

**HUBUNGAN DURASI HEMODIALYSIS DENGAN
GANGGUAN PENDENGARAN SENSORINEURAL
PADA PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK**

SKRIPSI



Oleh:

SYARIFAH ARRODAH
2008260154

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

**HUBUNGAN DURASI HEMODIALYSIS DENGAN
GANGGUAN PENDENGARAN SENSORINEURAL
PADA PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK**

**Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Kelulusan Sarjana Kedokteran**



Oleh:

SYARIFAH ARRODAH
2008260154

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN
Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext.
20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu.ac.id



LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Syarifah Arroдах
NPM : 2008260154
Prodi/Bagian : Pendidikan Dokter
Judul Skripsi : HUBUNGAN HEMODIALYSIS DENGAN
GANGGUAN PENDENGARAN SENSORINEURAL PADA
PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK

Disetujui untuk disampaikan kepada panitia ujian

Medan, 19 Desember 2023

Pembimbing,

(dr. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-KL (K))
NIDN: 0106098201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Syarifah Arroдах

NPM : 2008260154

Judul Skripsi : Hubungan Durasi Hemodialysis Dengan Gangguan Pendengaran Sensorineural pada Pasien Gagal Ginjal Kronik

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 28 Agustus 2024



Syarifah Arroдах

HALAMAN PENGESAHAN



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN
Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext.
20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu.ac.id



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Syarifah Arroдах
NPM : 2008260154
Judul : Hubungan Durasi Hemodialysis Dengan Gangguan Pendengaran Sensorineural Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratanyang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,

(dr. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-KL(K))
NIDN: 0106098201

Penguji 1

(dr. Muhammad Edy Syahputra Nasution, M.Ked(ORL-HNS)Sp. THT-KL)

Penguji 2

(dr. Melviana Lubis, M.Biomed)

Mengetahui,



(dr. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-KL(K))
NIDN:0106098201

Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter FK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)
NIDN:0112098605

Ditetapkan di: Medan
Tanggal : 9 September 2024

SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syarifah Arroдах

NPM : 2008260154

Judul Skripsi : Hubungan Durasi Hemodialysis Dengan Gangguan Pendengaran Sensorineural Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik

menyatakan bahwa setelah berdiskusi dengan Dosen Pembimbing, saya segera akan melakukan *submit* dan publikasi artikel hasil karya tulis ilmiah saya pada jurnal Nusantara Medical Science Jurnal.

Demikian surat pernyataan ini saya buat.

Diketahui oleh,



(dr. Siti Maslana Siregar, Sp. THT-KL(K))

Medan, 9 September 2024

Yang membuat pernyataan,



(Syarifah Arroдах)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah *Subhanahu Wata'ala* karena berkat rahmat Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Tidak lupa shalawat beriringkan salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad Shallahu'alaihi wassalam, yang telah membawa kita dari kegelapan menuju cahaya dan terang benderang.

Kemudian tidak lupa pula penulis ucapkan kepada semua yang terlibat dalam pengerjaan skripsi ini:

1. dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL(K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. dr. Desi Inayanti, M.Pd.Ked, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. dr. Ahmad Handayani, M.Ked (Cardiovascular), Sp.JP selaku Dosen Pembimbing Akademik saya yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama saya menempuh pendidikan.
4. dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL(K), selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, ilmu, tenaga, serta bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. dr. Muhammad Edy Syahputra Nasution, M.Ked(ORL-HNS)Sp.THT-KL selaku penguji satu yang telah memberikan masukan dalam penelitian ini.
6. dr. Melviana Lubis, M.Biomed selaku penguji dua yang telah memberikan masukan dalam penelitian ini.
7. Direktur RSUD Drs. H. Amri Tambunan, dr. Abdul Gafar, Sp.F, kak Suci, kak Yenni perawat poliklinik THT dan staf Unit Hemodialisa yang telah memberi izin hingga penelitian ini selesai.
8. Ayahanda H. Basir kesayangan penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material, moral, tenaga, doa, kasih sayang, restu dan memberikan segalanya yang tidak dapat terbalaskan oleh penulis.
9. Ibunda Hj. Jusmaini bidadari tercantik di dunia cinta nya penulis, yang tiada hentinya mendoakan penulis agar selalu semangat dan selalu yakin bahwa penulis bisa menyelesaikan skripsi ini, memberikan material, restu, nasehat, dukungan, masakan yang enak, kasih sayang dan cinta yang tak terbatas kepada penulis dan segalanya yang tidak dapat terbalaskan oleh penulis.
10. Keluarga besar penulis yang telah membantu secara material, restu serta dukungan yang luar biasa kepada penulis, yaitu kakak tercinta: dr. Aulia Fatma, Hafizah Aiman, Rahimi Rahmayana, Elsa Pramaya Sandi, dan Raihanatu Qalbie. Abang tercinta: dr. Setia Budi, Werri Alpendes, Firman Syarif, Anton Kurniadi dan Saipul Usman.

11. Keluarga penulis yaitu bunda Ernawati, apak Yonedi, Anduang, Abang Mulyadi, Angga, Tiara, Caca, Hanif, Rayyan dan Farhan yang telah banyak membantu, mendoakan dan mendukung penulis.
12. Teman dekat penulis, Ardilamita Febrimasya, Shalsabila Nur Hamdi, Yuli Puspita, Dea Destyamanda, Fahirah Zahra, Meisyah Putri, Suhaila Trisha, Fatimah Azzahra, Zieva Mellina dan Stefani Maulia atas semangat, dukungan dan kasih sayang selama ini kepada penulis.
13. Seluruh teman-teman seperjuangan di FK UMSU Angkatan 2020 yang telah bersama-sama berjuang dan saling memberikan dukungan demi mendapatkan gelar sarjana kedokteran.
14. Semua yang telah berjasa kepada penulis yang tidak dapat dituliskan satu per satu.

Terimakasih atas segala kebaikan yang telah diberikan, dengan ini penulis membuat skripsi ini, semoga skripsi ini bermanfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang ilmu kedokteran. Penulis menyadari bahwa masih adanya kekurangan yang didapatkan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis meminta kritik dan saran yang bersifat membangun guna tercapainya skripsi yang lebih baik.

Medan, 28 Agustus 2024
Penulis,

Syarifah Arroдах

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syarifah Arroдах

NPM : 2008260154

Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul “**HUBUNGAN DURASI HEMODIALYSIS DENGAN GANGGUAN PENDENGARAN SENSORINEURAL PADA PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK**”, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal :

Yang menyatakan

(Syarifah Arroдах)

Abstrak

Pendahuluan: 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 glomeruli di ginjal.

Tujuan: Untuk menganalisis apakah terdapat hubungan durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural pada pasien gagal ginjal kronik.

Metode: 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.

Hasil: Berdasarkan uji *Fisher Exact* ($p < 0,05$), didapatkan hasil yang signifikan ($p = 0,014$) antara durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural.

Kesimpulan: Terdapat hubungan antara durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural pada pasien GGK.

Kata Kunci: Gagal Ginjal Kronik, Gangguan Pendengaran Sensorineural, Hemodialisis, Pemeriksaan Audiometri Nada Murni.

Abstract

Introduction: Chronic renal failure (CKD) is a disease with structural or definitive abnormalities in kidney function and is characterized by slow and progressive irreversibility over a period of at least 3 months, thus these structural abnormalities can be detected through laboratory examination with the Glomerular Filtration Rate (GFR/ GFR) <60 ml/minute/1.73 m². Hemodialysis is an option for patients with CKD. In addition to antigenic similarities, the cochlea and kidney have similar physiological mechanisms, namely the active transport of fluids and electrolytes achieved by the stria vascularis in the cochlea and the glomeruli in the kidney.

Objective: To analyze whether there is a relationship between the duration of hemodialysis and sensorineural hearing loss in patients with chronic renal failure.

Method: This research is an analytical observational study with a cross sectional design. The sampling technique is non-probability sampling using consecutive sampling. The research sample was CKD patients undergoing hemodialysis at Drs. H. Amri Tambunan. The total sample was 38 patients.

Results: Based on the Fisher Exact test ($p < 0.05$), significant results were obtained ($p = 0.014$) between the duration of hemodialysis and sensorineural hearing loss. **Conclusion:** There is a relationship between the duration of hemodialysis and sensorineural hearing loss in CKD patients.

Keywords: Chronic renal failure, Sensorineural hearing loss, Hemodialysis, Pure Tone Audiometry Examination.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
Abstrak.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.2 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Hipotesis.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Gagal Ginjal Kronik.....	5
2.1.1 Definisi.....	5
2.1.2 Epidemiologi.....	5
2.1.3 Klasifikasi	6
2.1.4 Tatalaksana	7
2.2 Hemodialisis.....	7
2.2.1 Definisi.....	7
2.2.2 Prinsip Kerja.....	8

2.2.3	Dosis Hemodialisis.....	9
2.3	Anatomi Telinga Dalam	9
2.4	Fisiologi Pendengaran	10
2.5	Gangguan Pendengaran.....	11
2.5.1	Definisi.....	11
2.5.2	Klasifikasi	11
2.5.3	Derajat Pendengaran	12
2.5.4	Diagnosis.....	12
2.6	Hubungan antara hemodialisis dengan gangguan pendengaran.....	17
2.7	Kerangka Teori.....	19
2.8	Kerangka Konsep	20
BAB 3 METODE PENELITIAN		21
3.1	Definisi Operasional.....	21
3.2	Jenis Penelitian.....	22
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.3.1	Waktu penelitian.....	22
3.3.2	Tempat penelitian	22
3.4	Populasi dan Sampel	22
3.4.1	Populasi Penelitian	22
3.4.2	Sampel Penelitian.....	23
3.5	Teknik Pengumpulan Data	24
3.5.1	Pengumpulan data	24
3.5.2	Pemeriksaan Telinga	24
3.6	Pengolahan data dan analisis data	25
3.6.1	Pengolahan data	25
3.6.2	Analisis data	26
3.7	Alur penelitian.....	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		28

