

**HUBUNGAN ANTARA KADAR KOLESTEROL TOTAL
DENGAN GANGGUAN PENDENGARAN SENSORINEURAL**

SKRIPSI



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :

MUHAMMAD ALIP MERUZA SALIM

1608260009

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2020

**HUBUNGAN ANTARA KADAR KOLESTEROL TOTAL
DENGAN GANGGUAN PENDENGARAN SENSORINEURAL**

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh kelulusan
Sarjana Kedokteran**



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :
MUHAMMAD ALIP MERUZA SALIM
1608260009

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2020

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 : Muhammad Alip Meruza Salim

NPM : 1608260009

Judul Skripsi : Hubungan Antara Kadar Kolesterol Total dengan Gangguan
Pendengaran Sensorineural

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

Medan, 14 Februari 2020



Muhammad Alip Meruza Salim



**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 : Muhammad Alip Meruza Salim

NPM : 1608260009

Judul Skripsi : **HUBUNGAN ANTARA KADAR KOLESTEROL
TOTAL DENGAN GANGGUAN PENDENGARAN
SENSORINEURAL**

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,

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

Penguji 1

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

Penguji 2

(dr. Siti Hajar, M.Ked (Clinpath), Sp. PK)

Mengetahui,

Dekan FK UMSU



(Prof.dr.H. Gusbakti Rusip, M.S.,PKK.,AIFM.,AIFO-K)
NIP/NIDN: 195708171990001002/0017085703

Ditetapkan di : Medan
Tanggal : 14 Februari 2020

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter
FK UMSU

(dr. Hendra Sutysna, M.Biomed.,AIFO-K)
NIDN: 0109048203

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahiwabarokatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul: **“Hubungan Antara Kadar Kolesterol Total dengan Gangguan Pendengaran Sensorineural”**

Alhamdulillah, sepenuhnya penulis menyadari bahwa selama penyusunan dan penelitian skripsi ini, penulis banyak mendapat dukungan, bimbingan, arahan dan bantuan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini. Ilmu, kesabaran dan ketabahan yang diberikan semoga menjadi amal kebaikan baik di dunia maupun di akhirat. Adapun tujuan didalam penulisan ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana kedokteran di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih serta penghormatan yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi kepada:

1. Kepada orang tua saya Ayahanda Agus Salim, SH, dan Ibunda Embun Sari, A.Md yang selalu terus mendukung, membimbing, memberi semangat, doa serta bantuan moral dan materi yang mungkin tidak dapat saya balas semuanya.
2. Kepada saudara saya Kakak Dhea Meruza Salim dan Adik Mohammad Haekal Meruza Salim yang selalu terus beri semangat dan dukungan.
3. Prof. Dr. Gusbakti Rusip, M.Sc.,. PKK.,AIFM selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak dr. Hendra Sutysna, M.Biomed, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

5. dr. Muhammad Edy Syahputra Nasution, M.Ked(ORL-HNS), Sp. THT-KL selaku dosen pembimbing, yang telah mengarahkan dan memberikan bimbingan, terutama selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini.
6. dr. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-KL(K) yang telah bersedia menjadi dosen penguji satu dan memberi banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
7. dr. Siti Hajar, M.Ked (Clinpath), Sp. PK yang telah bersedia menjadi dosen penguji dua dan memberi banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
8. Dr. dr. Nurfadly, MKT yang telah bersedia menjadi dosen pembimbing akademik dan memberikan arahan serta bimbingan dalam penyelesaian akademik selama perkuliahan di FK UMSU.
9. Sejawat satu kelompok bimbingan Nurfadhilah Amini Nst dan Rahmi Sibagariang yang telah saling membantu dan memberikan dukungan
10. Kakak senior Dinda Syari dan Pujhi Meisya yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman sejawat yang telah memberikan semangat dan saran dalam menyelesaikan KTI ini, terkhusus kepada teman saya Chairunna Amalia yang telah banyak berperan dalam menyelesaikan KTI ini dan juga Ayunda Pratiwi L. Tobing, Aisyah Safira, Maysaroh Ritonga, Sela Haryani, Ikhsan Syakban Siregar, Fadhillah Qudsi Ramadhani, Anggi Akbar Tambunan, Sarah Raisah Zein Harahap, M. Jabbar Rahman Tapiheru, M. Fahriza Winaldha Nasution, Ibnu Afif sebagai tutor SPSS dan teman-teman stambuk 2016 yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Medan, 14 Februari 2020

Penulis,

Muhammad Alip Meruza Salim

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Muhammad Alip Meruza Salim
NPM : 1608260009
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 Antara Kadar Kolesterol Total dengan Gangguan Pendengaran Sensorineural**, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/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 : 14 Februari 2020

Yang menyatakan

(Muhammad Alip Meruza Salim)

ABSTRAK

Pendahuluan: Hiperkolesterolemia merupakan peningkatan kadar plasma kolesterol dan faktor resiko berbagai penyakit kardiovaskular. Salah satu komplikasi yang dapat disebabkan hiperkolesterolemia adalah gangguan pendengaran. Namun hubungan kejadian antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran masih sering menjadi perdebatan, karena belum ada konsesus yang pasti. **Tujuan :** Untuk mengetahui hubungan antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan pendekatan *cross-sectional*, dengan data yang diperoleh dari pemeriksaan kadar kolesterol total, pemeriksaan fisik telinga, hidung, dan tenggorokan dan pemeriksaan audiometri nada murni yang dilakukan terhadap 38 subjek di rumah sakit tipe B. Data di analisis dengan menggunakan uji *chi square*. **Hasil:** Didapatkan hubungan antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran pada pasien dengan kadar kolesterol total ≥ 200 mg/dL ($p = 0,001$), dijumpai gangguan pendengaran yaitu sebanyak 57,9% dengan jenis gangguan pendengaran terbanyak adalah gangguan pendengaran sensorineural yaitu sebanyak 57,9%, dan derajat gangguan pendengaran terbanyak adalah derajat sedang yaitu sebanyak 45,4%. **Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang bermakna antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran sensorineural.

Kata Kunci: Audiometri Nada Murni, Gangguan Pendengaran Sensorineural, Kolesterol Total.

ABSTRACT

Background: Hypercholesterolemia is an increase in plasma cholesterol levels and risk factors for various cardiovascular diseases. One complication that can be caused by hypercholesterolemia is hearing loss. The number of events between total cholesterol and hearing loss still often increases, because there is no definitive concession. **Objective:** To determine the relationship between total cholesterol levels with hearing loss. **Methods:** This study was an analytic study by obtaining cross-sectional study, with data obtained from total cholesterol examinations, physical examination of the ears, examinations, and pure tone audiometry examinations conducted on 38 subjects in hospital type B. Data analysis techniques using the chi square test statistics. **Results:** Obtained relationship between total cholesterol levels with hearing loss in patients with total cholesterol levels ≥ 200 mg / dL ($p = 0,001$), found that hearing loss is as much as 57,9% with the most types of hearing loss is sensorineural hearing loss that is as much as 57,9%, and the degree of hearing loss the highest is the moderate degree which is 45,4%. **Conclusion:** The perfect relationship between total cholesterol and sensorineural hearing loss.

Keywords: Hypercholesterolemia, Pure Tone Audiometry, Sensorineural Hearing Loss.

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Hipotesis.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Tujuan umum	3
1.4.2 Tujuan khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Definisi dan Klasifikasi Hiperkolesterolemia	4
2.2 Epidemiologi Hiperkolestrolemia	4
2.3 Diagnosis Hiperkolesterolemia	5
2.4 Penatalaksanaan Hiperkolesterolemia.....	5
2.5 Definisi Gangguan Pendengaran.....	6
2.6 Klasifikasi Gangguan Pendengaran	6

2.7 Epidemiologi Gangguan Pendengaran.....	7
2.8 Anatomi Telinga Dalam.....	7
2.9 Fisiologi Pendengaran.....	9
2.10 Epidemiologi Hiperkolesterolemia dengan Gangguan Pendengaran.....	10
2.11 Etiologi dan Faktor Risiko Gangguan Pendengaran pada Penyakit Hiperkolesterolemia.....	10
2.12 Patogenesis Gangguan Pendengaran Akibat Hiperkolesterolemia.....	11
2.13 Diagnosis Hiperkolesterolemia dengan Gangguan Pendengaran.....	11
2.14 Penatalaksanaan Gangguan Pendengaran pada Hiperkolesterolemia	13
2.15 Kerangka Teori	14
2.16 Kerangka Konsep.....	16
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Definisi Operasional	17
3.2 Jenis Penelitian.....	18
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.3.1 Waktu Penelitian	18
3.3.2 Tempat Penelitian.....	18
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian	19
3.4.1 Populasi.....	19
3.4.2 Sampel.....	19
3.4.3 Besar Sampel.....	20
3.5 Teknik Pengumpulan Data	20
3.5.1 Pemeriksaan Telinga.....	21
3.5.2 Pemeriksaan Penunjang	22
3.6 Pengolahan Dan Analisis Data.....	23
3.6.1 Pengolahan Data	23
3.6.2 Analisis Data	24
3.7 Kerangka Kerja	25
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Penelitian	27
4.1.1 Analisis Univariat	27

4.1.2 Analisis Bivariat.....	28
4.2 Pembahasan Penelitian.....	29
4.3 Keterbatasan Penelitian.....	32
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN.....	36
ARTIKEL ILMIAH.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Hiperkolesterolemia.....	4
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	17
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Subjek Penelitian Berdasarkan usia dan Jenis Kelamin	27
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Jenis dan Derajat Gangguan Pendengaran Pada Subjek Penelitian	28
Tabel 4.3 Hubungan Penderita Kadar Kolesterol Total dengan Gangguan Pendengaran Sensorineural	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Koklea.....	8
Gambar 2.2 Struktur Organ Corti	9
Gambar 2.3 Kerangka Teori	14
Gambar 2.4 Kerangka Konsep	16
Gambar 3.1 Kerangka Kerja.....	25
Lampiran 1. Tabel Analisa Data Menggunakan SPSS	36
Lampiran 2. Ethical Clearance.....	37
Lampiran 3. Surat Izin Rumah Sakit.....	38
Lampiran 4. Lembar Penjelasan Subjek Penelitian	41
Lampiran 5. Lembar Persetujuan Menjadi Responden.....	43
Lampiran 6. Status Penelitian	44
Lampiran 7. Data Responden.....	48
Lampiran 8. Curriculum Vitae	51
Lampiran 9. Dokumentasi.....	53

DAFTAR SINGKATAN

SNHL	: <i>Sensory Neural Hearing Loss</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
NCEP-ATP	: National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel
LDL	: Low Density Lipoprotein
HDL	: High Density Lipoprotein
TG	: Triglyceride
VLDL	: Very Low Density Lipoprotein
RSU	: Rumah Sakit Umum
RS	: Rumah Sakit
APO	: Apolipoprotein

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan kolesterol total merupakan faktor resiko utama dan penyebab timbulnya beberapa penyakit di negara maju maupun negara berkembang. Secara keseluruhan, peningkatan kolesterol menyebabkan 2,6 juta kematian dan 29,7 juta kecatatan tahun yang disesuaikan dengan tahun kehidupan.¹ Kehilangan pendengaran merupakan masalah kesehatan utama yang mempengaruhi 16% dari populasi orang dewasa di seluruh dunia. SNHL adalah patologi koklea yang secara umum dianggap sebagai kematian sel rambut yang disebabkan oleh kerusakan mekanis atau kimia yang memicu kematian spiral ganglionneuron.² Dengan hasil yang menunjukkan, 83% pasien kardiovaskuler mengalami penurunan pendengaran yang diduga faktor penyebabnya adalah terdapat perbedaan gaya hidup seperti alkohol, pola konsumsi makanan dan merokok sebanding dengan prevalensi penyakit kardiovaskuler pada masyarakat industri.³

Gangguan pendengaran dapat mengganggu penerimaan bahasa secara lisan, kesulitan dalam berkomunikasi dan biasanya berkomunikasi dengan bantuan alat bantu dengar, implant koklea, dan tulisan. Populasi penduduk dunia sekitar 360 juta mengalami ketulian dan separuhnya (180 juta) berada di Asia Tenggara.⁴ Pada tahun 2017, Indonesia berada di peringkat ke-4 di Asia Tenggara untuk jumlah ketulian tertinggi setelah Sri Lanka, Myanmar, dan India.⁵

Faktor risiko kardiovaskular seperti diabetes mellitus, hipertensi, merokok, obesitas, dan hiperlipidemia diindikasikan berhubungan dengan gangguan

pendengaran meskipun mekanismenya masih belum sepenuhnya diketahui.⁶ Hiperkolesterolemia menyebabkan plak aterosklerotik yang mengakibatkan peningkatan dinding vaskular dan lumen sempit yang menyebabkan obstruksi parsial terhadap aliran darah dan mengakhiri hipoksia organ. Perubahan aterosklerotik pada pembuluh koklea ini dapat menyebabkan gangguan pendengaran.⁷

Beberapa penelitian sebelumnya telah melakukan analisis pada individu dengan kadar kolesterol yang tinggi didapati hasil bahwa hiperkolesterolemia merupakan predisposisi SNHL.² Penelitian mengenai gangguan pendengaran pada pasien dengan kadar kolesterol yang tinggi adalah sesuatu yang diperlukan. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk meneliti gangguan pendengaran pada pasien kadar kolesterol yang tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimanakah hubungan antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran sensorineural?

