

## **HUBUNGAN LAMANYA MENDERITA DIABETES MELITUS DENGAN TERJADINYA PENINGKATAN AMBANG PENDENGARAN**

Diva Natasya Krismanita<sup>1</sup>, Zulfikar Naftali<sup>2</sup>, Rakhma Yanti Hellmi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>2</sup>Staf Pengajar Ilmu THT, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>3</sup>Staf Pengajar Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

JL. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

### **ABSTRAK**

**Latar Belakang** Gangguan pendengaran sensorineural dapat terjadi sebagai komplikasi dari diabetes melitus. Salah satu faktor yang memengaruhi terjadinya gangguan pendengaran adalah lamanya menderita diabetes melitus.

**Tujuan** Membuktikan hubungan antara lamanya menderita Diabetes Mellitus dengan terjadinya peningkatan ambang pendengaran.

**Metode** Penelitian observasional analitik dengan rancangan penelitian *Cross-sectional* pada pasien diabetes melitus yang berusia kurang dari sama dengan 65 tahun di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kota Semarang.

**Hasil** Terdapat 50 pasien diabetes melitus berusia kurang dari atau sama dengan 65 tahun. Empat puluh sembilan orang (98%) dengan derajat pendengaran telinga kanan normal dan 1 orang (2%) dengan derajat pendengaran telinga kanan dengan gangguan ringan. Sedangkan pada telinga kiri terdapat 45 orang (90%) dengan derajat pendengaran normal, 4 orang (8%) dengan gangguan pendengaran ringan, dan 1 orang (2%) dengan gangguan pendengaran sedang. Hubungan lamanya menderita diabetes melitus dengan terjadinya peningkatan ambang pendengaran adalah tidak bermakna ( $p=0,390$  untuk telinga kanan dan  $p=0,060$  untuk telinga kiri)

**Kesimpulan** Tidak ada hubungan yang signifikan antara lamanya menderita diabetes melitus dengan gangguan pendengaran

**Kata Kunci** : Diabetes melitus, lama diabetes melitus, gangguan pendengaran sensorineural (SNHL), peningkatan ambang dengar

### **ABSTRACT**

#### **CORRELATION BETWEEN THE DURATION OF DIABETES MELITUS AND THE INCREASE OF HEARING THRESHOLD**

**Background** Sensorineural hearing loss can occur as a complication of diabetes mellitus. One of the things that determines the occurrence of hearing loss is the duration of diabetes mellitus.

**Aim** To prove the correlation between the duration of diabetes mellitus and the increase in hearing threshold.

**Method** Analytic observational study with cross - sectional design in patients with diabetes mellitus aged less than or equal to 65 years in RSUD Semarang.

**Result** There are 50 diabetes mellitus patients aged less than or equal to 65 years. Forty- nine patients ( 98 % ) with a normal threshold of hearing right ear and 1 patient ( 2 % ) with the degree of hearing right ear with mild impairment. While in the left ear with 45 patients ( 90 % ) with normal hearing threshold, 4 patients ( 8 % ) with mild hearing loss , and 1 patient ( 2 % ) with moderate hearing loss. The correlation between the duration of diabetes mellitus and an increase in hearing threshold was not significant ( $p = 0.390$  for the right ear and  $p = 0.060$  for the left ear).

**Conclusion** There is no significant correlation between the duration of diabetes mellitus and the occurrence of hearing loss

**Keywords** : Diabetes mellitus, duration of diabetes mellitus , sensorineural hearing loss (SNHL), an increase in the hearing threshold