4.1 Hasil Pembahasan	28
4.1.1 Analisis Univariat.....	28
4.1.2 Analisis Bivariat.....	30
4.2 Pembahasan.....	31
4.3 Keterbatasan Penelitian.....	35
BAB 5 PENUTUP.....	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	36
Daftar Pustaka.....	37
Lampiran	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 klasifikasi GGK berdasarkan GFR.....	6
Tabel 2.2 klasifikasi GGK berdasarkan albuminuria	6
Tabel 2.3 Derajat Pendengaran	12
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	21
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Usia	28
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin.....	29
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Durasi Hemodialisis.....	29
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Derajat Gangguan Pendengaran	29
Tabel 4.5 Hubungan Durasi Hemodialisis dengan Gangguan Pendengaran Sensorineural.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi Telinga Dalam.....	10
Gambar 2.2 Uji Rinne	13
Gambar 2.3 Uji Weber	14
Gambar 2.4 Uji Schwabach.....	14
Gambar 2.5 Pemeriksaan Audiometri	16
Gambar 2.6 Kerangka Teori	19
Gambar 2.7 Kerangka Konsep	20
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	27

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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 dimana 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 GGK adalah masalah kesehatan utama di dunia, secara global terdapat 1 dari 10 penduduk dunia mengalami GGK dan diperkirakan 5 hingga 10 juta kematian pasien setiap tahun.³ Menurut data dari Riskesdas tahun 2018, angka kejadian penyakit GGK di Indonesia dari jumlah populasi Indonesia senilai 0,38% yakni sebanyak 713.783 pasien yang menderita GGK.⁴ Menurut data dari Riskesdas tahun 2018, angka kejadian penyakit GGK di beberapa provinsi seperti Aceh 13.389 pasien GGK, dan untuk Sumatera Utara sebesar 36.410 pasien yang mengalami GGK.^{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 GGK. Pasien yang melakukan terapi ini berlangsung 4-5 jam selama 2-3 kali setiap minggunya.⁶

Menurut data Riskesdas tahun 2018, proporsi pasien GGK yang melakukan hemodialisis usia diatas 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 hemodialisa 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 GGK 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 GGK 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 GGK yang dilakukan hemodialisis lebih tinggi apabila dibanding dengan tanpa hemodialisis. Hemodialisis berpengaruh terhadap kejadian gangguan pendengaran sensorineural pada penderita GGK.^{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 GGK 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.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural pada pasien gagal ginjal kronik?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk menganalisis apakah terdapat hubungan durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural pada pasien gagal ginjal kronik.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui distribusi frekuensi berdasarkan usia, jenis kelamin, derajat gangguan pendengaran dan durasi hemodialisis pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis.
2. Untuk mengetahui distribusi frekuensi durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Sebagai dasar teori bahwa hemodialisis akan mempengaruhi terjadinya gangguan pendengaran yang bersifat sensorineural.

2. Praktis

Sebagai skrining pada pasien hemodialisis agar tidak terjadi gangguan pendengaran sensorineural disebabkan oleh durasi hemodialisis yang lama.

1.5 Hipotesis

Ho: Tidak terdapat adanya hubungan durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural.

Ha: Ada hubungan durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gagal Ginjal Kronik

2.1.1 Definisi

Gagal ginjal kronik (GGK) yakni penyakit dengan kelainan struktural ataupun definitif fungsi ginjal dan ditandai dengan *irreversibel* yang lambat serta progresif dengan kurun waktu minimal 3 bulan, dengan demikian kelainan struktural tersebut bisa di deteksi melewati pemeriksaan laboratorium dengan *Glomerular Filtration Rate* (GFR) <60 ml/menit/1,73m². Dampak dari penurunan fungsi ginjal tersebut membutuhkan pengobatan alternatif ginjal yang tetap, berupa transplantasi ginjal atau dialisis.¹³

Gagal ginjal terjadi dengan penurunan berat hingga hilangnya fungsi ginjal secara total. Laju filtrasi glomerulus umumnya <30 ml, dan jika turun menjadi kurang dari 15 maka pasien mengalami kegagalan fungsi ginjal dari tahap 4 menjadi tahap 5. Pilihan pengobatan pada tahap ini berubah dan menambahkan tindakan untuk memaksimalkan kualitas hidup pasien penyakit GGK, adapun pilihan terapinya adalah transplantasi ginjal, dialisis peritoneal dan hemodialisis.¹⁴

2.1.2 Epidemiologi

Secara global pada tahun 2018 terdapat 1 dari 10 penduduk dunia diidentifikasi dengan GGK dan diperkirakan 5 hingga 10 juta jiwa meninggal setiap tahun.³ Berdasarkan data dari Riskesdas 2018, terdapat 0,38% dari 267,7 jumlah masyarakat Indonesia didapati 713.783 pasien yang terkena GGK di Indonesia. Prevalensi angka kejadian penyakit GGK pada perempuan lebih tinggi dibandingkan pria yaitu sebanyak 358.057 jiwa pada wanita sedangkan 355.726 jiwa pada pria. Prevalensi angka kejadian penyakit GGK di perkotaan lebih tinggi dibandingkan di pedesaan yaitu

sebanyak 394.850 jiwa pada perkotaan sedangkan 318.933 jiwa pada penduduk pedesaan. Angka kejadian penyakit GJK di Sumatera Utara berlandaskan data dari Riskesdas tahun 2018 yaitu sebesar 36.410 pasien.^{5,15}

2.1.3 Klasifikasi

a. Klasifikasi penyakit GJK berdasarkan penyebabnya

Berdasarkan penyebabnya, penyakit GJK dilandaskan pada ada atau tidaknya penyakit sistemik dan temuan patologi anatomi pada komponen ginjal yang diduga mendapati kerusakan dari hasil biopsy maupun imaging.

b. Klasifikasi penyakit GJK berdasarkan GFR

Berdasarkan kategori GFR, penyakit GJK diklasifikasikan sebagai berikut:

Kategori	LFG (ml/menit/1.73 m ²)	Deskripsi
Grade I	≥90	LFG normal atau tinggi
Grade II	60-89	Penurunan LFG ringan
Grade IIIa	45-59	Penurunan LFG ringan hingga sedang
Grade IIIb	30-44	Penurunan LFG sedang hingga berat
Grade IV	15-29	Penurunan LFG berat
Grade V	<15	Gagal ginjal

Tabel 2.1 klasifikasi GJK berdasarkan GFR¹⁶

c. Klasifikasi penyakit gagal ginjal kronik berdasarkan albuminuria

Apabila pengukuran albuminuria tidak tersedia, dapat digantikan dengan strip reagen urin. Berdasarkan kategori albumin, penyakit GJK diklasifikasikan sebagai berikut:

kategori	AER (mg/24 jam)	ACR (mg/mmol)	ACR (mg/g)	Deskripsi
A1	<30	<3	<30	Peningkatan normal sampai sedang
A2	30-300	3-30	30-300	Peningkatan sedang
A3	>300	>30	>300	Peningkatan berat

Tabel 2.2 klasifikasi GJK berdasarkan albuminuria¹⁶

2.1.4 Tatalaksana

Tindakan yang dapat dilakukan pada GGK stadium 5 pada LFG ≤ 15 ml/menit berupa dialisis (pengobatan ini terdapat 2 jenis yakni hemodialisis serta dialisis peritoneal) dan transplantasi ginjal.¹⁷

a. Hemodialisis

Hemodialisis adalah upaya mengeluarkan sisa metabolisme melalui membran semi permeabel atau yang disebut dialyzer. Hemodialisis berfungsi mengikat zat-zat nitrogen toksik dari darah dan membuang kelebihan air serta menghilangkan keluhan uremia, kelebihan cairan dan ketidakseimbangan elektrolit yang terjadi pada pasien penyakit GGK.¹⁷

b. Dialisis peritoneal

Dialisis peritoneal digunakan sebagai pengobatan dialisis untuk pasien GGK, larutan dialisis akan diinfuskan secara manual ke dalam rongga peritoneum pada siang hari dan ditukarkan tiga hingga lima/perhari.¹⁷

c. Transplantasi ginjal

Transplantasi (cangkok) ginjal yaitu pengobatan pilihan untuk pasien GGK tahap lanjut.¹⁷

2.2 Hemodialisis

2.2.1 Definisi

Hemodialisis adalah proses pertukaran zat terlarut dan produk sisa tubuh. Zat sisa yang bertambah dalam tubuh pasien GGK ditarik oleh mekanisme difusi pasif membran semipermeabel. Zat tersebut adalah zat yang akan larut dalam darah seperti toksin urea dan kalium atau zat terlarutnya yakni serum darah atau air. Pemindahan muatan sisa metabolisme akan berlangsung dengan mengikuti penurunan gradien konsentrasi dari sirkulasi ke dalam dialisat. Dengan adanya metode ini, diharapkan eliminasi albumin yang terjadi pada pasien GGK dapat

dikurangi, keluhan uremia dapat dikurangi akibatnya temuan klinis pasien tersebut juga bisa kondusif.¹⁸

2.2.2 Prinsip Kerja

Prinsip kerja fisiologi hemodialisis adalah filtrasi, difusi, osmosis serta ultrafiltrasi. Filtrasi yaitu proses melewati zat melalui suatu penyaring yang fungsinya untuk melepaskan suatu zat yang satu dengan zat yang lain. Difusi adalah proses dimana molekul berpindah dari larutan dengan konsentrasi tinggi ke area dengan konsentrasi larutan rendah hingga tercapai kesetimbangan melintasi membran semipermeabel. Proses difusi dipengaruhi oleh suhu, viskositas dan ukuran molekul. Osmosis bekerja dengan memindahkan pelarut melalui membran untuk mencapai konsentrasi yang sama di kedua sisi, dari area dengan konsentrasi lebih rendah ke area dengan konsentrasi lebih tinggi.¹⁹

