

ARTIKEL PENELITIAN

Durasi Hemodialisis Berhubungan Dengan Gangguan Pendengaran Sensorineural pada Pasien Gagal Ginjal Kronik

Syarifah Arroдах¹, Siti Masliana Siregar²

¹Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jalan Gedung Arca Nomor 53 Medan 20217, Sumatera Utara, Indonesia

²Departemen Ilmu Penyakit Telinga Hidung dan Tenggorokan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jalan Gedung Arca Nomor 53 Medan 20217, Sumatera Utara, Indonesia

Email korespondensi : syarifaharodah@gmail.com

Abstrak: Gagal ginjal kronik (GGK) adalah penyakit dengan kelainan struktur ataupun definitif fungsi ginjal dan ditandai dengan ireversibel yang lambat serta progresif dengan kurun waktu sekurangnya 3 bulan, dengan demikian abnormalitas struktural tersebut dapat di deteksi melalui pemeriksaan laboratorium dengan *Glomerular Filtration Rate (GFR/LFG)* <60 ml/menit/1,73 m². Hemodialisis adalah pilihan untuk pasien dengan GGK. Selain kesamaan antigenik, koklea dan ginjal memiliki mekanisme fisiologis yang serupa, yaitu transpor aktif cairan dan elektrolit yang dicapai oleh *stria vaskularis* di koklea dan glomerulus di ginjal. Tujuan ini adalah untuk menganalisis apakah terdapat hubungan durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural pada pasien gagal ginjal kronik. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional*. Teknik pengambilan sampel adalah *non probability sampling* dengan cara *consecutive sampling*. Sampel penelitian adalah pasien GGK yang menjalani hemodialisis di RSUD Drs. H. Amri Tambunan. Jumlah sampel 38 pasien. Berdasarkan uji *Fisher Exact* ($p < 0,05$), didapatkan hasil yang signifikan ($p = 0,014$) antara durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural. Terdapat hubungan antara durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural pada pasien GGK.

Kata Kunci: Gagal ginjal kronik, gangguan pendengaran sensorineural, hemodialisis, pemeriksaan audiometer nada murni.

PENDAHULUAN

Gagal ginjal yaitu ketidakmampuan ginjal untuk melakukan fungsi ekskresi yang menyebabkan retensi nitrogen dari darah. Gagal ginjal terbagi 2 yakni akut dan kronik. Gagal ginjal akut (GGA) adalah sindrom di mana filtrasi glomerulus menurun secara tiba-tiba (dalam hitungan jam hingga hari) dan bersifat reversibel,

yang diukur dengan peningkatan kreatinin sebesar 0,3 mg/dL dalam 48 jam atau penurunan volume urin.¹ Gagal ginjal kronik (GGK) adalah penyakit dengan kelainan struktur ataupun definitif fungsi ginjal dan ditandai dengan ireversibel yang lambat serta progresif dengan kurun waktu sekurangnya 3 bulan, dengan demikian abnormalitas struktural tersebut dapat di

deteksi melalui pemeriksaan laboratorium dengan *Glomerular Filtration Rate* (GFR/LFG) <60 ml/menit/1,73 m².²

Menurut data dari *World Health Organization* (WHO) menjelaskan bahwa GJK adalah masalah kesehatan utama di dunia, secara global terdapat 1 dari 10 penduduk dunia mengalami GJK dan diperkirakan 5 hingga 10 juta kematian pasien setiap tahun.³ Menurut data dari Riskes tahun 2018, angka kejadian penyakit GJK di Indonesia dari jumlah populasi Indonesia senilai 0,38% yakni sebanyak 713.783 pasien yang menderita GJK.⁴ Menurut data dari Riskesdas tahun 2018, angka kejadian penyakit GJK di beberapa provinsi seperti Aceh 13.389 pasien GJK, dan untuk Sumatera Utara sebesar 36.410 pasien yang mengalami GJK.^{1,4,5}