1.3 Hipotesis

H0: Tidak ada hubungan antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran sensorineural.

H1: Ada hubungan antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran sensorineural.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Mengetahui hubungan antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran sensorineural.

1.4.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui distribusi frekuensi subjek penelitian berdasarkan usia dan jenis kelamin.
- b. Mengetahui distribusi frekuensi jenis dan derajat gangguan pendengaran pada subjek penelitian.

1.5 Manfaat Penelitian

Peneliti berharap agar hasil penelitian dapat bermanfaat bagi:

1. Pengetahuan

Menambah pengetahuan tentang hubungan antara hiperkolesterolemia dengan gangguan pendengaran sensorineural.

2. Pelayanan kesehatan

Meningkatkan tindakan pencegahan atau pengobatan di pelayanan kesehatan.

3. Peneliti

Menambah pengalaman dan pengetahuan dalam melakukan penelitian terutama masalah gangguan pendengaran yang terjadi pada pasien hiperkolesterolemia.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi dan Klasifikasi Hiperkolesterolemia

Hiperkolesterolemia didefinisikan sebagai keadaan peningkatan kadar plasma kolesterol dan menjadi faktor resiko terhadap berbagai penyakit kardiovaskular. Kadar kolesterol total lebih dari 200 mg/dL sangat dihubungkan dengan faktor resiko pada penyakit arteri perifer dan penyakit jantung coroner.^{8,9}

Tabel 2.1 Klasifikasi hiperkolesterolemia berdasarkan NCEP (National Cholesterol Education Program) ATP III (mg/dL).¹⁰

Batas	Kolesterol total
Normal	<200 mg/dL
Tinggi	≥200 mg/dL

2.2 Epidemiologi Hiperkolesterolemia

Menurut WHO pada tahun 2008 diperkirakan prevalensi peningkatan kolesterol total pada orang dewasa ($\geq 5,0$ mmol / l) adalah sebesar 39% dan berdasarkan jenis kelaminnya 37% untuk pria dan 40% untuk wanita. Secara global, perubahan rata-rata kolesterol total pada tahun antara 1980 dan 2008, mengalami penurunan kurang dari 0,1 mmol / L per dekade pada pria dan wanita. Prevalensi peningkatan kolesterol total tertinggi di wilayah eropa (54% untuk kedua jenis kelamin), diikuti oleh wilayah di amerika (48% untuk kedua jenis kelamin). wilayah afrika dan wilayah asia tenggara menunjukkan persentase terendah (22,6% untuk afrika dan 29,0% untuk asia tenggara). Prevalensi peningkatan kolesterol total meningkat secara nyata sesuai dengan tingkat pendapatan negara. Di negara berpenghasilan rendah, sekitar seperempat orang dewasa mengalami peningkatan kolesterol total, di negara berpenghasilan menengah ke bawah meningkat menjadi

sekitar sepertiga populasi untuk kedua jenis kelamin. Di negara berpenghasilan tinggi, lebih dari 50% orang dewasa mengalami peningkatan kolesterol total.¹

2.3 Diagnosis Hiperkolesterolemia

Diagnosis hiperkolesterolemia didapatkan dengan cara melakukan pemeriksaan laboratorium kadar lipid plasma. Kadar lipid plasma yang diperiksa meliputi kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL, dan trigliserida. Berdasarkan NCEP (National Cholesterol Education Program) ATP III membuat suatu batasan kadar kolesterol total normal jika kadar <200 mg/dL dan ≥ 200 mg/dL di diagnosis hiperkolesterolemia yang sampai saat ini masih digunakan.¹⁰

2.4 Penatalaksanaan Hiperkolesterolemia

a. Non Farmakologi

Terapi diet dimulai dengan menilai pola makan pasien, mengidentifikasi makanan yang mengandung banyak lemak jenuh dan kolesterol serta berapa sering keduanya dimakan. Jika diperlukan ketepatan yang lebih tinggi untuk menilai asupan gizi, perlu dilakukan penilaian yang lebih rinci, yang biasanya membutuhkan bantuan ahli gizi. Penilaian pola makan penting untuk menentukan apakah harus dimulai dengan diet tahap I atau langsung ke diet tahap ke II. Hasil diet ini terhadap kolesterol serum dinilai setelah 4-6 minggu dan kemudian setelah 3 bulan.¹¹

b. Farmakologi

Bila terapi non farmakologi tidak berhasil maka dapat diberikan pengobatan bersifat normolipidemia. Obat normolipidemia berdasarkan cara kerjanya dibagi menjadi beberapa golongan : 1. Golongan Statin (HMG-CoA Reductase Inhibitor)

: Statin, obat ini dapat menurunkan lipid paling efektif untuk menurunkan kolesterol LDL dan terbukti aman tanpa efek samping. Mekanisme kerja statin menghambat kerja HMG-CoA reduktase. 2. Inhibitor absorpsi kolesterol : Ezetimibe, obat ini dapat menurunkan lipid pertama yang menghambat ambilan kolesterol dari diet dan kolesterol empedu tanpa mengganggu absorpsi nutrisi yang larut dalam lemak. 3. Fibrat, obat ini adalah agonis dari PPAR- α . Melalui reseptor ini, fibrat menurunkan regulasi gen apoC-III serta meningkatkan regulasi gen apoA-I dan A-II. 4. Asam nikotinat (niasin) : Asam nikotinat, obat ini dapat menghambat mobilisasi asam lemak bebas dari jaringan lemak perifer ke hepar sehingga sintesis TG dan sekresi kolesterol VLDL di hepar berkurang.¹¹

2.5 Definisi Gangguan Pendengaran

Menurut WHO Gangguan pendengaran adalah hilangnya kemampuan mendengar baik secara sebagian atau keseluruhan, pada satu atau kedua telinga, baik pada derajat yang ringan atau berat.¹² Gangguan pendengaran terjadi jika ambang dengar >25 dB pada frekuensi 500, 1000, 2000, dan 4000Hz.¹³

2.6 Klasifikasi Gangguan Pendengaran

Gangguan pendengaran dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu:^{4,14}

a. Tuli konduktif

Merupakan gangguan dalam transmisi suara dari liang telinga luar menuju membran timpani dan tulang pendengaran yang ada pada telinga tengah. Obstruksi, impaksi serumen, penyakit infeksi pada telinga, malformasi pada telinga luar, liang telinga atau telinga tengah merupakan penyebab tuli konduktif. Sehingga akan mengganggu transmisi suara.

b. Tuli sensorineural

Merupakan adanya kerusakan pada telinga dalam, terutama pada koklea, ganglion spiral, dan nervus VIII yang membawa impuls dari telinga dalam ke otak. Beberapa penyebabnya yaitu : penggunaan obat ototoksik, pengaruh usia, trauma kepala, mutasi genetik, paparan bising.

c. Tuli campuran

Merupakan tuli kombinasi antara tuli konduktif dengan tuli sensorineural, dengan adanya kerusakan pada telinga luar atau tengah, dan telinga dalam.

2.7 Epidemiologi Gangguan Pendengaran

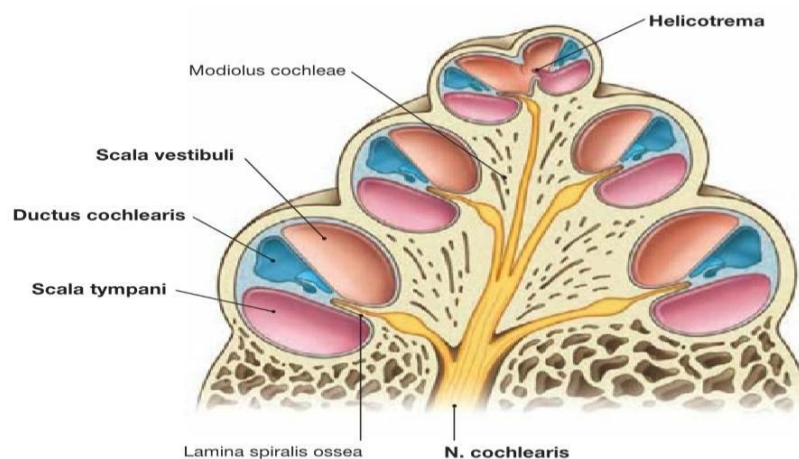
Berdasarkan data dari WHO populasi penduduk dunia sekitar 360 juta mengalami ketulian dan separuhnya (180 juta) berada di Asia Tenggara. Gangguan pendengaran dapat mengganggu penerimaan bahasa secara lisan, kesulitan dalam berkomunikasi dan biasanya berkomunikasi dengan bantuan alat bantu dengar, implant koklea, dan tulisan.⁴

Berdasarkan data dari WHO pada tahun 2017, Indonesia berada di peringkat ke-4 di Asia Tenggara untuk jumlah ketulian tertinggi setelah Sri Lanka, Myanmar, dan India.⁵

2.8 Anatomi Telinga Dalam

Telinga dalam terdapat dua sistem sensorik yang berbeda yaitu, koklea yang mengandung reseptor untuk pengubahan gelombang suara menjadi impuls saraf sehingga kita dapat mendengar dan aparatus vestibularis berperan penting untuk menjaga keseimbangan.¹⁵

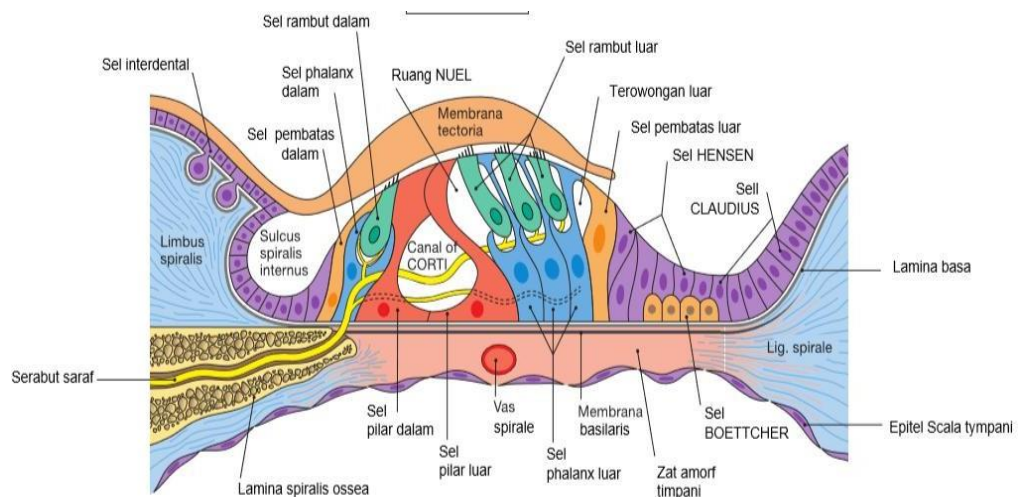
Koklea (Gambar 2.2) bentuk spiral seperti rumah siput dengan dua setengah putaran aksis dari spiral tersebut, yang dikenal sebagai modiolus, berisi berkas saraf dan suplai arteri dari arteri vertebralis. Rongga tulang koklea dibagi menjadi tiga bagian oleh duktus koklearis yang panjangnya 35 mm dan berisi endolimfe. Bagian atasnya adalah skala vestibula yang berisi perilimfe dan di pisahkan oleh membran reissner yang tipis. Bagian bawahnya adalah skala timpani yang juga mengandung perilimfe dan dipisahkan oleh duktus koklearis oleh lamina spiralis osseus dan membran basilaris. Pada membran basilaris dibagian basisnya berfungsi untuk mendengarkan nada tinggi dan dibagian yang melebar disisi apeks untuk nada rendah.¹⁶



Gambar 2.1 koklea.¹⁷

Pada organ corti (Gambar 2.3) terdapat sel-sel rambut dalam dan luar yang dirangsang dengan gelombang suara melalui stereosilia. Terdapat 20.000 sel-sel rambut luar dan 3.500 sel-sel rambut dalam. Inti stereosilia yang terdiri dari filamen aktin yang dilapisi oleh isoform miosin. Menuju kinosilium berbentuk tonjolan

besar dan ujung tumpul, stereosilia semakin tegak lurus dan memiliki tinggi yang sama.¹⁶



Gambar 2.2 struktur organ Corti.¹⁷

Aparatus vestibularis terdiri dari dua struktur yang disebut dengan kanalis semisirkularis dan organ otolit yang terdiri dari utrikulus dan sakulus. Sama seperti koklea komponen aparatus vestibularis juga mengandung endolimfe dan dikelilingi oleh perilimfe. Serupa halnya dengan organ korti, komponen-komponen vestibularis masing-masingnya juga mengandung sel rambut yang berespon terhadap perubahan mekanis yang dipicu oleh gerakan spesifik endolimfe.¹⁵

2.9 Fisiologi Pendengaran

Proses mendengar diawali dengan ditangkapnya energi bunyi oleh daun telinga dalam bentuk gelombang suara dan dialirkan melalui udara atau tulang pendengaran yang menggetarkan membran timpani akan diteruskan hingga telinga tengah. Gelombang suara yang sudah berubah menjadi getaran akan diteruskan ke stapes dan menggerakkan perilimfe. Gerakan dari perilimfe mengakibatkan defleksi stereosilia sel-sel rambut, diikuti dengan terbukanya kanal ion natrium, kalium dan melepaskan ion bermuatan listrik.¹⁶ Keadaan ini menimbulkan proses depolarisasi

sel rambut, sehingga melepaskan neurotransmitter ke dalam sinapsis yang akan menimbulkan potensial aksi pada saraf auditorius, lalu dilanjutkan ke nukleus auditorius menuju korteks pendengaran di lobus temporalis.¹⁵

