

## PENGARUH DERAJAT MEROKOK TERHADAP FUNGSI TUBA EUSTACHIUS PADA PEROKOK AKTIF

Adiyani Harianingrum<sup>1</sup>, Zulfikar Naftali<sup>2</sup>, Dwi Marliyawati<sup>2</sup>

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

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

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

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Tuba Eustachius merupakan saluran yang menghubungkan telinga tengah dengan nasofaring. Gangguan fungsi tuba eustachius didefinisikan sebagai terganggunya ventilasi dari tuba eustachius yang ditandai dengan adanya gejala-gejala dan tanda-tanda disregulasi tekanan di telinga tengah. Penyebab gangguan fungsi tuba eustachius bermacam-macam, dan salah satunya adalah merokok.

**Tujuan:** Mengetahui pengaruh derajat merokok terhadap fungsi tuba eustachius pada perokok aktif, dan menganalisis perbedaan fungsi tuba eustachius pada perokok aktif derajat ringan, dan perokok aktif derajat sedang-berat.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian dengan desain *cross-sectional*. Sampel merupakan laki-laki perokok aktif di lingkungan Undip, Tembalang, Kota Semarang yang dibagi dalam 2 kelompok yaitu perokok derajat ringan (indeks brinkman <200) dan derajat sedang-berat (indeks brinkman  $\geq$ 200). Pemeriksaan fungsi tuba eustachius dilakukan dengan menggunakan alat timpanometri. Dilakukan pengukuran puncak timpanogram (P1), puncak timpanogram dengan induksi perasat toynbee (P2) dan perasat valsava (P3). Perokok aktif dikatakan mengalami gangguan fungsi tuba eustachius apabila  $P1-P2 < 10 \text{ daPa}$  atau  $P_{\text{max}} - P_{\text{min}} < 15 \text{ daPa}$  pada satu atau kedua telinga. Analisis statistik uji fishers exact digunakan untuk menilai perbedaan fungsi tuba eustachius pada perokok derajat ringan dan perokok derajat sedang-berat.

**Hasil:** Didapatkan sampel 75 perokok aktif, 69(92%) perokok derajat ringan dan 6(8%) perokok derajat sedang-berat. Insidensi gangguan fungsi tuba eustachius pada perokok aktif sebesar 74,7%. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada hasil analisis fungsi tuba eustachius perokok derajat ringan dan perokok derajat sedang-berat ( $p > 0,05$ ).

**Simpulan:** Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perokok aktif derajat ringan dengan perokok aktif derajat sedang-berat terhadap gangguan fungsi tuba eustachius

**Kata kunci:** Derajat merokok, gangguan fungsi tuba eustachius.

### ABSTRACT

#### EFFECTS OF SMOKING EXPOSURE DEGREE ON EUSTACHIAN TUBE FUNCTION IN ACTIVE SMOKERS

**Background:** Eustachian tube is a canal that connects middle ear to the nasopharynx. Eustachian tube dysfunction is defined as ventilation disorder of the tube which causes

symptoms and signs of pressure dysregulation in the middle ear. There are various etiologies of Eustachian tube and one of them is smoking.

**Objective:** To find out the effects of smoking exposure degree on the Eustachian tube functions in active smokers and analyze the difference in Eustachian tube functions in active smokers with mild and intermediate-heavy degree of cigarette smoke exposure.

**Methods:** This research was a cross-sectional study involving male active smokers in the region around Diponegoro University, Tembalang as the samples which were divided into two groups: mild exposure (Brinkman index <200) and intermediate-heavy exposure (Brinkman index  $\geq$ 200). Eustachian tube function test was performed using tympanometry. Measurement of tympanogram peak (P1), Toynbee maneuver (P2) and Valsalva maneuver induced (P3) tympanogram peak were done. Active smokers would be diagnosed with Eustachian tube dysfunction if  $P1-P2 < 10 \text{ daPa}$  or  $P_{\text{max}}-P_{\text{min}} < 15 \text{ daPa}$  in either or both ears. Fisher test was done to analyze the difference in Eustachian tube dysfunction between active smokers with mild and intermediate-heavy smoke exposure.

**Results:** There were 75 active smokers as the samples: 69 (92%) with mild smoke exposure and 6(8%) with intermediate-heavy smoke exposure. The incidence of the Eustachian tube dysfunction in active smokers was 74.7%. There was no significant difference in the Eustachian tube function between the active smokers with mild and intermediate-heavy smoke exposure ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** There was no significant difference between the groups of active smoker with mild and intermediate-heavy cigarette smoke exposure on the Eustachian tube dysfunction.

