



Jurnal Kesehatan Mercusuar

Available Online <http://jurnal.mercubaktijaya.ac.id/index.php/mercusuar>

PERBEDAAN PENGARUH MUSIK *BEETHOVEN* DAN *CHOPIN* SELAMA KEBUNTINGAN TERHADAP INDEKS *APOPTOSIS NEURON*

Dessy Hidayati Fajrin

Akademi Kebidanan Graha Husada Sampang

dessyfajrin0706@gmail.com

ABSTRACT

The efforts that can be done to improve brain cells in the prenatal period is the provision of nutrients and good stimulation. Exposure to classical music such as Beethoven can increase the wave of brain activity. During pregnancy, Beethoven music is proven to decrease the apoptosis of neuronal. Laboratory experimental research, posttest-only control group design. Subjects were female pregnant Rattus norvegicus, grouped into 3 random groups: 1 control group and 3 treatments groups; with 6 samples each. Subjects were super ovulated, and 65 dB intensity of music was played for an hour at 8-9 pm on the subjects on 10th day of pregnancy. On 20th day of pregnancy, the mothers were dissected using sectio caesarea. 2 heaviest offspring' of Rattus norvegicus taken, and their brain tissues are taken as samples. The mean of apoptosis neuronal of rat offspring' cerebrum were respectively from the low to high levels as follow Beethoven 1,57±0,3 and Chopin 1,77±0,81, control 1,97±0,34. The data were analysed using Kruskal-Wallis test which showed significant differences between four groups p=0,014 in cerebrum. In conclusion, exposure of Beethoven composition during pregnancy gave lower apoptosis of neuronal cerebrum in the offspring-rat compared with Chopin composition. The further research to prove the brain tissue and apoptosis neuronal changes caused by the musical stimulation until the post-natal period, and further research about the other path such as Synapsin I that is expected to affect the apoptosis neuronal.

Keywords: *Beethoven, Chopin, Indeks Apoptosis*

ABSTRAK

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan sel otak pada masa prenatal adalah pemberian nutrisi dan stimulasi yang baik. Paparan musik klasik Beethoven dapat meningkatkan aktivitas otak. Selama kehamilan, musik Beethoven terbukti mengurangi apoptosis sel neuron. Metode penelitian eksperimental laboratorium, *posttest-only control group design*. Subjek penelitian *Rattus norvegicus* betina bunting dibagi 3 kelompok secara random masing-masing 6 sampel, 1 kelompok kontrol dan 3 kelompok perlakuan. Dilakukan superovulasi, setelah kebuntingan hari ke 10 diperdengarkan musik selama 1 jam malam hari pukul 20.00-21.00 dengan intensitas 65dB. Hari ke 20 induk dikorbekandilakukan *sectio caesarea*, diambil 2 anak *Rattus norvegicus* baru lahir dengan berat terbesar, dan diambil jaringan otaknya untuk dibuat

sediaan. Rerata indeks apoptosis *cerebrum* Beethoven $1,57 \pm 0,3$, Chopin $1,77 \pm 0,81$, dan control $1,97 \pm 0,34$. Hasil Uji Kruskal-Wallis terdapat perbedaan bermakna antar kelompok dengan nilai $p=0,014$ pada *cerebrum*. Dapat disimpulkan bahwa indeks apoptosis sel neuron *cerebrum Rattus norvegicus* baru lahir yang dipapar musik Beethoven terbukti lebih rendah dibandingkan yang dipapar musik Chopin. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membuktikan perubahan sel otak dan indeks apoptosis neuron akibat stimulasi musik hingga periode post natal dan penelitian mengenai jalur lain seperti HPA- Axis yang diduga berpengaruh terhadap indeks apoptosis neuron.