2.10 Epidemiologi Hiperkolesterolemia dengan Gangguan Pendengaran

Hasil studi menunjukkan prevalensi hiperlipidemia dengan gangguan pendengaran sensorineural merupakan hasil yang signifikan dari 5 -38% yang menyebabkan iskemia pada koklea.¹⁸ Prevalensi global dari 42 studi yang dilakukan di 29 negara pada tahun 1973-2010, didapatkan hasil gangguan pendengaran pada anak-anak berusia 5-14 tahun sebanyak 9,8%, untuk wanita >15 tahun sebanyak 7,7-13,2%, dan pria >15 tahun sebanyak 9,7-16,2%.¹⁹ Gangguan pendengaran berkaitan erat dengan usia, jenis kelamin, gaya hidup dan geografis.^{2,19-21}

2.11 Etiologi dan Faktor Risiko Gangguan Pendengaran pada Penyakit Hiperkolesterolemia

Hiperkolesterolemia merupakan penyebab gangguan pendengaran ditandai dengan peningkatan kadar kolesterol total di dalam plasma. Berbagai faktor predisposisi dan kondisi patofisiologis lain yang berpengaruh terhadap gangguan pendengaran yaitu relevansi status sosial ekonomi (termasuk status pendidikan, pendapatan rumah tangga, dan pekerjaan), dan obesitas.^{21,22}

2.12 Patogenesis Gangguan Pendengaran Akibat Hiperkolesterolemia

Koklea sangat peka terhadap perubahan suplai darah, sehingga bila terjadi trombosis, embolus, vasospasme, hipoksia maupun penurunan aliran darah pada koklea, akan terjadi kompromi vascular yang menyebabkan gangguan pendengaran sensorineural. Pada hiperkolesterolemia, terbentuk plak aterosklerotik yang mengakibatkan penyempitan dinding pembuluh darah dan memicu stenosis arteri spiral modiolar sehingga terjadi obstruksi aliran darah, sehingga menurunkan transpor oksigen akan mengakibatkan iskemia koklea dan menyebabkan gangguan pendengaran.^{2,7}

2.13 Diagnosis Hiperkolesterolemia dengan Gangguan Pendengaran

Untuk penegakan diagnosis gangguan pendengaran adalah dengan cara melakukan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang. Pada anamnesis ditanyakan usia, pekerjaan, riwayat penyakit gangguan pendengaran, durasi penyakit, penggunaan obat-obatan yang ototoksik, riwayat tindakan bedah dan medis, dan sebagainya. Pemeriksaan fisik dilakukan pemeriksaan otoskopi, dan uji penala. Pemeriksaan penunjang menggunakan pemeriksaan Audio metri nada murni.^{2,20,23}

a. Pemeriksaan pendegaran dengan otoskopi

Lihatlah keadaan telinga luar pasien, tarik sedikit telinga untuk melihat liang telinga dan membran timpani. Gunakanlah otoskop untuk melihat lebih jelas, pegang otoskop dengan tangan kanan untuk memeriksa telinga kanan dan sebaliknya pada telinga kiri. Dengan jari kelingking pemeriksa menempel pada pipi pasien sesuai dengan tangan yang memegang otoskop. Liang telinga harus bersih

termasuk dari serumen-seruman telinga harus dibersihkan terlebih dahulu untuk pemeriksaan selanjutnya.

b. Pemeriksaan pendengaran dengan audiometri nada murni

Metode yang dapat dilakukan untuk pemeriksaan pendengaran adalah dengan menggunakan audiometri nada murni dengan frekuensi 250-8000 Hz. Diagnosis gangguan pendengaran konduktif, sensorineural maupun campuran, dapat diketahui derajatnya dengan pemeriksaan audiometri.^{20,24}

Untuk mendapatkan hasil pemeriksaan yang baik maka prosedur yang perlu diperhatikan antara lain:²⁴

1. Penderita ditempatkan sedemikian rupa sehingga ia tidak melihat gerakan tangan pemeriksa, karena hal ini akan mempengaruhi penderita bahwa nada tes sedang disajikan.
2. Untuk mengurangi interferensi dari suara-suara latar belakang yang berasal dari sekitarnya maka tempat yang terbaik adalah ruangan kedap suara akan tetapi bila tidak ada maka tes dilakukan di ruangan tersembunyi.
3. Instruksi kepada penderita harus jelas misalnya “anda akan diperiksa dan akan mendengar bunyi yang kadang-kadang keras dan kadang-kadang lemah melalui *earphone*. Bila mendengar bunyi itu, tekan tombol dan acungkan tangan. Jika terdengar disebelah kanan acungkan tangan kanan dan jika terdengar pada telinga kiri maka acungkan tangan kiri”.
4. *Earphone* harus diletakkan secara tepat diatas liang telinga luar, warna merah di sebelah kanan dan warna biru di sebelah kiri.

5. Telinga yang diperiksa terlebih dahulu harus yang berfungsi lebih baik. Bila oleh penderita mengatkan kedua telinga sama tulinya, maka yang diperiksakan terlebih dahulu adalah telinga kanan.
6. Penyajian nada tes tidak boleh dengan irama yang konstan dan lamanya interval antara dua bunyi harus selalu diubah-ubah. Tidak boleh memutar tombol (dial) pengatur selama penyaji masih ditekan.
7. Pemeriksaan pertama dimulai pada frekuensi 500 Hz karena nada ini dapat memberi hasil akurat yang konsisten. Kemudian periksa nada-nada lebih tinggi 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz, dan 8000 Hz.²⁰

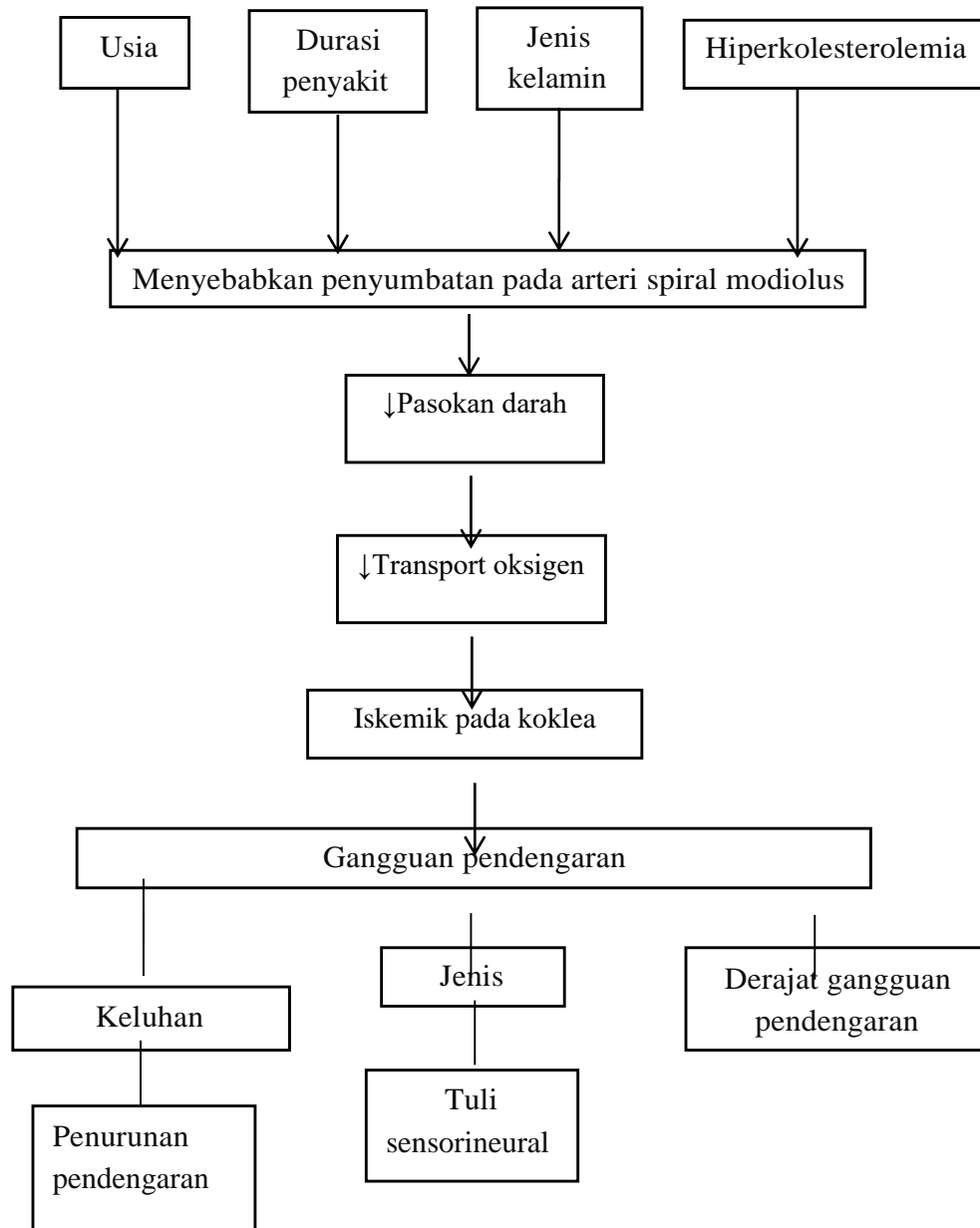
Untuk menentukan nilai ambang tiap-tiap frekuensi dilakukan sebagai berikut:²⁴

1. Putar tombol (dial) pada kedudukan 0 dB dan sajikan bunyi selama 1 -2 detik. Bila tidak ada respon, intensitas dinaikkan 5 dB, demikian seterusnya sampai ada respon. Jika sudah ada respon, turunkan intensitasnya 5 dB sebagai cross check dan bila tidak mendengar maka inilah nilai ambang frekuensi tersebut. Telinga kanan akan diberikan kode O dan telinga kiri diberi kode X pada pemeriksaan audiogram.

2.14 Penatalaksanaan Gangguan Pendengaran pada Hiperkolesterolemia

Bila telah terkena gangguan pendengaran bisa dengan menggunakan alat bantu dengar. Jika terlalu parah dengan alat bantu dengar tidak dapat teratasi maka dilakukan psikoterapi dengan latihan pendengaran yaitu membaca bibir, mimik atau gerakan badan. Untuk pasien yang mengalami tuli total dapat dilakukan pemasangan implan koklea.²⁴

2.15 Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori

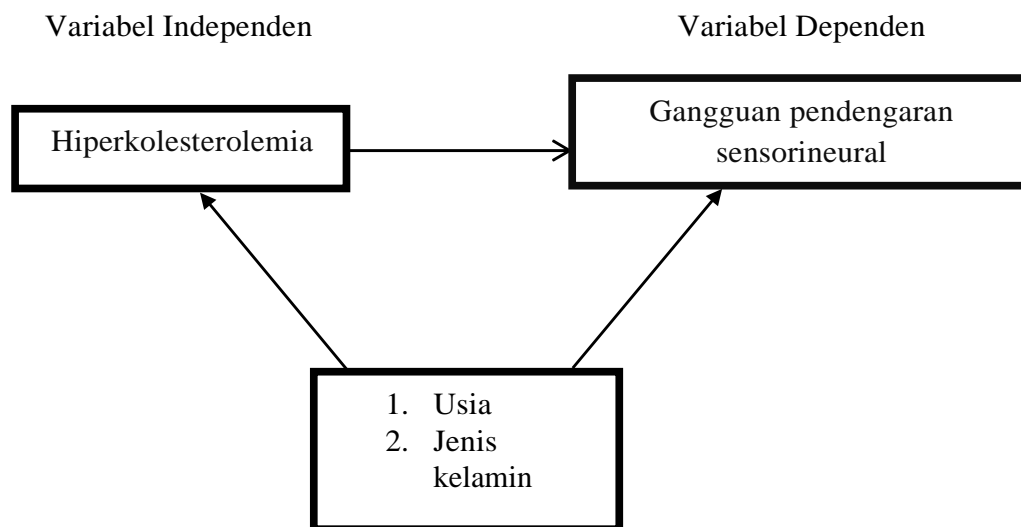
Keterangan Gambar 2.3

Pasien menderita hiperkolesterolemia yang sudah berlangsung ≥ 10 tahun , serta terjadi pada usia $\geq 18-60$ tahun akan menyebabkan peningkatan terjadinya gangguan pendengaran.

Koklea sangat peka terhadap perubahan suplai darah, sehingga bila terjadi trombosis, embolus, vasospasme, hipoksia maupun penurunan aliran darah pada koklea, akan terjadi kompromi vascular yang menyebabkan gangguan pendengaran sensorineural. Pada hiperkolesterolemia, terbentuk plak aterosklerotik yang mengakibatkan penyempitan dinding pembuluh darah dan memicu stenosis arteri spiral modiolar sehingga terjadi obstruksi aliran darah, penyempitan pembuluh darah yang mengurangi aliran darah kapiler, sehingga menurunkan transpor oksigen akan mengakibatkan iskemia koklea dan menyebabkan gangguan pendengaran.