**Keywords:** Cigarette smoke exposure, Eustachian tube dysfunction.

## PENDAHULUAN

Tuba Eustachius merupakan saluran yang menghubungkan telinga tengah dengan nasofaring yang berfungsi untuk menyeimbangkan tekanan telinga tengah.<sup>1</sup> Gangguan fungsi tuba eustachius didefinisikan sebagai terganggunya ventilasi dari tuba eustachius. Hal ini ditunjukkan dengan adanya gejala-gejala dan tanda-tanda disregulasi tekanan di telinga tengah. Gangguan fungsi tuba eustachius juga bisa menjadi faktor penyebab terjadinya otitis media.<sup>2</sup>

Jumlah data tentang prevalensi dan insidensi gangguan fungsi tuba eustachius masih terbatas. Sebuah penelitian di Amerika menunjukkan bahwa terdapat 2,6 juta kunjungan pasien usia diatas 20 tahun per tahun yang terkait gangguan fungsi tuba eustachius. Insidensi gangguan fungsi tuba eustachius yang pada anak laki-laki masih lebih tinggi dibandingkan pada orang dewasa.<sup>3</sup> Namun, sebagian besar dokter THT di Amerika menemui insiden yang jauh lebih tinggi dalam praktiknya.<sup>4</sup>

Penyebab gangguan fungsi tuba eustachius bermacam-macam, dan salah satunya adalah merokok.<sup>5</sup> WHO mengungkapkan bahwa pada tahun 2015, lebih dari 1,1 miliar orang di dunia merokok. Dari hasil tersebut, didapatkan data bahwa 76,2% dari populasi laki-laki di Indonesia yang berusia 15 tahun ke atas adalah perokok.<sup>6</sup>

Rokok mengandung bahan psikoaktif yang adiktif yaitu nikotin. Nikotin dapat menyebabkan berbagai gangguan pada kesehatan tubuh seperti sindroma metabolik, PPOK, Penyakit Ginjal Kronis (PGK), gangguan sistem reproduksi dan penyakit kardiovaskular.<sup>7,8</sup> Merokok juga dapat meningkatkan risiko gangguan pendengaran baik *Sensorineural Hearing Loss* (SNHL) atau *Conductive Hearing Loss* (CHL).<sup>9,10</sup>

*Conductive Hearing Loss* (CHL) pada perokok dapat disebabkan karena adanya gangguan fungsi telinga tengah dan gangguan fungsi tuba eustachius.<sup>5,11</sup> Anak dan dewasa muda yang terpapar asap rokok memiliki prevalensi *Eustachian Tube Dysfunction* (ETD) yang lebih tinggi dibandingkan yang tidak terpapar asap rokok. *Middle Ear Pressure* (MEP) pada

perokok cenderung lebih negatif dibanding bukan perokok, meskipun perbedaannya tidak signifikan secara klinis ( $p= 0.001$ ). Tidak ada hubungan antara MEP dan lamanya merokok serta jumlah rokok yang dihisap antara perokok.<sup>5,11</sup>

Penelitian mengenai pengaruh derajat merokok terhadap fungsi tuba eustachius pada perokok aktif di Indonesia belum banyak dilakukan. Dilihat dari segi banyaknya perokok di Indonesia, penulis mencoba melakukan penelitian tentang pengaruh derajat merokok terhadap fungsi tuba eustachius pada perokok aktif.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan rancangan penelitian belah lintang pada perokok aktif. Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Tembalang, Kota Semarang. Penelitian dilakukan pada bulan September 2017. Subjek yaitu perokok aktif yang berada di lingkungan Undip, Tembalang, Kota Semarang. Kriteria inklusi penelitian ini yaitu berjenis kelamin laki-laki, berusia 18-40 tahun, membran timpani intak, dan bersedia menjadi subjek penelitian.

Sedangkan kriteria eksklusinya yaitu memiliki riwayat operasi telinga tengah, penderita septum deviasi berat, penderita rinitis alergi sedang-berat, penderita ISPA, penderita sinusitis kronik, memiliki riwayat infeksi saluran napas atas kronik. memiliki kelainan palatum (palatoskisis/myoclonus palatal), dan penderita Otitis Media Akut.

