

**PENINGKATAN RESIKO PRESBIKUSIS PADA PASIEN LANSIA
HIPERTRIGLISERIDEMIA DI RSI SITI RAHMAH**

*Increased Risk Of Presbycusis in Elderly Patients with Hypertriglyceridemia at RSI
Siti Rahmah*

**Elsa Ardana¹, Irwan Triansyah^{*2}, Nilas Warlem³, Ade Teti Vani⁴, Aryaldy
Zulkarnaini⁵, Revivo Rinda Pratama⁶**

^{*1,2,3,4,5,6} Universitas Baiturrahmah

¹ Email: irwantriansyah@fk.unbrah.ac.id

^{*2} Email: irwantriansyah@fk.unbrah.ac.id

³ Email: nilaswarlem@fk.unbrah.ac.id

⁴ Email: adetativani@fk.unbrah.ac.id

⁵ Email: aryaldyzulkarnaini@fk.unbrah.ac.id

⁶ Email: revivo@fk.unbrah.ac.id

Abstract

Background: Presbycusis is a sensorineural hearing disorder that causes loss of hearing ability in old age. Dyslipidemia is a risk factor for presbycusis, namely an imbalance in lipids such as cholesterol, LDL, triglycerides and HDL. Excessive triglyceride levels will increase the risk of atherosclerosis. The formation of atherosclerotic plaque will result in thickening of the blood vessel walls and narrowing of the lumen, resulting in obstruction of blood flow and reducing oxygen transport which can cause ischemia in the cochlea and disrupt hearing function. Objective: Determine the relationship between increased triglyceride levels and presbycusis in elderly patients with dyslipidemia at RSI Siti Rahmah. Method: This type of research is analytical observational research using a case control design and the type of data used is primary and secondary data using consecutive sampling techniques. Results: Presbycusis was most commonly found in the 60-69 year age group (58,33%), presbycusis was mostly found in dyslipidemia elderly with increased triglyceride levels (75.0%), and the highest grouping of triglyceride levels was found in the high group (41,67%). There is a significant relationship between triglyceride levels in elderly patients with dyslipidemia and the incidence of presbycusis (P-value 0.001) and the OR calculation shows that elderly people with dyslipidemia with increased triglyceride levels are 6 times more at risk of experiencing presbycusis compared to elderly people without dyslipidemia. Conclusion: There is a significant relationship between increasing triglyceride levels and presbycusis in elderly with dyslipidemia at RSI Siti Rahmah

Keywords: presbycusis, hypertriglyceridemia, triglyceride, dyslipidemia, elderly

Abstrak

Latar Belakang: Presbikusis adalah gangguan pendengaran sensorineural yang menyebabkan hilangnya kemampuan mendengar pada usia lanjut. Dislipidemia merupakan faktor risiko terjadinya presbikusis yaitu ketidakseimbangan lipid seperti kolesterol, LDL, trigliserida, dan HDL. Kadar trigliserida yang berlebihan akan meningkatkan risiko terjadinya aterosklerosis.

Pembentukan plak aterosklerotik akan mengakibatkan terjadinya penebalan dinding pembuluh darah dan penyempitan lumen, sehingga terjadi obstruksi pada aliran darah dan menurunkan transport oksigen yang dapat menyebabkan iskemia pada koklea dan mengganggu fungsi pendengaran. Tujuan: Menentukan hubungan peningkatan kadar trigliserida dengan presbikuis pada pasien lansia dislipidemia di RSI Siti Rahmah. Metode: Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan menggunakan desain case control dan jenis data yang digunakan data primer dan sekunder dengan teknik consecutive sampling. Hasil: Presbikuis paling banyak ditemukan pada kelompok usia 60-69 tahun (58,33%), presbikuis banyak ditemukan pada lansia dislipidemia dengan peningkatan kadar trigliserida (75,0%), dan pengelompokkan kadar trigliserida terbanyak ditemukan pada kelompok tinggi (41,67%). Terdapat hubungan yang bermakna antara kadar trigliserida pada pasien lansia dislipidemia dengan kejadian presbikuis (P-value 0,001) dan didapatkan perhitungan OR pada lansia penderita dislipidemia dengan peningkatan kadar trigliserida 6 kali lebih beresiko untuk mengalami presbikuis dibandingkan dengan lansia non dislipidemia. Kesimpulan: Terdapat hubungan yang bermakna antara peningkatan kadar trigliserida dengan presbikuis pada lansia dislipidemia di RSI Siti Rahmah.