Iskemia pada koklea hal ini akan menyebabkan gangguan pendengaran jenis tuli sensorineural dengan keluhan gangguan penurunan pendengaran.

2.16 Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Definisi operasional disajikan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Alat ukur	Skala ukur	Hasil Ukur
1.	Gangguan pendengaran sensorineural	Merupakan adanya kerusakan pada telinga dalam, terutama pada koklea, ganglion spiral, dan nervus VIII yang membawa impuls dari telinga dalam ke otak. Beberapa penyebabnya yaitu : penggunaan obat ototoksik, pengaruh usia, trauma kepala, mutasi genetik. Pada penelitian ini, gangguan pendengaran sensorineural ditentukan oleh dokter spesialis telinga, hidung dan tenggorokan.	Audiometri nada murni merk Itera II, produk Otometrik	Nominal	0.Tidak 1.Ya
2.	Kadar kolesterol	Kadar kolesterol pada penelitian ini ditentukan dari hasil laboratorium, ≥ 200 mg/dL dinyatakan hiperkolesterolemia dan ditegakkan diagnosis hiperkolesterolemia oleh spesialis penyakit dalam.	Rekam medik	Nominal	0.< 200 mg/dL 1. \geq 200 mg/dL
3.	Jenis kelamin	Jenis kelamin pasien yang tercatat sesuai pemeriksaan.	Rekam medik	Nominal	0.Perempuan 1.laki-laki
4.	Derajat gangguan pendengaran	Tingkatan ketidakmampuan salah satu telinga atau kedua telinga dalam mendengarkan suara secara parsial atau	Audiometri Nada Murni	Ordinal	1.Ringan 2.Sedang 3.Berat 4.Sangat berat

	total. Pada penelitian ini, derajat gangguan pendengaran ditentukan oleh dokter spesialis telinga, hidung dan tenggorokan.		
5. Penggunaab Statin	Obat ini dapat menurunkan lipid paling efektif untuk menurunkan kolesterol.	Rekam medic	Nominal 0.Tidak 1.Ya

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *cross-sectional*, yaitu dilakukan satu kali pengukuran terhadap variabel dependen dan independennya.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2019 – Januari 2020.

3.3.2 Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Haji Medan yang beralamat di Jalan RS Haji, Kecamatan Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara dan Rumah Sakit TK II Putri Hijau yang beralamat di Jalan Putri Hijau No. 17, Kecamatan Medan Baru, Sumatera Utara. Hiperkolesterolemia ditegakkan diagnosis oleh dokter spesialis penyakit dalam di Departemen Ilmu Penyakit Dalam. Pemeriksaan telinga, hidung, tenggorok, kepala, dan leher dilakukan di Departemen Telinga, Hidung, Tenggorok, Kepala, dan Leher (T.H.T.K.L) dan pemeriksaan Audiometri nada murni dilakukan di PT. Kasoem Hearing Head Office yang beralamat di Jalan Iskandar Muda No. 20B1, Medan, Sumatera Utara.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi

Populasi terjangkau penelitian ini adalah seluruh pasien yang datang berobat jalan ke Departemen Penyakit Dalam di Rumah Sakit Umum Haji Medan dan Rumah Sakit Putri Hijau Medan. Diagnosis hiperkolesterolemia ditegakkan oleh dokter spesialis penyakit dalam.

3.4.2 Sampel

Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik *consecutive sampling*.

Adapun kriteria inklusi dan eksklusi sampel yaitu:

a. Kriteria inklusi:

- 1) Pasien laki-laki dan perempuan yang berusia 18-60 tahun.
- 2) Tidak memiliki gangguan pendengaran yang dibawa sejak lahir, infeksi telinga, trauma kepala atau telinga, trauma akustik, penggunaan obat ototoksik seperti anti TBC, Kina, dan golongan aminoglikosida.
- 3) Bersedia diikutsertakan dalam penelitian dengan menandatangani *informed consent*.

b. Kriteria eksklusi:

1. Sampel yang tidak mengikuti pemeriksaan hingga selesai.
2. Sampel yang menggunakan statin.

3.4.3 Besar Sampel

Besar sampel ditentukan dengan menggunakan rumus deskriptif kategorik:

$$n = \frac{Za^2 PQ}{d^2}$$

n = besar sampel minimum

Za^2 = nilai distribusi normal baku pada 'a' tertentu. Dalam penelitian ini tingkat kepercayaan yang dikehendaki sebesar 95% sehingga nilai adalah 1,96

P = harga proporsi di populasi dalam penelitian ini adalah 0.11

d = tingkat ketepatan yang dikehendaki, dalam penelitian ini diambil 0,1

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,11 \cdot (1 - 0,1)}{0,1^2}$$

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

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

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

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan data sekunder melihat hasil laboratorium dan data primer yang diperoleh dari anamnesis, pemeriksaan fisik telinga hidung tenggorokan, pemeriksaan dengan audiometri nada murni.

3.5.1 Pemeriksaan Telinga

a. Alat

- 1) Otoskop (Riester, Jungingen, Jerman)
- 2) Lampu kepala (Riester, Jungingen, Jerman)

b. Cara kerja

- 1) Pasien duduk dengan posisi badan condong sedikit ke depan dan kepala lebih tinggi sedikit dari kepala pemeriksa.
- 2) Nyalakan lampu otoskop.
- 3) Lihat keadaan telinga pasien dimulai dari telinga luar, tarik sedikit telinga untuk melihat liang telinga dan membran timpani.
- 4) Pemeriksa memegang otoskop dengan tangan kanan untuk memeriksa telinga kanan dan sebaliknya pada telinga kiri.
- 5) Jari kelingking pemeriksa ditempelkan pada pipi pasien sesuai dengan tangan yang memegang otoskop.
- 6) Liang telinga harus dalam keadaan bersih pada saat pemeriksaan dilakukan.
- 7) Jika terdapat serumen, harus dibersihkan terlebih dahulu untuk pemeriksaan selanjutnya.

3.5.2 Pemeriksaan Penunjang

a. Alat

Audiometri AD-28 Interacoustics Clinical Audiometer (Interacoustics, Assens, Denmark)

b. Cara kerja

Untuk mendapatkan hasil pemeriksaan yang baik maka prosedur yang perlu diperhatikan antara lain

- 1) Penderita di tempat sedemikian rupa sehingga ia tidak melihat gerakan tangan pemeriksa, karena hal ini akan mempengaruhi penderita bahwa nada tes sedang disajikan.
- 2) Untuk mengurangi interferensi dari suara-suara latar belakang yang berasal dari sekitarnya maka tempat yang terbaik adalah ruangan kedap suara akan tetapi bila tidak ada maka tes dilakukan di ruangan tersembunyi.
- 3) Instruksi kepada penderita harus jelas misalnya “anda akan diperiksa dan akan mendengar bunyi yang kadang-kadang keras dan kadang-kadang lemah melalui *earphone*. Bila mendengar bunyi itu, tekan tombol dan acungkan tangan. Kalau mendengar di sebelah kanan acungkan tangan kanan dan kalau didengar pada telinga kiri maka acungkan tangan kiri”.
- 4) *Earphone* harus diletakkan secara tepat diatas liang telinga luar, warna merah disebelah kanan, dan biru disebelah kiri.
- 5) Pemeriksaan dimulai dari telinga yang berfungsi lebih baik. Jika penderita mengeluhkan keluhan dikedua telinga, maka pemeriksaan dilakukan terlebih dahulu ditelinga sebelah kanan.
- 6) Pemeriksaan pertama dimulai pada frekuensi 500 Hz karena nada ini dapat memberi hasil akurat yang konsisten. Kemudian periksa nada-nada lebih tinggi 1000 Hz, 2000Hz, dan 4000Hz.²⁰
- 7) Penyajian nada tes tidak boleh dengan irama yang konstan dan lamanya interval antara dua bunyi harus selalu diubah-ubah.

Nilai ambang tiap-tiap frekuensi dapat diketahui dengan cara sebagai berikut:

- 1) Putar tombol (dial) pada kedudukan 0 dB dan sajikan bunyi selama 1 -2 detik. Bila tidak ada respon intensitas dinaikkan 5 dB, demikian seterusnya sampai ada respon.
- 2) Cara yang sama dapat dilakukan pada frekuensi-frekuensi lain.

3.6 Pengolahan Dan Analisis Data

3.6.1 Pengolahan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. *Editing* (Pemeriksaan data), yaitu proses yang dilakukan untuk memeriksa ketepatan dan kelengkapan data yang telah dikumpulkan, apabila data belum lengkap atau terdapat kesalahan data.
- b. *Coding* (Pemberian kode), yaitu kegiatan yang dilakukan apabila data sudah terkumpul kemudian dikoreksi ketepatan dan kelengkapannya. Selanjutnya data diberikan kode oleh peneliti secara manual sebelum diolah ke dalam komputer.
- c. *Entry* (Memasukkan data), yaitu kegiatan pengecekan kembali data yang telah dibersihkan kemudian dimasukkan ke dalam program komputer.
- d. *Cleaning* (Membersihkan data), yaitu pemeriksaan semua data yang telah dimasukkan ke dalam computer guna menghindari terjadinya kesalahan dalam pemasukan data.

- e. *Saving* (Menyimpan data), yaitu penyimpanan data untuk siap dilakukan analisis.

3.6.2 Analisis Data

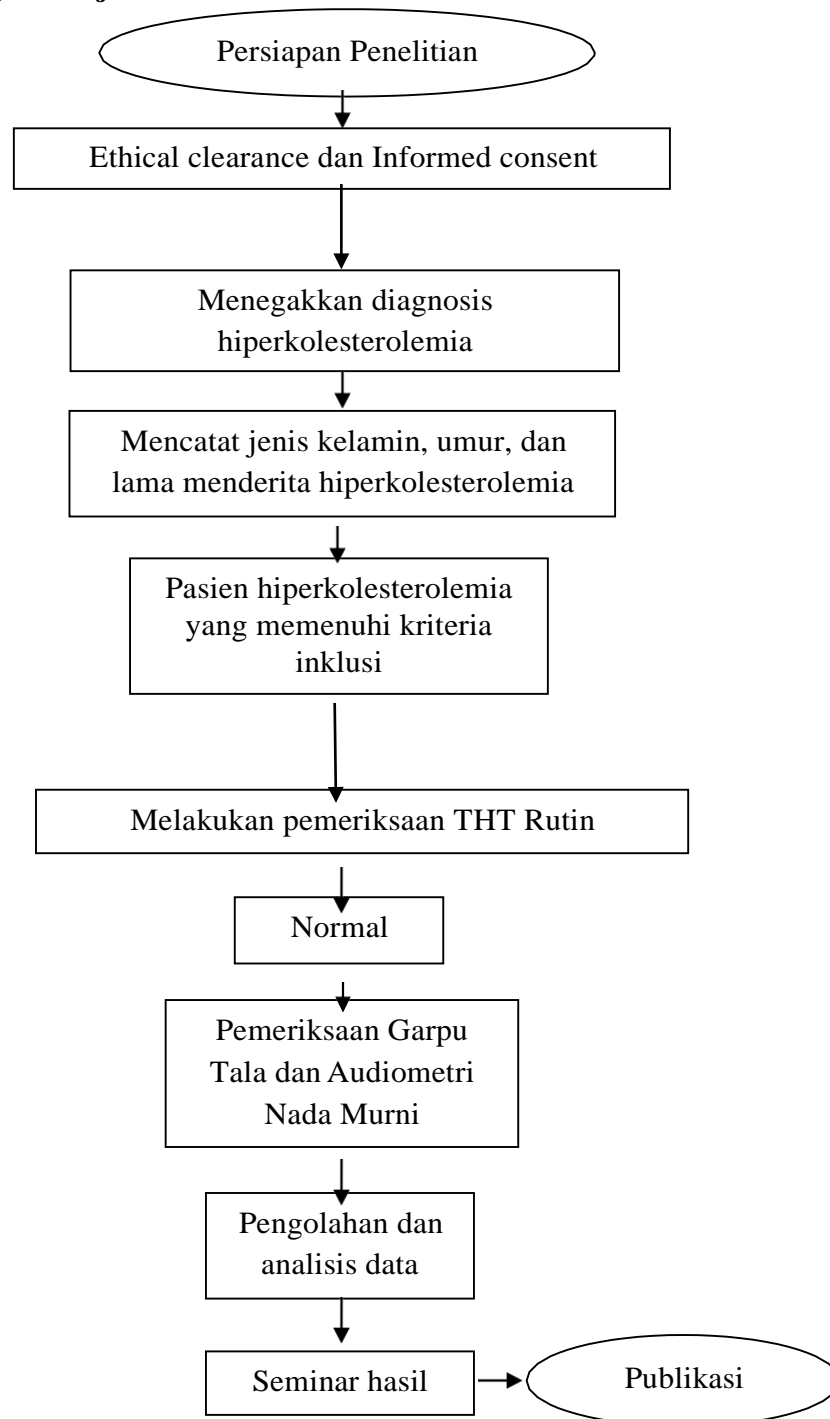
- a. Statistik Deskriptif

Analisis ini digunakan untuk memberikan gambaran umum terhadap data hasil penelitian berupa hiperkolesterolemia, usia, jenis kelamin, durasi penyakit dan gangguan pendengaran. Data akan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

- b. Analisis Bivariat

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara hiperkolesterolemia dengan terjadinya gangguan pendengaran. Uji statistik yang digunakan adalah *pearson chi-square* atau *fisher's exact*. Dinyatakan bermakna apabila nilai $p < 0,05$.