Pemilihan subjek penelitian dilakukan secara *consecutive sampling* yaitu sampel dipilih sesuai kriteria yang ditentukan oleh peneliti serta memenuhi kriteria inklusi sejak bulan September 2017 sampai jumlah sampel terpenuhi. Subyek yang memenuhi syarat kriteria penelitian diminta kesediaannya menjadi subyek penelitian. Total jumlah subjek yang dibutuhkan adalah 58 perokok aktif. Subjek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dilakukan pengukuran fungsi tuba eustachius pada telinga kanan dan telinga kiri menggunakan timpanometri. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik untuk menilai adanya pengaruh derajat merokok terhadap kejadian gangguan fungsi tuba eustachius pada perokok aktif dengan *Fishers Exact Test* dengan derajat kemaknaan  $p < 0,05$ .

## HASIL

### Karakteristik Sampel Penelitian

Jumlah sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian sebanyak 75 laki-laki perokok aktif yang berusia 18-40 tahun. Karakteristik sampel penelitian terdiri atas usia, derajat merokok (indeks brinkman), jumlah rokok per hari, lama merokok, rhinitis alergi, reflek cahaya membran timpani, konka, faring, tonsil, dan hasil pemeriksaan ETF yaitu P1-P2 dan Pmax-Pmin. Derajat merokok didapatkan dari hasil perkalian jumlah rokok yang dikonsumsi per hari dengan lama merokok dalam tahun yang hasilnya dinyatakan derajat ringan apabila skor  $< 200$  dan derajat sedang-berat apabila skor  $\geq 200$ .

Rerata usia pada sampel penelitian adalah  $\pm 23$  tahun. Sampel dengan derajat merokok ringan yaitu sebanyak 69 orang dari 75 orang sampel atau sebanyak 92%. Sampel dengan derajat merokok sedang-berat yaitu sebanyak 6 orang dari 75 orang sampel atau sebanyak 8%. (Tabel 1)

Hasil penelitian untuk kelompok jumlah rokok per hari didapatkan jumlah rokok 16-20 batang per hari sebanyak 14 orang (18,7%), 11-15 batang per hari

sebanyak 18 orang (24%), 6-10 batang per hari sebanyak 27 orang (36%), 1-5 batang per hari sebanyak 16 orang (21,3%). (Tabel 1)

Hasil penelitian untuk kelompok lama merokok didapatkan lama merokok >16 tahun sebanyak 6 orang (8%), 11-15 tahun sebanyak 8 orang (10,7%), 6-10 tahun sebanyak 25 orang (33,3%), 1-5 tahun sebanyak 36 orang (48,8%). (Tabel 1)

Hasil pemeriksaan untuk kelompok rinitis alergi didapatkan rinitis alergi ringan sebanyak 27 orang (64%) dan rinitis alergi negatif 48 orang (36%). Reflek cahaya membrane timpani pada keseluruhan sampel normal mengkilap.

Hasil pemeriksaan pada hidung sebelah kanan didapatkan konka normal sebanyak 33 (44%), konka edema sebanyak 38 (50,7%), dan konka hipertrofi sebanyak 4 (5,3%). Pemeriksaan pada hidung sebelah kiri didapatkan konka normal sebanyak 31 (41,3%), konka edema sebanyak 37 (49,3%), dan konka hipertrofi sebanyak 7 (9,3%).

Hasil pemeriksaan tenggorok untuk faring didapatkan faring hiperemis sebanyak 13 orang (17,3%) dan normal sebanyak 61 orang (82,7%). Pemeriksaan tonsil didapatkan tonsil hipertrofi sebanyak 4 orang (5,3%) dan normal sebanyak 71 orang (94,7%).

**Tabel 1.** Karakteristik Sampel Penelitian

<b>Karakteristik</b>			<b>P</b>
<b>Usia</b>	Mean ± SD	23,77±5,29	0,652 <sup>□</sup>
<b>Derajat Merokok</b>	Sedang-berat	6 (8%)	
	Ringan	69 (92%)	
<b>Jumlah Rokok per Hari</b>	16-20 batang	14 (18,7%)	
	11-15 batang	18 (24%)	
	6-10 batang	27 (36%)	
	1-5 batang	16 (21,3%)	

<b>Lama Merokok</b>	>16 tahun	6 (8%)
	11-15 tahun	8 (10,7%)
	6-10 tahun	25 (33,3%)
	1-5 tahun	36 (48,8%)
<b>Rinitis Alergi</b>	Ringan	27 (64%)
	Negatif	48 (36%)
<b>Reflek Cahaya Membran Timpani</b>	Kanan	
	- Mengkilap	75 (100%)
	- Keruh	0 (0%)
	Kiri	
	- Mengkilap	75 (100%)
	- Keruh	0 (0%)
<b>Konka</b>	Kanan	
	- Normal	33 (44%)
	- Edema	38 (50,7%)
	- Hipertrofi	4 (5,3%)
	Kiri	
	- Normal	31 (41,3%)
	- Edema	37 (49,3%)
	- Hipertrofi	7 (9,3%)
<b>Faring</b>	Hiperemis	13 (17,3%)
	Normal	61 (82,7%)
<b>Tonsil</b>	Hipertrofi	4 (5,3%)
	Normal	71 (94,7%)
<b>P1-P2 (ETF)</b>	Mean ± SD	17,63±41,93
<b>Pmax-Pmin (ETF)</b>	Mean ± SD	45,65±45,42