## PENDAHULUAN

Gangguan pendengaran sangat berkaitan dengan peningkatan ambang pendengaran. Gangguan pendengaran (*hearing loss*) adalah berkurangnya kemampuan mendengar baik sebagian atau seluruhnya, pada salah satu atau kedua telinga, baik derajat ringan atau lebih berat dengan ambang pendengaran lebih dari 26 dB pada frekuensi 500, 1000, 2000 dan 4000Hz. Di sisi lain ketulian (*deafness*) berarti kehilangan mutlak kemampuan mendengar dari salah satu atau kedua telinga. Terdapat tiga jenis gangguan pendengaran yaitu, gangguan pendengaran konduktif, gangguan pendengaran sensorineural, dan campuran keduanya.<sup>1,2</sup> Di Indonesia, menurut survei Kesehatan Indera Pendengaran tahun 1994-1996 terdapat 16,8% penderita gangguan pendengaran dan 0,4% penderita ketulian.<sup>3</sup>

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit metabolik yang terutama ditandai dengan hiperglikemia, polidipsi, poliuria, polifagia, dan penurunan berat badan. Berdasarkan penyebabnya, Diabetes Melitus dibagi menjadi menjadi DM tipe 1 dan DM tipe 2. DM Tipe 1 adalah DM yang terjadi karena sel beta pankreas tidak dapat memproduksi insulin karena penyakit autoimun, jadi sistem imun tubuh membuat antibodi yang menyerang dan merusak sel beta pankreas. DM tipe 1 ini tidak bisa disembuhkan namun bisa dikontrol. Sementara DM Tipe 2 adalah DM yang terjadi karena tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang dihasilkan oleh sel beta pankreas dengan baik.<sup>4,5</sup>

Patogenesis efek DM terhadap kurang pendengaran dikelompokkan menjadi angiopati, neuropati dan kombinasi keduanya. Angiopati, pada arteriole dan pembuluh kapiler, terjadi karena rendahnya metabolisme glukosa pada penderita DM yang menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah.<sup>6,7</sup> Hal tersebut menyebabkan membran basalis pada pembuluh darah kapiler mengalami penebalan akibat akumulasi glikoprotein lalu terjadilah mikroangiopati. Mikroangiopati dapat terjadi pada pembuluh darah koklearis di telinga dalam menyebabkan sel kekurangan nutrisi dan terjadi degenerasi. Angiopati juga menyebabkan degenerasi dan atrofi N. VIII dan sel rambut, hal tersebut disebut efek neuropati.<sup>8</sup>

Jankar DS *et al.* dalam penelitiannya mengenai studi *hearing loss* pada Diabetes Melitus tipe 2, menggunakan alat audiometer nada murni, menyimpulkan bahwa DM tipe 2

menyebabkan gangguan pendengaran yang signifikan akan tetapi tidak dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, ataupun durasi penyakit.<sup>9</sup> Mozaffari *et al.* meneliti mengenai *Diabetes mellitus* dan *sensorineural hearing loss* pada non geriatri, menggunakan alat audiometer nada murni, menyimpulkan bahwa penderita DM dengan usia lebih muda dan durasi penyakit DM yang lebih lama berhubungan dengan tingkat keparahan gangguan pendengaran sensorineural. ( $P = 0.042$  and  $P = 0.007$  respectively).<sup>10</sup> Suwanto dalam penelitiannya mengenai durasi penderita DM tipe 2 dengan gangguan pendengaran sensorineural, dengan menggunakan alat audiometer nada murni, didapatkan hasil durasi penderita DM tipe 2  $\geq 10$  tahun meningkatkan risiko gangguan pendengaran sensorineural.<sup>11</sup>

Hubungan antara lamanya DM dengan gangguan pendengaran masih berbeda-beda secara statistik. Beberapa peneliti mengatakan ada hubungan positif namun beberapa peneliti lain mengatakan bahwa tidak ada korelasi antara kedua hal tersebut. Hubungan lamanya DM dengan gangguan pendengaran belum pernah dilakukan di Semarang. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti hubungan lamanya DM dengan gangguan pendengaran sensorineural yang masih berbeda-beda secara statistik.

