



TAK TERDENGAR BUKAN BERARTI TANPA KONSEKUENSI: PAPARAN INFRASONIK, KORTISOL SALIVA, DAN BERAKHIRNYA PEMBELAAN "SAYA TIDAK MENDENGAR PERBEDAAN" DALAM PENYIMAKAN KRITIS



Tak terdengar bukan berarti tanpa konsekuensi: Paparan infrasonik, kortisol saliva, dan berakhirnya pembelaan "Saya tidak mendengar perbedaan" dalam penyimakan kritis

H. Park, A. Bosque, Y. Tanaka, M. Ferro

Equatorial Audio Research Division, Mitad del Mundo, Quito, Ecuador (0.0000deg N)

Journal of Equatorial Audio Science, 2026.

Abstrak

Instrumen utama skeptisisme audiofil adalah uji dengar buta, dan kesimpulan utamanya adalah satu kalimat: Saya tidak mendengar perbedaan. Pada April 2026, Scatterty dan rekan-rekannya melaporkan dalam *Frontiers in Behavioral Neuroscience* sebuah studi acak yang kondisi pengujiannya tidak diketahui peneliti, dengan 36 peserta yang mendengarkan musik dengan atau tanpa infrasonik sekitar 18 Hz pada 75-78 dB. Peserta tidak mendeteksi infrasonik di atas tingkat kebetulan ($p = 0,241$). Namun, saat infrasonik hadir, mereka menilai musik lebih sedih dan kurang menarik, melaporkan iritabilitas lebih tinggi, serta menunjukkan kenaikan kortisol saliva yang lebih besar ($p = 0,022$). Keyakinan mereka mengenai hadir atau tidaknya infrasonik tidak memprediksi respons kortisol mereka.

Komite menganggap ini sebagai hasil paling penting bagi penyimakan kritis sejak uji buta itu sendiri diterapkan. Pendengar dapat gagal mendeteksi suatu stimulus tetapi tetap terpengaruh olehnya secara terukur. "Saya tidak mendengar perbedaan" adalah pernyataan mengenai deteksi. Itu bukan pernyataan mengenai sesi mendengarkan.

Kami melaporkan survei terhadap 52 ruang dengar rumah tangga; sumber infrasonik, terutama instalasi HVAC, refrigerasi, lalu lintas jalan, kabinet pengeras suara berport, dan resonansi rak yang terkopel lantai, teridentifikasi di 49 ruangan. Dalam studi lanjutan terhadap 48 pendengar di 12 ruangan tersebut, peserta tidak dapat mengidentifikasi kapan komponen sumber dan jalur kabel telah diisolasi secara mekanis (25 dari 48 benar, $p = 0,89$), tetapi kenaikan kortisol saliva mereka dari sebelum hingga sesudah sesi 34% lebih kecil dalam kondisi terisolasi ($p = 0,006$). Kami mengusulkan Indeks Stres Tak Terdengar sebagai pendamping wajib bagi hasil uji buta konvensional.

1. PENDAHULUAN

Uji dengar buta menempati posisi khusus dalam audio. Inilah metode untuk menguji klaim luar biasa, dan posisi tersebut diperolehnya secara jujur. Hilangkan pengetahuan pendengar tentang apa yang sedang diputar, dan yang tersisa adalah apa yang benar-benar dapat dideteksi oleh pendengar.

Komite tidak pernah menolak uji buta. Kami menolak apa yang dilakukan terhadap hasilnya. Pendengar yang tidak dapat membedakan dua kondisi melaporkan secara akurat bahwa ia tidak mendengar perbedaan. Literatur skeptis kemudian mengubah laporan itu menjadi klaim kedua yang jauh lebih besar: bahwa tidak ada perbedaan bagi pendengar tersebut. Keduanya bukan klaim yang sama. Hingga 2026, hanya ada sedikit bukti langsung untuk memisahkannya.

Pada April 2026, Scatterty, VonStein, Prichard, Franczak, Hamilton, dan Schmaltz menerbitkan bukti tersebut. Peserta mereka tidak dapat mengetahui apakah infrasonik hadir. Tubuh peserta dapat mengetahuinya.

Makalah ini merangkum studi tersebut, melaporkan pengukuran infrasonik yang dilakukan komite sendiri di ruang dengar rumah tangga, dan menyajikan studi panel terkendali mengenai apa yang terjadi pada pendengar ketika sumber infrasonik itu diisolasi dari sistem pemutaran. Para pendengar tidak menyadari apa pun. Saliva mereka menyadarinya.

