
Hubungan Onset Penyakit terhadap Kejadian Sensorineural Hearingloss pada Pasien Diabetes Melitus di Puskesmas Banyumas

Tri Susanti Wahyuputri ^{1*}, Andrian Novatmiko²

¹Puskesmas Banyumas, Indonesia

²Rumah Sakit Dadi Keluarga, Indonesia

Email Correspondence : trisusanti.wahyuputri@gmail.com

Kata Kunci :

Onset penyakit;
Diabetes melitus;
Gangguan
pendengaran
sensorineural

Abstrak

Hiperglikemia dapat menyebabkan komplikasi angiopati dan neuropati, salah satunya adalah gangguan pendengaran sensorineural yang secara signifikan memengaruhi kualitas hidup. Insiden gangguan pendengaran sensorineural pada pasien diabetes dipengaruhi oleh onset penyakit, usia, dan jenis kelamin. Tujuan penelitian untuk mengetahui hubungan antara onset penyakit dan gangguan pendengaran sensorineural pada pasien diabetes melitus. Penelitian ini dilakukan dengan desain potong lintang dengan jumlah sampel sebesar 32 pasien dengan onset penyakit kurang dari 10 tahun dan 32 pasien dengan onset penyakit lebih dari 10 tahun. Data dianalisis menggunakan uji chi-square. Analisis bivariat menunjukkan perbedaan yang signifikan antara insiden gangguan pendengaran sensorineural pada pasien diabetes melitus dengan onset kurang dari 10 tahun dan lebih dari 10 tahun yang lalu ($p < 0,001$). Tidak ditemukan perbedaan insiden gangguan pendengaran sensorineural berdasarkan usia ($p = 0,059$). Analisis multivariat mengendalikan faktor perancu dan menunjukkan korelasi antara onset penyakit dan gangguan pendengaran sensorineural pada pasien diabetes ($p < 0,001$). Terdapat korelasi yang signifikan antara onset penyakit dan gangguan pendengaran sensorineural pada pasien diabetes.

Keywords :

Onset of Disease;
Diabetes Mellitus;
Sensorineural
Hearingloss

Abstract

Hyperglycemia can cause angiopathy and neuropathy complication. One of the complications is sensorineural hearingloss, which greatly affect quality of life. There are affecting factors of the incidence of sensorineural hearingloss in diabetes mellitus patients, such as onset of disease, age, and gender. This study aims to determine the relationship between onset of disease and sensorineural hearingloss in diabetes mellitus patients. This study was using cross sectional study with consecutive and quota sampling. There were 32 patients with onset of disease is not more than 10

years and 32 patients with onset more than 10 years. Data were analysed using chi square test. Bivariate analysis shows a significant difference between the incidence of sensorineural hearingloss among diabetes mellitus patients with onset of the disease is not more than 10 years and more than 10 years ($p < 0,001$). There was no difference between the incidence of sensorineural hearingloss among age groups ($p = 0.059$). Multivariate analysis used to control confounding factor, there was correlation between onset of disease and sensorineural hearingloss in diabetes mellitus patient ($p < 0,001$). There was a significant correlation between onset of disease and sensorineural hearingloss in diabetes mellitus patient.



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY-SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

PENDAHULUAN

Diabetes melitus adalah gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah karena tubuh resisten terhadap insulin (Kumar et al., 2020). American Diabetes Association (ADA) melaporkan pada tahun 2020 prevalensi diabetes melitus di dunia mencapai 285 juta jiwa. ADA juga memperkirakan prevalensi penyakit ini akan semakin meningkat hingga mencapai 438 juta jiwa pada tahun 2030 (ADA, 2020).

Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang tidak dapat disembuhkan. *World Health Organization* melaporkan bahwa pada tahun 2020, terdapat 1,3 juta jiwa meninggal akibat diabetes melitus dan komplikasinya (WHO, 2022). Salah satu komplikasi dari penyakit ini adalah *Sensorineural Hearingloss* (SNHL), yaitu gangguan pendengaran yang disebabkan oleh adanya kerusakan pada nervus vestibulokoklearis, telinga dalam, maupun pusat persepsi pendengaran di otak. SNHL ditandai dengan pendengaran yang kurang jelas yang bertambah saat berada ditempat yang ramai dan kesulitan untuk berkomunikasi dengan lebih dari satu orang. Selain itu, pada pemeriksaan garpu tala didapatkan tes Rinne positif, tes Weber lateralisasi ke telinga yang sehat, dan tes Swabach yang memendek (Antonio, 2024).