Kata Kunci: Beethoven, Chopin, Indeks Apoptosis

PENDAHULUAN

Human Development Indeks (HDI) merupakan tolak ukur dari kualitas SDM suatu negara. Pada tahun 2015 *Human Development Indeks* (HDI) Indonesia yang dipublikasikan oleh *United National Development Program* termasuk dalam golongan *Medium Human Development* dengan peringkat 113 dari 188 negara. Berdasarkan hal tersebut Indonesia membutuhkan pembenahan yang menyeluruh dalam aspek peningkatan kualitas SDM. Peningkatan kualitas SDM tersebut tidak terlepas dari tiga pilar utama yaitu pendidikan, kesehatan, dan angka harapan hidup. Indonesia memiliki kesenjangan yang begitu besar antara tingkat pendidikan dan angka harapan hidup lebih tinggi dari rata-rata negara Asia. Untuk memperbaiki hal tersebut dibutuhkan kualitas SDM yang baik, hal ini dapat dibentuk sedini mungkin (UNDP, 2015).

Upaya peningkatan kualitas SDM melalui program 1000 hari pertama kehidupan terus disuarakan di Indonesia. Kualitas manusia ditentukan sejak awal janin tumbuh dan berkembang di dalam tubuh seorang ibu. Ibu hamil dianjurkan untuk memberikan stimulasi *auditory* dan pemenuhan nutrisi pemungkit otak atau *brain booster* secara bersamaan pada periode kehamilan (Permenkes RI, 2014). Pemberian stimulasi yang efektif dan

mudah diterima janin adalah dengan pemberian atau diperdengarkan musik. Campbell (2002) mendefinisikan music sebagai bahasa yang mengandung unsur universal, bahasa yang melintasi batas usia, jenis kelamin, ras, agama, dan kebangsaan.

Kim *et al.* (2006) melakukan penelitian terhadap hewan coba dengan paparan kebisingan dan musik pada masa pranatal. Hewan coba yang mendapatkan paparan musik didapatkan peningkatan neurogenesis dan kemampuan spasial yang lebih tinggi. Hal ini bisa membuktikan bahwa lingkungan pada masa pranatal mempengaruhi fungsi kognitif dan perkembangan otak (Kim, H., H.K Chang., 2006).

Beberapa bagian otak memiliki fungsi tersendiri terkait kemampuan motorik dan nonmotorik. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa *cerebrum* dan *cerebellum* terdapat sistem yang terkait dengan fungsi kognitif. *Cerebellum* terkait dengan *cerebrum* kontra lateral melalui sirkuit polisinaptik. Input stimulus ditangkap pada bagian pons lalu menyilang ke nukleus profundus *cerebellum* lalu ke *thalamus* kemudian ke korteks *cerebrum* (Perez et al., 2016).

Perkembangan otak ini dimulai saat fase konsepsi yaitu pada minggu kedua kehamilan. Pada saat itu sel otak mengalami proses proliferasi (sel

bertambah banyak), migrasi (berpindah ke tempat berfungsinya), diferensiasi, mielinisasi (pembentukan tabung syaraf), sinaptogenesis, dan apoptosis (Volpe, 2008).

Sel saraf mengalami proliferasi 250.000 per menit pada minggu ke 7 dan 8 (akhir bulan ke 6). Pada fase ini neuron tidak akan bertambah. Proliferasi neuron terhenti saat kehamilan kurang lebih 20 minggu. Sedangkan pembentukan sinaps masih berlangsung 6 tahun dimana dalam hal ini sel glia berfungsi mengontrol pembentukan sinaps berperan pada aktivitas saraf termasuk rangsangan sensorik dengan jalan peningkatan sinyal kalsium intraseluler dan proliferasi sel glia akan tetap berjalan sampai postpartum (Sapru, 2010). Jumlah sel neuron yang ada pada otak manusia dewasa jauh lebih sedikit dibandingkan jumlah sel neuron yang terbentuk selama fase proliferasi pertumbuhan otak manusia.

Hanya separuh dari sel neuron yang akan terus bertahan. Dikatakan pengaruh lingkungan sangatlah besar untuk menentukan jumlah sel neuron yang akan bertahan (Eisenberg, 1999). Semakin banyak rangsangan dari lingkungan makin banyak sinaps yang akan terbentuk dan makin banyak jumlah sel neuron yang akan bertahan (Verrusio et al., 2015) yang berarti makin sedikit

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan *posttest-only control group design*. Subjek penelitian menggunakan *Rattus norvegicus* betina bunting yang dibagi menjadi 3 kelompok masing-masing terdiri dari 6 sampel yaitu kelompok yang tidak mendapat paparan musik, kelompok musik Beethoven, kelompok musik Chopin, dan kelompok

jumlah apoptosis yang terjadi. Dengan demikian otak yang terus menerus mendapat stimulasi dari luar akan mengalami apoptosis yang lebih sedikit (Rees, 2001).

