

**PENINGKATAN KEJADIAN PRESBIKUSIS PADA LANSIA HIPERTENSI DI
PUSKESMAS KURAI TAJI PARIAMAN TAHUN 2021**

*Increasing Of Presbycusis In Hypertension Elderly At Kurai Taji Pariaman
Puskesmas In 2021*

Irwan Triansyah*¹, Anita Darmayanti², Desi Permata Sari³

***^{1,2,3} Universitas Baiturrahmah**

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

²Email: anitadarmayanti273@gmail.com

³Email: desips26@gmail.com

Abstract

Presbycusis is a decrease in hearing function that follows the ageing process. One of the risk factors for presbycusis is hypertension. Hypertension can cause rupture of blood vessels in the inner ear and cause sudden hearing loss. In addition, hypertension can cause reduced blood flow resulting in tissue hypoxia resulting in hearing complaints. The purpose of the study was to determine the relationship between hypertension and the incidence of presbycusis in the elderly at the Kurai Taji Pariaman Health Center in 2021. The type of research is unpaired categorical analytic research with a case-control design using primary data. The affordable population used in this study were the elderly who came for treatment at the Kurai Taji Health Center during the study period, with 39 samples that met the inclusion and exclusion criteria using a consecutive sampling technique. The results of this study were that most presbycusis patients were found in the age group of 60-70 years (60.6%), and the sex of most presbycusis patients was women. Most patients with presbycusis have grade 2 hypertension. The relationship between hypertension and the incidence of presbycusis is obtained p-value = 0.000. The conclusion of the study is that there is a relationship between hypertension and the incidence of presbycusis in the elderly at the Kurai Taji Pariaman Health Center in 2021.

Keywords: Hypertension, Presbycusis, Elderly

Abstrak

Presbikuisis merupakan penurunan fungsi pendengaran yang mengiri proses penuaan. Salah satu faktor risiko terjadinya presbikuisis adalah hipertensi. Hipertensi dapat menyebabkan terjadinya pecah pembuluh darah pada telinga bagian dalam dan mengakibatkan gangguan pendengaran secara mendadak. Selain itu, hipertensi dapat menyebabkan aliran darah berkurang mengakibatkan hipoksia jaringan, sehingga menimbulkan keluhan pendengaran. Tujuan penelitian untuk mengetahui hubungan antara hipertensi dengan kejadian presbikuisis pada lansia di Puskesmas Kurai Taji Pariaman tahun 2021. Jenis penelitian adalah penelitian analitik kategorik tidak berpasangan dengan desain case control menggunakan data primer. Populasi terjangkau yang digunakan pada penelitian ini adalah lansia yang datang berobat ke Puskesmas Kurai Taji pada periode penelitian dengan 39 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi menggunakan teknik consecutive sampling. Hasil penelitian ini adalah pasien presbikuisis paling banyak dijumpai pada kelompok usia 60-70 tahun (60,6%), jenis kelamin pasien presbikuisis terbanyak yaitu perempuan. Pasien presbikuisis terbanyak mengalami hipertensi derajat 2, hubungan hipertensi dengan kejadian presbikuisis diperoleh nilai $p=0,000$. Kesimpulan penelitian yaitu terdapat hubungan antara

hipertensi dengan kejadian presbikusis pada lansia di Puskesmas Kurai Taji Pariaman tahun 2021.

Kata Kunci: Hipertensi, Presbikusis, Lansia

PENDAHULUAN

Gangguan pendengaran atau tuli adalah ketidakmampuan sebagian atau seluruhnya untuk mendengarkan bunyi pada satu atau kedua telinga.[1] Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) tahun 2018 menyatakan bahwa 466 juta (6.1%) penduduk dunia mengalami gangguan pendengaran, dimana 34 juta adalah menjangkit anak-anak dan 432 juta menjangkit orang dewasa dengan sepertiga dari itu berusia lebih dari 65 tahun. Menurut WHO jika kasus ini tidak segera ditangani, diperkirakan sebanyak 630 juta orang mengalami gangguan pendengaran pada tahun 2030 dan jumlah ini akan terus meningkat menjadi lebih dari 900 juta pada tahun 2050.[2]