□ Uji Mann whitney

Pada penelitian ini didapatkan persentase kejadian gangguan fungsi tuba eustachius telinga kanan sebanyak 43 (57,3%) dari total sampel 75 dan

didapatkan persentase kejadian gangguan fungsi tuba eustachius telinga kiri sebanyak 44 (58,7%) dari total sampel 75. (Tabel 2)

**Tabel 2.** Karakteristik gangguan fungsi tuba eustachius kanan dan kiri

Fungsi Tuba Eustachius	Kanan		Kiri	
	N	%	N	%
<b>Terganggu</b>	43	57,3%	44	58,7%
<b>Normal</b>	32	42,7%	31	41,3%

Sampel penelitian dikatakan terdapat gangguan fungsi tuba eustachius apabila didapatkan hasil pemeriksaan fungsi tuba eustachius tidak normal pada satu atau

kedua telinga. Pada penelitian ini didapatkan persentase kejadian gangguan fungsi tuba eustachius sebanyak 56 (74,7%) dari total 75 sampel. (Tabel 3)

**Tabel 3.** Karakteristik gangguan fungsi tuba eustachius

Fungsi Tuba Eustachius	N	Presentase (%)
<b>Terganggu</b>	56	74,7%
<b>Normal</b>	19	25,3%

### **Pengaruh Derajat Merokok terhadap Fungsi Tuba Eustachius**

Variabel penelitian merupakan variabel kategorik tidak berpasangan (table 2x2), sehingga dilakukan analisis menggunakan uji *Fisher's Exact*. Analisis gangguan fungsi tuba eustachius dilakukan pada telinga kanan, telinga kiri, dan gabungan pada kedua telinga yang terdapat gangguan fungsi tuba eustachius apabila

didapatkan hasil pemeriksaan fungsi tuba eustachius tidak normal pada satu atau kedua telinga.

Kejadian gangguan fungsi tuba eustachius telinga kanan pada perokok derajat sedang-berat (66,7%) lebih tinggi dibandingkan kejadian gangguan fungsi tuba eustachius telinga kanan pada perokok derajat ringan (56,5%). Meski demikian, berdasarkan uji Fisher's Exact didapatkan hasil  $p = 1,000$  yang menunjukkan bahwa

tidak ditemukan perbedaan yang bermakna antara kelompok perokok derajat sedang-berat dan kelompok perokok derajat ringan

terhadap kejadian gangguan fungsi tuba eustachius telinga kanan. (Tabel 4)

**Tabel 4.** Analisis pengaruh derajat merokok terhadap fungsi tuba eustachius telinga kanan

Variabel Derajat Merokok	Fungsi Tuba Eustachius Kanan				p
	Terganggu		Normal		
	N	%	N	%	
<b>Sedang-berat</b>	4	66,7%	2	33,3%	1,000*
<b>Ringan</b>	39	56,5%	30	43,5%	

\* Uji Fisher's Exact

Kejadian gangguan fungsi tuba eustachius telinga kiri pada perokok derajat sedang-berat (50%) lebih rendah dibandingkan kejadian gangguan fungsi tuba eustachius telinga kiri pada perokok derajat ringan (59,4%). Berdasarkan uji Fisher's Exact didapatkan hasil  $p = 0,667$

yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perokok derajat sedang-berat dan kelompok perokok derajat ringan terhadap kejadian gangguan fungsi tuba eustachius telinga kiri. (Tabel 5).