Dengan ini zat-zat terlarut tidak ikut melewati membran. Ini merupakan proses pasif. Saat darah dipompa melalui dialiser maka membran melepaskan tekanan positifnya, menyebabkan tekanan diruangan yang berlawanan dengan membran menjadi rendah. Hal ini mengakibatkan cairan dan zat terlarut dengan ukuran kecil berpindah dari daerah bertekanan tinggi menuju daerah bertekanan rendah (tekanan hidrostatis). Karena tekanan hidrostatis tersebut, cairan dapat bergerak menuju membran semipermeabel. Proses ini disebut dengan ultrafiltrasi.^{19,20}

Proses hemodialisis memiliki 3 komponen utama yakni:

a. Mesin hemodialisis

Mesin hemodialisis merupakan kombinasi alat antara komputer dan pompa yang berfungsi untuk pengaturan serta memonitor. Pompa yang ada di dalam mesin hemodialisis bertindak sebagai saluran yang mengalirkan darah dari tubuh ke dialiser dan mengembalikannya kembali ke tubuh pasien.¹⁹

b. Dialiser

Dialiser merupakan tempat proses hemodialisis berlangsung, sekaligus tempat pertukaran zat-zat dan cairan dalam darah dan

dialisat. Dialiser adalah salah satu kunci terpenting untuk keberlangsungannya hemodialisis, karena sebagian besar ginjal yang normal dilakukan atau dikerjakan oleh dialiser.¹⁹

c. Dialisat

Dialisat merupakan cairan yang terdiri dari air dan elektrolit utama serum normal, yang dipompa melalui dialiser ke dalam darah pasien. Komposisi cairan dialisat sudah dimodifikasi sehingga komposisi ion darah mendekati normal dan sedikit dimodifikasi agar dapat memperbaiki gangguan cairan serta elektrolit pada pasien GGK.¹⁹

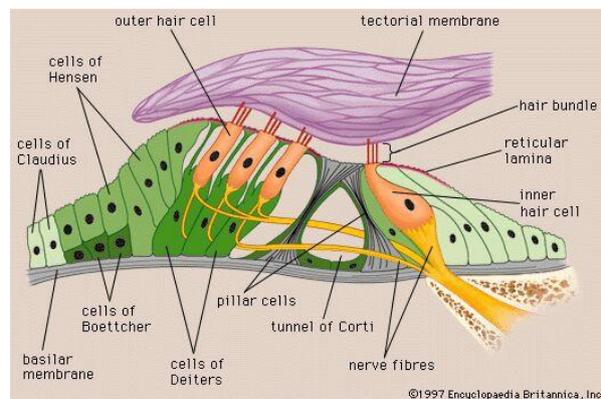
2.2.3 Dosis Hemodialisis

Dosis hemodialisi yang akan diberikan pada umumnya sebanyak 2 kali seminggu dengan setiap hemodialisis selama 5 jam atau sebanyak 3 kali seminggu dengan setiap hemodialisis selama 4 jam. Lamanya hemodialisis berhubungan erat dengan efisiensi dan adekuasi hemodialisis, sehingga lama hemodialisis juga dipengaruhi oleh tingkat uremia akibat progresivitas perburukan fungsi ginjalnya dan faktor-faktor komorbiditasnya, serta kecepatan aliran darah dan kecepatan aliran dialisat. Akan tetapi, semakin lama proses hemodialisis, maka semakin lama pula darah berada diluar tubuh, sehingga diperlukan antikoagulan yang lebih banyak, yang sering kali menimbulkan efek samping.¹⁹

2.3 Anatomi Telinga Dalam

Telinga bagian dalam berisi dua sistem sensorik yang berbeda yaitu, koklea mengandung reseptor untuk mengubah gelombang suara menjadi impuls saraf sehingga kita dapat mendengar dan vestibular memainkan peran penting untuk menjaga keseimbangan. Telinga dalam terdiri dari labirin tulang dan labirin membran. Labirin tulang terdiri dari vestibulum, kanalis semisirkularis, serta koklea. Ketiganya dilapisi oleh endosteum yang berisi cairan perilimfe. Labirin membran terdiri atas utrikulus dan sakus, yang terdapat di dalam tulang vestibulum. Dalam telinga bagian dalam yang terpenting adalah organ corti, yaitu suatu reseptor pendengaran yang terletak

di dalam cochlea bagian scala media tepatnya di atas membran basilaris. Organ corti berupa suatu deretan sel-sel rambut yang jumlahnya berkisar antara 24.000 – 31.000 ke atas atau lebih. Deretan rambut-rambut tersebut dinamakan tali pendengaran.²¹



Gambar 2.1 Anatomi Telinga Dalam

2.4 Fisiologi Pendengaran

Proses pendengaran dimulai dengan penangkapan energi bunyi oleh daun telinga berupa gelombang yang kemudian disalurkan ke membran timpani melalui liang telinga. Membran timpani bergetar apabila terkena gelombang suara. Gelombang suara membuat membran timpani sangat sensitif untuk membelok masuk dan keluar sesuai dengan frekuensi gelombang suara. Getaran ini akan diteruskan ke telinga tengah melalui serangkaian tulang pendengaran yang terdiri dari (maleus, inkus, stapes). Ossicles juga bergerak pada frekuensi yang sama sehingga mengubah frekuensi getaran ini dari membran timpani ke jendela oval.²²

Getaran stapes pada jendela oval menyebabkan perilimfe pada skala vestibuli bergerak. Getaran ditransmisikan melalui membran vestibuli yang mendorong endolimfe, sehingga akan menimbulkan gerak relatif antara membran basilaris dan membran tektorium. Proses ini merupakan rangsangan mekanis yang dapat menyebabkan defleksi stereosilia sel rambut, sehingga saluran ion akan membuka dan menahan ion-ion yang bermuatan listrik dari badan sel. Keadaan ini akan menyebabkan terjadinya proses depolarisasi sel

rambut, sehingga melepaskan neurotransmitter ke dalam sinapsis yang akan menimbulkan potensial aksi di saraf pendengaran, kemudian dilanjutkan ke nukleus auditorius menuju korteks pendengaran di lobus temporalis. Proses gelombang suara dari telinga luar ke pusat pendengaran di otak.²²

2.5 Gangguan Pendengaran

2.5.1 Definisi

Menurut WHO gangguan pendengaran adalah kehilangan pendengaran sebagian atau seluruhnya pada satu atau kedua telinga, dengan derajat ringan sampai berat, dengan ambang pendengarannya >26 dB pada frekuensi 500, 1000, 2000, dan 4000 Hz. Sedangkan tuli adalah hilangnya kemampuan mendengar baik secara total pada salah satu telinga atau keduanya, dengan ambang pendengarannya 81 dB atau lebih pada frekuensi 500, 1000, 2000, serta 4000 Hz.²³

2.5.2 Klasifikasi

Gangguan pendengaran dibagi menjadi 3 jenis yaitu:²⁴

a. Tuli Konduktif

Tuli konduktif dapat terjadi bila terdapat lesi pada telinga luar atau telinga tengah yang menyebabkan gangguan transmisi atau konduksi gelombang suara untuk menggetarkan membran timpani. Contoh kelainan pada telinga tengah yang dapat menyebabkan tuli konduktif adalah sumbatan tuba eustachius dan otitis media.

b. Tuli Sensorineural

Gangguan pendengaran akibat kerusakan telinga bagian dalam, terutama pada koklea, ganglion spiral, dan nervus vestibulocochlear yang membawa impuls dari telinga bagian dalam ke otak. Sebagian besar tuli sensorineural tidak dapat diperbaiki secara medis atau dibedah. Beberapa penyebabnya antara lain: penggunaan obat ototoksik, pengaruh usia, trauma kepala, mutasi genetik, paparan bising, dan penyakit kronik.

c. Tuli Campuran

Tuli campuran yaitu gabungan dari tuli konduktif dan tuli sensorineural, atau dikatakan adanya kerusakan pada telinga bagian luar atau tengah, dan telinga bagian dalam.

2.5.3 Derajat Pendengaran

Klasifikasi derajat pendengaran berdasarkan WHO pada tahun 2015 yaitu: ⁸

Derajat	deskripsi	Ambang Dengar (ISO Audiometri)	Fungsi Pendengaran
0	Tidak ada gangguan	≤ 25 dB	Tidak ada gangguan atau gangguan sangat ringan. Dapat mendengar bisikan.
1	Ringan	26-40 dB	Dapat mendengar dan mengulang kata-kata yang diucapkan. Dengan suara normal pada jarak 1 meter.
2	Sedang	41-60 dB	Dapat mendengar dan mengulang kata-kata yang diucapkan/dengan suara keras pada jarak 1 meter.
3	Berat	61-80 dB	Dapat mendengar beberapa kata jika diteriakkan ke telinga yang sehat.
4	Sangat berat	≥ 81 dB	Tidak dapat mendengar dan mengerti suara yang diucapkan walaupun dengan suara keras.