Kata Kunci: *presbikuis, hipertrigleseridemia, trigliserida, dislipidemia, lansia*

PENDAHULUAN

Presbikuis merupakan gangguan pendengaran sensorineural yang menyebabkan hilangnya kemampuan mendengar pada usia lanjut, karena adanya proses degenerasi pada organ pendengaran yang menyebabkan penurunan pendengaran secara bertahap seiring bertambahnya usia. Penurunan pendengaran ini muncul secara bertahap dan banyak tidak disadari. Dengan demikian presbikuis termasuk kedalam penyakit degeneratif yang menempati urutan ketiga setelah jantung dan artritis.[1]–[3]

Salah satu faktor risiko presbikuis pada usia lanjut adalah dislipidemia. Dislipidemia merupakan ketidakseimbangan lipid seperti kolesterol, LDL, trigliserida, dan HDL. Dislipidemia terjadi ketika kadar kolesterol total di dalam darah lebih dari 200 mg/dL, LDL mencapai atau melebihi 160 mg/dL, HDL (kolesterol baik) kurang dari 40 mg/dL, dan trigliserida mencapai atau melebihi 150 mg/dL. Trigliserida merupakan jenis lemak yang dapat ditemui di dalam darah yang berasal dari makanan yang mengandung lemak dan kolesterol. Tubuh menyimpan trigliserida di sel lemak yang berada di bawah kulit sebagai sumber energi.[4]–[6]

Kadar trigliserida yang berlebihan akan meningkatkan risiko terjadinya aterosklerosis. Plak aterosklerotik akan mengakibatkan terjadinya penebalan dinding pembuluh darah dan penyempitan lumen, sehingga terjadi obstruksi pada aliran darah dan menurunkan transport oksigen yang dapat menyebabkan iskemia pada koklea dan mengganggu fungsi pendengaran.[7], [8]

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Anil dan Shazia (2016), bahwa nilai kolesterol total dan trigliserida berbanding lurus dengan derajat gangguan pendengaran sensorineural secara statistik ($P < 0,05$). Peningkatan kolesterol total, trigliserida, LDL dikaitkan dengan memburuknya tingkat pendengaran.[9] Ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sharma, *et all* (2023), pasien dengan gangguan pendengaran berat memiliki kadar trigliserida yang tinggi. Dengan demikian, secara statistik peningkatan kadar trigliserida berhubungan dengan sensorineural hearing loss

(nilai $P = 0,025$). [10] Pada penelitian Silky, *et all* (2023), didapatkan peningkatan rata-rata kadar trigliserida sebesar 287,28 mg/dl dan secara signifikan berhubungan dengan tingkat keparahan gangguan pendengaran sensorineural. [11]

Berdasarkan uraian diatas, bahwa kadar trigliserida yang tinggi dapat menyebabkan gangguan pendengaran sensorineural yaitu presbikusis. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai hubungan kadar trigliserida dengan kejadian presbikusis pada pasien lansia dislipidemia di Poliklinik Penyakit Dalam RSI Siti Rahmah Padang. Berdasarkan data kunjungan pasien yang berobat di Poliklinik Penyakit Dalam RSI Siti Rahmah pada tahun 2020 – 2024 diperkirakan ada 21.403 pasien.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah observasional analitik dengan menggunakan desain *case control*. Dengan populasi target dalam penelitian ini adalah semua lansia di Kota Padang dan populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah semua pasien lansia prolanis non dislipidemia sebagai kelompok kontrol dan pasien lansia yang datang berobat dan berkunjung ke Poliklinik Penyakit Dalam di RSI Siti Rahmah, dengan diagnosis dislipidemia yang ditegakkan oleh dokter spesialis penyakit dalam sebagai kelompok kasus. Sampel yang digunakan dari penelitian ini adalah sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eklusi yaitu:

- 1) Kriteria Inklusi
 - a. Usia lansia lebih dari 60 tahun.
 - b. Pasien lansia prolanis non dislipidemia sebagai kelompok kontrol.
 - c. Pasien lansia dislipidemia yang berobat dan berkunjung di Poliklinik Penyakit Dalam RSI Siti Rahmah sebagai kelompok kasus.
 - d. Lansia yang bersedia melakukan pemeriksaan otoskopi dan pemeriksaan audiometri nada murni.
 - e. Bersedia diikutsertakan dalam penelitian dengan menandatangani *informed consent*.
- 2) Kriteria Eklusi
 - a. Pasien dengan gangguan pendengaran sejak lahir.
 - b. Pasien dengan riwayat kerja di tempat bising.
 - c. Pasien dengan perforasi membran timpani.
 - d. Pasien yang tidak mengikuti pemeriksaan hingga selesai.

Penelitian ini menggunakan teknik *consecutive sampling* dengan jumlah sampel 36 orang pada setiap kelompok. Analisis data yang digunakan adalah analisis univariat dan bivariat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Usia Lansia Presbikusis

Pada penelitian ini usia yang paling banyak mengalami presbikusis pada kelompok kontrol adalah usia lansia muda (60-69 tahun) sebanyak 10 orang (27,78%). Pada kelompok kasus, usia yang paling banyak mengalami presbikusis

juga terdapat pada kelompok usia lansia muda (60-69 tahun) yaitu sebanyak 21 orang (58,33%). Hasil dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Usia Lansia Presbikuisis

Kategori usia lansia	Kelompok Kontrol		Kelompok Kasus	
	Tidak presbikuisis	Presbikuisis	Tidak presbikuisis	Presbikuisis
Lansia Muda	24	10	8	21
Lansia Madya	0	2	1	6
Lansia Lanjut	0	0	0	0

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra (2023), menunjukkan bahwa presbikuisis banyak terjadi pada kelompok usia 60-70 tahun yaitu sebanyak 55,38%. [12] Pada penelitian Ario, dkk (2022), yang dilakukan di Kota Bandung menyatakan bahwa presbikuisis paling banyak terjadi pada kelompok usia \geq 65 tahun (57,95%). [13] Serta penelitian yang dilakukan Nuryadi, dkk (2017), menunjukkan bahwa kelompok usia 60-70 tahun paling banyak mengalami presbikuisis yaitu sebanyak 67,65%. [14] Penelitian yang dilakukan Silky, *et all* (2023), mengenai *Sensorineural Hearing Loss* (SNHL) dan profil lipid menunjukkan bahwa seiring dengan bertambahnya usia, maka tingkat keparahan SNHL meningkat dan dipengaruhi juga dengan tingginya kadar trigliserida [11]

Usia merupakan salah satu faktor risiko terjadinya presbikuisis dan seiring bertambahnya usia maka akan berisiko terjadinya gangguan pendengaran sensorineural dan pada usia 60 tahun ke atas rata-rata nilai ambang dengar akan meningkat. Presbikuisis yang disebabkan oleh proses degenerasi fisiologis akibat penuaan serta akumulasi dari paparan kebisingan dan kondisi medis seperti dislipidemia yang secara bertahap akan progresif mengurangi sensitivitas pendengaran dan pemahaman bicara di lingkungan bising, pusat pemrosesan informasi akustik akan melambat, dan gangguan lokalisasi sumber suara. Sehingga dislipidemia termasuk salah satu faktor risiko yang memperberat terjadinya presbikuisis. [6], [7]