## METODE

Penelitian observasional analitik dengan rancangan penelitian *Cross-sectional*. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Semarang pada bulan Maret hingga Mei tahun 2016. Kriteria inklusi penelitian ini adalah penderita dengan riwayat Diabetes Melitus di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kota Semarang dengan usia kurang dari sama dengan 65 tahun, tidak memiliki riwayat merokok, bersedia menjadi subyek penelitian dengan menandatangani surat persetujuan penelitian (*informed consent*), dan secara klinis kondisi umum pasien baik dan memungkinkan dilakukan penelitian. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah penderita Diabetes Melitus yang menolak mengikuti penelitian, penderita Diabetes Melitus dengan perforasi membran timpani, penderita Diabetes Melitus dengan timpanosklerosis, dan penderita Diabetes Melitus yang mengalami gangguan pendegaran tipe konduktif maupun gangguan pendengaran tipe campuran.

Sampel diambil dengan cara *consecutive sampling* atau berdasarkan kedatangan pasien ke Rumah Sakit Umum Daerah Kota Semarang. Berdasarkan rumus besar sampel didapatkan minimal 47 sampel. Setiap pasien akan diukur ambang pendengaran menggunakan

audiometer nada murni bermerek GSI dan diukur tekanan darahnya menggunakan tensimeter air raksa.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Lamanya pasien menderita Diabetes Melitus. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah peningkatan ambang pendengaran berdasarkan klasifikasi menurut *International Standard Organization* (ISO). Variabel Perancu dalam penelitian ini yaitu hipertensi dan jenis kelamin. Data yang sudah terkumpul diolah dan dianalisis secara analitik mencari hubungan antara lamanya menderita diabetes melitus dengan peningkatan ambang pendengaran.

## HASIL

### Karakteristik Subyek Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Maret - Mei 2016 dan berhasil terkumpul 50 sampel penderita Diabetes Melitus yang sesuai kriteria inklusi. Semua subjek penelitian adalah pasien Diabetes Melitus di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kota Semarang yang berusia kurang dari 65 tahun. Sampel penelitian diperoleh berdasarkan kedatangan subjek ke tempat penelitian (*consecutive sampling*). Seluruh subjek penelitian diminta kesediaannya untuk mengikuti penelitian dengan menandatangani lembar kesediaan (*informed consent*).

**Tabel 1.** Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	Rerata $\pm$ SB (min-maks)	n(%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki		19(38%)
Perempuan		31(62%)
Kategori Umur		
41-45		6(12%)
46-50	55,200 $\pm$ 7,26 (41,00-65,00)	9(18%)
51-55		9(18%)
56-60		11(22%)
61-65		15(30%)
Jenis Pengobatan		
Oral		47(94%)
Injeksi		3(6%)
Kepatuhan Pengobatan		50(100%)
Patuh		0(0%)

Tidak Patuh		
Lama Diabetes Melitus		
0-5 tahun	6,93 ± 6,04	27(54%)
6-10 tahun	(0,50-30,00)	14(28%)
> 10 tahun		9(18%)
Derajat Hipertensi		
Normal		19(38%)
Prehipertensi		24(48%)
Hipertensi tahap I		7(14%)
Hipertensi tahap II		0(0%)
Derajat Pendengaran Telinga Kanan		
Normal		49(98%)
Ringan		1(2%)
Sedang		0(0%)
Sedang berat		0(0%)
Berat		0(0%)
Sangat berat		0(0%)
Derajat Pendengaran Telinga Kiri		
Normal		45(90%)
Ringan		4(8%)
Sedang		1(2%)
Sedang berat		0(0%)
Berat		0(0%)
Sangat berat		0(0%)