Tabel 2.3 Derajat Pendengaran

2.5.4 Diagnosis

Untuk menegakkan diagnosis gangguan pendengaran adalah dengan cara anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang. Dalam anamnesis, tanyakan usia, pekerjaan, riwayat gangguan pendengaran, lama penyakit, penggunaan obat ototoksik, riwayat operasi dan prosedur medis, dan sebagainya. Pemeriksaan fisik yang dilakukan yaitu pemeriksaan

otoskopi dan uji penala. Pemeriksaan penunjang dengan menggunakan pemeriksaan Audiometri.²³

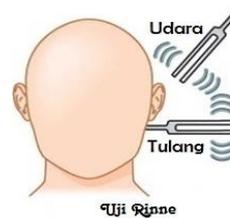
a. Otoskopi

Lihat keadaan telinga pasien mulai dari telinga luar, tarik telinga sedikit untuk melihat liang telinga dan membran tympani. Pemeriksaan pegang otoskop dengan tangan kanan untuk memeriksa telinga kanan dan sebaliknya di telinga kiri. Jari kelingking pemeriksaan diletakkan di pipi pasien sesuai dengan tangan yang memegang otoskop. Liang telinga harus dalam keadaan bersih saat dilakukannya pemeriksaan.²⁵

b. Uji penala

- Uji Rinne

Pemeriksaan menggetarkan garpu tala pada frekuensi 512 Hz serta di dekatkan pada meatus dan prosesus mastoideus. Garpu tala yang bergetar kemudian didekatkan ke telinga pasien sampai tidak ada suara yang terdengar. Letakkan pada meatus eksternal, pasien ditanya apakah masih mendengarnya. Tes pendengaran positif jika berkepanjangan pada konduksi udara di meatus menunjukkan hasil telinga normal atau gangguan pendengaran sensorineural.²⁵



Gambar 2.2 Uji Rinne

- Uji Weber

Kaki garpu tala yang bergetar diletakkan di dahi pasien dan bertanya pada pasien telinga mana yang lebih dominan mendengar. Tes ini sangat berguna untuk mendengaran yang perbedaan antara kedua telinga. Pada tuli sensorineural akan

terdengar pada telinga yang lebih baik, sebaliknya pada tuli konduktif akan terdengar pada telinga yang sakit. Jika gangguan pendengaran campuran maka tes garputala ini tidak pasti.²⁵



Gambar 2.3 Uji Weber

- Uji Schwabach

Pemeriksaan hanya dapat dilakukan jika pemeriksa memiliki pendengaran yang normal. Kaki garpu tala yang bergetar diletakkan pada prosesus mastoideus pasien sampai pasien tidak mendengar lagi, kemudian ditempatkan pada prosesus mastoideus pemeriksa yang memiliki telinga normal. Jika pemeriksa masih bisa mendengar hasilnya, Schwabach memendek. Jika pemeriksa sudah tidak dapat mendengar lagi, ulangi dari telinga pemeriksa ke telinga pasien. Jika pasien masih dapat mendengar hasilnya adalah Schwabach memanjang.²⁵



Gambar 2.4 Uji Schwabach

c. Pemeriksaan audiometri

Ada juga metode yang dapat digunakan untuk memeriksa pendengaran dengan menggunakan audiometri nada murni untuk

menentukan rentang frekuensi 250-8000 Hz. Dapat mendiagnosis gangguan pendengaran konduktif, sensorineural atau campuran, dengan hasil pendengaran normal atau derajat pendengaran dapat diketahui. Skrining audiometri memiliki sensitivitas 92% dan spesifitas 94% dalam mendeteksi tuli sensorineural.²⁶

Untuk mendapatkan hasil pemeriksaan yang baik, prosedur yang perlu diperhatikan antara lain:

1. Pasien dibaringkan sedemikian rupa sehingga tidak terlihat gerakan tangan pemeriksa, karena hal ini akan mempengaruhi pasien bahwa nada tes sedang disajikan.
2. Untuk mengurangi gangguan suara latar yang berasal dari lingkungan sekitar, tempat terbaik adalah ruangan kedap suara tetapi jika tidak ada suara maka pengujian dilakukan di ruangan tersembunyi.
3. Instruksi kepada pasien harus jelas misalnya “anda akan diperiksa dan akan terdengar suara yang kadang keras dan kadang lemah melalui earphone. Ketika mendengar suara itu, tekan tombol dan angkat tangan. Jika terdengar pada kanan, angkat tangan kanan dan jika terdengar pada telinga kiri, angkat tangan kiri”.
3. Earphone harus diletakkan tepat atas liang telinga luar, berwarna merah di kanan dan biru di kiri.
4. Telinga yang diperiksa terlebih dahulu harus yang berfungsi lebih baik. Jika pasien mengatakan kedua telinga sama-sama tuli, lalu yang mana dahulu yang harus diperiksa adalah telinga kanan.
5. Penyajian nada tes tidak boleh dengan ritme dan durasi konstan interval antara dua suara harus selalu bervariasi. Dilarang memutar tombol (dial) saat masih ditekan.
6. Pemeriksaan pertama dimulai pada frekuensi 1000 Hz karena nada ini dapat memberikan hasil yang akurat serta konsisten.

Kemudian periksa nada yang lebih tinggi dari 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz, dan 8000 Hz.

Untuk menentukan nilai ambang pada masing-masing frekuensi dilakukan sebagai berikut:^{25,26}

1. Putar tombol (dial) ke 0 dB dan hadirkan suara selama 1 – 2 detik. Jika tidak ada respon, intensitasnya dinaikkan 5 dB, begitu seterusnya sampai ada respon. Jika ada respon, turunkan intensitasnya sebesar 5 dB sebagai pemeriksaan silang dan jika tidak mendengarnya, ini adalah nilai ambang untuk frekuensi tersebut. Telinga kanan akan diberi kode O dan telinga kiri diberi kode X pada pemeriksaan audiogram.
2. Cara yang sama dilakukan untuk frekuensi lain.



Gambar 2.5 Pemeriksaan Audiometri

2.6 Hubungan antara hemodialisis dengan gangguan pendengaran

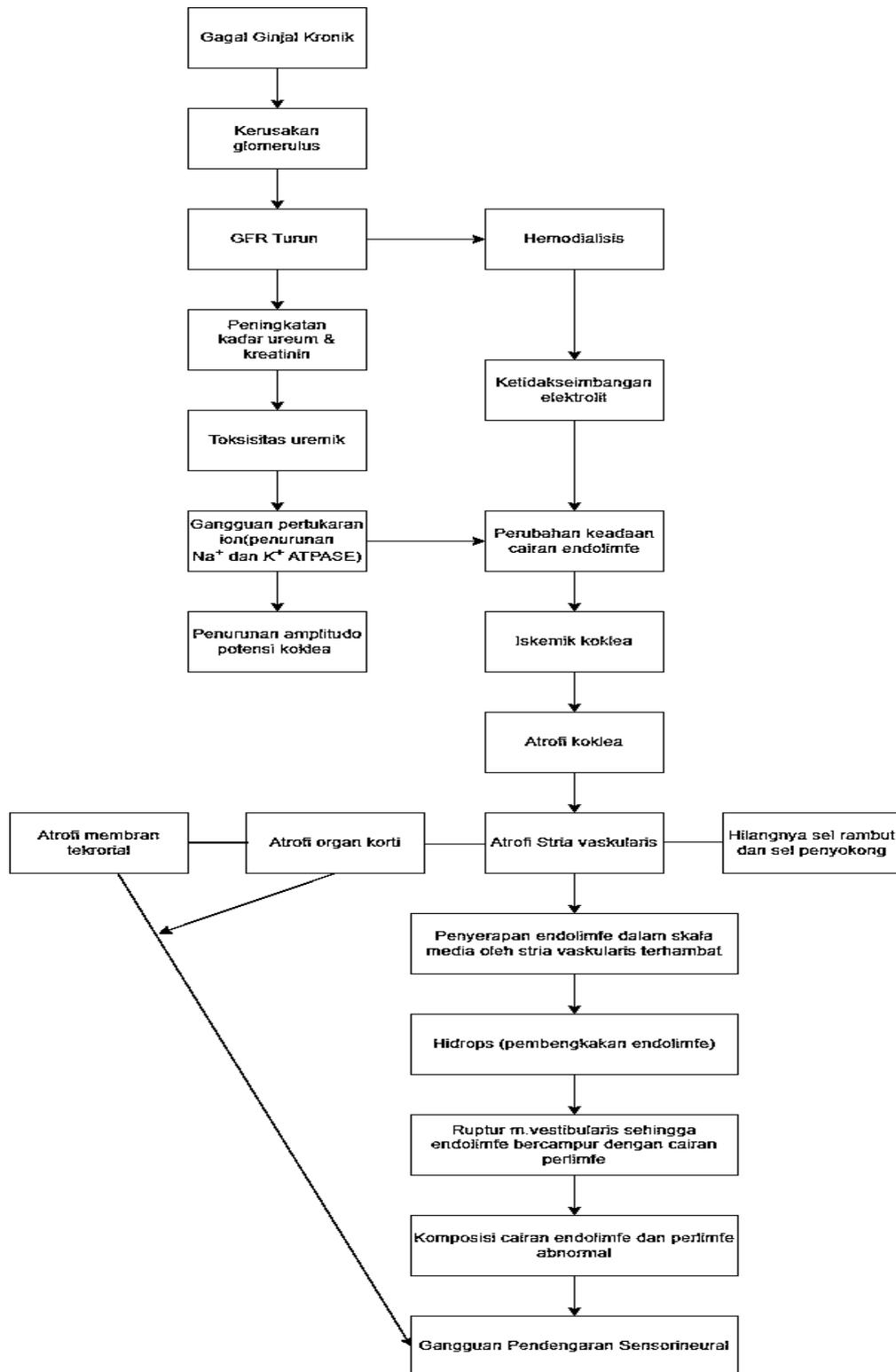
Dari pengamatan, faktor positif yang mungkin menjadi penyebab gangguan pendengaran pada pasien GGK adalah durasi gagal ginjal yang lama. Gangguan pendengaran pada pasien ini bukan berasal dari genetik. Itu terjadi bahkan setelah pengecualian faktor risiko yang diketahui seperti paparan kebisingan, obat ototoksik, cedera kepala, usia tua, dan lainnya. Adanya ketidakseimbangan elektrolit, hipertensi, proteinuria, dan hemodialisis adalah beberapa faktor yang tampaknya memiliki efek kumulatif terhadap penurunan pendengaran pada pasien yang menderita GGK. Semua pasien memiliki gangguan pendengaran derajat sedang hingga berat dalam rentang frekuensi tinggi, yang bilateral dan simetris. Insiden dan tingkat gangguan pendengaran meningkat dengan jumlah hemodialisis.²⁷

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 (Na^+ - K^+ ATPase) dan amplitudo potensi koklea, dan penurunan lebih lanjut dalam konduksi kecepatan pada saraf pendengaran menyebabkan gangguan pendengaran. Selain itu, mikrosirkulasi 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 endolimfe. 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 membrane 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