**Tabel 5.** Analisis pengaruh derajat merokok terhadap fungsi tuba eustachius telinga kiri

Variabel Derajat Merokok	Fungsi Tuba Eustachius Kiri				p
	Terganggu		Normal		
	N	%	N	%	
<b>Sedang-berat</b>	3	50%	3	50%	0,667*
<b>Ringan</b>	41	59,4%	28	40,6%	

\* Uji Fisher's Exact

Sampel penelitian yaitu perokok aktif dikatakan terdapat gangguan fungsi tuba eustachius apabila hasil pemeriksaan

fungsi tuba eustachius tidak normal pada satu telinga atau pada kedua telinga. Kejadian gangguan fungsi tuba eustachius



pada perokok derajat sedang-berat (66,7%) lebih rendah dibandingkan kejadian gangguan fungsi tuba eustachius pada perokok derajat ringan (75,4%). Berdasarkan uji *Fisher's Exact* didapatkan hasil  $p = 0,640$ . Hasil tersebut

menunjukkan bahwa tidak ditemukan perbedaan yang bermakna antara kelompok perokok derajat sedang-berat dan kelompok perokok derajat ringan terhadap kejadian gangguan fungsi tuba eustachius. (Tabel 6)

**Tabel 6.** Analisis pengaruh derajat merokok terhadap fungsi tuba eustachius

Variabel Derajat Merokok	Fungsi Tuba Eustachius				p
	Terganggu		Normal		
	N	%	N	%	
<b>Sedang-berat</b>	4	66,7%	2	33,3%	0,640*
<b>Ringan</b>	52	75,4%	17	24,6%	

\* Uji *Fisher's Exact*

Subanalisis pengaruh merokok terhadap fungsi tuba eustachius pada 59 sampel perokok derajat ringan kemudian dilakukan setelah diketahui hasil perbedaan yang tidak signifikan dari analisis fungsi tuba eustachius pada perokok derajat ringan dan perokok derajat sedang-berat. Subanalisis dilakukan menurut jumlah rokok yang dihisap per hari yang dibagi menjadi 4 kategori dan lama merokok yang juga dibagi menjadi 4 kategori. (Tabel 7 dan 8)

Hasil analisis variabel jumlah rokok yang dikonsumsi per hari dengan gangguan fungsi tuba eustachius

berdasarkan uji *Chi-Square* didapatkan hasil  $p = 0,924$  yang menunjukkan bahwa tidak ditemukan perbedaan yang bermakna pada 4 kelompok jumlah rokok per hari pada perokok derajat ringan terhadap kejadian gangguan fungsi tuba eustachius. (Tabel 7)

Pada analisis variabel lama merokok dalam tahun dengan kejadian gangguan fungsi tuba eustachius berdasarkan uji *Chi-Square* didapatkan hasil  $p = 0,192$  yang menunjukkan bahwa tidak ditemukan perbedaan yang bermakna pada 4 kelompok lama merokok pada

perokok derajat ringan terhadap kejadian gangguan fungsi tuba eustachius. (Tabel 8)

**Tabel 7.** Analisis pengaruh jumlah rokok per hari terhadap fungsi tuba eustachius pada perokok derajat ringan

Variabel Jumlah Rokok per Hari	Fungsi Tuba Eustachius				p
	Terganggu		Normal		
	N	%	N	%	
16-20 batang	8	72,7%	3	27,3%	0,924*
11-15 batang	11	73,3%	4	26,7%	
6-10 batang	21	77,8%	6	22,2%	
1-5 batang	12	75,0%	4	25,0%	

\* Uji *Chi-Square*

**Tabel 8.** Analisis pengaruh lama merokok terhadap fungsi tuba eustachius pada perokok derajat ringan

Variabel Lama Merokok	Fungsi Tuba Eustachius				p
	Terganggu		Normal		
	N	%	N	%	
>16 tahun	1	100,0%	0	0,0%	0,192*
11-15 tahun	7	100,0%	0	0,0%	
6-10 tahun	19	76,0%	6	24,0%	
1-5 tahun	25	69,4%	11	30,6%	

\* Uji *Chi-Square*

**PEMBAHASAN**

Tuba eustachius adalah saluran yang menghubungkan telinga tengah dengan nasofaring.<sup>1</sup> Salah satu fungsi dari tuba eustachius adalah fungsi ventilasi yang berguna untuk menjaga regulasi tekanan dalam telinga tengah. Fungsi ventilasi tuba eustachius ini dapat

dibuktikan dengan melakukan perasat valsava dan perasat toynbee.<sup>12</sup> Fungsi tuba eustachius yang terganggu akan menyebabkan gangguan ventilasi telinga tengah yang ditunjukkan dengan adanya gejala dan tanda disregulasi tekanan pada telinga tengah, seperti perasaan penuh pada

telinga, pendengaran sedikit menurun dan rasa tidak nyaman pada telinga.<sup>1,2</sup>