3.7 Kerangka Kerja



Gambar 3.1. Kerangka Kerja

Keterangan gambar 3.1

Pasien hiperkolesterolemia yang berobat jalan ke poli Ilmu Penyakit Dalam dicatat jenis kelamin, umur, dan durasi penyakit. Diagnosis hiperkolesterolemia ditegakkan oleh dokter ahli ilmu penyakit dalam. Subjek penelitian yang memenuhi kriteria kemudian, dilakukan pemeriksaan T.H.T.K.L. di Departemen T.H.T.K.L. oleh dokter spesialis ahli ilmu THT Subjek penelitian yang pada pemeriksaan T.H.T.K.L. rutin dijumpai kelainan dieksklusikan. Sedangkan subjek penelitian dengan hasil pemeriksaan T.H.T.K.L. rutin normal, dilanjutkan dengan pemeriksaan audiologi yang terdiri atas pemeriksaan audiometri nada murni di laboratorium kasoem. Pemeriksaan audiometri nada murni dilakukan untuk mengetahui fungsi pendengaran pada kelompok hiperkolesterolemia maupun kelompok Non hiperkolesterolemia. Pemeriksaan tersebut memberikan informasi mengenai jenis dan derajat gangguan pendengaran dengar. Data-data yang dikumpulkan lalu diolah dan dianalisis.

BAB 4
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil penelitian

Telah dilakukan penelitian menggunakan status penelitian yang terdiri atas: anamnesis, pemeriksaan kolesterol total, pemeriksaan telinga dengan menggunakan otoskop dan pemeriksaan audiometri nada murni pada bulan Desember 2019 sampai Januari 2020 di RSUD Haji Medan dan RS TK II Putri Hijau. Pada penelitian ini didapatkan subjek berjumlah 38 orang pasien kadar kolesterol total.

4.1.1 Analisis univariat

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Subjek Penelitian Berdasarkan Jenis Kelamin, Usia dan Keluhan pada Pendengaran

Variabel	Kadar Kolesterol Total	Kadar Kolesterol Total	Total n(%)
	<200 mg/dL n(%)	≥200 mg/dL n(%)	
Usia			
18 - 30 tahun	7 (18,4)	5 (13,2)	12 (31,6)
31 - 40 tahun	3 (7,9)	9 (23,7)	12 (31,6)
41 - 50 tahun	2 (5,3)	10 (26,3)	12 (31,6)
51 - 60 tahun	0 (0)	2 (5,2)	2 (5,2)
Jenis Kelamin			
Laki-Laki	6 (15,8)	14 (36,8)	20 (52,6)
Perempuan	6 (15,8)	12 (31,6)	18 (47,4)

Tabel 4.1 menunjukkan distribusi frekuensi subjek penelitian terhadap gangguan pendengaran pada pasien kadar kolesterol total di Rumah Sakit Umum Haji Medan dan Rumah Sakit Putri Hijau Medan. Didapatkan gangguan

pendengaran terbanyak pada usia 41-50 tahun yaitu 10 orang (26,3%), jenis kelamin laki-laki yaitu 14 orang (36,8%).

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Jenis dan Derajat Gangguan Pendengaran Pada Subjek Penelitian

Variabel	Kadar Kolesterol Total <200 mg/dL n(%)	Kadar Kolesterol Total ≥200 mg/dL n(%)	Total n(%)
Tuli Sensorineural			
Tidak	10 (26,3)	6 (15,8)	16 (42,1)
Ya	2 (5,3)	20 (52,6)	22 (57,9)
Derajat Gangguan Pendengaran			
Tuli Ringan	2 (9,1)	8 (36,4)	10 (45,4)
Tuli Sedang	0	10 (45,4)	10 (45,4)
Tuli Berat	0	2 (9,1)	2 (9,2)
Tuli Sangat Berat	0	0	0

Tabel 4.2 menunjukkan distribusi frekuensi jenis dan derajat gangguan pendengaran pada pasien kadar kolesterol total di Rumah Sakit Umum Haji Medan dan Rumah Sakit Putri Hijau Medan. Didapatkan 20 orang (52,6%) dengan gangguan pendengaran tuli sensorineural, dan gangguan pendengaran sedang yaitu sebanyak 10 orang (45,4%).

4.1.2 Analisis bivariat

Hubungan kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran diperlihatkan pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hubungan Penderita Kadar Kolesterol Total dengan Gangguan Pendengaran Sensorineural

Kelompok	Gangguan Pendengaran Sensorineural		<i>p value</i> ^a	PR (95%CI)
	Ya	Tidak		
	n	n		
Kadar Kolesterol ≥ 200 mg/dL	20	6	0.001 ^b	4,529
Kadar Kolesterol < 200 mg/dL	2	10		

Ket = ^a Berdasarkan uji *Chi square*

^b Bermakna secara statistik

Tabel 4.3 menunjukkan adanya hubungan yang bermakna ($p < 0,05$) antara kadar kolesterol total yang tinggi dengan gangguan pendengaran. Dari perhitungan *Prevalence Ratio* diperoleh nilai PR sebesar 4,529 atau $PR > 1$, bermaknakan bahwa kadar kolesterol total merupakan faktor resiko terjadinya gangguan pendengaran sensorineural.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa kadar kolesterol total yang meningkat merupakan faktor resiko utama dan penyebab timbulnya beberapa penyakit di negara maju maupun negara berkembang.¹ Sebagian besar pasien kardiovaskuler mengalami penurunan pendengaran yang diduga faktor penyebabnya adalah terdapat perbedaan gaya hidup seperti alkohol, pola konsumsi makanan dan merokok sebanding dengan prevalensi penyakit kardiovaskuler pada masyarakat industri.³

Berdasarkan Tabel 4.1, penderita kadar kolesterol total yang tinggi lebih banyak terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan. Hal ini sesuai dengan penelitian²⁵ yang dilakukan yang menyatakan bahwa jumlah penderita kadar kolesterol total yang tinggi berjenis kelamin laki-laki lebih banyak dibandingkan dengan berjenis kelamin perempuan yaitu masing-masing 31 orang (53,4%) dan 27 orang (46,6 %). Hal yang sama juga ditemukan pada penelitian²⁶ yang menyatakan bahwa penderita kadar kolesterol total yang tinggi paling banyak terjadi pada jenis kelamin laki-laki dibandingkan dengan perempuan.

Penderita kadar kolesterol total yang tinggi lebih banyak terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan disebabkan karena pengaruh gaya hidup modern yang menimbulkan tantangan baru pada mekanisme fisiologis normal tubuh manusia. Dampak buruk dari gaya hidup yang kurang gerak, kelebihan berat badan, pola makan yang tidak sehat.²⁶

Sampel pada penelitian ini diambil mulai dari usia 18 tahun sampai usia 60 tahun, yang dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu kelompok usia 18-30 tahun, kelompok usia 31-40 tahun, kelompok usia 41-50 tahun dan kelompok usia 51-60 tahun. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan kelompok yang terbanyak adalah pada usia 41-50 tahun, hal yang sama terlihat pada penelitian²⁶ yang dilakukan dimana jumlah penderita kadar kolesterol total tinggi yang paling tinggi pada kelompok usia 40-60 tahun sebanyak 88 orang (88%).

Dalam penelitian¹⁸ yang bertujuan untuk menyelidiki efek atorvastatin pada pendengaran, dijumpai apoE tikus secara genetik cenderung mengalami gangguan pendengaran progresif sekunder akibat hiperkolesterolemia aterogenik. Seperti

pada penelitian yang dilakukan¹⁸ telah disimpulkan bahwa dengan penggunaan statin dijumpai penurunan pendengaran. Namun pada penelitian saya kali ini, setelah disesuaikan berdasarkan jurnal lainnya tidak menggunakan statin.²⁶

Berdasarkan Tabel 4.2, distribusi frekuensi derajat gangguan pendengaran pada penderita kadar kolesterol total. Pada penelitian ini didapatkan derajat gangguan pendengaran pada penderita kadar kolesterol total yang terbanyak adalah gangguan pendengaran derajat sedang, kemudian disusul dengan derajat ringan, dan yang terendah adalah gangguan pendengaran derajat berat. Hal ini sesuai dengan penelitian²⁶ yang dilakukan yang menyatakan penderita kadar kolesterol total 40,8% mengalami nilai derajat sedang dan 34,7% mengalami nilai derajat ringan.

Penelitian ini didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa terdapat hasil yang bermakna antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran. Hasil ini sejalan dengan penelitian²⁶ sebelumnya yang mengatakan bahwa terdapat hubungan antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran. Koklea sangat peka terhadap perubahan suplai darah, sehingga bila terjadi trombosis, embolus, vasospasme, hipoksia maupun penurunan aliran darah pada koklea, akan terjadi kompromi vascular yang menyebabkan gangguan pendengaran sensorineural. Pada hiperkolesterolemia, terbentuk plak aterosklerotik yang mengakibatkan penyempitan dinding pembuluh darah dan memicu stenosis arteri spiral modiolar sehingga terjadi obstruksi aliran darah, sehingga menurunkan transpor oksigen akan mengakibatkan iskemia koklea dan menyebabkan gangguan pendengaran.²⁶

Berdasarkan Tabel 4.3, hubungan penderita kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran. Pada penelitian ini didapatkan analisis uji statistik *chi-square* antara hubungan kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran terdapat hasil yang bermakna antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran di mana nilai $p = 0,001$ angka tersebut menunjukkan angka yang signifikan karena nilai p lebih kecil dibandingkan dengan nilai signifikan $p < 0,05$, Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suzuki²⁰ yang menyatakan ada hubungan yang bermakna antara kadar kolesterol total dan gangguan pendengaran.

4.3 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini hanya melakukan observasi atau pengukuran variabel sebanyak satu kali sehingga sulit untuk menentukan hubungan sebab dan akibat antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran secara pasti dan jelas.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Rumah Sakit Umum Haji Medan dan Rumah Sakit Putri Hijau mengenai hubungan kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- a. Pada pasien kadar kolesterol total, kelompok usia terbanyak adalah usia 41-50 tahun, jenis kelamin terbanyak adalah laki-laki.
- b. Pada pasien dengan kadar kolesterol total ≥ 200 mg/dL, dijumpai gangguan pendengaran yaitu sebanyak 20 orang (52,6%) dengan jenis gangguan pendengaran terbanyak adalah gangguan pendengaran sensorineural yaitu sebanyak 20 orang (52,6%) dan derajat gangguan pendengaran terbanyak adalah derajat sedang yaitu sebanyak 10 orang (45,4%).
- c. Pada Penelitian ini didapatkan hubungan antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran sensorineural.

5.2 Saran

1. Diperlukan pemeriksaan rutin kadar kolesterol dan penyuluhan untuk komplikasi yang diakibatkan kadar kolesterol total yang tinggi.
2. Diperlukan pemeriksaan rutin fungsi pendengaran pada penderita kadar kolesterol yang tinggi untuk mencegah terjadinya gangguan pendengaran.
3. Diperlukan penelitian lanjutan dengan menggunakan pendekatan yang lebih baik seperti *case control* atau *cohort* untuk menentukan hubungan sebab akibat antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Global Health Observatory (GHO) data raised cholesterol. 2008.
2. Malgrange B, Varela-Nieto I, de Medina P, Paillasse MR. Targeting cholesterol homeostasis to fight hearing loss: A new perspective. *Front Aging Neurosci.* 2015;7(JAN):1-7.
3. Rianto B. Pengaruh Asap Rokok Terhadap Histopatologi Koklea: Studi pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Media Med Indones.* 2013;47(1):11-17-17.
4. World Health Organization. Facts about deafness. 2017.
5. MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA. RENCANA STRATEGI NASIONAL PENANGGULANGAN GANGGUAN PENDENGARAN DAN KETULIAN UNTUK MENCAPAI SOUND HEARING 2030. 2017.
6. Semen S, Robert K, Ahmad A, Ime M, Hassan J. Cardiovascular risk factors and hearing loss among adults in a tertiary center of Northwestern Nigeria. *World J Otorhinolaryngol Neck Surg.* 2017:1-5.
7. Odeh OI, Kuti MA, Fasunla AJ, Nwaorgu OG. Sensorineural Hearing Loss and Dyslipidemia: Is There Any Relationship? *West Afr J Med.* 2015;34(1):27-31.
8. Stapleton PA, Goodwill AG, James ME, Brock RW, Frisbee JC. Hypercholesterolemia and microvascular dysfunction: Interventional strategies. *J Inflamm.* 2010;7:1-10.
9. Wu MD, Moccetti F, Brown E, et al. Lipoprotein Apheresis Acutely Reverses Coronary Microvascular Dysfunction in Patients With Severe Hypercholesterolemia. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2018:1-11.
10. NCEP. ATP III Guidelines At-A-Glance Quick Desk Reference. *ACC Curr J Rev.* 2002.
11. Erwinanto, Santoso A, Putranto JNE et al. Pedoman Tatalaksana Dislipidemia. In: *J Kardiologi Indones*; 2013.
12. ASHA. Type, Degree and Configuration of Hearing Loss. *Audiology Information Series.* 2015.
13. Assoc AS-L-H. Sensorineural Hearing Loss. 2011.
14. World Health Organization. Grades of Hearing Impairment. *World Heal Organ.* 2017.
15. Guyton A C HJE. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran.* 12th ed. Elsevier; 2014.
16. Emanuel DC, Letowski T, Maroonroge S. Auditory function: Physiology and function of the hearing system. *Helmet-Mounted Displays Sensory, Perceptual, Cogn Issues.* 2009;(April 2016):307-334.
17. Sobotta. *Sobotta Atlas Anatomi Manusia.* 2011;15.