Penelitian ini dilakukan pada subjek penelitian sebanyak 50 orang yang terdiri dari 19 orang laki-laki (38%) dan 31 orang perempuan (62%). Usia termuda 41 tahun dan usia tertua 65 tahun. Berdasarkan jenis pengobatan yang didapatkan sebanyak 47 subjek mengonsumsi obat oral dan 3 orang mendapat pengobatan secara injeksi. Semua subjek penelitian mengaku teratur minum obat. Subjek penelitian adalah pasien Diabetes Melitus di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kota Semarang dengan yang dikategorikan menjadi 0-5 tahun sebanyak 27 orang, 6-10 tahun sebanyak 14 orang, dan lebih dari 10 tahun sebanyak 9 orang. Derajat

hipertensi yang terdiri dari 19 orang normal, 24 orang prehipertensi, 7 orang hipertensi tahap I, dan tidak terdapat pasien hipertensi tahap 2.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa dari 50 orang subjek penelitian terdapat 49 orang dengan derajat pendengaran telinga kanan normal dan 1 orang atau sebesar 2% dengan derajat pendengaran telinga kanan dengan gangguan ringan. Sedangkan pada telinga kiri terdapat 45 orang dengan derajat pendengaran normal, 4 orang atau sebesar 8% dengan gangguan pendengaran ringan, dan 1 orang atau sebesar 2% dengan gangguan pendengaran sedang.

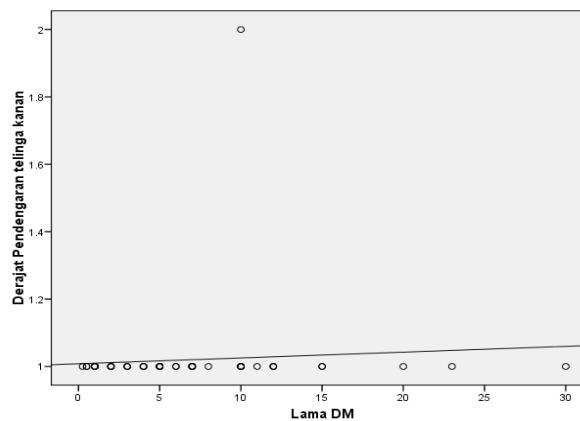
**Analisis Hubungan Lamanya Diabetes Melitus dengan Derajat Pendengaran**

Tabel 2 menunjukkan tidak terdapat korelasi yang bermakna antara lamanya menderita Diabetes melitus dengan peningkatan ambang pendengaran baik pada telinga kanan maupun telinga kiri. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai  $p > 0,05$  yaitu  $p = 0,390$  untuk telinga kanan dan  $p = 0,060$  untuk telinga kiri. Uji korelasi dilakukan dengan uji korelasi *Spearman* (Uji Non-parametrik) karena dalam penelitian ini skala yang digunakan adalah skala ordinal.

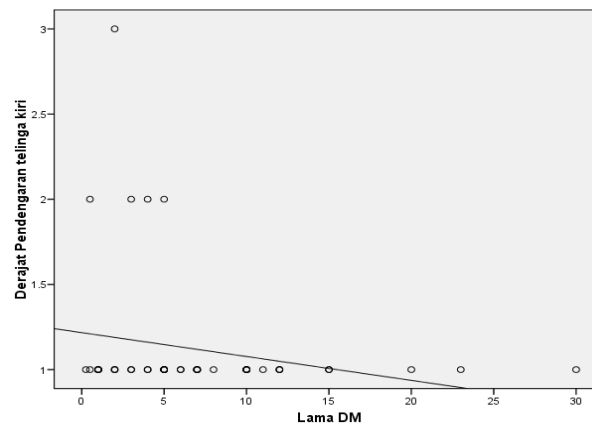
**Tabel 2.** Hubungan antara Lamanya Diabetes Melitus dengan Derajat Pendengaran

Lama Diabetes Melitus	Koefisien korelasi dengan gangguan pendengaran telinga Kanan	Koefisien korelasi dengan gangguan pendengaran telinga Kiri
Lama DM (tahun)	0,124( $p=0,390$ )*	0,268( $p=0,060$ )*