SNHL yang diakibatkan oleh diabetes melitus maupun penyakit sistemik lainnya bersifat simetris bilateral, progresif, dan permanen sehingga sangat berpengaruh terhadap kualitas hidup penderita (Antonio, 2024). *National Council on the Aging* (2019) melaporkan bahwa penderita SNHL berisiko tinggi untuk mengalami gangguan kejiwaan dan penurunan aktivitas sosial. *National Institute of Aging* (2021) melaporkan bahwa SNHL merupakan faktor risiko dari demensia. Selain itu, SNHL dapat menyebabkan penurunan fungsi kognitif (Lin et al., 2023).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan onset penyakit terhadap kejadian SNHL pada pasien diabetes melitus. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran waktu timbulnya komplikasi yang dapat mengakibatkan kecacatan indera pendengaran pada pasien diabetes melitus serta sebagai landasan bagi instansi kesehatan dalam melaksanakan pemantauan penyakit diabetes melitus.

METODE

Penelitian ini dilakukan di kegiatan Prolanis Puskesmas Banyumas pada tanggal 8-20 Desember 2024. Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain *cross-sectional*. Variabel yang diteliti terdiri dari variabel bebas berupa onset penyakit diabetes melitus, variabel terikat berupa kejadian SNHL, serta variabel perancu berupa usia.

Populasi target dalam penelitian ini adalah pasien diabetes melitus, sedangkan populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah pasien diabetes melitus di Puskesmas Banyumas. Pengambilan sampel dilakukan secara *consecutive and quota sampling*. Besar sampel ditetapkan berdasarkan rumus beda proporsi antar 2 populasi dan didapatkan sampel minimal sebanyak 32 orang setiap kelompok.

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah penderita diabetes melitus berdasarkan diagnosis dokter, yang berobat di Puskesmas Banyumas, berusia 18-64 tahun, dan bersedia menjalani pemeriksaan dengan menandatangani *informed consent* penelitian. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah mengalami tuli kongenital, mengalami tuli sebelum menderita diabetes melitus, infeksi telinga dalam dan nervus vestibulokoklearis, memiliki riwayat trauma mekanis maupun akustik, menderita hipertensi dan dislipidemia, menderita penyakit meniere, memiliki riwayat penyakit keluarga berupa gangguan pendengaran, serta kelainan kanalis auditivus dan membran timpani.

Alur penelitian ini adalah pasien diabetes melitus yang memenuhi kriteria inklusi kemudian dilakukan pengukuran tekanan darah dan pemeriksaan otoskopi. Apabila tidak mengalami hipertensi serta tidak mengalami kelainan kanalis auditivus dan membran timpani, maka ditetapkan sebagai subjek penelitian. Subjek penelitian dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan onset penyakitnya yaitu yang tidak lebih dari 10 tahun dan lebih dari 10 tahun, kemudian dilakukan pemeriksaan garpu tala untuk mengetahui adanya kejadian SNHL.

Analisis data menggunakan dilakukan dengan program analisis data computerized. Analisis univariat digunakan untuk mengetahui karakteristik subjek penelitian yang ditampilkan dalam proporsi. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan onset penyakit dan usia terhadap kejadian SNHL dengan menggunakan uji statistik chi-square. Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh variabel perancu pada hubungan antara variabel bebas utama dan variabel terikat dilakukan analisis multivariat dengan menggunakan uji regresi logistik. Uji statistik dilakukan dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 64 responden yang memenuhi kriteria penelitian, yaitu 32 responden dengan onset penyakit tidak lebih dari 10 tahun dan 32 responden dengan onset penyakit lebih dari 10 tahun. Subjek penelitian terdiri dari 50% laki-laki dan 50% perempuan, karena dilakukan proses matching. Pada kelompok onset

penyakit tidak lebih dari 10 tahun terdapat 6 orang (18,75%) berusia 50-54 tahun, 14 orang (43,75%) berusia 55-59 tahun, dan 12 orang (37,50%) berusia 60-64 tahun. Pada kelompok onset penyakit lebih dari 10 tahun terdapat 2 orang (6,25%) berusia 50-54 tahun, 7 orang (21,88%) berusia 55-59 tahun, dan 23 orang (71,87%) berusia 60-64 tahun.

Tabel 1. Analisis bivariat

No	Variabel	Kejadian SNHL		p
		SNHL	Non-SNHL	
1	Onset Penyakit			
	> 10 tahun	20	12	<0,001*
≤ 10 tahun	3	29		
2	Usia			
	50-54 tahun	1	7	0,059**
	55-59 tahun	5	16	
60-64 tahun	17	18		

* bermakna ($p < 0,05$)

** tidak bermakna ($p > 0,05$)

Hasil uji Chi-square didapatkan nilai $p < 0,001$ ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara onset penyakit dengan kejadian SNHL pada pasien diabetes melitus yang signifikan secara statistik. Hasil uji Chi-square didapatkan nilai $p = 0,059$ ($p > 0,05$) menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara usia dengan kejadian SNHL pada pasien diabetes melitus yang tidak signifikan secara statistik.