Gangguan pendengaran dapat terjadi pada semua usia. Adapun penyebab terbanyak gangguan pendengaran pada orang tua adalah presbikusis. Presbikusis merupakan penurunan kemampuan pendengaran bersifat sensorineural yang berkaitan dengan proses degeneratif. Pada gambaran audiogram terlihat penurunan pendengaran bilateral dan simetris yang mulai terjadi pada nada tinggi, dan tidak ada kelainan yang mendasari selain proses degeneratif secara umum.[3]

Presbikusis termasuk salah satu masalah kesehatan yang penting dalam masyarakat. Hampir 40% orang yang berusia diatas 65 tahun mengalami gangguan pendengaran yang disebabkan oleh presbikusis. Lansia yang menderita presbikusis akan mengalami penurunan kualitas hidup, masalah sosial, masalah psikologis seperti depresi, frustrasi, kesepian, cemas bahkan paranoid, sehingga presbikusis merupakan salah satu penyebab meningkatnya angka kecelakaan pada lansia.[4]

Prevalensi presbikusis bervariasi, pada penelitian Mondelli dan Lopes (2009) disebutkan bahwa presbikusis terjadi pada populasi yang berusia 65-75 tahun sekitar 30-35% dan populasi usia diatas 70 tahun sekitar 40-45%.[5] Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Nuryadi et al. (2017) presbikusis terbanyak dijumpai pada pria (76,47%) dengan kelompok umur 60-70 tahun (67,65%).[6] Etiologi pasti terjadinya presbikusis masih belum diketahui. Diyakini bahwa banyak faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya presbikusis. Faktor-faktor tersebut antara lain usia, jenis kelamin, diabetes mellitus, hipertensi, hiperkolesterol, asam urat, dan kebiasaan merokok.[7]

Salah satu faktor risiko penyebab terjadinya presbikusis adalah hipertensi. Hipertensi adalah ketika tekanan darah sistolik lebih dari atau sama dengan 140 mmHg dan tekanan darah diastolik lebih dari atau sama dengan 90 mmHg.[8] Tekanan vaskular yang tinggi tersebut dapat menyebabkan terjadinya pecah pembuluh darah pada telinga bagian dalam yaitu arteri koklea dan arteri vestibular anterior yang diperdarahi oleh arteri serebral inferior, sehingga mengakibatkan gangguan pendengaran secara mendadak. Selain itu, hipertensi dapat menyebabkan aliran darah berkurang, berkurangnya aliran darah kapiler menuju telinga bagian dalam mengakibatkan hipoksia jaringan sehingga menimbulkan keluhan pendengaran oleh pasien.[9] Hipertensi juga menyebabkan

terjadinya modifikasi ionik dalam potensial sel koklea yang mengakibatkan gangguan pendengaran.[10]

Berdasarkan Riskesdas tahun 2018, hipertensi merupakan penyakit terbanyak pada lansia untuk penyakit tidak menular, dengan prevalensi 45,3% pada usia 45-54 tahun, dan 55,2% pada usia 55-64 tahun.[11] Hipertensi akan semakin meningkat sesuai dengan peningkatan usia. Menurut WHO dikawasan Asia Tenggara jumlah penduduk usia 60 tahun keatas pada tahun 2019 adalah 1 miliar. Jumlah ini akan semakin meningkat menjadi 1,4 miliar pada tahun 2030 dan 2,1 miliar pada tahun 2050.[12] Di Indonesia pada tahun 2020, presentase lansia mencapai 9,92% atau sekitar 26,82 juta orang. Dengan kata lain, saat ini Indonesia tengah dalam transisi menuju kondisi penuaan penduduk. Hal tersebut mengingat presentase penduduk berusia 60 tahun ke atas telah berada diatas 7% dari keseluruhan penduduk dan akan berubah menjadi negara dengan struktur penduduk tua (*ageing population*) ketika angkanya diatas 10%.[13]