18. Liu M, Alafriis A, Longo AJ, Cohen H. Irreversible atorvastatin-associated hearing loss. *Pharmacotherapy*. 2012;32(2).
19. Stevens G, Flaxman S, Brunskill E, Mascarenhas M, Mathers CD. Global and regional hearing impairment prevalence: an analysis of 42 studies in 29 countries. 2011;23(1):146-152.
20. Suzuki K, Kaneko M, Murai K. Influence of Serum Lipids on Auditory Function. 2000;(October):1736-1738.
21. Lee JS, Choi HG, Jang JH, et al. Analysis of Predisposing Factors for Hearing Loss in Adults. 2015:1175-1182.
22. Waskito H. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Gangguan. 2005;76123.
23. Soetirto I, Hendarmin H BJ. *23 Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok*. 7th ed. Jakarta: FKUI; 2014.
24. National Health and Nutrition Examination Survey (24NES): Audiometry Procedures Manual. Audiometry Procedures Manual. 2005;(January):112.
25. Mudhol RS, Patwegar A. Madridge Lipid Profile in Patients with Sensorineural Hearing Loss - One Year Observational Study in a Tertiary Care Centre. 2019;4(1):77-80.
26. dr. anil. Serum Lipids and Their Correlation With Multiple. 2016;(July):11570-11573.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Analisa Data Menggunakan SPSS

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Gangguan Pendengaran * Kadar Kolesterol Total	38	100.0%	0	0.0%	38	100.0%

Gangguan Pendengaran * Kadar Kolesterol Total Crosstabulation

Count

		Kadar Kolesterol Total		Total
		Tinggi	Normal	
Gangguan Pendengaran	Positive	20	2	22
	Negative	6	10	16
Total		26	12	38


Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	12.229 ^a	1	.000		
Continuity Correction ^b	9.882	1	.002		
Likelihood Ratio	12.824	1	.000		
Fisher's Exact Test				.001	.001
Linear-by-Linear Association	11.907	1	.001		
N of Valid Cases	38				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.05.

b. Computed only for a 2x2 table

Lampiran 2. Ethical Clearance



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 : 346/KEPK/FKUMSU/2019

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Muhammad Alip Meruza Salim
Principal In Investigator

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


Dengan Judul
Title
"HUBUNGAN ANTARA KADAR KOLESTEROL TOTAL DENGAN GANGGUAN PENDENGARAN SENSORINEURAL"
"CORRELATION BETWEEN TOTAL CHOLESTEROLLEVEL AND SENSORINEURAL HEARING LOSS"

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 Assesment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guadelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 30 Desember 2019 sampai dengan tanggal 30 Desember 2020

The declaration of ethics applies during the periode December 30, 2019 until December 30, 2020

Medan, 30 Desember 2019
 Ketua

 Dr. dr. Nurfadly, MKT

Lampiran 3. Surat Izin Rumah Sakit

**RUMAH SAKIT TK II PUTRI HIJAU
INSTALASI PENDIDIKAN**

NOTA DINAS

Nomor : B/ ND- 16 / DIK / 1 / 2020


Kepada Yth : 1. Kasihanmed Rumkit Tk II Putri Hijau
2. Poli Interna Rumkit Tk II Putri Hijau
3. Laboratorium Rumkit Tk II Putri Hijau
Dari : Kainstaldik Rumkit Tk II Putri Hijau
Perihal : Pelaksanaan Penelitian an. Muhammad Alip Meruza
Salim NPM 1608260009 Mahasiswa FK UMSU

1. Dasar. Surat Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor 28/II.3-AU/UMSU-08/A/2020 tanggal 08 Januari 2019 tentang permohonan izin penelitian an. Muhammad Alip Meruza Salim NPM 1608260009 Mahasiswa FK UMSU;

2. Sehubungan dengan hal tersebut di atas, mohon Kasihanmed, Poli Interna, dan Laboratorium Rumkit Tk II Putri Hijau dapat memberi izin kepada mahasiswa an. Muhammad Alip Meruza Salim NPM 1608260009 Mahasiswa FK UMSU untuk melaksanakan penelitian dengan judul Skripsi " Hubungan Antara Kadar Kolestrol Total dengan Gangguan Pendengaran Sensorineural ".

3. Demikian untuk menjadi periksa.

Medan, 20 Januari 2020
Kainstaldik,


Ir. Abdul Anas Haraqap, M.Agr
Letnan Kolonel CKM NRP 547932

Tembusan :

1. Kasituud Rumkit Tk II Putri Hijau
2. Kainstalwatlan Rumkit Tk II Putri Hijau
3. Instaldik Rumkit Tk II Putri Hijau



PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA
RUMAH SAKIT UMUM HAJI MEDAN

Jl. Rumah Sakit Haji - Medan Estate 20237 Telp. (061) 6619520, (061) 6619521 Fax. (061) 6619519

Website : Rsuhajimedan.sumutprov.go.id Email : rshajimedan@gmail.com



Nomor : 50/R/DIKLIT/RSUHM/II/2020
 Lamp : --
 Hal. : Izin Penelitian/Validasi kuisisioner

Medan, 13 Januari 2020

Kepada Yth : Dekan Fakultas Kedokteran
 Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
 di
 Tempat.

Menindaklanjuti surat Saudara tentang izin untuk melaksanakan izin penelitian di Rumah Sakit Umum Haji Medan, a.n :

NAMA : M. ALIP MERUZA SALIM
 NPM : 1608260009
 JUDUL : "**Hubungan Antara Kadar Kolesterol Total Dengan Gangguan Pendengaran Sensorineural**".

Bersama ini disampaikan bahwa pada prinsipnya kami dapat menyetujui dilaksanakan kegiatan tersebut, semoga dapat dilaksanakan dengan baik.

Demikian disampaikan, atas kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

Wassalam.
 Rumah Sakit Umum Haji Medan

drg. Zuhar Elisa Sirait, MARS
 Ka. Bid. Akademik & Pendidikan
 NIP. 19700503 200012 2 001



PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA
RUMAH SAKIT UMUM HAJI MEDAN

Jl. Rumah Sakit Haji - Medan Estate 20237 Telp. (061) 6619520, (061) 6619521 Fax. (061) 6619519

Website : Rshajimedan.sumutprov.go.id Email : rshajimedan@gmail.com



Nomor : 40/R/DIKLIT/RSUHM/I/2020
 Lamp : -
 Hal. : Selesai Penelitian

Medan, 27 Januari 2020

Kepada Yth : Dekan Fakultas Kedokteran
 Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
 di
 Tempat.

Dengan hormat.

Bidang DIKLIT Rumah Sakit Haji Medan dengan ini menyatakan bahwa :

Nama : M. ALIP MERUZA SALIM
 NPM : 1608260009
 JUDUL : **"Hubungan Antara Kadar Kolesterol Total Dengan Gangguan Pendengaran *Sensorineural*".**

Adalah benar telah melaksanakan Penelitian di Rumah Sakit Umum Haji Medan.

Demikian disampaikan, atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

Wassalam.
 Rumah Sakit Umum Haji Medan

drg. Zuhar Elisa Sirait, MARS
 Ka. Bid. Akademik & Pendidikan
 NIP. 19700503 200012 2 001

Lampiran 4. Lembar Penjelasan Subjek Penelitian

HUBUNGAN ANTARA HIPERKOLESTEROLEMIA DENGAN GANGGUAN PENDENGARAN SENSORINEURAL

Bapak/Ibu/Sdr./i yang sangat saya hormati, nama saya Muhammad Alip Meruza Salim Mahasiswa Fakultas Kedokteran UMSU. Saat ini saya sedang melakukan penelitian untuk skripsi yang berjudul **“Hubungan Antara Hiperkolesterolemia Dengan Gangguan Pendengaran Sensorineural”**. Untuk melengkapi penelitian ini, saya harus melakukan wawancara dan pemeriksaan pada Bapak/Ibu/Sdr./i. Sebelumnya, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak/Ibu/Sdr./i atas kesediaannya menjadi responden. Perlu saya jelaskan bahwa penelitian ini akan digunakan semata-mata untuk keperluan penyusunan skripsi saya dan tidak untuk keperluan lainnya.

Setelah kadar kolesterol tinggi Bapak/Ibu/Sdr./i diperiksa di Ilmu Penyakit Dalam, Bapak/Ibu/Sdr./i juga akan mendapatkan pemeriksaan T.H.T.K.L. di Departemen T.H.T.K.L. Rumah Sakit Umum Haji Medan dan RS TK II Putri Hijau Medan. Setelah itu, akan dilakukan pemeriksaan garpu tala dan audiometri nada murni 0,25-8.0 kHz di PT. Kasoem Hearing Head Office yang beralamat di Jalan Iskandar Muda No. 20 B1, Medan, Sumatera Utara.

Untuk keakuratan data dan informasi yang dikumpulkan maka saya sangat berharap agar Bapak/Ibu/Sdr./i bersedia memberikan keterangan yang sejelas-jelasnya sesuai dengan apa yang Bapak/Ibu/Sdr./i ketahui, alami dan rasakan sehubungan dengan judul penelitian saya. Bapak/Ibu/Sdr./i dapat berhenti kapan

Lanjutan

saja apabila tidak berkenan, namun saya sangat berharap Bapak/Ibu/Sdr./i dapat mengikuti penelitian ini hingga tuntas.

Mudah-mudahan informasi yang saya sampaikan sudah cukup jelas. Bila demikian saya harapkan Bapak/Ibu/Sdr./i dapat membubuhkan tanda tangan pada bagian bawah lembaran ini sebagai tanda persetujuan sehingga wawancara dan pemeriksaan dapat segera kita mulai.

Hormat Saya,

(Muhammad Alip MeruzaSalim)

Lampiran 5. Lembar Persetujuan Menjadi Responden**(INFORMED CONSENT)**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Alamat :

Setelah mendapat penjelasan dan memahami dengan penuh kesadaran mengenai penelitian ini, maka dengan ini saya menyatakan bersedia untuk ikut serta. Apabila dikemudian hari saya mengundurkan diri dari penelitian ini, maka saya tidak akan dituntut apapun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, agar dapat dipergunakan bila diperlukan.

Medan, 2019

Peserta penelitian

(.....)

Lampiran 6. 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 Menderita Penyakit _____ tahun

Penggunaan Obat Statin : _____

Data berikut diisi oleh petugas

Tekanan Darah _____/____ mmHg

Nadi : _____ x/i

Nafas :

Suhu :

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 TBC, malaria, radang otak, atau radang selaput otak?	Ya	Tidak
12.	Apakah anda pernah mengonsumsi obat-obatan yang menurut dokter berpengaruh terhadap pendengaran anda?	Ya	Tidak

13.	Apakah di keluarga anda ada yang menderita ketulian?	Ya	Tidak
-----	--	----	-------

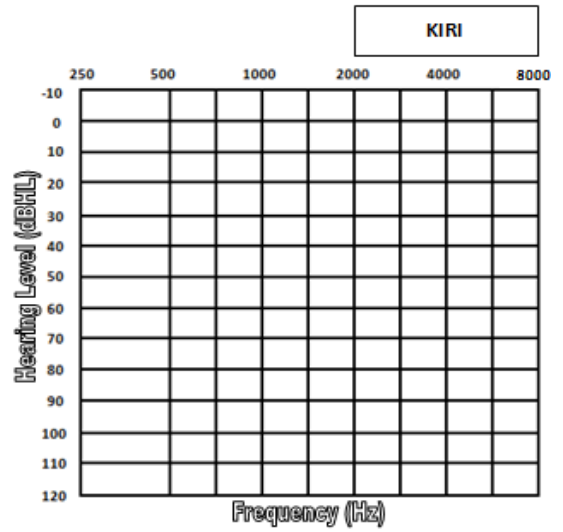
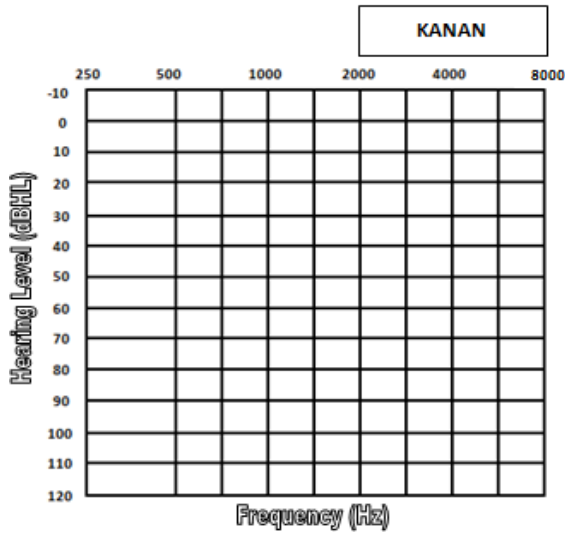
Pemeriksaan THT Rutin

