, oligodendrosit, mikroglia) di *cerebrum* dan *cerebellum Rattus norvegicus* baru lahir yang terpapar musik Mozart, pop, religi dan tanpa musik memiliki sebaran data normal dengan  $p > 0,005$ . Terdapat perbedaan bermakna ( $p < 0,005$ ) hasil uji Anova pada semua sel glia (astrofit, oligodendrosit, mikroglia) di *cerebrum* dan *cerebellum Rattus norvegicus* baru lahir yang terpapar musik Mozart, pop, religi dan tanpa musik. Sel glia (astrofit, oligodendrosit, mikroglia) pada *cerebrum* dan *cerebellum* kelompok Mozart memiliki perbedaan bermakna dengan  $p < 0,005$  dibandingkan kelompok musik pop, religi, dan tanpa musik. Jumlah sel glia (astrofit, oligodendrosit, mikroglia) *cerebrum* dan *cerebellum Rattus norvegicus* baru lahir yang dipapar musik Mozart selama kebuntingan terbukti lebih tinggi dibandingkan yang dipapar musik pop, religi, dan tanpa musik. jumlah sel glia.



## SUMMARY

### **Differences the Number of Glial Cells (Astrocyt, Oligodendrocyt, Microglia) in the *Cerebrum* and *Cerebellum* Offspring *Rattus norvegicus* Exposure Mozart, Pop, and Religious During Pregnancy**

**Pipit Sri Estuning Rahayu**

Human resources are the main capital of the development of a country. Improving the quality of the human resources may results in various changes, both in economic or social value of the country. Education is considered as an investment to improve the quality and develop competitive human resource of the country. High intellectual achievement requires optimum intelligence. Intelligence is a biopsycosocial potential that attributable to neuronal, could be estimated from the number of neurons, glial, dendrites, synapses, as well as glial to neuron ratio. The brain system may work properly if neuron and glial cells work in accordance. Glial cells play an important and irreplaceable role, making up for approximately half of the brain volume, controlling the formation of synapses, which play a role in the neuronal activity. An increase in the number of glial cells is an indicator of a proper synapses functioning that can be linked to the human intelligence. Adequate prenatal stimulation as an additional factor that plays an important role in the fetal intelligence potential in addition to nutritional and genetic factors. Musical stimulation is one of the important component of prenatal fetal developmpment. Classical music stimulation has been known to increase glial cells and support optimal cells growth. Pop and religious music are both easy to listen and accepted by the Indonesian people. The music that frequently heard may affect certain parts of the brain. The objectives of this study was to analyze the effect of Mozart, pop, and religious music exposure during pregnancy on *cerebrum* and *cerebellum* glial cells number of the offspring *Rattus norvegicus*.

The study was a randomized post test only control group analytical experimental study using *Rattus norvegicus* as a test animal. Pregnancy was achieved by administering the injection of 10 IU PMSG, 10 IU hCG, and monomattng. Subjects were divided randomly into four groups for the treatments, namely Mozart, pop, religious, and without music exposure, 60 minutes duration,



6dB intensity, initiated on the 10<sup>th</sup> day of the pregnancy for 9 days in a soundproof chamber. The distance between speaker and cage is 25cm. On the 19<sup>th</sup> day of the pregnancy the subjects were sacrificed, and 3 offsprings of each subject were chosen, histochemistry preparations were made, the number of glial cells were calculated by *Hematoxylin-Eosin* staining in 5 field of view per subject with 400 magnification strength. The data analyzed statistically by employing Anova test and subsequently proceeded with Post Hoc LSD test to determine the difference between groups.

The results of the study found differences of glial cells (astrocytes, oligodendrocytes, microglia) number in the *cerebrum* and *cerebellum* of the offspring *Rattus norvegicus*, in which the offspring exposed with Mozart music during pregnancy was the highest among other groups, namely pop, religious and without music exposure groups. Mozart group (astrocytes  $8.00 \pm 2.94$ ; oligodendrocytes  $10.43 \pm 2.63$ ; microglia  $11.14 \pm 1.67$ ) was the highest group when compared to the pop, religious, and no music exposure groups. The number of *cerebellum* glial cells of the newly born *Rattus norvegicus* of Mozart group (astrocytes  $12.00 \pm 1.73$ ; oligodendrocytes  $13.14 \pm 1.77$ ; microglia  $11.00 \pm 1.15$ ) was the highest when compared to the pop, religious, and without music exposure groups. The results of normality test of glial cells number (astrocytes, oligodendrocytes, microglia) in the *cerebrum* and *cerebellum* of the newly born *Rattus norvegicus* exposed with Mozart, pop, religious and without music exposure showed normal data distribution with  $p > 0.005$ . There were significant differences ( $p < 0.005$ ) of Anova test results on all glial cells (astrocytes, oligodendrocytes, microglia) in the *cerebrum* and *cerebellum* of the newly born *Rattus norvegicus* exposed with Mozart, pop, religious, and without music exposure. Glial cells (astrocytes, oligodendrocytes, microglia) in the *cerebrum* and *cerebellum* of the Mozart group had significant differences with  $p < 0.005$  compared to the pop, religious, and without music exposure groups. The number of glial cells (astrocyte, oligodendrocyte, microglia) *cerebrum* and *cerebellum* offspring *Rattus norvegicus* was in the Mozart group higher than pop, religious, and without music exposure groups.

