



PAPER – OPEN ACCESS

Perbandingan Efek Garcinia Mangostana Terhadap Organ Korti Pada Rattus Norvegicus Yang Dinilai Dengan Pemeriksaan Scanning Electron Microscope (Sem)

Author : Yusa Herwanto

DOI : 10.32734/tm.v1i1.52

Paper Page : 32 - 35

Volume 1 Issue 1 – 2018 TALENTA Conference Series: Tropical Medicine (TM)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Perbandingan Efek *Garcinia Mangostana* Terhadap Organ Korti Pada Rattus Norvegicus Yang Dinilai Dengan Pemeriksaan Scanning Electron Microscope (Sem)

Yusa Herwanto^{a,*}, Syafruddin Ilyas^b, Fuji Ramadhani^a

^aFakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia

^bFakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan 20155

yh67.yh@gmail.com

Abstrak

Bising dapat menyebabkan gangguan pendengaran permanen. Kerusakan utama organ pendengaran dan mengalami kerusakan organ korti di koklea. Perubahan struktur dapat melibatkan proses oksidasi dari radikal bebas. Antioksidan dapat memproteksi kerusakan organ korti telinga. Penelitian ini untuk membuktikan efek ekstrak kulit *Garcinia mangostana* sebagai antioksidan yang efektif dan aman untuk mencegah kerusakan organ korti koklea yang dapat mengakibatkan GPAB ditinjau dari gambaran ultrastukturanya. Penelitian ini bersifat eksperimental in vivo dengan rancangan post test only group dengan menggunakan hewan coba tikus putih *Rattus norvegicus* galur Wistar. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 24 ekor tikus yang dibagi menjadi 6 kelompok, 3 kelompok memperoleh aquadest dan selebihnya mendapatkan ekstrak selama 16 hari. Pada kelompok perlakuan diberikan intensitas bising yang berbeda yakni, 25-50 dB, 55-80 dB, dan 85-110 dB dengan durasi 8 jam selama 8 hari secara kontinu. Semua sampel dilakukan pemeriksaan ultrastuktur melalui SEM. Hasil Pemeriksaan diperoleh terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) pada kerusakan struktur organ korti untuk semua kelompok perlakuan. Pemberian ekstrak kulit *Garcinia Mangostana* dengan dosis 21,6 mg selama 16 hari secara peroral tidak mengurangi kerusakan organ korti koklea, terutama pada pemberian intensitas bising 85-110 dB selama 8 hari ($p = 0,127$).

Kata Kunci: Bising; Kerusakan Organ Kort; *Garcinia mangostana*

1. Pendahuluan

Bising dalam kehidupan kita sehari-hari sering mengganggu pendengaran, sehingga organ pendengaran khususnya koklea akan cepat mengalami degenerasi. Gangguan Pendengaran Akibat Bising (GPAB) sering dijumpai pada pekerja industri. Gangguan pendengaran ini biasanya sering bilateral tetapi tidak jarang yang terjadi unilateral [1]. Berdasarkan data dari World Health Organization (WHO), dikisarkan 360 juta (5.3%) jiwa di dunia menderita gangguan. Gangguan Pendengaran Akibat Bising (GPAB) merupakan penyakit yang sering terjadi, terutama di negara berkembang [4]. Menurut hasil penelitian mengenai GPAB, stres oksidatif diyakini menjadi kausa utama yang mampu menimbulkan gangguan pada koklea [7]. Kerusakan yang timbul lebih sering mengenai kedua telinga, bersifat tidak dapat kembali kekeadaan semula, serta semakin memburuk bila terpapar bising secara kontinu [5]. Pemanfaatan antioksidan diupayakan menjadi salah satu cara untuk meminimalisasi kerusakan koklea yang terjadi selama proses stres oksidatif dan proses apoptosis, misalnya kandungan zat aktif yang dimiliki oleh ekstrak kulit *Garcinia mangostana*, dibuktikan berpotensi sebagai antioksidan yang mampu menetralkan radikal bebas [9].

2. Metode Penelitian

Penelitian merupakan studi eksperimental in vivo dengan rancangan post test only group dengan menggunakan hewan coba tikus putih *Rattus norvegicus* galur Wistar. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini dengan memakai rumus Federer adalah 24 ekor tikus Wistar jantan, yang dibagi menjadi 6 kelompok, 3 kelompok memperoleh aquadest dan selebih nya mendapatkan ekstrak selama 16 hari. Masing-masing kelompok diberikan intensitas bising yang berbeda yakni, 25-50 dB, 55-80 dB, dan 85-110 dB dengan durasi 8 jam selama 8 hari secara kontinu. Semua sampel dilakukan pemeriksaan ultrastuktur dengan SEM setelah tikus diterminasi.