Salah satu penyebab gangguan fungsi tuba eustachius adalah merokok.<sup>5</sup> Paparan asap rokok menyebabkan inflamasi mukosa pada telinga tengah dan tuba eustachius yang dibuktikan dengan adanya peningkatan mediator inflamasi seperti COX-2, IL-8, dan TNF- $\alpha$ . Paparan asap rokok juga menyebabkan pemanjangan waktu *mucociliary clearance* dan menyebabkan terganggunya kemampuan tuba eustachius menyeimbangkan tekanan negatif pada telinga tengah.<sup>13,14</sup>

Pengukuran fungsi tuba eustachius dapat dilakukan dengan menggunakan alat timpanometri dengan tambahan induksi perasat toynbee dan perasat valsalva. Fungsi tuba eustachius dianalisis dengan membandingkan gambaran timpanogram P1, P2, dan P3 yang mana P1 adalah puncak dari timpanogram konvensional, P2 adalah puncak timpanogram dengan induksi perasat toynbee, dan P3 adalah puncak timpanogram dengan induksi perasat valsava. Fungsi dari tuba eustachius dikatakan terganggu apabila

hasil P1-P2 <10 daPa atau Pmax-Pmin <15 daPa.<sup>15,16</sup>

Hasil penelitian menunjukkan insidensi gangguan fungsi tuba eustachius pada perokok sebesar 74,7%. Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan di Iraq dan Amerika, merokok dapat menyebabkan gangguan fungsi tuba eustachius. Penelitian sebelumnya yang dilakukan di Amerika memaparkan bahwa anak dan dewasa muda yang terpapar asap rokok memiliki prevalensi gangguan fungsi tuba eustachius yang lebih tinggi dibandingkan yang tidak terpapar asap rokok.<sup>5,11</sup>

Hasil pengukuran fungsi tuba eustachius telinga kanan perokok derajat ringan dengan perokok derajat sedang-berat pada penelitian ini menunjukkan hasil yang tidak signifikan. Hasil yang tidak signifikan juga didapatkan dari hasil pengukuran fungsi tuba eustachius telinga kiri. Seseorang dinyatakan mengalami gangguan fungsi tuba eustachius apabila didapatkan hasil pemeriksaan fungsi tuba eustachius tidak normal baik pada satu telinga atau pada kedua telinga. Hasil penelitian ini didapatkan perbedaan yang tidak bermakna antara perokok derajat

ringan dengan perokok derajat sedang berat dengan kejadian gangguan fungsi tuba eustachius. Hasil penelitian ini sama dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan di Semarang.<sup>17</sup> Sebaliknya, hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan di Amerika dan penelitian yang dilakukan di Jepang. Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa lamanya durasi merokok dan semakin banyak jumlah rokok yang dihisap per hari meningkatkan kejadian gangguan pada telinga, baik tengah yang dapat menyebabkan terjadinya CHL dan telinga dalam.<sup>18,19</sup> Perbedaan hasil penelitian ini mungkin dapat disebabkan karena perbedaan jumlah yang cukup banyak antara jumlah perokok ringan dengan jumlah perokok sedang-berat.

Hasil analisis antara jumlah rokok yang dikonsumsi per hari dengan kejadian gangguan fungsi tuba eustachius pada perokok derajat ringan menunjukkan hasil yang tidak bermakna. Pada hasil penelitian ini menyebutkan pada perokok yang mengonsumsi rokok 1-5 batang per hari kejadian gangguan fungsi tuba eustachius sudah cukup tinggi yaitu 75,0%. Hasil

analisis antara lama merokok dalam tahun dengan kejadian gangguan fungsi tuba eustachius pada perokok derajat ringan menunjukkan hasil yang tidak bermakna. Namun pada analisis di tiap kelompoknya didapatkan bahwa perokok derajat ringan yang sudah merokok selama 1-5 tahun didapatkan persentase gangguan fungsi tuba eustachius yang cukup tinggi yaitu sebesar 69,4%. Hasil penelitian ini sama dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan di Iraq, yang menyebutkan bahwa tidak ada hubungan antara hasil pengukuran timpanometri pada perokok dan lamanya merokok serta jumlah rokok yang dihisap.<sup>5</sup> Jadi, pada perokok derajat ringan sudah dapat terjadi gangguan fungsi tuba eustachius meski lama merokok baru 1 tahun.