\*Uji Korelasi *Spearman*



**Gambar 1.** Diagram sebar hubungan antara lamanya menderita Diabetes Melitus dan peningkatan ambang pendengaran telinga kanan



**Gambar 2.** Diagram sebar hubungan antara lamanya menderita Diabetes Melitus dan peningkatan ambang pendengaran telinga kiri

Berdasarkan analisis hasil penelitian pasien yang menderita Diabetes Melitus lebih lama tidak menunjukkan terjadinya peningkatan ambang pendengaran. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Jankar<sup>9</sup> dan Gupta<sup>12</sup> yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara lamanya durasi menderita Diabetes Melitus dengan terjadinya penurunan ambang pendengaran. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Rajendran<sup>13</sup> yang menyatakan bahwa Durasi menderita Diabetes Melitus (diatas ataupun dibawah 10 tahun) tidak memiliki pengaruh terhadap terjadinya gangguan pendengaran. Faktor yang lebih berpengaruh terhadap penurunan ambang pendengaran adalah terjadinya hiperglikemia dan lama waktu terjadinya hiperglikemia tersebut.<sup>13</sup> Dampak Diabetes Melitus terhadap kerusakan jaringan berhubungan dengan terjadinya hiperglikemia.<sup>13</sup>

Keadaan hiperglikemia merangsang alur polyol yang menyebabkan peningkatan sorbitol karena terjadi reduksi glukosa oleh enzim aldose reduktase. Penumpukan sorbitol ini yang menyebabkan neuropati karena penurunan myo inositol dan penurunan aktivitas  $\text{Na}^+ \text{K}^+$  ATPase.<sup>9,13</sup> Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Bainbridge<sup>14</sup> dan Oluwatosin di Brazil<sup>15</sup> yang menyatakan bahwa pasien dengan kadar gula darah puasa yang tinggi dan sangat tinggi memiliki proporsi kejadian gangguan pendengaran lebih besar daripada pasien dengan gula darah normal atau rendah. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Gupta<sup>12</sup> seluruh subjek penelitian dengan kadar gula darah yang lebih dari sama dengan 301 mg/dl mengalami gangguan pendengaran sensorineural.

**Analisis Pengaruh Variabel Perancu**

Tabel 3 menunjukkan hasil analisis pengaruh jenis kelamin terhadap hubungan antara lamanya Diabetes Melitus dengan derajat pendengaran pada telinga kanan yaitu  $p=0,439$  dan derajat pendengaran pada telinga kiri yaitu  $p=0,328$ . Analisis pengaruh derajat hipertensi terhadap hubungan antara lamanya Diabetes Melitus dengan derajat pendengaran pada telinga kanan yaitu  $p=0,653$  dan derajat pendengaran pada telinga kiri  $p=0,618$ . Hal ini menunjukkan tidak terdapat korelasi yang bermakna antara jenis kelamin dan derajat hipertensi terhadap peningkatan ambang pendengaran yang dibuktikan dengan nilai  $p>0,05$ .

**Tabel 3.** Analisis variabel perancu terhadap hubungan antara lamanya Diabetes Melitus dengan derajat pendengaran

Parameter		Gangguan pendengaran	gangguan pendengaran
		telinga Kanan	telinga Kiri
Jenis kelamin	r	0,112	0,126
	p	0,439	0,382
Derajat hipertensi	r	0,065	0,072
	p	0,653	0,618

r = koefisien korelasi

Variabel perancu yang dianalisis dalam penelitian ini yaitu jenis kelamin dan derajat hipertensi. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara jenis kelamin dan derajat hipertensi terhadap peningkatan ambang pendengaran. Penelitian yang dilakukan oleh Jankar<sup>9</sup>, Rajendran<sup>13</sup>, dan Gupta<sup>12</sup> di India dinyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan ambang pendengaran. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Santoso<sup>16</sup> dinyatakan bahwa derajat hipertensi tidak memengaruhi ambang pendengaran, hal ini disebabkan karena pada subjek penelitian yang menderita hipertensi sudah mendapatkan pengobatan sehingga terkendali.