3. Hasil Penelitian

Hasil pemeriksaan SEM dengan desktop Phenom X Pro dengan pembesaran 5000 x dapat dilihat dengan jelas adanya kerusakan ultrastruktur organ korti pada koklea seperti sel rambut luar, sel rambut dalam, membran basilar, sel Hensen, sel Deitter dan sel-sel penyokong lainnya dengan jelas. Kelompok P0 sebagai kontrol dan kelompok P1 yang diberi paparan intensitas bising 30-50 dB terdapat kerusakan yang berbeda bermakna < 50%. Kelompok P3 kelompok dengan intensitas bising 80-90 dB dan kelompok P4 dengan intensitas bising 100-110 dB telah terjadi kerusakan organ korti koklea diatas 50% pada bagian ujung sel rambut luar. Sterosilia ini bagian dari sel rambut dalam tidak melekat pada membran tektoria dan berbentuk seperti huruf U, sedangkan stereosila bagian dari sel rambut luar melekat kuat pada membran basilar dan membran tektoria bagian atasnya yang berbentuk seperti huruf W [5].

Kerusakan pada organ korti koklea hanya ditemukan pada kelompok yang diberi perlakuan bising 100-110 dB. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Metidieri [5] bahwa pemaparan intensitas yang lebih dari 85 dB dengan 8 jam dapat menimbulkan kerusakan pada koklea bila dibandingkan dengan intensitas yang lebih rendah. Menurut penelitian Ewert [2], pada tikus yang diberi perlakuan bising dengan alat simulator berintensitas diatas 100 dB selama 21 hari dan dilakukan pemeriksaan histopatologi didapatkan gambaran terbentuknya jaringan parut pada daerah sel rambut yang rusak, stereosilia mengalami kerusakan, serta terpisahnya organ korti dari membran basilar.

Table. 1. Distribusi frekuensi gambaran ultrastruktur organ korti koklea

Gambar Kerusakan	Frekuensi (n)	Persen (%)
Normal	8	33.3
Kerusakan <50%	10	41.7
Kerusakan >50%	6	25
Jumlah	24	100

Perlakuan bising 100– 110 dB diberikan untuk tikus galur wistar ini dalam waktu 24 setelah pajanan bising pada jaringan koklea yang rusak dapat dilakukan setelah tikus diterminasi dan kemudian diambil koklea secara pembedahan secara intoto dan diperiksa melalui imunohistokimia HSP 70.

Hasil imunohistokimia yang akan ditemukan kerusakan sebagian atau seluruhnya di daerah sel rambut luar, membran basilar, sel Dieter, sel Hensen, dan sel penunjang dari organ korti koklea [10].

