

**Laporan Penelitian****Pengaruh cuci hidung terhadap gejala, transpor mukosiliar, dan eosinofil hidung pada pekerja pabrik kayu****Ayu Citra Resmi, Riece Hariyati, Anna Mailasari Kusuma Dewi**Departemen Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok - Bedah Kepala Leher  
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/ Rumah Sakit Dr. Kariadi  
Semarang**ABSTRAK**

**Latar belakang:** Bekerja di lingkungan dengan debu kayu menyebabkan inhalasi partikel melalui saluran pernapasan termasuk hidung. Paparan debu kayu dapat menimbulkan keluhan di hidung, gangguan transpor mukosiliar hidung (TMSH), dan reaksi inflamasi di mukosa rongga hidung. Cuci hidung NaCl 0,9% dianggap dapat mengurangi gejala, memperbaiki TMSH, dan mengurangi mediator inflamasi di mukosa rongga hidung. **Tujuan:** Membuktikan pengaruh cuci hidung NaCl 0,9% terhadap perbaikan skor gejala, waktu TMSH, dan jumlah eosinofil hidung. **Metode:** Penelitian intervensi, uji acak terkendali di sebuah pabrik kayu pada bulan Januari – Maret 2016. Sampel pekerja yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, kemudian dihitung skor gejala hidung menggunakan SNOT20, waktu TMSH dan jumlah eosinofil hidung. Kelompok perlakuan diberi cuci hidung NaCl 0,9% sebanyak 2 kali per hari dan selalu menggunakan masker. Kelompok kontrol memakai masker saja. Perlakuan diberikan selama 2 minggu, setelah itu dihitung kembali skor gejala SNOT 20, waktu TMSH, dan jumlah eosinofil hidung. **Hasil:** Didapati subyek penelitian sebanyak 36 orang pekerja pabrik kayu, 18 sampel diberi perlakuan dan 18 sampel kontrol. Skor gejala hidung dan waktu TMSH setelah perlakuan, lebih baik dibanding kontrol ( $p < 0,05$ ). Jumlah eosinofil hidung setelah perlakuan tidak lebih rendah dibanding kontrol ( $p = 0,324$ ). **Kesimpulan:** Cuci hidung NaCl 0,9% terbukti berpengaruh terhadap perbaikan skor gejala hidung dan waktu TMSH, tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah eosinofil hidung.

**Kata kunci:** Debu kayu, transpor mukosiliar, SNOT20, eosinofil, cuci hidung, NaCl 0,9%

**ABSTRACT**

**Background:** Working in wood dust exposure causes particle inhalation through respiratory system, including the nose. It promotes nasal symptoms, nasal mucocilliary transport (NMCT) dysfunction, and inflammatory response of nasal mucosa. Nasal saline irrigation 0.9% is considered to decrease symptoms, restore nose mucocilliary transport, and decrease inflammatory mediator in nasal mucosa hence working-caused-diseases. **Purpose:** To find out the effect of nasal saline irrigation 0.9% on symptoms score, NMCT, and eosinophil count. **Method:** Interventional study, randomized controlled trial at a wood factory during January – March 2016. Samples which fulfilled inclusion and exclusion criteria, were examined their nasal symptoms score by SNOT20, NMCT time, and nasal eosinophil count. Treatment group was given nasal saline irrigation 0.9% twice a day and always wore mask during work. On the other hand, control group only wore mask during work. The treatment was given for two weeks and reexamination of SNOT20 symptoms score, NMCT time and nasal eosinophil count were conducted afterwards. Comparative analysis test between two groups in this study was using unpaired t-test. **Results:** There were 36 samples in this study, 18 as control group and 18 as treatment group. We found that nasal symptoms score and NMCT time after the treatment were improved, compared to the control group ( $p < 0.05$ ). Nevertheless nasal eosinophil count in the treatment group was not improved compared to the control group ( $p = 0.324$ ). **Conclusion:** Nasal saline irrigation 0.9% gave positive effect to the improvement of the nasal symptoms score and NMCT, but it had no significant influence to the nasal eosinophil count.

**Keywords:** Wood dust, mucocilliary transport, SNOT20, eosinophil, nasal saline irrigation

**Alamat korespondensi:** Dr. Ayu Citra Resmi. Departemen Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok - Bedah Kepala Leher Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Rumah Sakit Dr. Kariadi, Semarang.