2. STUDI 2026

Scatterty dkk. (2026) menggunakan rancangan antarsubjek 2×2 yang menyilangkan jenis musik (cuplikan menenangkan bergaya meditasi atau cuplikan ambient meresahkan bertema horor) dengan infrasonik (menyala atau mati), dengan sembilan peserta per kelompok. Para peserta adalah mahasiswa sarjana di MacEwan University, Edmonton, Kanada. Peneliti yang berinteraksi dengan peserta tidak mengetahui kondisi musik maupun infrasonik.

Infrasonik pada sekitar 18 Hz dan 75-78 dB dihasilkan selama 4 menit 40 detik oleh dua subwoofer yang ditempatkan di luar dan di antara ruang pengujian. Musik diputar melalui pengeras suara komputer kelas konsumen dan difilter lolos-tinggi untuk menghilangkan konten yang tidak disengaja dalam rentang infrasonik. Sampel saliva dikumpulkan sebelum dan sesudah paparan, peserta menyelesaikan penilaian afek, dan setiap peserta ditanya apakah ia meyakini infrasonik telah hadir.

Peserta tidak mendeteksi infrasonik di atas tingkat kebetulan ($p = 0,241$). Meskipun demikian, paparan infrasonik berkaitan dengan minat yang dilaporkan lebih rendah, musik yang dinilai kurang menarik dan lebih sedih ($p = 0,002$ untuk kesedihan), iritabilitas yang lebih tinggi selama paparan, serta peningkatan kortisol saliva yang lebih besar ($p = 0,022$). Keyakinan peserta bahwa infrasonik hadir tidak menunjukkan hubungan dengan perubahan kortisol ($p = 0,891$).

Para penulis berterus terang mengenai keterbatasannya: sampel kecil sebanyak 36 peserta, dengan satu peserta dikeluarkan dari

analisis kortisol; sampel nonacak yang mudah diperoleh, terdiri atas dewasa muda dan sebagian besar perempuan; satu frekuensi infrasonik; serta kortisol yang diambil dari saliva alih-alih darah atau urine. Komite memiliki keberatan yang sama dan mencatatnya secara lengkap di sini. Kami juga mencatat bahwa sesi mendengarkan biasa jauh lebih lama daripada 4 menit 40 detik.

3. INFRASONIK DAN RUANG DENGAR

Infrasonik secara konvensional didefinisikan sebagai suara di bawah 20 Hz dan secara konvensional disebut tak terdengar. Deskripsi kedua itu merupakan penyederhanaan berlebihan. Møller dan Pedersen (2004) meninjau pendengaran pada frekuensi rendah dan infrasonik serta menunjukkan bahwa suara di bawah 20 Hz tetap dapat didengar pada tingkat yang cukup tinggi, dan Leventhall (2007) mencatat bahwa ambang pendengaran telah diukur hingga 1,5 Hz. Infrasonik bukanlah kesunyian. Ia pelan, dan semakin pelan, semakin mudah ia diabaikan.

Literatur juga telah lama mengaitkan infrasonik dengan kegelisahan. Tandy dan Lawrence (1998) melacak laporan ketidaknyamanan dan penampakan di sebuah laboratorium hingga gelombang berdiri 19 Hz yang dihasilkan oleh kipas ekstraktor yang baru dipasang. Tanggapan skeptis, yang dihormati oleh komite, berasal dari Crichton dkk. (2014); studi provokasi buta-ganda mereka yang dikontrol dengan perlakuan semu menunjukkan bahwa ekspektasi saja dapat menghasilkan laporan gejala yang dikaitkan dengan infrasonik. Arti penting studi 2026 adalah bahwa studi tersebut mengukur hormon, bukan keluhan, dan menemukan bahwa ekspektasi tidak menjelaskannya.

Ruangengar rumah tangga merupakan lingkungan infrasonik yang luar biasa kaya. Kompresor dan unit pengolah udara HVAC, kompresor lemari es, lalu lintas jalan, serta mesin cuci semuanya memancarkan suara di bawah 20 Hz. Kabinet pengeras suara berport menghasilkan turbulensi pada port. Rak peralatan dan lantai gantung beresonansi pada frekuensi rendah serta mengopel gerakan tersebut ke setiap komponen dan kabel yang berada di atasnya. Penelitian komite terdahulu mengenai kopling seismo-akustik (Ohm, Ferro, Tanaka, Solder, 2026) mendokumentasikan eksitasi rantai sinyal melalui lantai antara 0,5 dan 5 Hz. Pedoman ruangengar yang mapan (Park, Ferro, Solder, 2025) telah membahas penempatan dan stabilitas, tetapi hingga kini belum membahas sistem endokrin pendengar.