Prevalensi gagal ginjal terus meningkat setiap tahun di Indonesia. Oleh karena itu, maka hemodialisis adalah pilihan untuk pasien dengan gagal ginjal kronik. Hemodialisis adalah upaya membersihkan sisa-sisa metabolisme atau zat-zat toksik lain dalam darah yang bertujuan untuk mengeluarkan cairan, elektrolit ataupun zat sisa metabolisme tubuh yang sudah tidak bisa lagi dikeluarkan secara alami karena menurun atau rusaknya fungsi ginjal pada pasien GJK. Pasien yang melakukan terapi ini berlangsung 4-5 jam selama 2-3 kali setiap minggunya.⁶

Menurut data Riskesdas tahun 2018, proporsi pasien GJK yang melakukan hemodialisis usia di atas 15 tahun di Indonesia yaitu sebanyak 2.850 pasien, pada laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan yaitu 1.542 laki-laki sedangkan 1.308 pada perempuan. Menurut data kunjungan pasien hemodialisis di RSUD

Drs. H. Amri Tambunan pada tahun 2023 berjumlah 7.382 pasien, sedangkan pada Januari-Mei 2024 berjumlah 3.711 pasien, pada pasien laki-laki sebanyak 2.056 dan perempuan 1.655.⁴

Pendengaran adalah suatu indra yang menghasilkan persepsi bunyi atau pengenalan energi suara oleh saraf *vestibulocochlear*. Pendengaran di perankan oleh telinga mulai dari telinga luar, telinga tengah, telinga dalam serta saraf-saraf pendengaran. Ketika terjadi kerusakan ataupun kelainan maka menyebabkan terjadinya gangguan pendengaran.⁷

Gangguan pendengaran adalah kehilangan pendengaran sebagian atau seluruhnya pada satu atau kedua telinga dengan derajat ringan hingga berat. Gangguan pendengaran terbagi atas tuli konduktif terjadi akibat kerusakan pada telinga bagian luar dan atau tengah yang menimbulkan terhambatnya getaran suara ke telinga bagian tengah, selanjutnya terdapat tuli sensorineural yang disebabkan kerusakan pada telinga dalam terutama koklea, ganglion spiral, dan *nervus vestibulocochlear* yang membawa impuls dari telinga bagian dalam. Dan tuli campuran, ini adalah kombinasi dari tuli konduktif dan tuli sensorineural. Menurut *World Health Organization* (WHO) prevalensi gangguan pendengaran di dapatkan rata-rata usia diatas 15 tahun yang banyak dijumpai pada pria yaitu sebesar 12,2%, dan 9,8% pada wanita. Berdasarkan hasil Riskesdas 2018, prevalensi gangguan pendengaran di Indonesia adalah sekitar 6,1% dari total populasi, atau sekitar 15 juta orang.^{4,5,8}

Gangguan pendengaran sensorineural banyak dijumpai pada pasien GJK yaitu

pada penelitian Haider, K, dkk didapatkan 64,4%. Akan tetapi menurut penelitian Evis, B, dkk pada tahun 2015 mendapatkan hal yang sama bahwa terjadinya gangguan pendengaran pada pasien GJK sering terjadi terutama pada durasi lama gagal ginjal, dan menurut penelitian Jain S, dkk pada tahun 2020 bahwa terdapat adanya hubungan yang signifikan antara lama menjalani hemodialisis dengan timbulnya gangguan pendengaran. Dan menurut penelitian Ulfa, L, dkk yang dilakukan di klinik Penyakit Dalam RSUP Dr. Kariadi Semarang mengatakan bahwa kejadian gangguan pendengaran sensorineural pasien GJK yang dilakukan hemodialisis lebih tinggi apabila dibanding dengan tanpa hemodialisis. Hemodialisis berpengaruh terhadap kejadian gangguan pendengaran sensorineural pada penderita GJK.^{9,10,11.}

Selain kesamaan antigenik, koklea dan ginjal memiliki mekanisme fisiologis yang serupa, yaitu transpor aktif cairan dan elektrolit yang dicapai oleh stria vaskularis di koklea dan glomeruli di ginjal. Pada pasien GJK terjadinya GFR menurun sehingga kadar ureum dan kreatinin pun meningkat, oleh karena nya dilakukan hemodialisis. Hemodialisis akan menyebabkan ketidakseimbangan elektrolit yang membuat adanya perubahan keadaan cairan pada endolimfe. Lama kelamaan akan menjadi iskemik pada koklea, dan membuat koklea tersebut menjadi atrofi, terjadilah atrofi stria vaskularis yang kemudian menyebabkan gangguan pendengaran sensorineural.¹²

Sehingga dibutuhkan penelitian yang meneliti tentang hubungan gangguan pendengaran sensorineural pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis.