Tabel 2. Analisis multivariat

Variabel	Model 1			Model 2		
	aOR	IK95% (P)	P	aOR	IK95% (P)	p
Onset Penyakit > 10 tahun	13,389	3,233-55,459 (52,226)	< 0,001	16,111	4,023-64,522 (60,499)	< 0,001
Usia 60-64 tahun	3,424	0,294-39,887 (39,593)	0,326			
Perbandingan OR terhadap baku emas		-			20,33%	

Dalam analisis multivariat, didapatkan 2 model yaitu model 1 yang merupakan model baku emas dengan memuat variabel onset penyakit dan usia serta model 4 yang hanya memuat variabel onset penyakit. Nilai OR pada model baku emas sebesar 13,389. Nilai perbandingan OR model 2 dengan model baku emas adalah 20,33%, sehingga model 2 tidak valid untuk digunakan sebagai model akhir dan variabel usia merupakan variabel perancu yang bermakna. Maka model 1 dapat ditentukan sebagai model akhir yang terbaik dan valid.

Hasil uji analisis multivariat mengenai hubungan onset penyakit terhadap kejadian SNHL pada pasien diabetes melitus dengan mengontrol variabel perancu berupa usia menunjukkan nilai kemaknaan (p) sebesar $<0,001$ ($p < 0,05$) dan interval kepercayaan antara 3,233-55,459 (tidak memuat angka 1), maka dari analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan onset penyakit terhadap kejadian SNHL pada pasien diabetes melitus yang signifikan secara statistik.

Nilai OR sebesar 13,389 menunjukkan bahwa pasien diabetes melitus dengan onset penyakit lebih dari 10 tahun memiliki risiko untuk mengalami SNHL 13 kali lebih besar daripada pasien dengan onset penyakit tidak lebih dari 10 tahun. Dengan tingkat kepercayaan 95%, dapat disimpulkan bahwa pasien dengan onset penyakit lebih dari 10 tahun memiliki risiko untuk mengalami SNHL dari 3 hingga 55 kali lebih besar daripada pasien dengan onset penyakit tidak lebih dari 10 tahun.

Diabetes melitus merupakan penyakit degeneratif yang kronis dan tidak dapat disembuhkan. Kondisi kadar gula darah yang meningkat secara persisten berperan dalam menyebabkan komplikasi (Kumar et al., 2020). Semakin lama menderita penyakit diabetes melitus maka semakin tinggi risiko untuk menderita gangguan pendengaran. Hal ini terjadi karena kondisi hiperglikemia yang semakin lama akan menyebabkan proses akumulasi kerusakan pembuluh darah dan saraf (Lisowska et al., 2021).

Kerusakan yang terjadi pada endotel pembuluh darah terutama kapiler akan menyebabkan permeabilitas kapiler yang meningkat. Perubahan ini akan mempengaruhi komponen elektrolit endolimfe yang dapat merusak sel rambut dan kanal ion yang sangat berperan dalam proses pendengaran. Kondisi hiperglikemia yang semakin lama akan menyebabkan perubahan komponen elektrolit endolimfe yang semakin persisten, sehingga kerusakan sel rambut dan kanal ion yang terjadi semakin bertambah sampai dengan mencapai ambang batas tertentu yang akan menimbulkan gangguan pendengaran (Diniz; Guida, 2019).

Kerusakan yang terjadi pada endotel pembuluh darah juga akan menyebabkan lipid ekstraseluler bermigrasi ke tunika intima dan menjadi lipid terglukolisasi sehingga terjadi penebalan endotel dan penyempitan pembuluh darah yang akan menyebabkan penurunan suplai oksigen dan nutrisi ke saraf perifer. Hal ini akan menyebabkan sel Schwann mengalami gangguan degenerasi myelin dan kerusakan akson pada nervus vestibulokoklearis yang ditandai dengan demyelinasi nervus vestibulokoklearis, fibrosis perineurium, atrofi ganglion spiral, serta penurunan jumlah serabut saraf di lamina spiralis yang menimbulkan gangguan pendengaran (Diniz; Guida, 2019).

Penebalan endotel pada pembuluh darah yang mensuplai oksigen dan nutrisi ke koklea menyebabkan struktur yang ada didalamnya mengalami iskemia. Hal ini ditandai dengan penebalan membran basilaris, atrofi striavaskularis, dan hilangnya sel rambut luar yang sangat berperan dalam proses pendengaran di telinga dalam. Semakin lama pembuluh darah terpajan oleh kondisi hiperglikemia maka penebalan endotel akan semakin meningkat dan mempercepat proses oklusi pada pembuluh

darah tersebut sehingga gangguan pendengaran yang terjadi semakin cepat (Fukushima et al., 2017).