4. METODOLOGI

Survei. Kami mengukur 52 ruangengar rumah tangga di sembilan negara. Pada posisi mendengarkan dan di setiap rak peralatan, tekanan suara dari 1 Hz hingga 20 Hz direkam dengan mikrofon pengukuran berkemampuan infrasonik dan diberi pembobotan G sesuai ISO 7196, sedangkan percepatan lantai dan rak direkam dengan akselerometer triaksial. Setiap ruangan diukur terus-menerus selama 24 jam untuk menangkap siklus HVAC, refrigerasi, lalu lintas, dan aktivitas rumah tangga. Sumber diidentifikasi melalui koherensi antara rekaman akustik dan sensor khusus yang ditempatkan pada calon sumber.

Studi panel. Dua belas ruangan dipilih dari survei, dengan empat pendengar per ruangan, sehingga totalnya 48 pendengar. Setiap pendengar menyelesaikan dua sesi berdurasi 40 menit dengan materi program yang sama pada tingkat pemutaran yang sama, pada hari yang berbeda dan waktu yang sama. Dalam satu sesi, sistem berada dalam keadaan normal. Dalam sesi lainnya, komponen sumber, amplifier, serta semua jalur kabel interkoneksi, pengeras suara, dan daya diisolasi secara mekanis: Balok Elevasi Ekuatorial dari kayu jati berkelas 5N (Bosque, Ferro, Park, Tanaka, 2026) di bawah setiap jalur kabel, Plinth Isolasi Ekuatorial di bawah turntable apabila ada, Bantalan Isolasi Felt Terarah di bawah komponen sumber, dan, demi kelengkapan, Ruang Isolasi Kenop Volume. Perangkat isolasi disembunyikan di bawah tirai transparan secara akustik dalam kedua kondisi. Urutan sesi diseimbangkan silang, dan baik pendengar maupun petugas sesi tidak mengetahui kondisi mana yang diterapkan.

Sampel saliva dikumpulkan segera sebelum dan 20 menit setelah setiap sesi. Setelah sesi kedua, setiap pendengar diminta mengidentifikasi sesi mana yang menggunakan sistem terisolasi dan menyatakan apakah ia menyadari perbedaan apa pun di antara kedua sesi.

5. HASIL

Survei. Sumber infrasonik teridentifikasi di 49 dari 52 ruangan. Yang paling umum adalah instalasi HVAC (31 ruangan), resonansi rak yang terkopel lantai (27 ruangan), refrigerasi (22 ruangan), lalu lintas jalan (18 ruangan), dan kabinet pengeras suara berport (14 ruangan); sebagian besar ruangan memiliki lebih dari satu sumber. Komponen dominan berada antara 8 Hz dan 19 Hz. Tiga ruangan tanpa sumber yang teridentifikasi dibangun di atas pelat beton lantai dasar, tidak memiliki HVAC udara paksa, dan menggunakan pengeras suara kotak tertutup.

Studi panel. Pendengar tidak mengidentifikasi sesi terisolasi di atas tingkat kebetulan: 25 dari 48 mengidentifikasinya dengan benar ($p = 0,89$). Empat puluh satu dari 48 pendengar melaporkan tidak menyadari perbedaan di antara kedua sesi.

Saliva mereka tidak sependapat. Rerata kenaikan kortisol saliva dari sebelum hingga sesudah sesi 34% lebih kecil dalam sesi terisolasi daripada dalam sesi normal (uji peringkat bertanda Wilcoxon berpasangan, $p = 0,006$). Materi program dinilai kurang sedih dalam sesi terisolasi ($p = 0,02$). Efek tersebut hadir di 11 dari 12 ruangan dan paling besar di ruangan dengan resonansi rak tertinggi dalam survei.



Penurunan infrasonik berbobot G yang terukur pada posisi mendengarkan relatif kecil, dengan median 2,1 dB. Penurunan kortisol tidak kecil. Komite menafsirkan ketidaksesuaian ini sebagai bukti bahwa paparan yang relevan bukan hanya infrasonik melalui udara yang mencapai pendengar, melainkan juga gerakan frekuensi rendah rantai sinyal itu sendiri, yang tidak dapat didengar oleh pendengar dan direproduksi dengan setia oleh sistem pemutaran.

6. PEMBAHASAN

Uji buta dalam studi ini dilakukan dengan benar dan mencapai kesimpulan yang benar mengenai deteksi. Uji tersebut tidak mencapai kesimpulan mengenai hal lain. Itu bukan kekurangan uji buta. Itu kekurangan dari apa yang telah diklaim atas namanya.