Berdasarkan data Susenas Maret 2020, terdapat 6 provinsi yang telah memasuki fase struktur penduduk tua. Salah satu nya adalah provinsi Sumatera Barat dengan presentasi (10,07%).[13] Meningkatnya jumlah populasi penduduk usia lanjut ini akan berdampak pada meningkatnya jumlah penderita hipertensi dan presbikusis di Indonesia. Puskesmas Kurai Taji, Kecamatan Pariaman Selatan, Kota Pariaman terdiri dari 9 desa binaan, merupakan salah satu puskesmas santun lansia yang memberikan pelayanan kesehatan dasar kepada para lansia, berdasarkan data rekam medik tahun 2021 sebanyak 830 lansia hipertensi yang mendapatkan pelayanan kesehatan. Puskesmas Kurai Taji juga mempunyai kegiatan kunjungan ke rumah pasien yang menderita penyakit kronis dan penyakit degeneratif khususnya pasien lansia. Pelayanan *home care* ini bertujuan untuk mempelajari perkembangan pengobatan pasien.

Melalui SK Menkes Nomor 768 tahun 2007, Kementerian Kesehatan Indonesia membentuk Komite Nasional Penanggulangan Gangguan Pendengaran dan Ketulian (Komnas PGPKT) untuk mengatasi masalah gangguan pendengaran dan ketulian di Indonesia. Salah satu gangguan pendengaran yang menjadi perhatian adalah presbikusi. Tujuan dari program tersebut adalah menurunkan angka kejadian presbikusis sebesar 90% pada tahun 2030. Diharapkan melalui program tersebut dapat mencegah peningkatan populasi presbikusis dengan memperhatikan faktor risiko, salah satunya hipertensi.[14] Maka dari itu penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui hubungan antara hipertensi dengan kejadian presbikusis pada lansia di Puskesmas Kurai Taji Pariaman tahun 2021.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik kategorik tidak berpasangan dengan menggunakan desain penelitian *case control* yaitu untuk mengetahui hubungan hipertensi dengan kejadian presbikusis pada lansia di Puskesmas Kurai Taji Pariaman. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *consecutive sampling*. Sampel kasus adalah lansia yang menderita hipertensi di Puskesmas Kurai Taji Pariaman tahun 2021 dan sampel kontrol adalah lansia yang tidak menderita hipertensi di Puskesmas Kurai Taji Pariaman tahun 2021.

Pada penelitian ini jumlah sampel untuk masing-masing kelompok kasus dan kontrol adalah 39 orang. Kriteria inklusi adalah usia lansia ≥ 60 tahun, bersedia melakukan pemeriksaan tekanan darah, pemeriksaan otoskopi, dan pemeriksaan audiometri nada murni. Kriteria eksklusi adalah pasien dengan gangguan pendengaran sejak lahir, pasien tidak sedang menderita otitis eksterna, otitis media, otomikosis, herpes zoster otikus, dan mastoiditis akut, pasien dengan riwayat kerja di tempat bising, pasien dengan riwayat trauma kepala dan telinga seperti perforasi membran timpani, trauma osikula, dan fraktur tulang temporal, dan pasien dengan penyakit diabetes mellitus, hiperkolesterolemia, dan hiperurisemia.

Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel. Data yang diperoleh diolah dalam komputer menggunakan SPSS dan dianalisis secara univariat dan bivariat. Analisis bivariat menggunakan Uji *Chi Square* dengan derajat kemaknaan $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada tabel 1 menunjukkan pada kelompok kasus didapatkan presbikuis paling banyak dijumpai pada kelompok usia 60-70 tahun yaitu sebanyak 20 orang (60,6%). Pada kelompok kontrol juga didapatkan presbikuis terbanyak pada kelompok usia 60-70 yaitu 9 orang (69,2%) orang. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nuryadi, dkk (2017) yang menyebutkan bahwa presbikuis terbanyak dialami oleh kelompok usia 60-70 tahun (67,65%).[6] Penelitian lain di *South Carolina USA* juga menunjukkan hasil yang sama bahwa presbikuis terbanyak pada usia dekade 6-7 tahun.[15]