Kadar gula darah yang tinggi juga akan meningkatkan kadar gula di dalam sel sehingga terjadi perubahan glukosa menjadi sorbitol. Sorbitol yang menumpuk di dalam sel ini akan mengurangi aktivitas Na-K-ATPase dan meningkatkan kandungan glukosa di myoinositol sehingga berakibat sebagai neuropati. Semakin lama tubuh mengalami kondisi hiperglikemia maka peningkatan kadar glukosa di myoinositol menjadi semakin persisten sehingga gangguan pendengaran yang terjadi semakin cepat (Makishima dan Tanaka, 2021).

Dari analisis data didapatkan bahwa usia merupakan variabel perancu yang bermakna. Data karakteristik subjek penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar subyek penelitian dengan onset penyakit yang lebih dari 10 tahun berusia 60-64 tahun, sedangkan pada subyek penelitian dengan onset penyakit yang tidak lebih dari 10 tahun berusia lebih muda. Selain itu, sebagian besar subjek penelitian mulai menderita penyakit diabetes melitus pada usia 45-55 tahun. Dengan demikian subyek penelitian dengan onset penyakit yang lebih dari 10 tahun berusia lebih tua daripada subyek penelitian dengan onset penyakit yang tidak lebih dari 10 tahun. Hal ini terjadi karena onset penyakit dan usia subjek penelitian bertambah secara sinergis sehingga lebih banyak yang mengalami SNHL di onset penyakit yang lebih lama dan usia yang lebih tua.

Seiring dengan bertambahnya usia, maka akan terjadi penebalan endotel pembuluh darah akibat adanya penumpukan lipid ekstraselular di lumen pembuluh darah yang semakin meningkat sehingga menyebabkan pembuluh darah menjadi sempit dan kaku (Sherwood, 2022). Kondisi pembuluh darah yang sempit dan kaku ini akan menimbulkan proses angiopati sehingga terjadi SNHL (Diniz; Guida, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara onset penyakit terhadap kejadian Sensorineural Hearing Loss pada pasien diabetes melitus.

REFERENSI

- American Diabetes Association (ADA). 2023. Standards of Medical Care of Diabetes. Available at <http://care.diabetesjournals.org/content/36/Supplement1/S11.full.pdf> diunduh pada 18 September 2024.
- Antonio, Stephanie. 2024. Syndromic Sensorineural Hearing Loss. Available at <http://emedicine.medscape.com/article/856116-overview> diunduh pada 30 Juni 2024.
- Diniz, Thiago., Heraldo Guida. 2019. Hearing Loss in Patient with Diabetes Mellitus. *Journal of Otorrhinolaryngology* Volume 75(4):573-8.
- Fukushima, Joshep., Stephen Cureolgu., Paul Schachern. 2016. Effects of Type 2

- Diabetes on Cochlear Structure in Humans. *Arch Otolaryngology, Head, and Neck Surgery* Volume 132:934-938.
- Kumar, Vinay., Ramzi Cotran., Stanley Robbins. 2020. *Buku Ajar Patologi Edisi ke 7*. Jakarta : EGC.
- Lin, Frank., Jeffrey Matter., Richard O'Brien. 2023. Hearing Loss and Cognitive Dysfunction in Older Adults. *Journal of the American Medical Association* Volume 261 : 1868-1871.
- Lisowska, Grazyna., Grzegorz Namyslowski., Krzysztof Morawski. 2021. Cochlear Dysfunction and Diabetic Microangiopathy. *Journal Audiology* Volume 30:199-203.
- Makishima, Craig., Komoko Tanaka. 2021. Pathological Changes of the Inner Ear and Central Auditory Pathway in Diabetics. *Journal Otorhinolaryngology* Volume 80:218-228.
- National Council on the Aging (NCA). 2019. The Consequences of Untreated Hearing Loss in Older Persons. Available at <http://www.agingsociety.org/> diunduh pada 19 Juli 2014.
- National Institute of Aging (NIA). 2021. Hearing Loss and Dementia. Available at <http://www.cdc.gov> diunduh pada 14 Juli 2014.
- Sherwood, Lauralee. 2022. *Fisiologi Manusia Dari Sel ke Sistem Edisi ke 6*. Jakarta : EGC.
- World Health Organization. 2022. Definition and Diagnosis of Diabetes Mellitus and Intermediate Hyperglycaemia. Available at <http://www.who.int/> diunduh pada 14 Juli 2014.