## PENDAHULUAN

Bekerja di lingkungan dengan debu kayu menyebabkan inhalasi partikel melalui saluran pernapasan, termasuk hidung. Paparan debu kayu dihubungkan dengan masalah pada hidung, seperti hidung tersumbat, hidung kering, pilek, mimisan dan sinusitis. Debu kayu merupakan zat iritan pada mukosa hidung dan merupakan penyebab timbulnya gejala hidung pada pekerja pabrik kayu.<sup>1</sup> Paparan zat iritan pada pekerja industri dapat meningkatkan insiden rinitis akibat kerja (RAK). Anggraini dkk<sup>2</sup> menemukan 27,8% pekerja industri yang terpapar zat iritan di lingkungan kerja terdiagnosis RAK. Paparan debu kayu juga dihubungkan dengan keganasan sinonasal. Keganasan sinonasal pada laki-laki diperkirakan 60% merupakan akibat paparan lingkungan kerja. Errico dkk<sup>3</sup> menemukan bahwa terdapat hubungan antara kejadian adenokarsinoma sinonasal dengan paparan debu kayu di lingkungan kerja.

Paparan debu kayu dapat menimbulkan keluhan di hidung, gangguan transpor mukosiliar hidung (TMSH) dan reaksi inflamasi di mukosa rongga hidung.<sup>4</sup> Waktu TMSH diperiksa menggunakan partikel sakarin. Partikel kecil dari sakarin dapat ditempatkan pada mukosa hidung dan waktu dicatat sampai pasien merasakan manis untuk pertama kali. Uji sakarin adalah uji yang sederhana, tidak mahal, non invasif dan merupakan baku emas untuk uji perbandingan.<sup>5</sup> Pemeriksaan jumlah eosinofil dilakukan dengan mengambil spesimen mukosa hidung melalui teknik *brushing*, kerokan, usapan kapas lidi, maupun bilasan.<sup>6</sup>

Cuci hidung sudah direkomendasikan sejak lebih dari 100 tahun yang lalu. Hidung merupakan salah satu organ yang paling

kotor di tubuh dan direkomendasikan untuk dicuci secara teratur dengan larutan garam normal. Cuci hidung bisa menggunakan larutan garam hipotonik, isotonik, hipertonik, ringer laktat, maupun air laut. Banyak penelitian yang sudah dilakukan untuk membuktikan jenis larutan mana yang lebih efektif. Heatley<sup>7</sup> menyimpulkan bahwa larutan garam isotonik, garam 3%, ringer laktat, dan air laut mempunyai efikasi dan tingkat keamanan yang hampir sama. Tonisitas yang lebih tinggi dikaitkan dengan rasa tidak nyaman pada pasien dan potensi kerusakan seluler.

Cuci hidung dapat digunakan sebagai terapi adjuvan untuk memperbaiki transpor mukosiliar. Cuci hidung terbukti meningkatkan frekuensi gerak silia sehingga meningkatkan waktu transpor mukosiliar hidung. Selain itu cuci hidung dapat menghilangkan mediator inflamasi yang berada pada mukus hidung. Jika gerak mekanik silia baik maka dapat mendorong gumpalan mukus ke arah nasofaring dengan baik.<sup>8</sup> Cuci hidung selama 10 hari aman dan efektif terhadap perbaikan waktu TMSH pada pasien rinosinusitis kronik.<sup>9</sup>

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan adanya pengaruh cuci hidung dengan larutan garam normal (NaCl 0,9%) terhadap perbaikan skor gejala, waktu transpor mukosiliar, dan jumlah eosinofil hidung pada pekerja pabrik kayu.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain uji acak terkendali, pada sebuah pabrik kayu di Semarang pada bulan Januari–Maret 2016. Besar sampel yang dibutuhkan sebanyak 16 orang tiap kelompok. Kriteria inklusi adalah

pekerja pabrik yang terpapar debu kayu (bagian penggergajian dan pengampelasan) berusia 18–60 tahun, masa kerja >2 tahun, dan bersedia mengikuti penelitian sampai selesai. Pekerja dieksklusikan jika terdapat septum deviasi berat, polip hidung, massa rongga hidung, menggunakan obat-obat topikal hidung, terdapat tanda-tanda inflamasi akut di rongga hidung, dan juga jika tidak cuci hidung dan memakai masker sesuai aturan, serta memutuskan keluar dari penelitian.