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Analisis dan pengamatan data dilakukan untuk menghubungkan variabel dependen, yaitu gangguan pendengaran sensorineural, dengan variabel independen, yaitu durasi hemodialisis. Penelitian dilakukan di RSUD H. Amri Tambunan, Sumatera Utara pada bulan Juni 2024 - Agustus 2024. Sampel yang pada penelitian ini adalah pasien GJK yang menjalani Hemodialisis di RSUD H. Amri Tambunan, Sumatera Utara.

Pengambilan sampel dengan menggunakan pemeriksaan audiometer nada murni yang telah bersedia dengan melakukan *informed consent* dengan teknik *non probability sampling* dengan cara *consecutive sampling* yaitu pengambilan sampel dengan suatu pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti berupa kriteria inklusi dan eksklusi. Sampel pada penelitian ini berjumlah 38 pasien.

Data yang digunakan dalam bentuk data primer dan data sekunder. Data primer yang diperoleh dari anamnesis (tanya jawab), dan pemeriksaan audiometri nada murni yang telah bersedia dengan melakukan *informed consent*. Data juga diperoleh dari data sekunder diperoleh dari hasil rekam medik pada pasien yang menjalani hemodialisis. Hasil penelitian di analisis menggunakan uji statistik *Chi Square* tidak memenuhi syarat, maka dapat digunakan uji alternatif yaitu uji *Fisher Exact*.

HASIL

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Usia Responden	Frekuensi (n)	Persentase (%)
45-50	16	42,1%
51-55	13	34,2%
56-60	5	13,2%
61-65	4	10,5%
Total	38	100%

Pada tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa responden yang melakukan terapi hemodialisis terbanyak pada rentang usia 45-50 tahun yaitu 16 orang (42,1%).

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Laki-laki	20	52,6%
Perempuan	18	47,4%
Total	38	100%

Pada tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa responden yang melakukan terapi hemodialisis terbanyak pada jenis kelamin laki-laki yaitu 20 orang (52,6%).

Tabel 3 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Durasi Hemodialisis

Durasi hemodialisis	Frekuensi (n)	Persentase (%)
<12 bulan	14	36,8%
≥12 bulan	24	63,2%
Total	38	100%

Pada tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa responden yang melakukan terapi

hemodialisis terbanyak pada durasi ≥12 bulan yaitu 24 orang (63,2%).

Tabel 4 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan derajat gangguan pendengaran

Derajat gangguan pendengaran	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Normal	12	31,6%
Ringan	17	44,7%
Sedang	5	13,2%
Berat	4	10,5%
Sangat berat	0	0%
Total	38	100%

Pada tabel 4 di atas dapat dilihat bahwa responden yang mengalami gangguan pendengaran sensorineural terbanyak yaitu pada derajat ringan yaitu 17 orang (44,7%).

Tabel 5 Hubungan Durasi Hemodialisis dengan Gangguan pendengaran Sensorineural

Kelompok	Gangguan pendengaran Sensorineural (Ya) n (%)	Gangguan pendengaran Sensorineural (Tidak) n (%)	Total	P-value
Durasi hemodialisis < 12 bulan	6 (42,9)	8 (57,1)	14 (100)	0,010
Durasi hemodialisis > 12 bulan	20 (83,3)	4 (16,7)	24 (100)	

Pada analisis hubungan durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural menggunakan uji *Fisher Exact*, hal ini dikarenakan uji

Chi-Square tidak memenuhi syarat. Pada tabel 5 menjelaskan hubungan durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural di RSUD H. Amri Tambunan diperoleh total 38 orang yang mengalami gangguan pendengaran sensorineural terbanyak yaitu pada durasi hemodialisis ≥ 12 bulan sebanyak 20 orang (83,3%). Hasil analisis ini dapat disimpulkan bahwa ada hubungan durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural *p value* $0,014 < 0,05$.