Rokok dapat menyebabkan gangguan fungsi tuba eustachius melalui beberapa mekanisme seperti kontak langsung mukosa tuba eustachius dengan asap rokok dan oklusi tuba eustachius akibat inflamasi dan pembengkakan dari lumen telinga tengah dan nasofaring. Proses inflamasi ini dibuktikan oleh sebuah penelitian yang dilakukan pada tikus. Didapatkan adanya peningkatan mediator

inflamasi pada epitel telinga tengah tikus. Tikus yang terpapar asap rokok tikus selama satu bulan menunjukkan adanya kerusakan silia, metaplasia squamosa, dan aplasia sel goblet yang diikuti hiperplasia pada mukosa tuba eustachius, yang mana dapat menyebabkan gangguan fungsi tuba eustachius.<sup>13,14,20</sup>

Asap rokok yang dihirup oleh perokok memproduksi lebih dari 4000 zat. Beberapa diantaranya adalah acrolein, formaldehid, karbon monoksida, nikotin, kotanin, fenol, dan kalium sianida. Substansi-substansi tersebut ternyata telah terbukti bersifat toksik kepada epitel traktus respiratorius. Merokok berhubungan dengan mekanisme produksi mukus. Paparan rokok yang kronis akan menyebabkan terjadi perubahan mukosa traktus respiratorius yang ditandai dengan adanya metaplasia dengan tambahan membesarnya dan bertambahnya ukuran serta sekret yang dihasilkan kelenjar goblet. Konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan menebalnya submukosa, inflamasi dengan infiltrat neutrofil dan sel mononuklear.<sup>21,22</sup>

Rokok menurunkan viabilitas sel dan induksi apoptosis pada sel.<sup>21</sup> Asap

rokok dapat meningkatkan ekspresi *Toll Like Receptor 4* (TLR4). TLR4 adalah komponen imunitas alami yang juga sebagai mekanisme defensif pertama. TLR4 akan meningkatkan pelepasan Interleukin (IL)-8 dan aktivitas kemotaksis netrofil di sel epitel. Paparan kronis terhadap asap rokok menyebabkan meningkatnya stres oksidatif, ekspresi TLR4, serta ikatan Lipopolisakarida (LPS). Hal ini berdampak pada peningkatan reaksi inflamasi dan modifikasi protein yang ireversibel seperti karbonilasi dan nitrasi tirosin yang mengakibatkan disfungsi protein.<sup>22</sup> Asap rokok termasuk salah satu zat yang bisa mengaktifasi *Nf-kB pathway*. Efeknya adalah mengaktifasi IKK serta mendegradasi I $\kappa$ B yang berefek pada ekspresi gen proses inflamasi. Gen ini akan berakibat pada produksi *cyclooxygenase* COX-2, IL-8, Tumor Necrosis Factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) yang meningkat. Peningkatan COX-2 juga berefek pada peningkatan prostaglandin.<sup>23</sup>

Hasil yang tidak bermakna pada penelitian ini mungkin disebabkan karena pada penelitian ini seluruh sampel perokok sudah merokok lebih dari 1 tahun yang mana proses inflamasi pada telinga tengah

sudah terjadi secara kronis. Hal ini dapat menyebabkan gangguan fungsi tuba eustachius yang akan mengganggu proses regulasi tekanan dan drainase pada telinga tengah.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yaitu data yang didapat dalam penelitian tidak homogen. Pada penelitian ini tidak dilakukannya pemeriksaan untuk mendiagnosis adanya massa pada nasofaring. Selain itu perlu adanya kelompok kontrol yang bukan perokok untuk membandingkan kejadian gangguan fungsi tuba eustachius seperti pada penelitian sebelumnya. Perbedaan persepsi pada derajat merokok dapat menyebabkan perbedaan hasil penelitian ini sehingga perlu adanya persamaan persepsi untuk pengelompokan derajat merokok.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perokok aktif derajat ringan dengan perokok aktif derajat sedang-berat terhadap gangguan fungsi tuba eustachius.

### **Saran**

Peneliti mengajukan saran yaitu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh merokok terhadap fungsi tuba eustachius dengan jumlah sampel lebih besar, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh merokok terhadap fungsi tuba eustachius dengan melakukan pemeriksaan menggunakan nasofaringoskopi untuk menyingkirkan variabel massa nasofaring, dan perlu dilakukan persamaan persepsi mengenai pengelompokan derajat merokok.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Saladin K. *Anatomy & Physiology: The Unity of Form and Function*. 3rd Edition. New York: McGraw-Hill; 2003.
2. Schilder AGM, Bhutta MF, Butler CC, et al. Eustachian tube dysfunction: Consensus statement on definition, types, clinical presentation and diagnosis. *Clin Otolaryngol*. 2015;40(5):407-411.
3. Vila PM, Thomas T, Liu C, Poe D, Shin JJ. The Burden and Epidemiology of Eustachian Tube