Champbel (2001) dalam bukunya *Mozart Effect* mengatakan musik romantik (Schubert, Schuman, Chopin dan Tchikovsky) dapat digunakan untuk meningkatkan kasih sayang dan simpati. Menurut Ronald David dalam penelitiannya menunjukkan bahwa musik klasik Beethoven lebih baik dibandingkan jenis musik klasik romantik seperti Chopin.

Dasar ilmiah dari proses di atas adalah bahwa rangsangan suara atau musik dapat mengurangi jumlah proses kematian sel saraf otak fisiologis (apoptosis) dan meningkatkan hubungan antar sel saraf otak yang termasuk perubahan morfologis yang dipengaruhi oleh stimulasi secara teratur sehingga bayi saat lahir dapat memiliki sel saraf dan sinaps yang lebih banyak dibanding yang tidak mendapatkan pengkayaan (Joewono, 2004).

Penelitian ini menggunakan tikus (*Rattus norvegicus*) sebagai sampel penelitian karena terbentur *Ethical Principles for Medical Research* sehingga tidak memungkinkan penelitian ini dilakukan pada otak manusia.

control. Hewan cobadiak limatisasi, ditimbang, lalu dilakukan superovulasi. Setelah kebuntingan hari ke 10 diperdengarkan musik selama 1 jam malam hari pukul 20.00-21.00 dengan intensitas 65dB. Pada usia kebuntingan 20 hari induksi dibius, dilakukan dekapitasi selanjutnya dilakukan *section caesarea*, diambil 2 anak *Rattus norvegicus* baru lahir dengan bobot terbesar, dan diambil jaringan otaknya untuk dibuat sediaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik induk *Rattus norvegicus* berdasarkan berat badan

Penelitian ini menggunakan induk *Rattus norvegicus* galur *Sprague Dawley* dengan kisaran berat 120 – 130 gram setelah dilakukan aklimatisasi. Saat bunting berat badan induk *Rattus norvegicus* berkisar 130 – 165 gram, kemudian dilakukan random isasi menjadi 4 kelompok masing – masing 6 induk. Setelah dilakukan perlakuan selama 10 dari dengan paparan musik, kemudian seluruh induk *Rattus norvegicus* bunting dilakukan penimbangan berat badan sebelum dikorbkan.

Tabel 1. Analisis deskriptif karakteristik induk berdasarkan berat badan bunting

Kelompok	Berat Badan Bunting (gram) Rerata ± SD
X ₁	153,33 ± 13,67
X ₂	143,33 ± 14,02
X ₃	153,33 ± 13,30

Dari hasil analisis deskriptif data karakteristik menunjukkan rerata berat badan bunting induk *Rattus norvegicus* terbesar berasal dari kelompok tidak dipapar music yaitu 153,33 ± 13,67 gram.

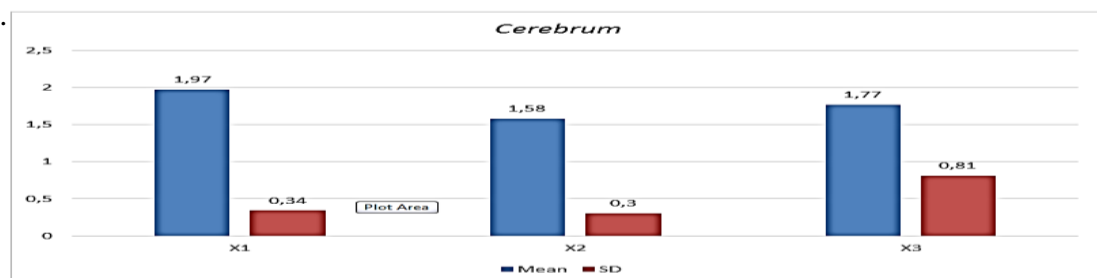
Karakteristik anak *Rattus norvegicus*

Semua anak *Rattus norvegicus* dilahirkan secara *section caesarea* pada usia kebuntingan hari ke-20 yang kemudian ditimbang dan dipilih dua anak *Rattus norvegicus* dengan berat badan terbesar dan dilakukan dekapitasi. Dua otak anak *Rattus norvegicus* dijadikan satu sediaan dan dilakukan pewarnaan