DISKUSI

Berdasarkan Tabel 1, penderita GGK yang menjalani terapi hemodialisis lebih banyak terjadi pada usia 45-50 tahun. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Aditarna, S, dkk menyatakan bahwa jumlah penderita GGK yang menjalani terapi hemodialisis pada kelompok 45-60 tahun sebanyak 54 pasien (57,4%), penelitian mendapati hasil bahwa pasien mulai merasa lebih cepat lelah dan mudah sakit pada usia >45 tahun, pasien merasa sudah tidak mampu melakukan aktivitas berat seperti mengangkat beban berat dan merasa lebih mudah lelah. Hal ini diperkuat oleh Tjekyan (2012) yang menyatakan bahwa faktor anatomi, fisiologi, dan sitologi pada ginjal dipengaruhi oleh bertambahnya usia. Di atas usia 30 tahun, ginjal akan mengalami atrofi dan ketebalan kortek ginjal akan berkurang sekitar 20% setiap dekade. Perubahan lain yang terjadi seiring dengan bertambahnya usia berupa penebalan membran basal glomerulus sehingga menyebabkan glomerulosklerosis.³¹

Berdasarkan Tabel 2, penderita GGK yang menjalani terapi hemodialisis lebih

banyak terjadi pada laki-laki. Hal ini sesuai dengan data Riskesdas tahun 2018, proporsi pasien GGK yang melakukan hemodialisis usia di atas 15 tahun di Indonesia yaitu sebanyak 2.850 pasien, pada laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan yaitu 1.542 laki-laki sedangkan 1.308 pada perempuan.⁴ Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Agung dkk, bahwa pasien hemodialisis jenis kelamin laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan yang dilakukan di RSUD Wangaya tahun 2020-2021 dari 116 pasien, didapatkan sebanyak 79 pasien (68,1%) laki-laki dan 37 pasien (31,9%) perempuan. Proporsi pada perempuan lebih rendah diduga karena terdapat pengaruh hormon estrogen lebih banyak. Hormon estrogen berfungsi untuk menghambat pembentukan *cytokin* tertentu untuk menghambat osteoklas agar tidak berlebihan menyerap tulang, sehingga kadar kalsium seimbang. Kalsium memiliki efek protektif dengan mencegah penyerapan oksalat yang bisa membentuk batu ginjal sebagai salah satu penyebab terjadinya gagal ginjal kronik.²⁰

Menurut penelitian Karina dkk di RS Ginjal Rasyida Medan (2015), bahwa pasien hemodialisis jenis kelamin laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan yaitu terdapat 122 pasien (57,5%) laki-laki dan 90 pasien (42,5%) perempuan. Jenis kelamin bukanlah merupakan faktor risiko utama terjadinya penyakit ginjal kronik karena hal ini juga dipengaruhi oleh ras, faktor genetik, dan lingkungan.³²

Pernyataan ini sebanding dengan pernyataan Rita dkk yang menyatakan pada dasarnya setiap penyakit dapat menyerang manusia baik laki-laki maupun perempuan, tetapi ada beberapa penyakit terdapat perbedaan frekuensi antara laki-laki dan

perempuan. Hal ini disebabkan karena faktor pola makan dan pola hidup responden laki-laki yang suka merokok dan minum kopi.³³