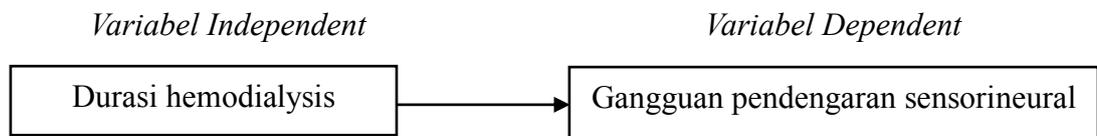
Peningkatan pendengaran terutama pada gangguan pendengaran frekuensi rendah adalah bahwa hemodialisis meningkatkan normalisasi dan stabilisasi hidroelektrik dan perubahan metabolik pada endolimfe yang diinduksi oleh GGK. Tingginya ureum darah dan gangguan elektrolit, terutama natrium, diduga sebagai faktor yang berkontribusi terhadap penurunan ketajaman pendengaran pada GGK.²⁹

2.7 Kerangka Teori



Gambar 2.6 Kerangka Teori Penelitian

2.8 Kerangka Konsep



Gambar 2.7 Kerangka Konsep

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat ukur	Skala Ukur	Hasil Ukur
Usia	Masa hidup seseorang yang diukur dalam tahun.	Rekam medik	Ordinal	1. 45-50 tahun 2. 51-55 tahun 3. 56-60 tahun 4. 61-65 tahun
Jenis kelamin	Jenis kelamin pasien yang tercatat sesuai pemeriksaan.	Rekam medik	Nominal	1. Laki-laki 2. Perempuan
Gangguan pendengaran sensorineural	Gangguan pendengaran yang melibatkan kerusakan pada telinga dalam, terutama pada koklea, ganglion spiral, dan nervus vestibulocochlear yang membawa impuls dari telinga bagian dalam.	Audiometri Nada Murni	Nominal	1. Ya 2. Tidak
Durasi hemodialisis	Jangka waktu pasien yang menjalani hemodialisis.	Rekam medik	Ordinal	1. <12 bulan ²⁹ 2. ≥12 bulan
Derajat gangguan pendengaran	Tingkatan ketidakmampuan salah satu telinga atau kedua telinga dalam mendengarkan suara secara parsial atau total	Audiometri Nada Murni	Ordinal	1. Ringan 2. Sedang 3. Berat 4. Sangat berat

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional* dimana pengambilan data dilakukan satu kali untuk mengetahui hubungan hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural pada pasien gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisis di RSUD Drs. H. Amri Tambunan.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1 Waktu penelitian

Kegiatan	Bulan-Tahun			
	Juni-Desember 2023	Januari 2024	Juni 2024	Juli 2024
Persiapan proposal				
Sidang proposal				
Penelitian				
Sidang hasil				

3.3.2 Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di Unit Hemodialisis dan Poliklinik THT untuk pemeriksaan audiometri nada murni di RSUD Drs. H. Amri Tambunan, Jl. MH. Thamrin No.126, Kecamatan Lubuk Pakam, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20518.

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah pasien GGK yang menjalani terapi hemodialisis di Unit Hemodialisis pada RSUD Dr. H. Amri Tambunan, Sumatera Utara.

3.4.2 Sampel Penelitian

Metode pengambilan sampel menggunakan teknik *non probability sampling* dengan cara *consecutive sampling*. Adapun kriteria inklusi dan eksklusi yaitu:

A. Kriteria inklusi:

1. Bersedia mengikuti penelitian.
2. Semua pasien yang menjalani hemodialisis.
3. Pasien laki-laki atau perempuan yang berusia 45 sampai ≤ 65 tahun.
4. Tidak memiliki trauma kepala atau telinga, trauma akustik, penggunaan obat ototoksik seperti anti TBC, dan golongan aminoglikosida

B. Kriteria eksklusi:

1. Pasien dengan gangguan pendengaran konduktif seperti Otitis Eksterna, Otitis Media, Otitis Media Supuratif Kronik dan Otosklerosis.
2. Pasien yang mengalami gangguan pendengaran sejak lahir.

3.4.3 Besar sampel

Besar sampel ditentukan dengan menggunakan rumus deskriptif kategorik.³⁰

$$n = \frac{Z\alpha^2 PQ}{d^2}$$

Keterangan:

n = Jumlah subjek

$Z\alpha$ = Nilai standar alpha 5% yaitu 1,96

P = Jumlah proporsi di populasi dalam penelitian ini adalah 0,11

Q = $1 - P = 1 - 0,11 = 0,9$

d = Tingkat kesalahan yang dikehendaki sebesar 0,1

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,11 \cdot 0,9}{0,1^2}$$

$$n = \frac{0,38}{0,01} = 38$$

Dari perhitungan ini maka di dapatkan jumlah sampel yang diperlukan dalam penelitian ini adalah 38 orang.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

3.5.1 Pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan 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.

3.5.2 Pemeriksaan Telinga

a. Alat

1) Audiometri

b. Cara kerja

- 1) Pasien dibaringkan sedemikian rupa sehingga tidak terlihat gerakan tangan pemeriksa, karena hal ini akan mempengaruhi pasien bahwa nada tes sedang disajikan.
- 2) Untuk mengurangi gangguan suara latar yang berasal dari lingkungan sekitar, tempat terbaik adalah ruangan kedap suara tetapi jika tidak ada suara maka pengujian dilakukan di ruangan tersembunyi.
- 3) Instruksi kepada pasien harus jelas misalnya “anda akan diperiksa dan akan terdengar suara yang kadang keras dan kadang lemah melalui earphone. Ketika mendengar suara itu, tekan tombol dan angkat tangan. Jika terdengar pada kanan, angkat tangan kanan dan jika terdengar pada telinga kiri, angkat tangan kiri”.

- 4) Earphone harus diletakkan tepat atas liang telinga luar, berwarna merah di kanan dan biru di kiri.
- 5) Telinga yang diperiksa terlebih dahulu harus yang berfungsi lebih baik. Jika pasien mengatakan kedua telinga sama-sama tuli, lalu yang mana dahulu yang harus diperiksa adalah telinga kanan.
- 6) Penyajian nada tes tidak boleh dengan ritme dan durasi konstan interval antara dua suara harus selalu bervariasi. Dilarang memutar tombol (dial) saat masih ditekan.
- 7) Pemeriksaan pertama dimulai pada frekuensi 250 Hz karena nada ini dapat memberikan hasil yang akurat serta konsisten. Kemudian periksa nada yang lebih tinggi dari 1000 Hz, 2000 Hz, dan 4000 Hz.

3.6 Pengolahan data dan analisis data

3.6.1 Pengolahan data

1. Editing

Melakukan proses untuk pengecekan kelengkapan serta keakuratan data yang akan disatukan, jika data tidak lengkap atau ditemukan kekeliruan data.

2. Coding and scoring

Setelah data terkumpul, maka selanjutnya akan dikoreksi kelengkapan dan ketetapannya. Maka data akan diberikan kode oleh penulis dengan cara manual sebelum data diolah ke dalam komputer.

3. Entry data

Pengecekan data yang telah dibersihkan lalu dimasukkan ke dalam program komputer.

4. Cleaning

Pemeriksaan semua data yang dimasukkan ke dalam komputer untuk menghindari kesalahan dalam pemasukkan data.

5. *Saving*

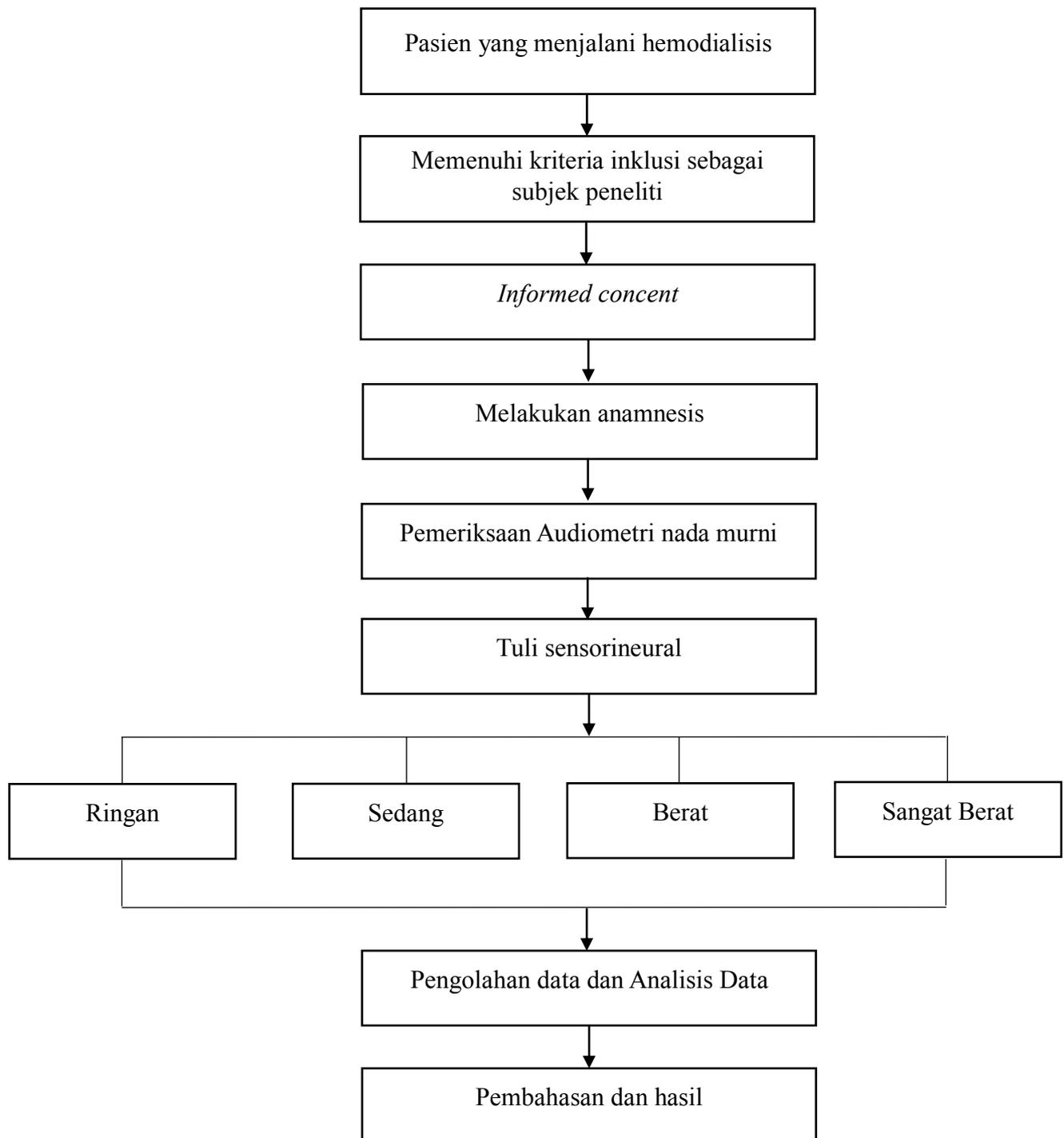
Penyimpanan data yang sudah dianalisis.