Pada penelitian Mondelli dan Lopes (2009) disebutkan bahwa presbikuis terjadi pada populasi yang berusia 65-75 tahun sekitar 30-35% dan populasi usia diatas 70 tahun sekitar 40-45%. [5] Hasil ini menunjukkan bahwa semakin meningkatnya usia maka akan semakin meningkatkan risiko mengalami penurunan pendengaran. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lin, dkk (2011) bahwa kehilangan fungsi pendengaran memiliki hubungan yang signifikan dengan peningkatan usia.[4]

Usia dapat meningkatkan kerusakan sel akibat stress oksidatif yang bertambah dan menumpuk selama bertahun-tahun yang akhirnya menyebabkan proses degeneratif. Kerusakan pada mitokondria mtDNA yang ditimbulkan oleh *Reactiveoxygen Species* (ROS) dan kompleks protein jaringan koklea sehingga mengganggu fungsi pendengaran.[16] Semakin meningkatnya usia maka gejala klinis dari presbikuis semakin nyata yang mengakibatkan sensitivitas ambang suara menurun pada frekuensi tinggi. Hal ini sejalan dengan definisi presbikuis sebagai penyakit akibat degenerasi sel rambut dan neuron-neuron pada saraf koklea yang berhubungan dengan meningkatnya usia. Hal ini juga dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Soesilorini (2011) yang menunjukkan usia ≥ 75 tahun memiliki risiko 2,9 kali mengalami presbikuis dibandingkan usia ≤ 75 tahun. [17]

Tabel 1. Angka Kejadian Presbikuis Pada Pasien Hipertensi

Usia	Pasien Hipertensi (Kelompok Kasus)			
	Presbikuis		Tidak presbikuis	
	N	%	n	%
60-70	20	60,6%	6	100%

71-80	11	33,3%	0	0%
81-90	2	6,1%	0	0%
Total	33	100%	6	100%

Hasil penelitian pada tabel 2 menunjukkan pada kelompok kasus didapatkan presbikusis terbanyak berjenis kelamin perempuan yaitu 29 orang (87,9%). Pada kelompok kontrol didapatkan presbikusis terjadi pada perempuan sebanyak 13 orang (100%). Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Frenky (2019) yang menunjukkan bahwa presbikusis banyak diderita oleh laki-laki yaitu sebanyak 35 orang (89,7%).[18] Penelitian oleh Nuryadi,dkk (2017) juga menunjukkan hasil yang sama bahwa pasien presbikusis terbanyak berjenis kelamin laki-laki yaitu berjumlah 26 (76,47%).[6] Hal ini disebabkan pada penelitian ini metode pengambilan sampel menggunakan teknik *consecutive sampling* yaitu berdasarkan kedatangan subyek pada tempat penelitian sehingga didapatkan lebih banyak responden perempuan dibandingkan dengan laki-laki.

Laki-laki mengalami peningkatan risiko dibandingkan perempuan. Hal ini dibuktikan dengan ditemukannya gen (GRM7) yang lebih menonjol pada laki-laki, gen ini menghasilkan glutamat dan dapat merusak sel-sel rambut dalam dan luar telinga karena bertambahnya usia sehingga mengakibatkan gangguan pendengaran.[19] Pada laki-laki penurunan pendengaran lebih banyak terjadi pada frekuensi tinggi dan hanya sedikit pada frekuensi rendah dibandingkan dengan perempuan. Hal ini dikarenakan laki-laki umumnya lebih rentan terhadap kebisingan di tempat kerja dari pada perempuan.[14] Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kim,dkk (2010) menyebutkan bahwa pada perempuan terjadi penurunan derajat pendengaran sebesar 2 KHz lebih buruk dibandingkan laki-laki.[7] Penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Brazil, yang menyatakan bahwa penderita presbikusis 85,5% adalah laki-laki dan 14,5% perempuan.