Peningkatan resiko presbikuisis pada lansia dislipidemia

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mudhol dan Patwegar (2019), pada penderita kolesterol ditemukan kadar trigliserida tinggi pada kasus SNHL ringan dan sedang. [15] Penelitian ini sejalan dengan penelitian Rim, *et all* (2021), yang dilakukan pada penderita sindrom metabolik yang salah satunya pada penderita dislipidemia dengan kadar trigliserida yang tinggi banyak yang mengalami gangguan pendengaran sensorineural. [16] Penelitian yang dilakukan oleh Salim dan Nasution (2021), bahwa penderita hiperkolesterolemia paling banyak mengalami gangguan pendengaran sensorineural yaitu sebanyak 52,6%. [17]

Pada penelitian ini ditemukan bahwa dislipidemia meningkatkan resiko terjadinya presbikuisis sesuai dengan penelitian terdahulu. Kejadian presbikuisis meningkat tiga kali lipat pada lansia dislipidemia, berbanding terbalik pada lansia sehat non dislipidemia, angka kejadian presbikuisis menurun sebanyak dua kali lipat. Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Resiko presbikuis pada lansia presbikuis

Variabel	Kelompok kontrol (lansia non dislipidemia)		Kelompok Kasus (lansia dislipidemia)	
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
Tidak Presbikuis	24	66,67	9	25
Presbikuis	12	33,33	27	75

Dislipidemia merupakan gangguan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan kadar kolesterol total, LDL, dan trigliserida, serta penurunan kadar HDL. Dislipidemia akan menyebabkan terbentuknya plak aterosklerotik pada dinding pembuluh darah sehingga terjadi penebalan dinding pembuluh darah dan penyempitan lumen, sehingga terjadi obstruksi vaskuler parsial dan hipoksia yang menyebabkan iskemia pada koklea dan mengganggu fungsi pendengaran. Gangguan vaskuler pada koklea disebabkan oleh trombosis, embolus, dan berkurangnya aliran darah yang mengakibatkan terjadinya hipoksia metabolik [7], [8], [18]

Peningkatan Resiko Presbikuis Pada Lansia Hipertrigliseridemia

Laporan dari Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, prevalensi peningkatan kadar trigliserida banyak ditemukan pada kelompok tinggi (22,8%) dan diikuti oleh kelompok ambang batas tinggi (17,8%), serta kelompok sangat tinggi (1,1%). Karakteristik prevalensi hipertrigliseridemia yang ditemukan pada penelitian ini sesuai dengan SKI, yaitu kadar trigliserida banyak ditemukan pada kelompok tinggi (200- 499 mg/dL) dan diurutan kedua pada kelompok ambang batas tinggi (150-199 mg/dL), serta tidak ditemukan pada kelompok sangat tinggi (≥ 500 mg/dL). Hasil ini dapat dilihat pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Prevalensi hipertrigliseridemia pada lansia dislipidemia

Kategori Kadar Hipertrigliseridemia	Tidak Presbikuis		Presbikuis	
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
Ambang batas tinggi (150-199 mg/dL)	8	22,22	12	33,33
Tinggi (200-499 mg/dL)	1	2,78	15	41,67
Sangat tinggi (≥ 500 mg/dL)	0		0	0

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Silky, *et all* (2023), bahwa sebanyak 40 orang dengan SNHL derajat sedang mengalami peningkatan kadar trigliserida dengan rata-rata kadar trigliserida sebesar 293 mg/dL dan rata-rata kadar trigliserida total sebesar 287,28 mg/dL [11]

Pada penelitian Aghazadeh-Attari, *et all* (2017) mengenai hubungan sindrom metabolik dengan SNHL, didapatkan bahwa sebanyak 2.772 responden SNHL didapatkan kadar trigliserida yang tinggi dengan rata-rata kadar trigliserida 181 mg/dL. [19] Berbeda dengan penelitian Anil *and* Shazia (2016), SNHL derajat berat dapat ditemukan pada laki-laki dengan kadar trigliserida 220 mg/dL dan pada perempuan 218 mg/dl yang menyatakan bahwa dengan meningkatnya kadar trigliserida akan meningkatkan derajat gangguan pendengaran sensorineural.