Yang diperiksa	Kanan	Kiri
1. Telinga		
<ul style="list-style-type: none"> - Daun Telinga - Liang Telinga - Membran Timpani 		
2. Hidung		
<ul style="list-style-type: none"> - Kavum Nasi - Septum Nasi - Konka Inferior 		
3. Tenggorok		
<ul style="list-style-type: none"> - Tonsil - Faring 		

Pemeriksaan Audiometri

Nama : _____

Umur : ____ thn Tanggal : __/__/____



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

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

0 – 25 dB	Normal
26 – 40 dB	Tuli Ringan
41 – 60 dB	Tuli Sedang
61 – 80 dB	Tuli Berat
> 80 dB	Tuli Sangat Berat

**lingkari salah satu*

Interpretasi Audiometri

Telinga	Derajat Gangguan Pendengaran
Kanan	Normal / Ringan / Sedang / Berat / Sangat Berat *
Kiri	Normal / Ringan / Sedang / Berat / Sangat Berat *

Lampiran 7. Data Responden

No	Insial	Usia (thn)	Jenis Kelamin	Kadar Kolesterol (mg/dL)	Gangguan pendengaran			
					Telinga kanan		Telinga kiri	
					Jenis	Derajat	Jenis	Derajat
1	FA	31	P	228	SNHL	R	SNHL	R
2	BS	32	L	140	N	N	N	N
3	HN	34	P	210	N	N	N	N
4	SR	41	L	301	SNHL	B	SNHL	B
5	KT	39	L	202	N	N	N	N
6	CA	21	P	108	N	N	N	N
7	RS	58	L	280	SNHL	S	SNHL	S
8	MS	44	L	254	SNHL	S	SNHL	S
9	ST	32	P	238	SNHL	R	SNHL	R
10	IS	26	L	208	N	N	N	N
11	JA	22	L	103	N	N	N	N
12	KS	23	P	211	N	N	N	N
13	WS	58	L	247	SNHL	S	SNHL	S
14	BS	21	P	100	N	N	N	N
15	MI	46	L	243	SNHL	S	SNHL	S
16	AP	21	P	109	N	N	N	N
17	HS	22	P	121	N	N	N	N
18	SM	45	L	300	SNHL	B	SNHL	B
19	HT	35	L	190	SNHL	R	SNHL	R
20	MN	48	P	241	SNHL	S	SNHL	S
21	SN	20	P	98	N	N	N	N
22	AD	36	L	187	SNHL	R	SNHL	R
23	RS	50	L	250	SNHL	S	SNHL	S
24	SZ	21	P	101	N	N	N	N
25	KH	34	L	236	SNHL	R	SNHL	R
26	DS	34	P	245	SNHL	R	SNHL	R
27	ES	42	L	266	SNHL	S	SNHL	S
28	SH	21	P	200	N	N	N	N
29	SF	49	P	259	SNHL	S	SNHL	S
30	KN	33	P	235	SNHL	R	SNHL	R
31	FT	38	L	233	SNHL	R	SNHL	R
32	FQ	22	P	208	N	N	N	N
33	SS	31	P	246	SNHL	R	SNHL	R
34	RH	30	L	260	SNHL	R	SNHL	R
35	RN	42	P	283	SNHL	S	SNHL	S
36	AA	23	L	108	N	N	N	N
37	RP	24	L	111	N	N	N	N
38	MB	50	L	292	SNHL	S	SNHL	S

No	Inisial	Hasil audiometri nada murni														Interpretasi					
		250		500		1K		2K		4K		8K		Telinga kanan						Telinga kiri	
		Ka	ki	ka	ki	ka	ki	ka	ki	ka	ki	ka	Ki	dB						dB	
		dB												A	B					A	B
														C	C	C	C				
1	FA	30	30	35	45	45	40	35	35	40	30	30	40	38	36	40	40	GP			
2	BS	20	30	20	15	5	5	-5	5	0	0	-10	-10	6	6	8	8	N			
3	HN	20	40	15	25	10	10	10	20	0	5	-10	5	11	11	18	18	N			
4	SR	50	45	50	50	65	70	70	70	70	65	80	55	61	60	63	63	GP			
5	KT	20	30	20	20	10	10	15	20	5	10	-10	-5	15	15	16	16	N			
6	CA	20	30	20	25	5	5	0	10	-5	0	-5	10	8	8	13	13	N			
7	RS	40	40	45	50	50	55	65	65	55	60	50	45	53	53	56	56	GP			
8	MS	55	50	55	55	60	60	55	60	60	50	50	60	56	53	58	58	GP			
9	ST	30	35	40	35	35	40	40	35	35	30	40	40	38	31	36	36	GP			
10	IS	15	20	15	15	-5	-5	-5	0	-5	-10	-10	0	1	1	3	3	N			
11	JA	20	25	10	20	5	0	5	15	-5	-10	20	15	6	6	11	11	N			
12	KS	30	25	25	20	20	15	10	20	20	30	5	5	18	18	18	18	N			
13	WS	50	35	45	45	40	40	45	55	50	50	60	65	43	43	46	46	GP			
14	BS	25	30	20	25	10	5	0	15	-5	5	-10	-5	10	10	15	15	N			
15	MI	50	45	50	40	60	60	70	60	60	65	85	75	60	56	53	51	GP			
16	AP	30	30	20	25	5	0	0	5	-5	-5	5	-5	8	8	10	10	N			
17	HS	30	20	25	20	5	5	-5	10	-5	0	-10	-10	8	8	11	11	N			
18	SM	55	50	60	60	65	65	65	60	65	60	60	70	63	60	61	60	GP			
19	HT	35	35	40	45	35	35	30	35	50	40	40	25	35	35	38	36	GP			
20	MN	50	50	50	40	60	50	50	40	50	45	60	40	53	53	43	43	GP			
21	SN	20	35	15	25	5	10	0	15	-10	-5	-5	-5	6	6	16	16	N			
22	AD	35	40	30	40	35	35	40	35	35	30	30	20	35	31	36	36	GP			
23	RS	40	45	55	50	45	50	60	45	50	45	40	50	53	50	48	46	GP			
24	SZ	25	25	20	15	5	0	0	5	-5	-5	-10	-10	8	8	6	6	N			
25	KH	30	35	35	45	40	35	45	40	45	35	40	25	40	36	40	36	GP			
26	DS	40	40	35	25	35	35	30	35	30	40	30	30	33	31	31	31	GP			
27	ES	50	40	55	55	50	50	60	40	55	40	40	50	55	51	48	46	GP			
28	SH	25	25	20	20	5	0	5	15	5	-5	-5	-10	10	10	11	11	N			
29	SF	40	50	50	50	50	60	50	50	55	55	45	65	50	48	53	53	GP			
30	KN	40	55	45	60	40	50	40	55	45	50	45	50	41	40	55	55	GP			

No	Inisial	Hasil audiometri nada murni														Interpretasi		
		250		500		1K		2K		4K		8K		Telinga kanan			Telinga kiri	
		Ka	ki	ka	ki	ka	ki	ka	ki	ka	ki	ka	Ki	dB			dB	
		dB												A	B		A	B
		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
31	FT	50	35	35	30	30	40	25	35	40	40	40	25	30	28	35	31	GP
32	FQ	25	25	15	15	0	0	0	5	0	0	-5	-5	5	5	6	6	N
33	SS	40	30	35	35	30	40	35	30	30	35	40	40	33	31	35	35	GP
34	RH	30	25	30	30	30	30	25	35	25	25	35	35	28	28	31	28	GP
35	RN	50	50	50	60	50	60	55	40	55	65	50	65	51	51	53	53	GP
36	AA	25	30	15	15	5	0	0	15	0	-5	-10	-10	6	6	10	10	N
37	RP	30	35	20	15	5	0	-5	10	-5	5	-5	-5	6	6	8	8	N
38	MB	50	55	50	50	55	35	75	70	80	75	85	85	60	56	51	51	GP

Keterangan: AC = *Air Conduction* (dB), BC = *Bone Conduction* (dB), GP =
Gangguan Pendengaran, N = Normal, Ka = Kanan, Ki = Kiri

Lampiran 9. Dokumentasi



**HUBUNGAN ANTARA KADAR KOLESTEROL TOTAL
DENGAN GANGGUAN PENDENGARAN
SENSORINEURAL BILATERAL: *CROSS SECTIONAL***

**Muhammad Alip Meruza Salim¹, Muhammad Edy Syahputra Nasution²
Siti Masliana Siregar², Siti Hajar³**

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

²Bagian Ilmu Penyakit Telinga, Hidung, Tenggorokan
Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

³Bagian Ilmu Patologi Klinik Fakultas Kedokteran,
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Nama, Alamat, Email Koresponden Author:

Muhammad Edy Syahputra Nasution,

Bagian Ilmu Penyakit Telinga, Hidung, Tenggorokan

Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, 2020

E-mail: mhd.edysyahputra@umsu.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Hiperkolesterolemia merupakan peningkatan kadar plasma kolesterol dan faktor resiko berbagai penyakit kardiovaskular. Salah satu komplikasi yang dapat disebabkan hiperkolesterolemia adalah gangguan pendengaran. Namun hubungan kejadian antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran masih sering menjadi perdebatan, karena belum ada konsesus yang pasti. **Tujuan :** Untuk mengetahui hubungan antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan pendekatan *cross-sectional*, dengan data yang diperoleh dari pemeriksaan kadar kolesterol total, pemeriksaan fisik telinga, hidung, dan tenggorokan dan pemeriksaan audiometri nada murni yang dilakukan terhadap 38 subjek di rumah sakit tipe B. Data di analisis dengan menggunakan uji *chi square*. **Hasil:** Didapatkan hubungan antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran pada pasien dengan kadar kolesterol total ≥ 200 mg/dL ($p = 0,001$), dijumpai gangguan pendengaran yaitu sebanyak 90,9% dengan jenis gangguan pendengaran terbanyak adalah gangguan pendengaran sensorineural yaitu sebanyak 90,9%, dan derajat gangguan pendengaran terbanyak adalah derajat sedang yaitu sebanyak 38,4%. **Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang bermakna antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran sensorineural.

Kata Kunci: Audiometri Nada Murni, Gangguan Pendengaran Sensorineural, Kolesterol Total.

CORRELATION BETWEEN TOTAL CHOLESTEROL LEVEL AND BILATERAL SENSORINEURAL HEARING LOSS: CROSS SECTIONAL

**Muhammad Alip Meruza Salim¹, Muhammad Edy Syahputra Nasution²
Siti Masliana Siregar², Siti Hajar³**

¹Faculty of Medicine, University Muhammadiyah of Sumatra Utara

²Departement of Otorhinolaryngology, Faculty of Medicine, University Muhammadiyah of Sumatra Utara

³Departement of Clinical Pathology, Faculty of Medicine, University Muhammadiyah of Sumatra Utara

Name, Address, Email ID of the Corresponding Author:

Muhammad Edy Syahputra Nasution,

Departement of Otorhinolaryngology, Faculty of Medicine,
University Muhammadiyah of Sumatra Utara, Medan, 2020

E-mail: mhd.edysyahputra@umsu.ac.id

ABSTRACT

Background: Hypercholesterolemia is an increase in plasma cholesterol levels and risk factors for various cardiovascular diseases. One complication that can be caused by hypercholesterolemia is hearing loss. The number of events between total cholesterol and hearing loss still often increases, because there is no definitive concession. **Objective:** To determine the relationship between total cholesterol levels with hearing loss. **Methods:** This study was an analytic study by obtaining cross-sectional study, with data obtained from total cholesterol examinations, physical examination of the ears, examinations, and pure tone audiometry examinations conducted on 38 subjects in hospital type B. Data analysis techniques using the chi square test statistics. **Results:** Obtained relationship between total cholesterol levels with hearing loss in patients with total cholesterol levels ≥ 200 mg / dL ($p = 0,001$), found that hearing loss is as much as 90.9% with the most types of hearing loss is sensorineural hearing loss that is as much as 90.9%, and the degree of hearing loss the highest is the moderate degree which is 38.4%. **Conclusion:** The perfect relationship between total cholesterol and sensorineural hearing loss.

Keywords: Hypercholesterolemia, Pure Tone Audiometry, Sensorineural Hearing Loss.