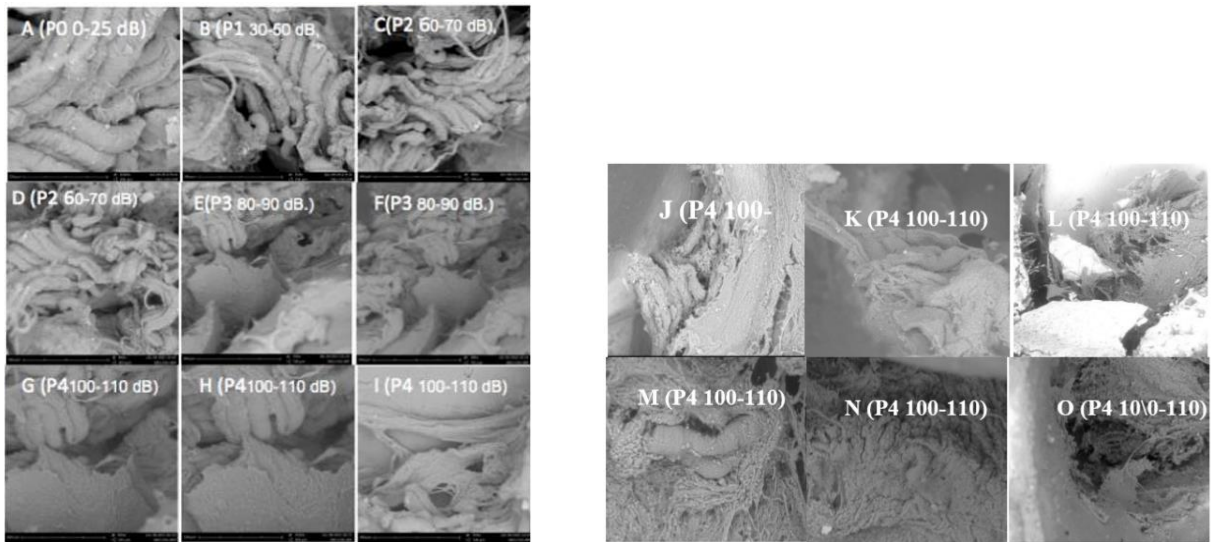


Fig. 1. (a,b) Perbandingan ultrastruktur organ korti koklea yang bersifat sebagai kontrol (tanpa ekstrak) dari paparan bising 0 – 25 dB, Po dan P1 sebagai kontrol ; (c,d) perbandingan ultrastruktur organ korti koklea yang diberi ekstrak Xanthone pada paparan bising 60 – 70 dB ;(e,f) perbandingan ultrastruktur organ korti koklea tidak diberi ekstrak Xanthone pada paparan bising 80 – 90 dB ; (g,h) perbandingan ultrastruktur organ korti koklea diberi ekstrak Xanthone pada paparan bising 100 – 110 dB ; (i,j,k) perbandingan ultrastruktur organ korti koklea diberi ekstrak Xanthone pada paparan bising 100 -110 dB ; (l,m,n,o) perbandingan ultrastruktur organ korti koklea tidak diberi ekstrak Xanthone pada paparan bising 100 – 110 dB.

Penelitian mengenai efektivitas potensi ekstrak kulit manggis sebagai antioksidan tubuh sudah banyak dilakukan. Percobaan yang dilakukan oleh Taher [3] membuktikan bahwa kandungan α -mangostin dari ekstrak kulit manggis terbukti mampu menghambat proses peroksidasi lemak. Menurut Valadez et al. [9] zat aktif yang dimiliki oleh ekstrak tersebut mampu menurunkan kadar oksidasi dari LDL yang meningkat jumlahnya setelah dipicu oleh radikal bebas serta aktivitas peroksidasi lemak pun juga dihambat disebabkan oleh anion peroksinitrit. Berdasarkan pengamatan pada kelompok perlakuan yang diberikan intensitas bising masing-masing 25-50 dB dan 55-80 dB secara ultrastruktur dapat dilihat bahwa tidak terjadi kerusakan pada organ korti koklea tikus.

Pada gambaran SEM dijumpai posisi organ korti yang masih intak pada membran basilar. Disimpulkan bahwa pada derajat intensitas bising tinggi dan sedang tersebut, tidak ada perbedaan ($p > 0,05$) gambaran organ korti koklea baik pada kelompok yang diberikan aquadest maupun ekstrak kulit *Garcinia mangostana*.

Table. 2. Gambaran Kerusakan Ultrastruktur Koklea dengan Frekuensi Bising

Gambar Kerusakan	Aquadest		Ekstrak	
	Frekuensi (n)	Persen (%)	Frekuensi (n)	Persen (%)
Normal	-	-	-	-
Kerusakan <50%	6	100	2	50
Kerusakan >50%	-	-	2	50
Jumlah	6	100	4	100

Pengaruh dari ekstrak yang diyakini sebagai antioksidan dan mampu mencegah kerusakan dari koklea tikus tampak pada pengamatan di kelompok yang diberikan intensitas 85-110 dB (25 %). Akan tetapi melalui proses analisis statistik pengaruh tersebut tidak mendapatkan perbedaan yang signifikan bila dibandingkan dengan kelompok kontrol $p > 0,05$. Hal yang sama terjadi pada kelompok dengan intensitas bising sedang dan rendah,

meski tampak pada gambaran ultrastruktur organ korti tidak mengalami kerusakan yang signifikan pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan, tetapi potensi antioksidan dapat diamati dengan baik.

Penelitian yang dilakukan Orozco & Failla [6] mengenai bioavailabilitas kadar ekstrak yang diberikan bergantung pada cara pemberiannya. Pemberian *Garcinia Mangostana* yang dilakukan secara intravena dosis 2mg/kg pada tikus secara cepat didistribusikan ke jaringan dengan kadar maksimumnya yaitu 17,9 µg/mL serta ekstrak mengalami proses eliminasi yang lambat. Pemberian Xanthone dilakukan melalui per oral dengan dosis 40 mg/kg, kadar maksimum yang dapat dicapai yaitu 4,8 µg/mL dalam 63 menit. (Ibrahim et al., 2014).