Berdasarkan Tabel 3, durasi hemodialisis ≥ 12 bulan lebih mempengaruhi gangguan pendengaran sensorineural dibandingkan < 12 bulan. Menurut penelitian Haider dkk (2018) di Basrah bahwa 39 pasien (66,1%) mengalami gangguan pendengaran sensorineural selama tindak lanjut 12 bulan, kemudian bertambah 6 pasien lagi gangguan pendengaran sensorineural dengan tingkat prevalensi 76,3%. Gangguan pendengaran sensorineural sering terjadi pada pasien GGK yang menjalani hemodialisis, mulai dari derajat ringan hingga sedang pada sebagian besar pasien. Menurut Haider pada durasi hemodialisis 12 bulan, durasi dialisis adalah satu-satunya faktor signifikan yang memprediksi dampak dialisis terhadap gangguan pendengaran ($P < 0.001$). Ini menyumbang 51,5% dari variasi ambang pendengaran dan sebagian besar pasien menunjukkan penurunan ambang pendengaran lebih lanjut seiring dengan lamanya dialisis.²⁹

Menurut penelitian Sachin dkk (2020), bahwa pasien GGK yang menjalani hemodialisis dengan jangka waktu penyakit 12 bulan atau kurang sebagian besar mengalami gangguan pendengaran derajat ringan (58,33%) dan pasien lebih dari 12 bulan mengalami gangguan pendengaran derajat ringan hingga berat (60%). Hubungan ini ditemukan sangat signifikan secara statistik tingkat signifikansi 5% dengan nilai *Chi Square* 13,95 (nilai $p=0,0009$). Identifikasi dini dapat mencegah kerusakan pendengaran lebih

lanjut pada pasien yang menderita penyakit ginjal kronis. Sesuai dengan penelitian Somasheraka dkk bahwa durasi hemodialisis secara signifikan lebih lama pada pasien dengan gangguan pendengaran sensorineural karena peran hemodialisis dalam terjadinya gangguan pendengaran di antara pasien dengan GGK dapat disebabkan oleh perubahan komposisi cairan dan elektrolit endolimfa atau akumulasi bahan amiloid di jaringan telinga bagian dalam. Toksisitas aluminium yang terkait dengan dialisis kronis dapat berperan dalam gangguan pendengaran.^{9,29} Berdasarkan Tabel 4, menurut penelitian yang dilakukan oleh Loriania Ulfa dkk di RSUP Dr. Kariadi Semarang menyatakan 8 dari 26 subjek pada kelompok HD ($p=0,004$), terdiri atas gangguan pendengaran sensorineural derajat ringan 7 subjek dan derajat sedang 1 subjek. Penurunan NAP terjadi sebesar 5 dB, 10 dB, dan 20 dB. Menurut Ozturan dkk menemukan bahwa kejadian gangguan pendengaran pada pasien GGK dibandingkan dengan populasi umum meningkat hingga 77% mengalami gangguan pendengaran ringan sementara 46% mengalami gangguan pendengaran sedang parah. Sama halnya dengan penelitian Van Petten dkk, mendapati gangguan pendengaran sensorineural setelah HD 48,5% sebanyak 22,9% derajat ringan, 17,1% derajat sedang dan 8,6% derajat berat. Dan menurut penelitian Stavroulaki dkk, mereka menemukan bahwa gangguan pendengaran ringan hingga sedang lebih banyak terjadi pada pasien GGK yaitu sebesar 55,5%. Meskipun tidak memisahkan pasien GGK antara rentang frekuensi rendah dan frekuensi tinggi. Hal ini disebabkan oleh

neuropati uremik dan juga kelainan cairan dan elektrolit. Gangguan pendengaran sensorineural nada rendah diketahui sebagai ciri hidrops endolimfatik dan hidrops tersebut dipengaruhi oleh keseimbangan cairan (uji dehidrasi gliserol), ada kemungkinan bahwa hidrops endolimfatik mungkin merupakan bagian dari proses patologis, sedangkan hilangnya atau kerusakan sel-sel rambut luar dan dalam menyebabkan hilangnya nada tinggi.^{9,11} Hal ini sesuai dengan penelitian ini bahwa gangguan pendengaran sensorineural setelah hemodialisis terbanyak pada derajat ringan.