Perbedaan gender pada presbikusis tidak sepenuhnya disebabkan oleh perubahan pada koklea. Wanita memiliki struktur daun telinga dan liang telinga yang lebih kecil, sehingga akan menimbulkan efek *masking noise* pada frekuensi rendah. Karena pengaruh struktur anatomi tersebut, penggunaan *earphone* dalam pemeriksaan audiometri menjadi kurang efektif. Studi lain menunjukkan bahwa sensitivitas pendengaran perempuan lebih baik dari laki-laki.[14]

Tabel 2. Angka Kejadian Presbikusis Pada Pasien Tidak Hipertensi

Usia	Pasien Tidak Hipertensi (Kelompok Kontrol)			
	Prebikusis		Tidak presbikusis	
	N	%	n	%
60-70	9	69,2%	25	96,2%
71-80	4	30,8%	0	0%
81-90	0	0%	1	3,8%
Total	13	100%	26	100%

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa pada kelompok kasus didapatkan presbikusis terbanyak mengalami hipertensi derajat 2 yaitu 19 orang (57,6%). Hal ini sejalan dengan teori yang menyebutkan bahwa seiring

bertambahnya usia, hampir setiap orang mengalami peningkatan tekanan darah. Tekanan sistolik akan terus meningkat sampai usia 80 tahun dan tekanan diastolik terus meningkat sampai usia 55-66 tahun. Lansia yang disertai hipertensi akan memicu terjadinya proses degenerasi dan menurunnya fungsi organ pendengaran.[18]

Koklea yang merupakan organ sensorik yang jauh lebih kompleks dari organ sensorik lainnya. Hal ini membuat koklea rentan terhadap aliran darah yang berkurang. Gangguan pendengaran yang terjadi pada penderita hipertensi merupakan akibat dari rusaknya telinga bagian dalam karena tekanan yang tinggi pada sistem vaskular serta perubahan pada mikrosirkulasi dan ionic.[20]

Tabel 3. Distribusi frekuensi tekanan darah pasien

Tekanan Darah	Pasien Hipertensi (Kelompok Kasus)			
	Presbikuisis		Tidak presbikuisis	
	N	%	N	%
Hipertensi derajat 1	8	24,2%	3	50,0%
Hipertensi derajat 2	19	57,6%	1	16,7%
Hipertensi derajat 3	6	18,2%	2	33,3%
Total	33	100%	6	100%

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan responden yang mengalami presbikuisis lebih banyak pada kelompok hipertensi 33 (84,6%) dari pada tidak hipertensi 13 (33,3%). Hasil analisis uji *Chi-square* menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara hipertensi dengan kejadian presbikuisis (*P-value* 0,000). Hasil perhitungan OR menunjukkan responden yang menderita hipertensi 11 kali berisiko untuk mengalami presbikuisis dibandingkan tidak hipertensi (95% CI 3.678-32.894). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Frenky (2019) bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara hipertensi dengan kejadian presbikuisis.[18] Penelitian oleh Muyassaroh, dkk (2012) juga menunjukkan hasil yang sama bahwa pada pasien hipertensi yang mengalami presbikuisis 35,6% lebih banyak dibanding tidak presbikuisis, dan berisiko menimbulkan presbikuisis 2,8 kali dibandingkan tanpa hipertensi.[14]

Tabel 4. Hubungan hipertensi dengan kejadian prebikuisis

Variabel	Hipertensi				OR 95% CI	P value
	Ya		Tidak			
	N	%	N	%		
Presbikuisis	33	84,6%	13	33,3%	11,000 (3.678-32.894)	0,000
Tidak Presbikuisis	6	15,4%	26	66,7%		
Total	39	100%	39	100%		

Hipertensi merupakan salah satu faktor risiko terjadinya presbikuisis. Saat seseorang menderita hipertensi dalam jangka waktu yang lama dapat memperberat tahanan vaskuler, sehingga mengakibatkan gangguan fungsi sel endotel pembuluh darah. Ketika tekanan darah meningkat terjadi spasme pembuluh darah, yang menyebabkan menurunnya perfusi jaringan dan kemampuan sel-sel otot dalam bekerja. Sehingga memicu terjadinya hipoksia pada jaringan yang menyebabkan rusaknya sel-sel rambut di organ corti.[21]