Tabel 4. Peluang presbikuisis pada lansia non dislipidemia dan lansia dislipidemia dengan peningkatan kadar trigliserida

Variabel	Kontrol		Perlakuan		OR	P
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase		
Tidak Presbikuisis	24	66,67	9	25	6,000 (2,154-16,712)	0,001
Presbikuisis	12	33,33	27	75		
Total	36	100	36	100		

Trigliserida adalah jenis lemak yang dapat ditemui di dalam darah yang berasal dari pemrosesan makanan yang mengandung lemak dan kolesterol. Trigliserida disimpan pada sel lipid yang terdapat di dalam tubuh dan 90% berasal dari lemak makanan yang dikonsumsi. Tubuh manusia membutuhkan trigliserida sebagai cadangan energi. Kadar trigliserida yang berlebihan akan meningkatkan risiko terjadinya aterosklerosis. Pembentukan plak aterosklerotik akan mengakibatkan terjadinya penipisan dinding pembuluh darah dan penyempitan lumen, sehingga terjadi obstruksi pada aliran darah dan menurunkan transport oksigen yang dapat menyebabkan iskemia pada koklea dan mengganggu fungsi pendengaran.[20], [21]

Trigliserida dibentuk di hati yang disimpan sebagai lemak di bawah kulit dan organ-organ lain. Kadar trigliserida akan meningkat apabila asupan kalori yang dikonsumsi lebih tinggi daripada yang dibutuhkan. Kadar trigliserida yang tinggi dapat mengakibatkan terjadinya aterosklerosis melalui peningkatan kilomikron dan *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL). Kilomikron dan VLDL memiliki sifat aterogenik yang akan mudah melekat pada dinding pembuluh darah bagian dalam, lemak yang semakin banyak akan melekat, dan menimbulkan plak pada dinding pembuluh darah[22]

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Abdul Azeez, *et al* (2020), bahwa penderita dislipidemia memiliki risiko kira-kira 4 kali lebih besar mengalami presbikuisis dibandingkan dengan yang tidak dislipidemia dan terdapat perbedaan statistik yang signifikan (P value $<0,05$). Ditemukan juga bahwa penderita dislipidemia dengan kadar trigliserida tinggi sebanyak 32 orang (80,0%), memiliki risiko kira-kira 0,8 kali lebih besar mengalami presbikuisis. Pada penelitian yang dilakukan oleh Aghazadeh- Attari, *et al* (2017), menemukan hubungan yang kuat antara sindrom metabolik seperti obesitas, hipertensi, hipertrigliseridemia, kadar glukosa puasa tinggi, dan lingkar pinggang dengan SNHL dan memiliki risiko 1,4 kali lebih besar mengalami SNHL (95% CI : 1,28- 1,54)

Berdasarkan hasil penelitian ini, lansia dislipidemia dengan peningkatan kadar trigliserida memiliki risiko 6 kali lebih besar mengalami presbikuisis dibandingkan yang tidak menderita dislipidemia dan ditemukan hubungan antara peningkatan kadar trigliserida dengan presbikuisis (nilai $P = 0,001$). Hal ini disebabkan oleh dislipidemia yang dapat menyebabkan iskemia koklea karena peningkatan kekentalan darah sehingga terjadi penurunan suplai darah. Serta gangguan metabolisme lipid menjadi faktor penting yang bertanggung jawab atas iskemia koklea yang menyebabkan pendendapan lipid dalam sel rambut koklea sehingga merusak sel saraf koklea. Koklea sangat rentan terhadap cedera iskemik dan tidak memiliki sirkulasi kolateral

selain arteri koklea, peningkatan viskositas darah akibat hiperlipidemia dapat mengganggu mikrosirkulasi koklea.[6], [23], [24]