Melalui uji statistik yang dilakukan dengan menggunakan analisa *Fisher Exact* untuk melihat hubungan durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural pada pasien gagal ginjal kronik diperoleh *p value* sebesar 0,014 ($P < 0,05$) yang menunjukkan bahwasanya H_0 ditolak artinya terdapat hubungan yang bermakna antara durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lorian dkk menyatakan hemodialisis merupakan faktor yang berpengaruh terhadap kejadian gangguan pendengaran sensorineural. Beberapa faktor yang mungkin berhubungan dengan hemodialisis adalah hipotensi akut, penurunan tekanan osmotik darah, pembersihan ureum akut, peningkatan massa sel eritrosit, dan reaksi imunologi dari membran dializer. Hipotensi akut dan atau peningkatan massa sel eritrosit dapat menyebabkan hipoksia koklea. Pembersihan ureum akut dapat menyebabkan reduksi osmotik dan tekanan darah. Sebagai efek jangka panjang dari

hemodialisis adalah reduksi volume plasma mengakibatkan hemokonsentrasi. Kombinasi efek dari hipotensi akut dan pemindahan cairan mengakibatkan produksi mikro emboli dalam sistem kapiler setiap organ, terutama di koklea.¹¹

Pada penyakit GGK tahap akhir terjadi kerusakan dan menurunnya nefron dengan kehilangan fungsi ginjal yang progresif yang menyebabkan terjadinya GFR menurun sehingga kadar ureum dan kreatinin pun meningkat. Pasien GGK lebih rentan mengalami gangguan pendengaran sensorineural, yang diakibatkan oleh tertundanya konduksi antara saraf pendengaran dan jalurnya. Toksisitas uremik dapat menyebabkan kerusakan serial pada koklea. Penurunan aktivitas pompa natrium-kalium adenosin trifosfatase ($\text{Na}^+ - \text{K}^+ \text{ATPase}$) dan amplitudo potensi koklea, dan penurunan lebih lanjut dalam konduksi kecepatan pada saraf pendengaran menyebabkan gangguan pendengaran. Selain itu, mikro sirkulasi koklea memainkan peran penting dalam fisiologi koklea. Meskipun hemodialisis adalah terapi pengganti ginjal untuk uremia, hemodialisis merupakan faktor risiko terjadinya gangguan pendengaran sensorineural.

Ketidakseimbangan osmotik endolimfe, iskemia dan reperfusi selanjutnya dapat menyebabkan defisiensi pendengaran yang berhubungan dengan dialisis, karena GGK yang parah dan pengaruh hemodialisis, ditemukan insiden gangguan pendengaran sensorineural yang lebih tinggi pada pasien GGK yang menjalani hemodialisis. Hemodialisis pada pasien GGK menyebabkan ketidakseimbangan elektrolit yang membuat adanya perubahan keadaan cairan

pada endolimfa. Lama kelamaan akan menjadi iskemik atau penyumbatan pada koklea, dan membuat koklea tersebut menjadi atrofi. Selain itu, membran tektorial, organ corti, stria vaskularis juga mengalami atrofi dan sel rambut serta sel penyokong lainnya menjadi hilang. Ketika sudah terjadi atrofi, maka pada membran tektorial dan organ *corti* ini akan menyebabkan gangguan pendengaran sensorineural.

Sama halnya dengan stria vaskularis sudah mengalami atrofi, maka menyebabkan terhambatnya penyerapan endolimfe dalam skala media, dan menyebabkan *hidrops* (pembekakan pada endolimfe). Terjadi ruptur pada vestibularis yang membuat cairan endolimfe bercampur dengan cairan perlimfe yang membuat komposisi kedua cairan tersebut menjadi abnormal, dan pada akhirnya terjadilah gangguan pendengaran sensorineural. Penderita GGK dalam jangka waktu yang lebih lama dikaitkan dengan peningkatan kejadian gangguan pendengaran sensorineural yang lebih signifikan. Waktu sebagai faktor risiko juga dikonfirmasi pada GGK, dimana penurunan fungsi koklea diperburuk seiring berjalannya waktu. Faktor risiko non-konvensional seperti peradangan kronis, stres oksidatif, hiperaktif saraf simpatis, dan hiperhomosisteinemia menyebabkan cedera pembuluh darah dan disfungsi endotel pada pasien GGK.²⁸

KESIMPULAN

Pasien gangguan pendengaran sensorineural yang menjalani terapi hemodialisis dengan kelompok usia terbanyak yaitu 45-50 tahun, jenis kelamin terbanyak yaitu pasien laki-laki, derajat

gangguan pendengaran sensorineural terbanyak yaitu derajat ringan yang diukur menggunakan audiometer nada murni, dan durasi hemodialisis terbanyak yaitu ≥ 12 bulan.