Hipertensi secara langsung dapat menyebabkan gangguan transportasi berbagai nutrisi ke stria vaskularis, sehingga terjadi degenerasi sekunder pada saraf pendengaran dan menurunnya fungsi pendengaran. Pada lansia yang menderita hipertensi terjadi kekakuan pada dinding arteri besar, meningkatnya konsentrasi renin, asupan sodium yang tinggi, ketidakseimbangan reseptor α dan β , serta efek dari perubahan pada endotel vaskular yang menyebabkan gangguan fungsi endotel dan meningkatnya resistensi perifer, akibatnya sirkulasi dalam pembuluh darah akan terganggu, sehingga terjadi penurunan aliran darah dalam pembuluh darah kapiler di koklea dan menyebabkan terjadinya iskemia, yang berakibat pada perubahan fungsi dan penurunan ambang pendengaran.[21][22]

Selain itu pemakaian obat hipertensi golongan diuretik seperti furosemide, dan asam etakrinat dapat menyebabkan efek ototoksik. Obat ini secara aktif menghambat resorpsi klorida di lengkung henle dan koklea, akibatnya natrium yang mengikuti klorida secara pasif ikut terhambat penyerapannya, sehingga terganggunya transfusi kembali kalium, dan terjadi penurunan potensial endolimfatik yang akan mengakibatkan menurunnya ambang dengar. Selain obat diuretik dapat menghambat ko-transporter natrium, kalium dan klorida pada sel marginal dan sel gelap pada stria vaskularis di koklea, hal tersebut mengakibatkan penurunan kadar kalium dalam cairan endolimfa dan menurunkan fungsi pendengaran. Pada lansia proses degeneratif yang mengakibatkan atrofi pada stria vaskularisnya sekitar 30%, sehingga menurunkan ambang dengar. Diperparah dengan riwayat hipertensi dan penggunaan obat diuretik.[23][24] Penderita hipertensi sangat dianjurkan untuk segera memeriksakan pendengarannya untuk memastikan kondisi pendengaran, sehingga dapat memperlambat progresivitas presbikusis

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa presbikusis terbanyak dijumpai pada kelompok usia 60-70 tahun (60,6%), dengan Jenis kelamin pasien presbikusis terbanyak yaitu perempuan. Pasien presbikusis terbanyak mengalami hipertensi derajat 2 dan terdapat hubungan yang bermakna antara hipertensi dengan kejadian presbikusis pada lansia di Puskesmas Kurai Taji Pariaman

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Martini and 3 Sumardiyono, "Skrining dan Edukasi Gangguan Pendengaran pada Anak Sekolah," *Indones. J. Med. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 2355–1313, 2017.
- [2] "WHO global estimates on prevalence of hearing loss. prevention of deafness.," 2018. .
- [3] R. Fatmawati and Y. A. Dewi, "Karakteristik Penderita Presbiakusis Di Bagian Ilmu Kesehatan THT-KL RSUP DR. Hasan Sadikin Bandung Periode Januari 2012 - Desember 2014," *J. Sist. Kesehat.*, vol. 1, no. 4, pp. 2012–2016, 2016, doi: 10.24198/jsk.v1i4.10381.
- [4] F. R. Lin, R. Thorpe, S. Gordon-Salant, and L. Ferrucci, "Hearing loss prevalence and risk factors among older adults in the United States," *Journals Gerontol. - Ser. A Biol. Sci. Med. Sci.*, vol. 66 A, no. 5, pp. 582–590, 2011, doi: 10.1093/gerona/qlr002.
- [5] M. Fernanda, C. Garcia, and A. C. Lopes, "Relation between Arterial