Komite mengantisipasi tiga keberatan. Pertama adalah ukuran sampel: panel kami, seperti studi 2026, berukuran kecil, dan replikasi diperlukan. Kami setuju dan sedang merekrut. Kedua adalah ekspektasi: Crichton dkk. (2014) menunjukkan bahwa ekspektasi dapat menghasilkan gejala. Pendengar kami tidak mengetahui kondisi mana yang diterapkan, dan laporan mereka mengenai adanya perbedaan tidak memprediksi respons kortisol mereka. Ketiga adalah dosis: tingkat infrasonik yang diukur di sebagian besar ruangan rumah tangga lebih rendah daripada 75-78 dB yang digunakan oleh Scatterty dkk. Ini benar. Paparan rumah tangga juga bersifat kronis, berulang setiap malam, dan disertai musik yang dipilih secara khusus oleh pendengar karena efek emosionalnya.

Kami mengusulkan Indeks Stres Tak Terdengar (Unheard Stress Index, USI): perbedaan kenaikan kortisol dari sebelum hingga sesudah sesi antara kondisi normal dan terisolasi pada suatu sistem, dinyatakan sebagai persentase. USI dimaksudkan untuk dilaporkan bersama hasil setiap perbandingan buta komponen audio. Perbandingan yang melaporkan "tidak ada perbedaan yang terdengar" tanpa USI baru melaporkan separuh eksperimen.

Terakhir, kami mencatat bahwa perangkat isolasi kerap ditolak dengan alasan bahwa efeknya tidak dapat didengar. Makalah ini tidak membantah hal tersebut. Makalah ini membantah relevansinya.

7. KESIMPULAN

Scatterty dkk. (2026) menunjukkan bahwa manusia dapat terpapar stimulus yang tidak dapat mereka deteksi tetapi tetap menunjukkan respons stres yang terukur terhadapnya. Survei kami menunjukkan bahwa stimulus semacam itu hadir di hampir setiap ruang rumah tangga. Studi panel kami menunjukkan bahwa isolasi mekanis sistem pemutaran mengurangi respons itu bahkan ketika pendengar tidak dapat mengetahui bahwa sesuatu telah berubah.

Kami menyarankan agar ruang penyimakan kritis disurvei untuk infrasonik dengan pengukuran berbobot G, jalur kabel diangkat dari lantai dan komponen sumber diisolasi dari rak, serta setiap perbandingan buta peralatan audio yang diterbitkan melaporkan Indeks Stres Tak Terdengar bersama hasil deteksinya.

"Saya tidak mendengar perbedaan" tetap merupakan kalimat yang sepenuhnya akurat. Kalimat itu semata-mata telah berhenti menjadi argumen. Telinga bukan satu-satunya organ di kursi dengar.

REFERENSI

- [1] Scatterty, K. R., VonStein, D., Prichard, L. B., Franczak, B. C., Hamilton, T. J., Schmaltz, R. M. (2026). Infrasound exposure is linked to aversive responding, negative appraisal, and elevated salivary cortisol in humans. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 20, 1729876. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2026.1729876>
- [2] Møller, H., Pedersen, C. S. (2004). Hearing at low and infrasonic frequencies. *Noise & Health*, 6(23), 37-57.
- [3] Leventhall, G. (2007). What is infrasound? *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, 93(1-3), 130-137.
- [4] Tandy, V., Lawrence, T. R. (1998). The ghost in the machine. *Journal of the Society for Psychical Research*, 62, 360-364.
- [5] Crichton, F., Dodd, G., Schmid, G., Gamble, G., Petrie, K. J. (2014). Can expectations produce symptoms from infrasound associated with wind turbines? *Health Psychology*, 33(4).
- [6] ISO 7196:1995. Acoustics -- Frequency-weighting characteristic for infrasound measurements.
- [7] Ohm, C., Ferro, M., Tanaka, Y., Solder, L. (2026). Seismo-Acoustic Coupling in the Critical Listening Environment: Ionospheric Perturbation, Crustal Capacitance, and the Solar-Seismic Audio Degradation Pathway. *JEAS*.
- [8] Park, H., Ferro, M., Solder, L. (2025). Practical Optimization of the Critical Listening Environment: Speaker Placement, Component Stability, and the Daily Maintenance Burden. *JEAS*.
- [9] Bosque, A., Ferro, M., Park, H., Tanaka, Y. (2026). Magnetic Neutrality Grading of Structural Timber: An N-Grade Purity Classification for Audio Support Materials, with Trace-Paramagnetic Characterization of Equatorial Teak. *JEAS*.