Terdapat hubungan yang signifikan antara gangguan pendengaran sensorineural dengan durasi hemodialisis ≥ 12 bulan yang diuji menggunakan uji *Fisher Exact p value* sebesar 0,014 ($P < 0,05$) yang menunjukkan bahwasanya H_0 ditolak.

SARAN

Diperlukan pemeriksaan berkala fungsi pendengaran pada pasien GGK yang menjalani terapi hemodialisis untuk mencegah terjadinya gangguan pendengaran.

Diperlukan edukasi terhadap pasien GGK yang menjalani terapi hemodialisis mengenai masalah terhadap gangguan pendengaran.

Diperlukan penelitian lanjutan dengan menggunakan pendekatan yang lebih tinggi seperti *case control* atau *cohort* untuk menentukan hubungan yang lebih pasti antara durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural.

DAFTAR PUSTAKA

1. Makris K, Spanou L. Acute Kidney Injury: Definition, Pathophysiology and Clinical Phenotypes. *Clin Biochem Rev.* 2018;37(2):85-98.
2. Braun MM, Khayat M. Kidney Disease: Chronic Kidney Disease. *FP Essent.* 2021;509(Suppl 1):20-25.
3. Luyckx VA, Tonelli M, Stanifer JW. The global burden of kidney disease and the sustainable development goals.

- Bull World Health Organ.* 2018;96(6):414-422C.
4. Kemenkes RI. Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. *Kementrian Kesehat RI.* 2018;53(9):1689-1699.
 5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Kementeri Kesehat RI.* 2019;1(1):1.
 6. Fitriani D, Pratiwi RD, Saputra R, Haningrum KS. Hubungan Lama Menjalani Terapi Hemodialisis Dengan Kualitas Hidup Pasien Penyakit Ginjal Kronik Di Ruang Hemodialisa Rumah Sakit Dr Sitanala Tangerang. *Edu Dharma J J Penelit dan Pengabd Masy.* 2020;4(1):70.
 7. Williams D. *Hearing Loss: Determining Eligibility for Social Security Benefits.*; 2019.
 8. Suzuka Y. Prevention of Deafness and Hearing Impairment in WHO. *Pract Otorhinolaryngol (Basel).* 2017;88(7):968-969.
 9. Jain S, Upadhyay VP, Aftab M, Singh RS, Dubey AK, Singh HN. Hearing assessment in chronic kidney disease patients: a cross-sectional study. *Int J Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2020;6(5):847.
 10. Meena RS, Aseri Y, Singh BK, Verma PC. Hearing Loss in Patients of Chronic Renal Failure: A Study of 100 Cases. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012;64(4):356-359.
 11. Ulfa L, Naftali Z, Arwanto A, Murbani I. Pengaruh Hemodialisis terhadap Kejadian Kurang Pendengaran Sensorineural pada Penderita Gagal Ginjal Kronik The Effect of Hemodialysis on Sensorineural Hearing Loss in Chronic Renal Failure Patients. *Mkb.* 2013;48(2):98-104.
 12. Bendo E, Resuli M, Metaxas S. Hearing evaluation in patients with chronic renal failure. *J Acute Dis.* 2015;4(1):51-53.
 13. Senduk CR, Palar S, Rotty LWA. Hubungan anemia dengan kualitas hidup pasien penyakit ginjal kronik yang sedang menjalani hemodialisis reguler. *e-CliniC.* 2016;4(1).
 14. Folkerts K, Millier A, Smela B, et al. *Real-World Evidence for Steroidal Mineralocorticoid Receptor Antagonists in Patients with Chronic Kidney Disease.* Vol 36. Springer International Publishing; 2022.
 15. Kovesdy CP. Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney Int Suppl.* 2022;12(1):7-11.
 16. Garabed E, Norbert L F. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Off J Int Soc Nephrol.* 3(1):5-15.
 17. Hermayanti K. Gambaran Asupan Kalsium dan Fosfor pada Penderita Gagal Ginjal Kronik Rawat Jalan Yang Menjalani Hemodialisa dan Non Hemodialisa di RSUD Badung Mangusada. *J Chem Inf Model.* Published online 2018:9-28.
 18. Aisara S, Azmi S YM. Gambaran Klinis Penderita Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *J Kesehat Andalas.* 2018;7(1):42-50.
 19. Herman I. Hubungan Lama Hemodialisis dengan Fungsi Kognitif Pasien Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis di RSUD Abdul Moeloek Bandar Lampung. Published online 2016:1-23.