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka terdapat hubungan yang bermakna antara peningkatan kadar trigliserida dengan presbikusis pada lansia dislipidemia di RSI Siti Rahmah (P value = 0,001) dan lansia dislipidemia dengan peningkatan kadar trigliserida memiliki risiko 6 kali lebih besar mengalami presbikusis dibandingkan yang tidak menderita dislipidemia

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Chester *et al.*, “A review on recent advancement on age-related hearing loss: The applications of nanotechnology, drug pharmacology, and biotechnology,” *Pharmaceutics*, vol. 13, no. 7. 2021, doi: 10.3390/pharmaceutics13071041.
- [2] S. K. Manche, M. Jangala, P. Putta, R. M. Koralla, and J. Akka, “Association of oxidative stress gene polymorphisms with presbycusis,” *Gene*, vol. 593, no. 2, 2016, doi: 10.1016/j.gene.2016.08.029.
- [3] J. Guerra, V. Naidoo, and R. Cacabelos, “Genomics and Pharmacogenomics of Age-related Hearing Loss,” *Curr. Pharmacogenomics Person. Med.*, vol. 18, no. 2, 2021, doi: 10.2174/1875692118666210823115347.
- [4] E. Tavanai and G. Mohammadkhani, “Role of antioxidants in prevention of age-related hearing loss: a review of literature,” *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, vol. 274, no. 4. 2017, doi: 10.1007/s00405-016-4378-6.
- [5] N. Watson, B. Ding, X. Zhu, and R. D. Frisina, “Chronic inflammation - inflammaging - in the ageing cochlea: A novel target for future presbycusis therapy,” *Ageing Res. Rev.*, vol. 40, pp. 142–148, Nov. 2017, doi: 10.1016/J.ARR.2017.10.002.
- [6] I. Triansyah, A. Darmayati, and D. P. Sari, “Peningkatan Kejadian Presbikusis Pada Lansia Hipertensi di Puskesmas Kurai Taji Pariaman Tahun 2021,” *Nusant. Hasana J.*, vol. 2, no. 1, 2022, Accessed: Sep. 22, 2022. [Online]. Available: <http://nusantarahasanajournal.com/index.php/nhj/article/view/354>.
- [7] P. T. Mick *et al.*, “Associations Between Cardiovascular Risk Factors and Audiometric Hearing: Findings From the Canadian Longitudinal Study on Aging,” *Ear Hear.*, vol. 44, no. 6, 2023, doi: 10.1097/AUD.0000000000001370.
- [8] M. Taneja, “Presbycusis,” *Indian Journal of Otology*, vol. 27, no. 3. 2021, doi: 10.4103/indianjotol.indianjotol_165_21.
- [9] H. Anil and Shazia, “A Study of Relationship between Serum Lipids and Sensorineural Hearing Loss,” 2016, doi: 10.18535/jmscr/v4i7.65.
- [10] R. Sharma *et al.*, “Relationship Between Lipid Profile and Sensorineural Hearing Loss: An Institution Based Study,” *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, vol. 75, 2023, doi: 10.1007/s12070-022-03328-2.
- [11] S. Silky *et al.*, “A Study of Relationship Between Serum Lipids and Sensorineural Hearing Loss,” *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, vol. 75, no. 1, pp. 578–583, Apr. 2023, doi: 10.1007/S12070-023-03657-W/METRICS.