Tabel 2. Analisis karakteristik anak berdasarkan berat badan

Kelompok	Berat Badan Bunting (gram)
	Rerata ± SD
X ₁	4,87 ± 0,90
X ₂	5,21 ± 0,69
X ₃	4,89 ± 0,45

Dari hasil analisis dengan statistic deskriptif menunjukkan rerata badan anak *Rattus norvegicus* terendah berasal dari kelompok tidak dipapar musik. Sedangkan berat kepala anak *Rattus norvegicus* pada kelompok musik Chopin memiliki rerata yaitu 4,87 ± 0,90 gram.



Gambar 1 Clustered column rerata dan simpangan baku indeks apoptosis sel neuron cerebrum *Rattus norvegicus*

Gambar diatas menunjukkan rerata indeks apoptosis kelompok musik Beethoven lebih rendah dari kelompok tidak dipapar musik (1,58 ± 0,3 Vs 1,97 ± 0,34, kelompok musik Beethoven lebih

rendah dari kelompok musik Chopin ($1,58 \pm 0,3$ Vs $1,77 \pm 0,81$).

Analisis Hasil Penelitian

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* pada data indeks apoptosis *cerebrum* ketiga kelompok. Pada uji normalitas ini apabila didapatkan hasil $p > 0,05$ pada ketiga kelompok maka menunjukkan distribusi data yang normal. Dari uji tersebut didapatkan hasil $p = 0,131$ untuk kelompok tidak dipapar musik, $p = 0,804$ pada kelompok musik Beethoven, dan $p = 0,033$ pada kelompok musik Chopin.

Tabel 3. Uji normalitas *Shapiro-Wilk* pada indeks apoptosis sel neuron

Indeks Apoptosis		<i>Shapiro-Wilk</i>		
		Statistik	df	p
Indeks Apoptosis	X ₁	0,691	6	0,830
	X ₂	0,958	6	0,804
	X ₃	0,773	6	0,033

Tabel diatas menunjukkan sebaran data pada variable indeks apoptosis *cerebrum* tidak normal. Maka analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji non parametric *Kruskal – Wallis* untuk mengetahui perbedaan seluruh kelompok, kemudian dilanjutkan dengan analisis *Mann-Whitney* yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan antar 2 kelompok dengan sebaran data tidak normal, serta dilakukan uji *T-Test* untuk mengetahui perbedaan antar 2 kelompok dengan sebaran data normal

Tabel 4. Hasil uji *Kruskal-Wallis* indeks apoptosis sel neuron

Variabel	Nilai p
Indeks Apoptosis	0,014

Tabel di atas hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan nilai $p < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan bermakna atau signifikan antar tiap kelompok indeks apoptosis sel neuron di *cerebrum Rattus norvegicus* barulahir.

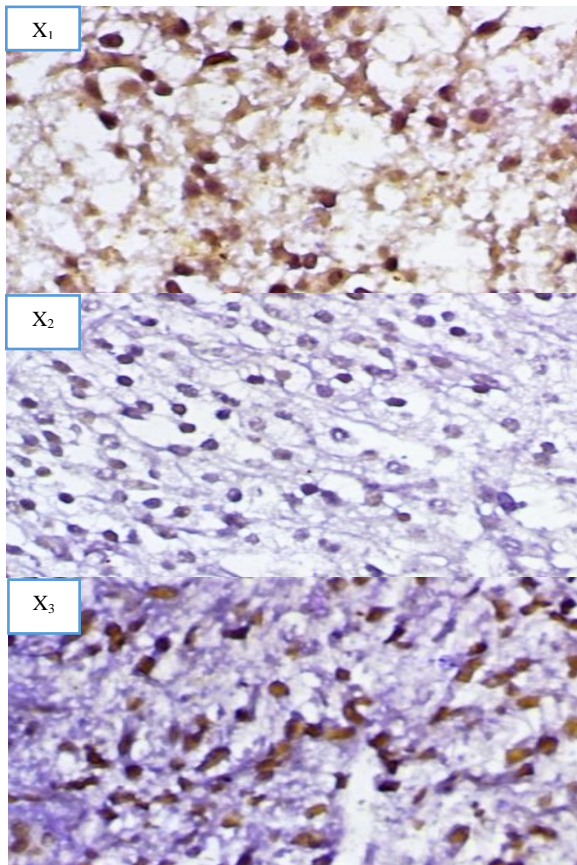
Tabel 5. Hasil uji beda indeks apoptosis sel neuron