**SIMPULAN DAN SARAN****Simpulan**

Lamanya menderita Diabetes Melitus tidak berpengaruh terhadap terjadinya peningkatan ambang pendengaran.



## Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan dilakukan dengan jumlah sampel penelitian yang lebih besar dan subjek penelitian yang lebih bervariasi berdasarkan jenis obat dan kepatuhan minum obat, serta faktor-faktor perancu yang minimal untuk mengurangi bias penelitian.

Bagi petugas kesehatan disarankan untuk melakukan edukasi mengenai komplikasi penyakit Diabetes Melitus dan membantu pasien Diabetes Melitus untuk mengontrol penyakitnya. Bagi pasien Diabetes Melitus disarankan untuk menambah pengetahuan mengenai penyakit dan komplikasi Diabetes Melitus.

## DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. WHO | Deafness and hearing loss. cited from : <http://www.who.int/topics/deafness/en/>. Accessed December 7, 2015.
2. Asha. AUDIOLOGY Configuration of Information Series Hearing Loss. *Am Speech-Language-Hearing Assoc.* 2011;7976. [cited 2015 November 12]. Available from : [http://www.asha.org/uploadedFiles/AIS-Hearing-Loss-Types-Degree-Configuration.pdf#search="configuration."](http://www.asha.org/uploadedFiles/AIS-Hearing-Loss-Types-Degree-Configuration.pdf#search=)
3. Kesehatan KM. KMK No. 428 tentang Manajemen Kesehatan Indera Penglihatan dan Pendengaran. Jakarta (Indonesia) : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2006.
4. American Diabetes Association. Diabetes Mellitus and Other Categories of Description of Diabetes. 2005;28.
5. Delovitch TL. Type 1 Diabetes. *The Journal of the American Medical Association of Diabetes.* 2003;290(16):7424.
6. Ciorba A, Aimoni C, Bovo R. Hearing loss and diabetes mellitus : Evidences of cochlear microangiopathy. *Audiol Med.* 2012;10(July):105-108.
7. Taziki M. The Comparison Of Hearing Loss Among Diabetic And Non-Diabetic Patients. *J Clin Diagnostic Res.* 2011;5(1):88-90.
8. Parker P. *Audiology Practices - Diabetes and Hearing Loss.* Vol 2.; 2002.
9. Jankar D, Bodhe C, Bhutada T. A study on hearing loss in type II diabetics. *Int J Med Res Heal Sci.* 2013;2(4):893.

10. Mozaffari M, Tajik A, Ariaei N, Behnam H. Diabetes mellitus and sensorineural hearing loss among non-elderly people. :947-952. *Eastern Mediteranian Health Journal*. 2010
11. Suwanto S. [*Dissertation*] Tesis durasi menderita diabetes melitus tipe 2 meningkatkan risiko gangguan pendengaran sensorineural. 2014.
12. Gupta A. SNHL in Diabetics : A Prospective Study. 2014;7(2):38-42.
13. Rajendran S, Mythili B, Rao V. Evaluation of the Incidence of Sensorineural hearing loss in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *International Journal of Biological & Medical Research*. 2011;2(4):982-987.
14. Bainbridge K. Hearing impairment – complication of diabetes ? 2009;54(1):13-16.
15. Oluwatosin S, Olamoyegun MA, Sogebi OA, Iwuala SO, Babarinde JA, Oyelakin AO. Otologic and audiologic characteristics of type 2 diabetics in a tertiary health institution in Nigeria & . *Braz J Otorhinolaryngol*. 2016;(xx).
16. Santoso S. Kurang Pendengaran Sensorineural pada Lansia Dengan dan Tanpa Hipertensi. *Medica Hospitalia*. 2012;1(1):16-19.