20. Eka Cahyani AA, Prasetya D, Abadi MF, Prihatiningsih D. Gambaran Diagnosis Pasien Pra-Hemodialisa Di Rsud WangayaTahun 2020-2021. *J Ilm Hosp.* 2022;11(1):32-40.
21. Iswari M, Nurhastuti. Anatomi, Fisiologi Dan Genetika. *J Chem Inf Model.* 2018;53(9):1. <http://repository.unp.ac.id/20541/1/B> UKU Anatomi, Fisiologi dan Genetika edit.pdf
22. Yusran. Anatomi dan Fisiologi Sistem Pendengaran. *EpirintsUmmAcId.* Published online 2017:7-30.
23. American Speech-Language-Hearing Association. Type, Degree, and Hearing Loss Configuration of Hearing Loss. *Audiol Inf Ser.* 2017;16(7679). <https://www.asha.org/siteassets/uploaddedfiles/ais-hearing-loss-types-degree-configuration.pdf>
24. Wardhani DK, Mukono JM. Sensorineural Hearing Loss Due to Exposure of Noisy Trains on Populations Around Turirejo Train Railroad Cross. *J Kesehat Lingkung.* 2020;12(1):59.
25. Autoridad Nacional del Servicio Civil. Kualitatif Dan Kuantitatif. *Angew Chemie Int Ed* 6(11), 951–952. Published online 2021:2013-2015.
26. Menteri Kesehatan RI. Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuli Sensorineural Kongenital. *Kementeri Kesehat Republik Indones.* Published online 2022.
27. Korver AMH, Smith RJH, Camp G Van, et al. Congenital hearing loss HHS Public Access. *Nat Rev Dis Prim.* 2018;3(0):1-37.
28. Wu KL, Shih CP, Chan JS, et al. Investigation of the relationship between sensorineural hearing loss and associated comorbidities in patients with chronic kidney disease: A nationwide, population-based cohort study. *PLoS One.* 2020;15(9 September):1-12.
29. Saeed HK, Al-Abbasi AM, Al-Maliki SK, Al-Asadi JN. Sensorineural hearing loss in patients with chronic renal failure on hemodialysis in Basrah, Iraq. *Tzu Chi Med J.* 2018;30(4):216-220.
30. Dahlan MS. *Besar Sampel Dan Cara Pengambilan Sampel.*; 2016.
31. Siwi AS. Kualitas Hidup Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Terapi Hemodialisa. *J Keperawatan Muhammadiyah Bengkulu.* 2021;9(2):1-9.
32. Siagian KN, Damayanty AE. Artikel Penelitian Identifikasi Penyebab Penyakit Ginjal Kronik Pada Usia Dibawah 45 Tahun di Unit Hemodialisis Rumah Sakit Ginjal Rasyida Medan Tahun 2015. *J Kedokt Anat (Anatomica Med Journal).* 2018;1(3):159-166.
33. Melianna R, Wiarsih W. Hubungan Kepatuhan Pembatasan Cairan Terhadap Terjadinya Overload Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Post Hemodialisa Di Rumah Sakit Umum Pusat Fatmawati. *JIKO*;2019;3(1):37-44