Kelompok	X1	X2	X3
X ₁	-	0,003 ^b	0,056 ^b
X ₂	0,003 ^b	-	0,044 ^a
X ₃	0,056 ^b	0,044 ^a	-

^aMenggunakan Uji *Mann-Whitney*

^bMenggunakan Uji *T-Test*

Analisis data indeks apoptosis sel neuron di *cerebrum Rattus norvegicus* baru lahir dengan menggunakan uji *T-Test* pada tabel 5 menunjukkan perbedaan bermakna atau signifikan dengan nilai $p = 0,003$ yaitu pada kelompok tidak dipapar music dengan kelompok music Beethoven. Hasil uji *Mann-Whitney* didapatkan nilai $p = 0,044$ pada kelompok musik Beethoven dengan kelompok musik Chopin terhadap indeks apoptosis sel neuron di *cerebrum Rattus norvegicus* baru lahir.



Gambar 2 Perbedaan apoptosis antar kelompok pada *cerebrum Rattus norvegicus*

Gambar diatas menunjukkan perbedaan gambaran jumlah sel neurogenik yang mengalami apoptosis yang ditandai dengan adanya warna coklat chromogen pada bagian *corteks cerebrum Rattus norvegicus* baru lahir. Ketika diberikan stimulasi musik, getaran suara yang masuk keteling akan ditransmisikan ke cairan yang berada di telinga dalam. Gelombang suara akan mengaktifkan area spesifik dari membrane basiler sesuai frekuensi dari getaran.

Suara dengan frekuensi tinggi akan menyebabkan gerakan pada basal kokhlea, sedangkan suara dengan frekuensi rendah akan menyebabkan gerakan pada

apekskokhlea, karakteristik ini dikenal sebagai tono topikokhlea. Telah diketahui bahwa Beethoven memiliki frekuensi diatas 15000 Hz, hal tersebut tentunya berpengaruh pada pelepasan neurotransmitter di terminal sinaps sehingga menyebabkan terbentuknya lebih banyak sinaps. Jumlah sel yang mengalami apoptosis tergantung dari sinaps, semakin banyak sinaps maka semakin sedikit apoptosis yang terjadi.

SIMPULAN

Indeks apoptosis sel neuron *cerebrum Rattus norvegicus* baru lahir yang dipapar music Beethoven selama kebuntingan lebih rendah dibandingkan yang dipaparmusik Chopin dan tidak dipapar musik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ucapkan terimakasih kepada kedua orangtua dan keluarga yang telah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Eisenberg. (1999). The importance of a Head Start, *Pediatrics. Experience, Brain and Behavior*, 103(5), 103–115.
- Joewono, H. T. (2004). Smart babies throught Prenatal University Mission Impossible. *Majalah Obstetri Ginekologi Indonesia*, 28(1), 31.
- Kim, H., H.K Chang., and T. . L. (2006). Influence of Prenatal Noise and Music on The Spaital Memory and Neurogenesis in the Hippocampus of Developing rats. *Brain Development*, 28(2), 109–114.
- Perez, R., Adelman, C., & Sohmer, H. (2016). *Fluid stimulation elicits hearing in the absence of air and bone conduction — An animal study*. 6489(February).

- <https://doi.org/10.3109/00016489.2015.1113560>
- Rees. (2001). Nervous and Neuromuscular System. *Fetal Growth and Development.*, 1, 154–185.
- Sapru, S. A. (2010). *Essential Neuroscience*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Verrusio, W., Ettore, E., Vicenzini, E., & Vanacore, N. (2015). The Mozart Effect: A quantitative EEG study. *CONSCIOUSNESS AND COGNITION*, 35, 150–155. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2015.05.005>
- Volpe. (2008). *Neurology of The Newborn*. W.B. Saunders.