Penelitian ini secara *in vitro* dilakukan dengan memanfaatkan hidrogen peroksida (H₂O₂) dan skopolamin sebagai zat yang akan memicu timbulnya proses radikal bebas. Pada organ korti koklea tikus dapat dijadikan sampel dan diamati bagaimana proses kerusakan sel rambut luar dan sel penunjang pada koklea akan terjadi permanen. Dengan dosis 100mg/kgBB tikus secara *direct*, zat ini mampu menjadi antagonis dari zat yang menstimulasi proses stress oksidasi di otak dan menyebabkan kerusakan memori pada hari ke 1 dan 2 ($p < 0,05$), sedangkan dari hari ke 3 hingga 14 tidak terjadi perubahan aktivitas yang bermakna [8]. Percobaan yang serupa juga dilakukan pada tikus untuk membuktikan aktivitas antioksidan dari Xanthone. Kondisi tikus dibuat bising didalam ruangan > 80 dB dapat terjadi gangguan pendengaran secara sementara TTS Temporary Threshold Shift atau PTS (Permanen Threshold Shift). Pemberian ekstrak Xanthone sebagai anti oksidan dengan dosis 200 mg/kg BB secara oral selama selang waktu 8 hari didapatkan hasil yang signifikan $p < 0,05$.

4. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menggunakan 24 ekor tikus putih galur wistar jantan dan memndapatkan sebagian besar sampel menunjukkan hasil gambaran normal dari ultrastruktur organ korti koklea (66,7%). Sebanyak 8,3% sampel menunjukkan gambaran kerusakan < 50%, sedangkan sisanya (25%) tampak gambaran kerusakan organ korti koklea > 50%. Angka ini menunjukkan bahwa dari sebaran data sampel yang dikelompokkan menjadi enam kelompok perlakuan bising 50 dB s/d 110 dB, gambaran abnormal lebih mendominasi kerusakan organ korti koklea pada tikus. Berarti Xanthone yang diberikan secara per oral dengan dosis 21,6 mg selama 2 minggu secara signifikan mampu mencegah kerusakan pada organ korti koklea terutama pada kelompok yang diberi paparan bising dengan intensitas 85-110 dB, sedangkan kelompok perlakuan yang tidak diberikan Xanthone (*Garcinia Mangostana*) secara oral dalam 8 hari dapat menyebabkan kerusakan seluruh organ korti dan sel penyokong lainnya pada koklea tikus.

Referensi

- [1] Bashiruddin, J. (2010) "Pencegahan Gangguan Pendengaran, tantangan dan harapan. dalam Implementasi Program Sound Hearing 2030", Pidato Pengukuhan guru besar THT-KL FK UI, Jakarta
- [2] Ewert, D.L., Lu, J., Li, W., Du, X., Floyd, R., Kopke, R. (2012) "Antioxidant treatment reduces blast-induced cochlear damage and hearing loss". *Hearing Research* **285**:29-39.
- [3] Ibrahim, M.Y., et al. (2014) "α-Mangostin from *Garcinia mangostana* Linn: An updated review of its pharmacological properties". *Arabian Journal of Chemistry*.
- [4] Kemenkes. 2013. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pendengaran Sehat untuk Hidup Bahagia. Jakarta. Available from: <http://www.depkes.go.id/index.php?vw=2&id=2245>. [Accessed 25 March 2014].
- [5] Metidieri, Mirella M., Rodrigues, Hugo F.S., Filho, Francisco J. M.B., Ferraz, Daniela P.F., Neto, Antonio F.A., & Torres, S. (2013) "Noise-Induced Hearing Loss (NIHL) : literature review with a focus on occupational medicine". *Int Arch Otorhinolaryngology* **17**(2): 208-2012.
- [6] Orozco, F.G., Failla, M.L. (2013) "Biological Activities and Bioavailability of Mangosteen Xanthones: A Critical Review of the Current Evidence". *Nutrients* **5**: 3163-3183.
- [7] Seidman, Michael D., and Standing, Robert T. (2010) "Noise and Quality of Life". *International Journal of Environmental Research and Public Health* **7**: 3730-3788.
- [8] Sattayasai, J., et al. (2013) "Protective Effects of Mangosteen Extract on H₂O₂-Induced Cytotoxicity in SK-N-SH Cells and Scopolamine-Induced Memory Impairment in Mice". *Plosone* **8**(12).
- [9] Valadez, B.M., et al., (2009) "The Natural Xanthone α-mangostin Reduces Oxidative Damage in Rat Brain Tissue). *Nutritional Neuroscience* **12**(1).
- [10] Vljakovic, S.M., et al. (2013) "Noise-induced changes in expression levels of NADPH oxidases in the cochlea". *Hearing Research* **304**: 145-152.