- Hypertension and Hearing Loss,” pp. 63–68, 2009.
- [6] 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, 2017, doi: 10.15562/medicina.v48i1.27.
- [7] S. H. Kim, E. J. Lim, H. S. Kim, J. H. Park, S. S. Jarng, and S. H. Lee, “Sex differences in a cross sectional study of age-related hearing loss in Korean,” *Clin. Exp. Otorhinolaryngol.*, vol. 3, no. 1, pp. 27–31, 2010, doi: 10.3342/ceo.2010.3.1.27.
- [8] I. S. of Hypertension, “konsesus penatalaksanaan hipertensi 2019,” p. 118, 2019.
- [9] S. Agarwal, A. Mishra, M. Jagade, V. Kasbekar, and S. K. Nagle, “Effects of hypertension on hearing,” *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, vol. 65, no. 3, pp. S614–S618, 2013, doi: 10.1007/s12070-013-0630-1.
- [10] K. E. Rarey, Y. L. Ma, K. J. Gerhardt, M. J. Fregly, L. C. Garg, and L. P. Rybak, “Correlative evidence of hypertension and altered cochlear microhomeostasis: Electrophysiological changes in the spontaneously hypertensive rat,” *Hear. Res.*, vol. 102, no. 1–2, pp. 63–69, 1996, doi: 10.1016/S0378-5955(96)00148-7.
- [11] Kementerian kesehatan RI, “Kementerian Kesehatan Republik Indonesia,” <https://www.kemkes.go.id/>, 2021.
<https://www.kemkes.go.id/article/view/21093000002/penyakit-jantung-koroner-didominasi-masyarakat-kota.html> (accessed Jan. 19, 2022).
- [12] World Health Organization, “Ageing,” 2019. .
- [13] R. Sari, N. I. Maylasari, F. Dewi, P. R, S. Nugroho, and H. Wilson, *Statistik Penduduk lanjut usia 2020*. Badan Pusat Statistik, 2020.
- [14] Muyassaroh, Melinda, and Zulfikar, “Faktor yang berpengaruh terhadap kejadian presbikusis di rumah sakit Dr Kariadi Semarang,” *Oto Rhino Laryngol. Indones.*, vol. 42, no. 1, pp. 48–52, 2012, doi: 10.32637/orli.v42i1.39.
- [15] G. A. Gates and J. H. Mills, “Presbycusis,” *Lancet*, vol. 366, no. 9491, pp. 1111–1120, 2005, doi: 10.1016/S0140-6736(05)67423-5.
- [16] L. A. Loeb, D. C. Wallace, and G. M. Martin, “The mitochondrial theory of aging and its relationship to reactive oxygen species damage and somatic mtDNA mutations,” *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, vol. 102, no. 52, pp. 18769–18770, 2005, doi: 10.1073/pnas.0509776102.
- [17] melinda Soesilorini, “Faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Presbikusis di Rumah Sakit Dr Kariadi Semarang,” Universitas Diponegoro Semarang, 2011.
- [18] F. S. Manullang, “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pasien Presbikusis Berdasarkan Gambaran Audiogram Di Rsup H. Adam Malik Medan Tahun 2019,” Universitas Sumatera Utara, 2019.
- [19] R. Friederman, “Human genetic molecular,” *Hum. Mol. Genet.*, vol. 18, no. 4, pp. 785–796, 2008.
- [20] G. M. Schuknecht HF, “Cochlear pathology in presbycusis,” *Ann Otol Rhinol Laryngol*, vol. 102, pp. 1-16., 1993.
- [21] S. U. Ade Yasinta Dewi, M. Nurman Hikmallah, “HUBUNGAN HIPERTENSI DENGAN GANGGUAN PENDENGARAN



SENSORINEURAL PADA PASIEN RAWAT JALAN DI POLIKLINIK
TELINGA HIDUNG TENGGOROKAN DI RSUD PROVINSI NTB,”
Universitas Islam Al-Azhar., 2019.

- [22] K. P. Hadi Martono, *Buku Ajar Boedhi Darmojo Geriatri Ed.5*, 5th ed. Jakarta: Badan Penerbit FKUI, 2014.
- [23] P. Setiani, K. Widyastuti, and N. P. Witari, “Drug induced vestibulotoksik dan ototoksik,” *Univ. Udayana*, pp. 1–28, 2017.
- [24] T. Nakashima *et al.*, “Disorders of cochlear blood flow,” *Brain Res. Rev.*, vol. 43, no. 1, pp. 17–28, 2003, doi: 10.1016/S0165-0173(03)00189-9.