PENDAHULUAN

Peningkatan kolesterol total merupakan faktor resiko utama dan penyebab timbulnya beberapa penyakit di negara maju maupun negara berkembang. Secara keseluruhan, peningkatan kolesterol menyebabkan 2,6 juta kematian dan 29,7 juta kecatatan tahun yang disesuaikan dengan tahun kehidupan.¹ Kehilangan pendengaran merupakan masalah kesehatan utama yang mempengaruhi 16% dari populasi orang dewasa di seluruh dunia. SNHL adalah patologi koklea yang secara umum dianggap sebagai kematian sel rambut yang disebabkan oleh kerusakan mekanis atau kimia yang memicu kematian spiral ganglionneuron.²

Gangguan pendengaran dapat mengganggu penerimaan bahasa secara lisan, kesulitan dalam berkomunikasi dan biasanya berkomunikasi dengan bantuan alat bantu dengar, implant koklea, dan tulisan. Populasi penduduk dunia sekitar 360 juta mengalami ketulian dan separuhnya (180 juta) berada di Asia Tenggara.³ Pada tahun 2017, Indonesia berada di peringkat ke-4 di Asia Tenggara untuk jumlah ketulian tertinggi setelah Sri Lanka, Myanmar, dan India.⁴

Faktor risiko kardiovaskular seperti diabetes mellitus, hipertensi, merokok, obesitas dan hiperlipidemia diindikasikan berhubungan dengan gangguan pendengaran meskipun mekanismenya masih belum sepenuhnya diketahui.⁵ Hiperkolesterolemia menyebabkan plak aterosklerotik yang mengakibatkan peningkatan dinding vaskular dan lumen sempit yang menyebabkan obstruksi parsial

terhadap aliran darah dan mengakhiri hipoksia organ. Perubahan aterosklerotik pada pembuluh koklea ini dapat menyebabkan gangguan pendengaran.⁶

Beberapa penelitian sebelumnya telah melakukan analisis pada individu dengan kadar kolesterol yang tinggi didapati hasil bahwa hiperkolesterolemia merupakan predisposisi SNHL.² Penelitian mengenai gangguan pendengaran pada pasien dengan kadar kolesterol yang tinggi adalah sesuatu yang diperlukan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hubungan antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran sensorineural.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di RSUD Haji Medan dan RS Putri Hijau Medan dan pemeriksaan audiometri nada murni dilakukan di PT. Kasoem Hearing Head Office yang beralamat di Jalan Iskandar Muda No. 20 B1, Medan, Sumatera Utara. Waktu penelitian dilakukan mulai bulan Desember 2019 hingga bulan Januari 2020. Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan pendekatan *cross-sectional*.

Pada penelitian ini, didapatkan sampel berjumlah 38 subjek penelitian berdasarkan rumus *descriptive category*. Setiap subjek yang telah mengisi lembar persetujuan (*informed consent*) selanjutnya dilakukan anamnesis, pemeriksaan kadar kolesterol total dan telinganya dengan menggunakan otoskop untuk menilai telinga normal untuk dilakukan pemeriksaan audiometri nada murni.

Subjek penelitian ini ditentukan dengan menggunakan

teknik *consecutive sampling* dengan kriteria inklusi pasien laki-laki maupun perempuan yang berusia 18-60 tahun, tidak memiliki gangguan pendengaran yang dibawa sejak lahir, infeksi telinga, trauma kepala atau telinga, trauma akustik, konsumsi statin, penyakit sistemik lain seperti: diabetes mellitus, hiperlipidemia, dan sebagainya yang mempengaruhi pendengaran diikut sertakan menjadi subjek penelitian.

Proporsi usia, jenis kelamin, Jenis gangguan pendengaran, derajat gangguan pendegaran disajikan dalam bentuk deskripsi. Uji *chi-square* digunakan untuk melihat hubungan antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran sensorineural. Dinyatakan bermakna secara statistik jika didapatkan nilai ($p < 0,05$).

Pemeriksaan Audiologi

Pemeriksaan audiometri nada murni dilakukan pada semua subjek penelitian oleh pemeriksa di ruangan

yang kedap suara. Pemeriksaan audiometri nada murni (250-8.000 Hz) dilakukan dengan menggunakan Audiometri AD-28 Interacoustics Clinical Audiometer (Interacoustics, Assens, Denmark). Penilaian ambang hantaran udara dilakukan pada frekuensi 250 hingga 8000 Hz, penilaian ambang hantaran tulang dilakukan pada frekuensi 250 Hz hingga 4000 Hz. Menurut WHO¹⁰ klasifikasi audiogram sebagai berikut: pendengaran normal (≤ 25 dBHL), gangguan pendengaran ringan (26-40 dBHL), gangguan pendengaran sedang (41-60 dBHL), gangguan pendengaran berat (61-80 dBHL), gangguan pendengaran sangat berat (≥ 81 dBHL). Gangguan pendengaran sensorineural jika hantaran udara dan hantaran tulang > 25 dBHL.¹¹ Subjek dinyatakan mengalami gangguan pendengaran jika salah satu atau kedua telinganya mengalami gangguan pendengaran.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan jumlah sampel yang didapatkan dari penelitian ini yang terdiri atas jenis kelamin laki-laki sebanyak 20 (52,6%) orang, perempuan sebanyak 18 (47,4%)

orang, berusia 18-60 tahun, dan jenis gangguan pendengaran tuli sensorineural sebanyak 22 (57,9%) orang.

Tabel 1. Distribusi frekuensi subjek berdasarkan usia, jenis kelamin.

Variabel	Kadar Kolesterol Total	Kadar Kolesterol Total	Total n(%)
	<200 mg/dL n(%)	≥ 200 mg/dL n(%)	
Usia			
18 - 30 tahun	7 (18,4)	5 (13,2)	12 (31,6)
31 - 40 tahun	3 (7,9)	9 (23,7)	12 (31,6)
41 - 50 tahun	2 (5,3)	10 (26,3)	12 (31,6)

51 - 60 tahun	0 (0)	2 (5,2)	2 (5,2)
Jenis Kelamin			
Laki-Laki	6 (15,8)	14 (36,8)	20 (52,6)
Perempuan	6 (15,8)	12 (31,6)	18 (47,4)

Tabel 1. menunjukkan distribusi frekuensi subjek penelitian didapatkan gangguan pendengaran terbanyak pada usia 41-50 tahun yaitu 10 orang (26,3%), jenis kelamin laki-laki yaitu 14 orang (36,8%).

Tabel 2. Distribusi frekuensi jenis dan derajat gangguan pendengaran .

Variabel	Kadar Kolesterol Total <200 mg/dL	Kadar Kolesterol Total ≥200 mg/dL	Total n(%)
	n(%)	n(%)	
Tuli Sensorineural			
Tidak	10 (26,3)	6 (15,8)	16 (42,1)
Ya	2 (5,3)	20 (52,6)	22 (57,9)
Derajat Gangguan Pendengaran			
Tuli Ringan	2 (9,1)	8 (36,4)	10 (45,4)
Tuli Sedang	0	10 (45,4)	10 (45,4)
Tuli Berat	0	2 (9,1)	2 (9,2)
Tuli Sangat Berat	0	0	0

Tabel 2. menunjukkan distribusi frekuensi jenis dan derajat gangguan pendengaran pada subjek penelitian didapatkan 20 orang (52,6%) dengan gangguan pendengaran tuli sensorineural, dan gangguan pendengaran sedang yaitu sebanyak 10 orang (45,4%).

Tabel 3. Hubungan Penderita Kadar Kolesterol Total dengan Gangguan Pendengaran Sensorineural

Kelompok	Gangguan Pendengaran Sensorineural		<i>p value</i> ^a	PR (95%CI)
	Ya	Tidak		
	n	n		
Kadar Kolesterol ≥ 200 mg/dL	20	6	0.001 ^b	4,529
Kadar Kolesterol < 200 mg/dL	2	10		

Ket = ^aBerdasarkan uji *Chi Square*

^bBermakna secara statistik

PR: *Prevalence Ratio*

CI: *Confidence Interval*

Tabel 3. Menunjukkan adanya hubungan antara kadar kolesterol

total dengan gangguan pendengaran sensorineural.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hasil yang bermakna antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran. Hasil ini sejalan dengan penelitian⁷ sebelumnya yang mengatakan bahwa terdapat hubungan antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran. Koklea sangat peka terhadap perubahan suplai darah, sehingga bila terjadi trombosis, embolus, vasospasme, hipoksia maupun penurunan aliran darah pada koklea, akan terjadi kompromi vaskular yang menyebabkan gangguan pendengaran sensorineural.⁷ Sistem pendengaran yang sangat rentan terhadap insufisiensi vaskular dan sistem pendengaran memiliki vaskularisasi terbesar dari semua bagian sistem saraf pusat, sehingga bila terjadi perubahan suplai darah akan menyebabkan gangguan pendengaran sensorineural bilateral.⁶ Hiperkolesterolemia, terbentuk plak aterosklerotik yang mengakibatkan penyempitan dinding pembuluh darah dan memicu stenosis arteri spiral modiolar sehingga terjadi obstruksi aliran darah, sehingga menurunkan transpor oksigen akan mengakibatkan iskemia koklea dan menyebabkan gangguan pendengaran.⁷

Penelitian ini juga didukung penelitian⁸ sebelumnya yang menyatakan bahwa jumlah penderita

kadar kolesterol total yang tinggi berjenis kelamin laki-laki lebih banyak dibandingkan dengan berjenis kelamin perempuan yaitu masing-masing 31 orang (53,4%) dan 27 orang (46,6 %). Hal yang sama juga ditemukan pada penelitian⁷ lainnya yang menyatakan bahwa penderita kadar kolesterol total yang tinggi paling banyak terjadi pada jenis kelamin laki-laki dibandingkan dengan perempuan.

Penderita kadar kolesterol total yang tinggi lebih banyak terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan disebabkan karena pengaruh gaya hidup modern yang menimbulkan tantangan baru pada mekanisme fisiologis normal tubuh manusia. Dampak buruk dari gaya hidup yang kurang gerak, kelebihan berat badan, pola makan yang tidak sehat.⁷

Sampel pada penelitian ini diambil mulai dari usia 18 tahun sampai usia 60 tahun, yang dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu kelompok usia 18-30 tahun, kelompok usia 31-40 tahun, kelompok usia 41-50 tahun dan kelompok usia 51-60 tahun. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan kelompok yang terbanyak adalah pada usia 41-50 tahun, hal yang sama terlihat pada penelitian⁷ yang dilakukan sebelumnya dimana jumlah penderita kadar kolesterol total tinggi yang paling tinggi pada kelompok usia 40-60 tahun sebanyak 88 orang (88%).

Pada penelitian ini didapatkan derajat gangguan pendengaran pada penderita kadar kolesterol total yang terbanyak adalah gangguan pendengaran derajat sedang, kemudian disusul dengan derajat ringan, dan yang terendah adalah gangguan pendengaran derajat berat. Hal ini sesuai dengan penelitian⁷ yang dilakukan sebelumnya menyatakan penderita kadar kolesterol total 40,8% mengalami nilai derajat sedang dan 34,7% mengalami nilai derajat ringan.

Pada penelitian ini didapatkan analisis uji statistik *chi-square* antara hubungan kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran terdapat hasil yang bermakna antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran di mana nilai $p = 0,001$ angka tersebut menunjukkan angka yang signifikan karena nilai p lebih kecil dibandingkan dengan nilai signifikan $p < 0,05$, Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suzuki⁹ yang menyatakan ada hubungan yang bermakna antara kadar kolesterol total dan gangguan pendengaran.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini hanya melakukan observasi atau pengukuran variabel sebanyak satu kali sehingga sulit untuk menentukan hubungan sebab dan akibat antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran secara pasti dan jelas. Diperlukan pemeriksaan rutin kadar kolesterol dan penyuluhan untuk komplikasi yang diakibatkan kadar kolesterol total yang tinggi. Diperlukan pemeriksaan rutin fungsi pendengaran pada penderita kadar kolesterol yang tinggi untuk

mencegah terjadinya gangguan pendengaran. Diperlukan penelitian lanjutan dengan menggunakan pendekatan yang lebih baik seperti *case control* atau *cohort* untuk menentukan hubungan sebab akibat antara kadar kolesterol total dengan gangguan pendengaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian ini, kami mengucapkan terima kasih kepada Rumah Sakit Umum Haji Medan dan Rumah Sakit Putri Hijau Medan telah memberi izin untuk pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih kepada PT. Kasoem Hearing Head Office dalam pelaksanaan penelitian ini sehingga terlaksana dengan baik.

REFERENSI

1. World Health Organization. *Global Health Observatory (GHO) data raised cholesterol*. 2008.
2. Malgrange, B., Varela-Nieto, I., de Medina, P., & Paillasse, M. R. *Targeting cholesterol homeostasis to fight hearing loss: A new perspective*. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2015. 7(JAN). 1–7.
3. World Health Organization. *Facts about deafness*. 2017.
4. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. *Rencana Strategi Nasional Penanggulangan Gangguan Pendengaran dan Ketulian Untuk Mencapai Sound Hearing 2030*. 2017.
5. Semen, S., Robert, K., Ahmad, A., Ime, M., & Hassan, J. *Cardiovascular risk factors and hearing loss among adults in a tertiary center of Northwestern Nigeria*. *World Journal of*

- Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery. 2017. 1–5.
6. Odeh, O. I., Kuti, M. A., Fasunla, A. J., & Nwaorgu, O. G. *Sensorineural Hearing Loss and Dyslipidemia: Is There Any Relationship?*. West African Journal of Medicine. 2015. 34(1), 27–31.
 7. dr. anil. Serum Lipids and Their Correlation With Multiple. 2016;(July):11570-11573.
 8. Mudhol RS, Patwegar A. Madridge Lipid Profile in Patients with Sensorineural Hearing Loss - One Year Observational Study in a Tertiary Care Centre. 2019;4(1):77-80. doi:10.18689/mjol-1000116
 9. Suzuki, K., Kaneko, M., & Murai, K. *Influence of Serum Lipids on Auditory Function*. The American Laryngological, Rhinological and Otological Society, Inc. 2000. 1736–1738.
 10. World Health Organization. Prevention of Blindness and deafness: Grades of Hearing Impairment. (accessed 18th October 2016).
 11. Muhammad Edy Syahputra Nasution, Tengku Siti Hajar Haryuna. The Effects of Rheumatoid Arthritis in Hearing Loss: Preliminary Report. Journal of Clinical and Diagnostic Research [serial online] 2018 March [cited: 2018 Apr 23];12:MC01-MC05.