

Pengaruh Stimulasi Bunyi Frekuensi Rendah Intensitas Tinggi pada Spektral Daya Elektroensefalografi dalam Kondisi Tidur Sedasi: Studi Pendahuluan pada *Macaca fascicularis* = The Effect of High Intensity Low Frequency Sound Stimulation on Electroencephalographic Power Spectral Under Sedated Sleep Conditions: A Preliminary Study on *Macaca fascicularis*

Muhammad Rezal, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920519408&lokasi=lokal>

Abstrak

Obyektif: Bunyi frekuensi rendah intensitas tinggi (FRIT) merupakan inovasi stimulasi auditorik yang menggunakan gelombang sinusoidal dengan frekuensi di bawah 100 Hz dan intensitas 110–140 dB SPL untuk memperoleh respons tubuh khususnya otak. Pajanan diberikan dalam kondisi tidur sedasi untuk memperoleh efek yang optimal. Respons dihasilkan akibat resonansi gelombang pajanan dengan irama otak. Kepastian keamanan pajanan ditentukan oleh emisi otoakustik (OAE). Desain studi: Penelitian ini adalah tahap pendahuluan dengan uji coba pada hewan. Metode: Penelitian dilakukan dengan dua tahap, yakni pembuatan instrumen dan eksperimen pada hewan coba. Instrumen stimulasi bunyi terdiri dari generator sinyal yang dibuat khusus, penguat sinyal analog, dan headphones. Eksperimen menggunakan dua monyet (M1 dan M2) jantan dewasa di Pusat Studi Satwa Primata Institut Pertanian Bogor pada waktu yang tidak bersamaan. Masing-masing terdiri dari 3 kali pertemuan untuk adaptasi instrumentasi dan anestesi, kemudian 1 kali pertemuan untuk pajanan bunyi. M1 diberikan sedasi ketamin dan pajanan bunyi 80 atau 40 Hz dengan intensitas 110–140 dB, sedangkan M2 diberikan sedasi propofol dan pajanan bunyi 10 Hz dengan intensitas 110–120 dB. Pengukuran OAE dilakukan setelah peningkatan pajanan per 10 dB SPL. Analisis sinyal dikerjakan secara offline dengan segmen elektroensefalografi (EEG) selama 2 menit. Hasil: Sedasi ketamin menghasilkan daya pita beta rendah EEG yang dominan, sedangkan propofol menghasilkan daya pita delta yang tertinggi. Pajanan bunyi FRIT 80 dan 40 Hz memberikan respons yang bermakna pada nilai spektral EEG dibandingkan tanpa pajanan. Pajanan 10 Hz meskipun tidak bermakna secara statistik, namun memberikan gambaran asimetri alfa frontal pada intensitas 120 dB. Intensitas optimal dicapai pada frekuensi 80 Hz adalah 125 dB SPL, pada frekuensi 40 Hz adalah 130 dB SPL, dan pada frekuensi 10 Hz adalah 120 dB SPL. Perbedaan intensitas berpengaruh pada perubahan nilai spektral EEG. Pajanan bunyi HILF berpengaruh pada nilai OAE, namun tidak mengganggu fungsi pendengaran. Simpulan: Peningkatan daya pita beta EEG diharapkan memperbaiki performa sensorimotorik, sedangkan asimetri alfa frontal EEG meningkatkan motivasi. Pajanan bunyi frekuensi rendah meskipun diberikan dalam intensitas tinggi tidak merusak koklea, justru terjadi hal sebaliknya yang sangat menarik untuk dielaborasi lebih lanjut.

.....Objective: High-intensity low-frequency sound (HILF) is a novel auditory stimulation that utilizes sinusoidal waves with frequencies below 100 Hz and intensities of 110–140 dB SPL to elicit a response from the body, particularly the brain. To achieve the best effect, exposure is given while sedated. Resonance between the exposure wave and the rhythm of the brain generates the response. Otoacoustic emission (OAE) is used to ensure exposure safety. Study Design: This is a preliminary study using animal testing. Methods: The study was divided into two stages: instrument development and animal testing. The sound stimulation device includes a custom-made signal generator, an analog signal amplifier, and headphones. Experiments

with two adult male cynomolgus monkeys (M1 and M2) conducted at different times at the Center for Primate Animal Studies, Bogor Agricultural Institute. Each comprised of three meetings for instrumentation and anesthetic adaptation, followed by one meeting for sound exposure. M1 was sedated with ketamine and exposed to 80 or 40 Hz sounds with an intensity of 110–140 dB, whereas M2 was sedated with propofol and exposed to 10 Hz sounds with an intensity of 110–120 dB. The intensity increase step is 5 dB. OAE measurements were taken following a 10 dB SPL increase in exposure. Two-minute segments of electroencephalography (EEG) signals were analyzed offline. Results: Ketamine sedation provided the most dominant low beta band EEG, whilst propofol produced the most delta band power. Exposure to 80 and 40 Hz FRIT sound resulted in a significant change in EEG spectral values in comparison to no exposure. Despite the fact that the 10 Hz exposure was not statistically significant, it produced a 120 dB appearance of alpha frontal asymmetry. At a frequency of 80 Hz, the optimal intensity is 125 dB SPL, at a frequency of 40 Hz it is 130 dB SPL, and at a frequency of 10 Hz it is 120 dB SPL. Changes in EEG spectral value are influenced by differences in intensity. Exposure to HILF sound has an effect on OAE values but does not impair hearing function. Conclusion: Increasing the power of the EEG beta band is expected to improve sensorimotor performance, whereas increasing the power of the EEG alpha band promotes motivation. Exposure to low-frequency sound, even at high intensity, does not harm the cochlea; on the contrary, the opposite occurs, which deserves further investigation.