3.6.2 Analisis data

Dilakukan analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat digunakan untuk memberi gambaran umum terhadap data hasil penelitian berupa durasi hemodialisis, usia, jenis kelamin, dan derajat gangguan pendengaran. Data akan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

Analisis bivariat menggunakan analisis statistik SPSS untuk mengetahui hubungan antara durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural. Uji statistik yang digunakan adalah *chi-square*. Dinyatakan bermakna apabila nilai $p < 0,05$. Selanjutnya akan disajikan dalam bentuk tabel.

3.7 Alur penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di Unit Hemodialisa dan Poliklinik THT untuk dilakukan pemeriksaan audiometri nada murni di RSUD Drs. H. Amri Tambunan, Jl. MH. Thamrin No. 126, Kecamatan Lubuk Pakam, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20518 berdasarkan persetujuan Komisi Etik Nomor 1204/KEPK/FKUMSU/2024. Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah studi *cross-sectional*, yang bertujuan untuk mengetahui hubungan durasi hemodialysis dengan gangguan pendengaran sensorineural pada pasien gagal ginjal kronik di RSUD Drs. H. Amri Tambunan, Kecamatan Lubuk Pakam.

Responden penelitian ini berjumlah 38 sampel, penelitian ini menggunakan pemeriksaan audiometri nada murni, sebelumnya dilakukan wawancara untuk mengetahui identitas dan riwayat penyakit subjek peneliti dan peneliti melakukan informed consent kepada responden dan meminta menandatangani lembar persetujuan untuk dilakukan pemeriksaan audiometri nada murni. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan secara primer yang diperoleh dari anamnesis dan pemeriksaan audiometri nada murni.

4.1.1 Analisis Univariat

4.1.1.1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Tabel 4.1 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%

Berdasarkan tabel 4.1 diatas dapat dilihat bahwa responden yang melakukan terapi hemodialisis terbanyak pada rentang usia 45-50 tahun yaitu 16 orang (42,1%).

4.1.1.2 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

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

Berdasarkan tabel 4.2 diatas dapat dilihat bahwa responden yang melakukan terapi hemodialisis terbanyak pada jenis kelamin laki-laki yaitu 20 orang (52,6%).

4.1.1.3 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Durasi Hemodialisis

Tabel 4.3 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%

Berdasarkan tabel 4.3 diatas dapat dilihat bahwa responden yang melakukan terapi hemodialisis terbanyak pada durasi ≥12 bulan yaitu 24 orang (63,2%).

4.1.1.4 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan derajat gangguan pendengaran

Tabel 4.4 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%

Berdasarkan tabel 4.4 diatas dapat dilihat bahwa responden yang mengalami gangguan pendengaran sensorineural terbanyak yaitu pada derajat ringan yaitu 17 orang (44,7%).

4.1.2 Analisis Bivariat

4.1.2.1 Hubungan Durasi Hemodialisis dengan Gangguan pendengaran Sensorineural

Tabel 4.5 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 4.5 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* $0,014 < 0,05$.

4.2 Pembahasan

Pada penelitian ini ditemukan 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 aktifitas 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. Diatas 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

Pada penelitian ini ditemukan 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 diatas 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 protektik 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

Pada penelitian ini ditemukan 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 endolimfe atau akumulasi bahan amiloid di jaringan telinga bagian dalam. Toksisitas aluminium yang terkait dengan dialisis kronis dapat berperan dalam gangguan pendengaran.^{9,29}

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Loriana 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 mikroemboli dalam sistem kapiler setiap organ, terutama di koklea.¹¹

Pada penyakit GJK 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 GJK 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 ($\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATPase) dan amplitudo potensi koklea, dan penurunan lebih lanjut dalam konduksi kecepatan pada saraf pendengaran menyebabkan gangguan pendengaran. Selain itu, mikrosirkulasi 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 endolimfe. 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 membrane 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

4.3 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini hanya melakukan observasi atau pengukuran variabel sebanyak satu kali sehingga sulit untuk menentukan hubungan sebab dan akibat antara durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural secara pasti dan akurat.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Rumah Sakit Drs. H. Amri Tambunan mengenai hubungan durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. 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 audiometri nada murni, dan durasi hemodialisis terbanyak yaitu ≥ 12 bulan.
2. 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.

5.2 Saran

1. Diperlukan pemeriksaan berkala fungsi pendengaran pada pasien GGK yang menjalani terapi hemodialisis untuk mencegah terjadinya gangguan pendengaran.
2. Diperlukan edukasi terhadap pasien GGK yang menjalani terapi hemodialisis mengenai masalah terhadap gangguan pendengaran.
3. 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. <https://www.kemkes.go.id/article/view/19093000001/penyakit-jantung-penyebab-kematian-terbanyak-ke-2-di-indonesia.html>
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/BUKU Anatomi, Fisiologi dan Genetika edit.pdf](http://repository.unp.ac.id/20541/1/BUKU%20Anatomi,%20Fisiologi%20dan%20Genetika%20edit.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/uploadedfiles/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 Lingkungan.* 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. *Kementerian 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 (Jurnal Ilm Keperawatan Orthop)*. 2019;3(1):37-46.

Lampiran

Lampiran 1. *Ethical Clearance*



UMSU
Unggul | Cerdas | Berprestasi

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
 HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
 FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
 FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
 DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
 "ETHICAL APPROVAL"
 No : 1204/KEPK/FKUMSU/2024

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
 The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Syarifah Arrodah
Principal in investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah of Sumatera Utara

Dengan Judul
Title

"HUBUNGAN DURASI HEMODIALYSIS DENGAN GANGGUAN PENDENGARAN SENSORINEURAL PADA PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK"
"THE RELATIONSHIP BETWEEN HEMODIALYSIS DURATION AND SENSORINEURAL HEARING LOSS IN CHRONIC KIDNEY FAILURE PATIENTS"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 05 Juni 2024 sampai dengan tanggal 05 Juni 2025
The declaration of ethics applies during the periode June 05, 2024 until June 05, 2025



Medan, 05 Juni 2024
Ketua
Assoc. Prof. Dr. dr. Nurfadly, MKT

Lampiran 2. Surat Izin Penelitian



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS KEDOKTERAN

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/Ak.KP/PT/XI/2022
 Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488
<https://fk.umsu.ac.id> | fk@umsu.ac.id | [umsumedan](#) | [umsumedan](#) | [umsumedan](#) | [umsumedan](#)

Unggul | Cerdas | Terpercaya
Bila mengesah surat ini agar disetujui nomor dan tanggalnya

Nomor : 719 /II.3.AU/UMSU-08/F/2024
 Lamp. : -
 Hal : **Mohon Izin Penelitian**

Medan, 28 Dzulqaidah 1445 H
 05 Juni 2024 M

Kepada : Yth. **Direktur RSUD.Drs.H.Amri Tambunan**
 di
 Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka penyusunan Skripsi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FK UMSU) Medan, maka kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan informasi, data dan fasilitas seperlunya kepada mahasiswa kami yang akan mengadakan penelitian sebagai berikut:

N a m a : Syarifah Arroдах
 NPM : 2008260154
 Semester : VIII (Delapan)
 Fakultas : Kedokteran
 Jurusan : Pendidikan Dokter
 Judul : Hubungan Durasi Hemodialysis Dengan Gangguan Pendengaran Sensorineural Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik

Demikianlah hal ini kami sampaikan, atas kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih. Semoga amal kebaikan kita diridhai oleh Allah SWT. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb





dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL(K)
 NIDN : 0106098201

Tembusan :

1. Wakil Rektor I UMSU
2. Ketua Skripsi FK UMSU
3. Pertinggal



Lampiran 3. Surat izin penelitian di RSUD Drs. H. Amri Tambunan

 SEKRETARIAT PENDIDIKAN PELATIHAN DAN PENELITIAN UPT RSUD Drs. H. AMRI TAMBUNAN 		
<small>Jl. Thamrin Lubuk Pakam Kode Pos 20511 Telp. (061) 7952068 - 7954477 Email : kamkordikrsudta@gmail.com Website : rsud.dokterdangkab.go.id</small>		
Nomor	004.182/A4.KK.VI/2024	Lubuk Pakam, 11 Juni 2024
Sifat	Biasa	Kepada Yth
Lamp	-	Poliklinik THF
Perihal	Izin Penelitian	di-
		Tempat
<p>Dengan Hormat</p> <p>Sehubungan dengan surat dari Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan Jurusan Pendidikan Dokter Nomor 719/II.3/AU/UMSU-08/F/2024 Tanggal 07 Juni 2024 perihal Izin Penelitian mahasiswa, maka kami sampaikan bahwa</p> <p>Nama : Syarifah Arrodah NIM : 2008260154 Jurusan : Pendidikan Dokter Judul : Hubungan Durasi Hemodialysis Dengan Gangguan Pendengaran Sensorineural Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik</p> <p>Diberikan Izin Penelitian di Poliklinik THF di RSUD Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam, dengan ketentuan selama melaksanakan Penelitian harus mengikuti peraturan yang sudah ditetapkan di RSUD Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam.</p> <p>Demikian kami sampaikan atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih</p> <p>An. Ketua KOMKORDIK UPT RSUD Drs. H. Amri Tambunan Sekretaris Komkordik</p> <p> Linda Wani, S.Si.T., M.Kes NIP. 19830418.200112.2.001</p>		