- Dysfunction in Adults. *Otolaryngol Neck Surg.* 2017;156(2):278-284.
4. Williams B, Taylor BA, Clifton N, Bance M. Balloon dilation of the eustachian tube: A tympanometric outcomes analysis. *J Otolaryngol - Head Neck Surg.* 2016;45(1):1-6.
  5. Hussain TA. Effect of active smoking on the tympanometry findings in adult men . *J Fac Med Baghdad.* 2010;52(2):219-222.
  6. World Health Organization. Prevalence of tobacco smoking. [Internet]. *Who.* 2016. [cited 2017 Feb 05]. Available from:  
<http://www.who.int/gho/tobacco/use/en/>
  7. World Health Organization. WHO: Tobacco. [Internet]. *Media Cent.* 2011. [cited 2017 Feb 05]. Available from:  
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs339/en/index.html>.
  8. Mishra A, Chaturvedi P, Datta S, Sinukumar S, Joshi P, Garg A. Harmful effects of nicotine. *Indian J Med Paediatr Oncol.* 2015;36(1):24-31.
  9. Kumar A. The Effect of Smoking on the Hearing Status –A Hospital Based Study. *J Clin Diagnostic Res.* 2013;7(2):210-214.
  10. Prem G. Nair, J. JJ, Unnikrishnan H, Chandrahasan. H. Effects of Cigarette Smoking on Auditory Function. *Res Otolaryngol.* 2016;5(1):9-15.
  11. Patel MA, Mener DJ, Garcia-Esquinas E, Navas-Acien A, Agrawal Y, Lin SY. Tobacco smoke exposure and eustachian tube disorders in US children and adolescents. *PLoS One.* 2016;11(10):1-9.
  12. Effiaty Arsyad S, Iskandar Nurbaiti, Bashiruddin J DR. *Buku Ajar Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok Kepala & Leher.* Edisi 7. Jakarta: Badan Penerbit FKUI; 2012.
  13. Kong S-K, Chon K-M, Goh E-K, Lee I-W, Lee J-W, Wang S-G. Histologic changes in the auditory tube mucosa of rats after long-term exposure to cigarette smoke. *Am J Otolaryngol.* 2009;30(6):376-382.
  14. Lee I-W, Goh E-K, Roh H-J, Lee C-H, Chung BJ, Chon K-M. Histologic changes in the eustachian tube mucosa of rats after short-term exposure to cigarette smoke. *Otol Neurotol Off*

- Publ Am Otol Soc Am Neurotol Soc [and] Eur Acad Otol Neurotol.* 2006;27(3):433-440.
15. Zhen HT, Wang CF, Cui YH, Gao QX, Ge X. A new method to evaluate the eustachian tube function. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2000;14(4):160-161.
16. Meric A, Dogan R, Kahya V. Eustachian Tube Function Following Total Laryngectomy. *The Journal of Craniofacial Surgery.* 2012;23(5):502-505.
17. Palupi, Dyah Hesti. Fungsi Tuba Eustachius Perokok Aktif Derajat Ringan Sedang dan Berat. Semarang: Universitas Diponegoro; 2012.
18. Cruickshanks KJ, Tweed TS, Wiley TL, et al. The 5-year incidence and progression of hearing loss: the epidemiology of hearing loss study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;129(10):1041-1046.
19. Nakanishi N, Okamoto M, Nakamura K, Suzuki K, Tatara K. Cigarette smoking and risk for hearing impairment: a longitudinal study in Japanese male office workers. *J Occup Environ Med.* 2000;42(11):1045-1049.
20. Preciado D, Kuo E, Ashktorab S, Manes P, Rose M. Cigarette smoke activates NFkappaB-mediated Tnf-alpha release from mouse middle ear cells. *Laryngoscope.* 2010;120(12):2508-2515.
21. Tamashiro E, Cohen N, Palmer JN, Lima WT. Effects of cigarette smoking on the respiratory epithelium and its role in the pathogenesis of chronic rhinosinusitis. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009;75(6):903.
22. Pace E, Ferraro M, Di S, Gerbino S, Bruno A, Lanata L, et al. Toxicology in Vitro Oxidative stress and innate immunity responses in cigarette smoke stimulated nasal epithelial cells. *Toxicol Vitro. Elsevier Ltd.* 2014;28(2):292-9.
23. Rom O, Avezov K, Aizenbud D, Reznick AZ. Cigarette smoking and inflammation revisited. *Respir Physiol Neurobiol. Elsevier B.V.* 2013;187(1):5 – 10.