- [12] I. G. N. A. D. Putra, “GAMBARAN AUDIOMETRI NADA MURNI PASIEN PRESBIKUSIS DI POLI THT-KL RSUP SANGLAH DENPASAR,” *E-Jurnal Med. Udayana*, vol. 12, no. 10, pp. 78–82, Nov. 2023, doi: 10.24843/MU.2023.V12.I10.P13.
- [13] M. M. Ario, Ratna Anggraeni, and Nur A Aroeman, “Karakteristik Penderita Presbikusis di Kota Bandung Tahun 2019,” *J. Med. Heal.*, vol. 4, no. 1, 2022.
- [14] N. K. Ratih Nuryadi, M. Wiranadha, and W. Sucipta, “Karakteristik pasien presbikusis di Poliklinik THT-KL RSUP Sanglah Denpasar tahun 2013-2014,” *Med. J.*, vol. 48, no. 1, p. 58, Jul. 2017, doi: 10.15562/MEDICINA.V48I1.27.
- [15] R. Mudhol and A. Patwegar, “Lipid Profile in Patients with Sensorineural Hearing Loss - One Year Observational Study in a Tertiary Care Centre,” *Madridge J. Otorhinolaryngol.*, vol. 4, no. 1, 2019, doi: 10.18689/mj-1000116.
- [16] H. S. Rim *et al.*, “Association of metabolic syndrome with sensorineural hearing loss,” *J. Clin. Med.*, vol. 10, no. 21, 2021, doi: 10.3390/jcm10214866.
- [17] F. Salimi and F. Mohammadipanah, “Nanomaterials Versus The Microbial Compounds With Wound Healing Property,” *Front. Nanotechnol.*, vol. 2, no. January, pp. 1–17, 2021, doi: 10.3389/fnano.2020.584489.
- [18] L. P. Rolim *et al.*, “Effects of diabetes mellitus and systemic arterial hypertension on elderly patients’ hearing,” *Braz. J. Otorhinolaryngol.*, vol. 84, no. 6, 2018, doi: 10.1016/j.bjorl.2017.08.014.
- [19] J. Aghazadeh-Attari, B. Mansorian, M. Mirza-Aghazadeh-Attari, J. Ahmadzadeh, and I. Mohebbi, “Association between metabolic syndrome and sensorineural hearing loss: A cross-sectional study of 11,114 participants,” *Diabetes, Metab. Syndr. Obes.*, vol. 10, 2017, doi: 10.2147/DMSO.S150893.
- [20] B. R. Santoso, E. E. M. Gaghauna, and R. Raihana, “Trygliceride and Total Cholesterol level as the predictor of mortality in stroke patient: Literature Review,” *J. Heal.*, vol. 10, no. 1, 2023, doi: 10.30590/joh.v10n1.459.
- [21] E. K. Speliotes, M. Balakrishnan, L. S. Friedman, and K. E. Corey, “Treatment of Dyslipidemia in Common Liver Diseases,” *Clinical Liver Disease*, vol. 14, no. 5. 2019, doi: 10.1002/cld.876.
- [22] C. Wu, D. A. Okar, J. Kang, and A. J. Lange, “Reduction of hepatic glucose production as a therapeutic target in the treatment of diabetes,” *Curr. Drug Targets Immune, Endocr. Metab. Disord.*, vol. 5, no. 1, pp. 51–59, 2005, doi: 10.2174/1568008053174769.
- [23] S. Jamesdaniel, R. Rosati, J. Westrick, and D. M. Ruden, “Chronic lead exposure induces cochlear oxidative stress and potentiates noise-induced hearing loss,” *Toxicol. Lett.*, vol. 292, pp. 175–180, Aug. 2018, doi: 10.1016/J.TOXLET.2018.05.004.
- [24] M. Safitri, E. Nurfaridah, and M. Handini, “Kualitas Hidup Penderita Presbikusis di RSUD Sultan Syarif Mohamad Alkadrie Pontianak tahun 2019,” *Cermin Dunia Kedokt.*, vol. 49, no. 1, 2022, doi: 10.55175/cdk.v49i1.178.