Lampiran 4. Surat izin selesai penelitian di RSUD Drs. H. Amri Tambunan

 SEKRETARIAT PENDIDIKAN PELATIHAN DAN PENELITIAN UPT RSUD Drs. H. AMRI TAMBUNAN 		
<small>Jl. Thamrin Lubuk Pakam Kode Pos 20511 Telp. (061) 7952068 - 7954477 Email : kamkordikrsudta@gmail.com Website : rsud.dokterdangkab.go.id</small>		
Nomor	004.247/A4.KK.VIII/2024	Lubuk Pakam, 17 Juli 2024
Sifat	Biasa	Kepada Yth
Lampiran	-	Dekan FK UMSU
Perihal	<u>Telah Selesai Melaksanakan Penelitian</u>	di -
		Medan
<p>Dengan hormat,</p> <p>Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan Jurusan Pendidikan Dokter Nomor : 719/II.3/AU/UMSU-08/F/2024 Tanggal 07 Juni 2024 perihal Izin Penelitian mahasiswa, maka kami sampaikan bahwa :</p> <p>Nama : Syarifah Arrodah NIM : 2008260154 Jurusan : Pendidikan Dokter Judul : Hubungan Durasi Hemodialysis Dengan Gangguan Pendengaran Sensorineural Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik</p> <p>Telah selesai melaksanakan Penelitian di RSUD Drs. H. Amri Tambunan Lubuk Pakam (Data Terlampir).</p> <p>Demikian kami sampaikan atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih</p> <p>An. Ketua KOMKORDIK UPT RSUD Drs. H. Amri Tambunan Sekretaris Komkordik</p> <p> Linda Wani, S.Si.T., M.Kes NIP. 19830418.200112.2.001</p>		

Lampiran 5. Lembar penjelasan subjek penelitian

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Saya Syarifah Arroдах, sedang menjalankan program studi S1 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya sedang melakukan penelitian yang berjudul "**Hubungan Durasi Hemodialysis dengan Gangguan Pendengaran Sensorineural pada Pasien Gagal Ginjal Kronik**". Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat hubungan durasi hemodialysis dengan gangguan pendengaran sensorineural pada pasien gagal ginjal kronik.

Pertama saudara akan mengisi data pribadi pada halaman lembar persetujuan sebagai responden dan selanjutnya saudara di anamnesis oleh peneliti kemudian akan diperiksa telinga oleh dokter spesialis THT. Hasil pemeriksaan akan saya kumpulkan dan akan saya lakukan pengolahan data untuk mendapatkan hasilnya.

Partisipasi saudara bersifat sukarela dan tanpa adanya paksaan. Setiap data yang ada dalam penelitian ini akan dirahasiakan dan digunakan untuk kepentingan penelitian. Untuk penelitian ini saudara/saudari tidak dikenakan biaya apapun, apabila membutuhkan penjelasan maka dapat menghubungi saya:

Nama : Syarifah Arroдах
Alamat : Jl. Ismailiyah No.56
No.HP : 082284640292

Terimakasih saya ucapkan kepada saudara yang telah ikut berpartisipasi pada penelitian ini. Keikutsertaan saudara dalam penelitian ini akan menyumbangkan sesuatu yang berguna bagi ilmu pengetahuan.

Setelah memahami berbagai hal, menyangkut penelitian ini diharapkan saudara bersedia mengisi lembar persetujuan yang telah kami persiapkan.

Medan, 2024
Peneliti

Syarifah Arroдах

Lampiran 6. Lembar persetujuan setelah penjelasan

SURAT PERSETUJUAN SETELAH PENJELASAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama Responden :

Umur :

Pekerjaan :

Alamat :

Menyatakan bersedia menjadi subyek (responden) dalam penelitian dari :

Nama : Syarifah Arroдах

NIM : 2008260154

Saya telah diberikan penjelasan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan penelitian diatas dan saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum mengerti dan telah mendapatkan jawaban dari pertanyaan yang sudah diberikan. Saya mengerti bahwa dari semua hal yang telah disampaikan oleh peneliti bahwa prosedur pengumpulan datanya adalah dengan dilakukan pemeriksaan telinga oleh dokter spesialis THT dan tentunya tidak menyebabkan efek samping apapun. Oleh karena itu saya bersedia secara sukarela untuk menjadi responden peneliti dengan penuh kesadaran serta tanpa keterpaksaan dari siapapun, sehingga saya bisa menolak ikut atau mengundurkan diri dari penelitian ini tanpa kehilangan hak saya untuk mendapat pelayanan kesehatan. Saya percaya bahwa keamanan dan kerahasiaan data peneliti akan terjamin dan saya menyetujui semua data saya yang telah dihasilkan pada penelitian ini untuk disajikan dalam bentuk lisan maupun tulisan.

Medan,

2024

(.....)

Lampiran 7. Status Penelitian

Status Penelitian

No. Penelitian :

No. MR :

Tanggal :

Harap Bapak/Ibu/Sdr./i menjawab pertanyaan di bawah ini. Kami membutuhkan informasi yang dapat membantu kami dalam pemeriksaan pendengaran.

Identitas

Nama Lengkap :

Jenis Kelamin : Laki-laki / Perempuan (Pilih salah satu)

Tanggal Lahir/ Usia :/.....tahun

Pekerjaan :

Pendidikan Terakhir :

Alamat :

No. Telp/HP :

Lama Hemodialisa : bulan

Obat-Obatan yang Digunakan:

Anamnesis

1.	Apakah anda pernah berobat ke dokter dengan keluhan pendengaran menurun?	Ya	Tidak
2.	Apakah anda pernah menderita keluar cairan dari telinga?	Ya	Tidak
3.	Apakah ada rasa sakit pada telinga anda?	Ya	Tidak
4.	Apakah telinga anda berdengung?	Ya	Tidak
5.	Apakah ada rasa penuh pada telinga anda?	Ya	Tidak
6.	Apakah anda mengalami batuk pilek atau flu dalam 3 hari ini	Ya	Tidak
7.	Apakah anda terpapar bising tanpa alat pelindung telinga dalam waktu 16 jam ini?	Ya	Tidak
8.	Apakah anda menderita ketulian sejak dilahirkan?	Ya	Tidak
9.	Apakah anda pernah menjalani operasi pada telinga anda?	Ya	Tidak
10.	Apakah anda pernah mengalami kecelakaan lalu lintas/tamparan di telinga/terbentur dan luka di kepala yang mengakibatkan keluar darah dari telinga?	Ya	Tidak
11.	Apakah anda pernah menderita penyakit seperti darah tinggi, kencing manis, TBC, malaria, radang otak, atau radang selaput otak?	Ya	Tidak
12.	Apakah anda pernah mengkonsumsi obat-obatan yang menurut dokter berpengaruh terhadap pendengaran anda?	Ya	Tidak
13.	Apakah di keluarga anda ada yang menderita ketulian?	Ya	Tidak

Pemeriksaan Audiometri

Nama : _____ Umur : _____ thn Tanggal : ____/____/____

KANAN

Hearing Level (dBHL)

Frequency (Hz)

Ambang dengar (AD) - $\frac{AD\ 500\ Hz + AD\ 1000\ Hz + AD\ 2000\ Hz + AD\ 4000\ Hz}{4}$

_____ Hz + _____ Hz + _____ Hz + _____ Hz

_____ dB

KIRI

Hearing Level (dBHL)

Frequency (Hz)

Ambang dengar (AD) - $\frac{AD\ 500\ Hz + AD\ 1000\ Hz + AD\ 2000\ Hz + AD\ 4000\ Hz}{4}$

_____ Hz + _____ Hz + _____ Hz + _____ Hz

_____ dB

Derajat Gangguan Pendengaran

Menurut WHO

Tidak ada gangguan	≤ 25 dB
Tuli Ringan	26-40 dB
Tuli Sedang	41-55 dB
Tuli sedang menuju berat	56-70 dB
Tuli berat	71-90 dB
Tuli sangat berat	>90 dB

Interpretasi Audiometri

Telinga	Derajat gangguan pendengaran
Kanan	Normal / Ringan / Sedang / Berat / Sangat Berat *
Kiri	Normal / Ringan / Sedang / Berat / Sangat Berat *

**lingkari salah satu*

Lampiran 8. Hasil Statistika

jenis kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	L	20	52.6	52.6	52.6
	P	18	47.4	47.4	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

usia responden

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	45-50	16	42.1	42.1	42.1
	51-55	13	34.2	34.2	76.3
	56-60	5	13.2	13.2	89.5
	61-65	4	10.5	10.5	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Durasi Hemodialisis

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<12	14	36.8	36.8	36.8
	≥12	24	63.2	63.2	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Derajat Gangguan Pendengaran

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	normal	12	31.6	31.6	31.6
	ringan	17	44.7	44.7	76.3
	sedang	5	13.2	13.2	89.5
	berat	4	10.5	10.5	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Durasi Hemodialisis * Gangguan Pendengaran Sensorineural	38	100.0%	0	0.0%	38	100.0%

Durasi Hemodialisis * Gangguan Pendengaran Sensorineural Crosstabulation

			Gangguan Pendengaran Sensorineural		Total
			ya	tidak	
Durasi Hemodialisis	<12	Count	6	8	14
		% within Durasi Hemodialisis	42.9%	57.1%	100.0%
		% within Gangguan Pendengaran Sensorineural	23.1%	66.7%	36.8%
	≥12	Count	20	4	24
		% within Durasi Hemodialisis	83.3%	16.7%	100.0%
		% within Gangguan Pendengaran Sensorineural	76.9%	33.3%	63.2%
Total	Count	26	12	38	
	% within Durasi Hemodialisis	68.4%	31.6%	100.0%	
	% within Gangguan Pendengaran Sensorineural	100.0%	100.0%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	6.705 ^a	1	.010		
Continuity Correction ^b	4.962	1	.026		
Likelihood Ratio	6.649	1	.010		
Fisher's Exact Test				.014	.013
N of Valid Cases	38				

a. 1 cells (25.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.42.

b. Computed only for a 2x2 table

Lampiran 9. Data responden

No	Inisial	nis Kelam L/P	Usia Tahun	Derajat Penyakit Bulan	Gangguanpendengaran				Keluhan Utama
					Telinga Kanan		Telinga Kiri		
					Jenis	Derajat	Jenis	Derajat	
1	MA	L	49	≥12	SNHL	Ringan	SNHL	Ringan	Kurang mendengar
2	TR	P	58	≥12	SNHL	Ringan	SNHL	Ringan	Kurang mendengar
3	SA	P	52	≥12	N	N	N	N	-
4	JR	L	48	<12	N	N	N	N	-
5	PN	L	54	≥12	SNHL	Sedang	SNHL	Sedang	Kurang mendengar
6	SN	P	50	≥12	SNHL	Ringan	SNHL	Ringan	Kurang mendengar
7	MS	L	46	<12	SNHL	Berat	SNHL	Berat	Kurang mendengar
8	HY	P	49	<12	N	N	N	N	-
9	FF	L	55	<12	SNHL	Ringan	SNHL	Ringan	Kurang mendengar
10	FA	L	45	≥12	N	N	N	N	-
11	SH	L	54	≥12	N	N	N	N	-
12	M	P	47	≥12	SNHL	Sedang	SNHL	Sedang	Kurang mendengar
13	AD	P	50	<12	SNHL	Ringan	SNHL	Ringan	Kurang mendengar
14	MZ	L	60	≥12	SNHL	Ringan	SNHL	Ringan	Kurang mendengar
15	EI	P	49	<12	N	N	N	N	-
16	KM	P	52	<12	N	N	N	N	-
17	AM	L	50	≥12	SNHL	Ringan	SNHL	Ringan	Kurang mendengar
18	LD	P	49	≥12	SNHL	Ringan	SNHL	Ringan	Kurang mendengar
19	MJ	P	55	≥12	SNHL	Sedang	SNHL	Sedang	Kurang mendengar
20	DH	L	49	<12	N	N	N	N	-
21	WS	L	58	<12	SNHL	Ringan	SNHL	Ringan	Kurang mendengar
22	MJ	P	62	≥12	SNHL	Ringan	SNHL	Ringan	Kurang mendengar
23	SW	L	64	≥12	SNHL	Sedang	SNHL	Sedang	Kurang mendengar
24	CS	L	47	<12	N	N	N	N	-
25	UP	P	54	≥12	SNHL	Sedang	SNHL	Sedang	Kurang mendengar
26	MY	P	45	<12	N	N	N	N	-
27	ES	L	49	≥12	SNHL	Berat	SNHL	Berat	Kurang mendengar
28	KM	L	53	≥12	SNHL	Ringan	SNHL	Ringan	Kurang mendengar
29	AL	P	50	<12	N	N	N	N	-
30	RS	L	61	<12	SNHL	Ringan	SNHL	Ringan	Kurang mendengar
31	RP	P	60	≥12	SNHL	Ringan	SNHL	Ringan	Kurang mendengar
32	RA	L	54	<12	N	N	N	N	-
33	SS	P	59	<12	SNHL	Ringan	SNHL	Ringan	Kurang mendengar
34	MR	P	52	≥12	N	N	N	N	-
35	S	L	51	≥12	SNHL	Berat	SNHL	Berat	Kurang mendengar
36	NS	P	55	<12	N	N	N	N	-
37	BS	L	54	≥12	SNHL	Berat	SNHL	Berat	Kurang mendengar
38	SR	L	62	≥12	N	N	N	N	-

Lampiran 10. Dokumentasi



Lampiran 12. Artikel Publikasi

HUBUNGAN DURASI HEMODIALYSIS DENGAN GANGGUAN PENDENGARAN SENSORINEURAL PADA PASIEN GAGAL GINJAL KRONIK

Syarifah Arroдах¹, Siti Masliana Siregar²

¹Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

²Departemen Ilmu Kesehatan THT-KL, Fakultas Kedokteran Universitas
Muhammadiyah Sumatera Utara

Corresponding Author : Siti Masliana Siregar

Abstrak

Pendahuluan: Gagal ginjal kronik (GGK) adalah penyakit dengan kelainan struktur ataupun definitif fungsi ginjal dan ditandai dengan ireversibel yang lambat serta progresif dengan kurun waktu sekurang-kurangnya 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 glomeruli di ginjal. **Tujuan:** Untuk menganalisis apakah terdapat hubungan durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural pada pasien gagal ginjal kronik. **Metode:** 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. **Hasil:** Berdasarkan uji *Fisher Exact* ($p < 0,05$), didapatkan hasil yang signifikan ($p = 0,014$) antara durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural. **Kesimpulan:** Terdapat hubungan antara durasi hemodialisis dengan gangguan pendengaran sensorineural pada pasien GGK.

Kata Kunci: Gagal Ginjal Kronik, Gangguan Pendengaran Sensorineural, Hemodialisis, Pemeriksaan Audiometri Nada Murni.

Abstract

Introduction: Chronic renal failure (CKD) is a disease with structural or definitive abnormalities in kidney function and is characterized by slow and progressive irreversibility over a period of at least 3 months, thus these structural abnormalities can be detected through laboratory examination with the *Glomerular Filtration Rate* (GFR/ GFR) <60 ml/minute/1.73 m². Hemodialysis is an option for patients with CKD. In addition to antigenic similarities, the cochlea and kidney have similar physiological mechanisms, namely the active transport of fluids and electrolytes

achieved by the stria vascularis in the cochlea and the glomeruli in the kidney. **Objective:** To analyze whether there is a relationship between the duration of hemodialysis and sensorineural hearing loss in patients with chronic renal failure. **Method:** This research is an analytical observational study with a cross sectional design. The sampling technique is non-probability sampling using consecutive sampling. The research sample was CKD patients undergoing hemodialysis at Drs. H. Amri Tambunan. The total sample was 38 patients. **Results:** Based on the Fisher Exact test ($p < 0.05$), significant results were obtained ($p = 0.014$) between the duration of hemodialysis and sensorineural hearing loss. **Conclusion:** There is a relationship between the duration of hemodialysis and sensorineural hearing loss in CKD patients.

Keywords: Chronic renal failure, Sensorineural hearing loss, Hemodialysis, Pure Tone Audiometry Examination.

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 dimana 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 GGK adalah masalah kesehatan utama di dunia, secara global terdapat 1 dari 10

penduduk dunia mengalami GGK dan diperkirakan 5 hingga 10 juta kematian pasien setiap tahun.³ Menurut data dari Riskesdas tahun 2018, angka kejadian penyakit GGK di Indonesia dari jumlah populasi Indonesia senilai 0,38% yakni sebanyak 713.783 pasien yang menderita GGK.⁴ Menurut data dari Riskesdas tahun 2018, angka kejadian penyakit GGK di beberapa provinsi seperti Aceh 13.389 pasien GGK, dan untuk Sumatera Utara sebesar 36.410 pasien yang mengalami GGK.^{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 GGK. Pasien yang melakukan terapi ini berlangsung 4-5

jam selama 2-3 kali setiap minggunya.⁶

Menurut data Riskesdas tahun 2018, proporsi pasien GGK yang melakukan hemodialisis usia diatas 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 hemodialisa 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 GGK 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 GGK 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 GGK yang dilakukan hemodialisis lebih tinggi apabila dibanding dengan tanpa hemodialisis. Hemodialisis berpengaruh terhadap kejadian gangguan pendengaran sensorineural pada penderita GGK.^{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 GGK 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

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 audiometri 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 PENELITIAN

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Usia Responde n	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 diatas 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 diatas 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 diatas 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 diatas 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* $0,014 < 0,05$.

PEMBAHASAN

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 aktifitas 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. Diatas 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 diatas 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 protektik 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 endolimfe 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

Loriana 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 Loriana 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 mikroemboli 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 ($\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATPase) dan amplitudo potensi koklea, dan penurunan lebih lanjut dalam konduksi kecepatan pada saraf pendengaran menyebabkan gangguan pendengaran. Selain itu, mikrosirkulasi koklea memainkan peran penting dalam fisiologi koklea. Meskipun hemodialisis adalah terapi pengganti ginjal untuk uremia, hemodialisis merupakan faktor risiko terjadinya gangguan pendengaran sensorineural.

Ketidakeimbangan 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 endolimfe. 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 membrane 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

1. 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 audiometri nada murni, dan durasi hemodialisis terbanyak yaitu ≥ 12 bulan.

2. 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

1. Diperlukan pemeriksaan berkala fungsi pendengaran pada pasien GGK yang menjalani terapi hemodialisis untuk mencegah terjadinya gangguan pendengaran.
2. Diperlukan edukasi terhadap pasien GGK yang menjalani terapi hemodialisis mengenai masalah terhadap gangguan pendengaran.
3. 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.

REFERENSI

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. *Kementerian 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 Wangaya Tahun 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/BUKU Anatomi, Fisiologi dan Genetika edit.pdf](http://repository.unp.ac.id/20541/1/BUKU%20Anatomi,%20Fisiologi%20dan%20Genetika%20edit.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/uploadedfiles/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 Kesehatan Lingkungan.* 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. *Kementerian Kesehatan 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 (Jurnal Ilm Keperawatan Orthop.* 2019;3(1):37-46