Pekerja diberikan informasi tentang penelitian dan diminta kesediaannya dengan mengisi dan menandatangani formulir *informed consent*. Pekerja yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 40 orang. Dilakukan pengisian formulir *sinonasal outcome test 20* (SNOT 20), penghitungan waktu TMSH dengan uji sakarin, dan pengambilan sampel mukosa hidung dengan metode *brushing*, kemudian sampel dikirim ke Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro untuk pemeriksaan jumlah eosinofil hidung. Pekerja yang memenuhi kriteria inklusi dilakukan randomisasi dengan *simple random sampling*, untuk menentukan kelompok perlakuan atau kelompok kontrol. Kelompok perlakuan mendapatkan cuci hidung NaCl 0,9% sebanyak 2 kali sehari selama 14 hari dan selalu memakai masker saat bekerja. Pekerja mengisi catatan harian cuci hidung dan penggunaan masker. Kelompok kontrol hanya diwajibkan memakai masker saja saat bekerja. Kedua kelompok dilakukan pengisian formulir skor gejala SNOT20, penghitungan waktu TMSH, dan jumlah eosinofil hidung kembali pada hari ke-14 setelah pemberian cuci hidung dan pemakaian masker, atau pemakaian masker saja. Semua data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis.

Skor gejala hidung dinilai menggunakan formulir SNOT20. SNOT ini terdiri dari 20 pertanyaan. Sepuluh pertanyaan tentang gejala sinusal dan 10 pertanyaan tentang kualitas hidup. Tiap pertanyaan mempunyai

skala 0-5 dimana 0 adalah tidak ada keluhan, 1 adalah ringan, 2 adalah ringan-sedang, 3 adalah sedang, 4 adalah berat, 5 adalah sangat berat. Skor total SNOT20 memiliki rentang nilai 0-100.<sup>10</sup> Pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah cuci hidung NaCl 0,9% selama 14 hari.

Waktu TMSH diperiksa dengan menggunakan uji sakarin. Waktu dari mulai sakarin diletakkan di bawah konka inferior sampai pekerja merasakan manis dicatat, dan disebut sebagai waktu TMSH. Waktu TMSH dinilai dengan satuan menit.<sup>11</sup>

Jumlah eosinofil diambil dengan melakukan sikatan pada permukaan konka inferior menggunakan *brush*, kemudian dilakukan pengecatan Hansel. Eosinofil tampak berbentuk bundar dengan sitoplasma berwarna kemerahan. Penilaian gradasi eosinofil dilakukan dengan kriteria Naclerio: negatif (-) bila tidak dijumpai eosinofil per sepuluh lapangan pandang; positif (+1) bila ditemukan 1-5 eosinofil per sepuluh lapangan pandang; positif (+2) bila ditemukan 6-15 eosinofil per sepuluh lapangan pandang; positif (+3) bila ditemukan 16-20 eosinofil per sepuluh lapangan pandang; dan positif (+4) bila ditemukan >20 eosinofil per sepuluh lapangan pandang.<sup>6</sup>

Data skor gejala dan waktu TMSH dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji Saphiro-Wilk. Analisis uji komparatif dalam satu kelompok menggunakan uji t berpasangan (uji parametrik) atau uji Wilcoxon (uji non parametrik). Analisis uji komparatif antara dua kelompok menggunakan uji t tidak berpasangan (uji parametrik) atau uji Mann Whitney (uji non parametrik). Perhitungan statistik menggunakan SPSS. Penelitian ini telah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Kariadi Semarang.

**HASIL**

Empat puluh responden memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, kemudian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok perlakuan yang diberikan cuci hidung NaCl 0,9% dan memakai masker, sedangkan kelompok kontrol yang memakai masker saja. Dua responden dieksklusi dari kelompok perlakuan karena tidak cuci hidung sesuai dengan aturan. Dua responden pada kelompok kontrol dieksklusi karena

tidak selalu menggunakan masker selama penelitian.

Data dari setiap variabel ditampilkan dalam bentuk tabel sesuai dengan jenis data, meliputi jenis kelamin, usia, lama kerja, kebiasaan merokok, kepatuhan menggunakan masker, riwayat alergi, skor gejala SNOT20, waktu transpor mukosiliar hidung, dan jumlah eosinofil hidung sebelum pemberian cuci hidung NaCl 0,9% (tabel 1).

**Tabel 1. Karakteristik subyek penelitian**

Variabel	Perlakuan n = 18	Kontrol n = 18	Nilai p
Jenis Kelamin			0,505*
Laki-laki	8 (44,4%)	10 (55,6%)	
Perempuan	10 (55,6%)	8 (44,4%)	
Rerata usia (tahun)	38,44±4,693	40,06±7,1	0,428**
Rerata lama kerja	17,28±2,608	16,67±3,85	0,581**
Klasifikasi lama kerja			0,435***
< 10 tahun	0 (0%)	2 (11,1%)	
10-20 tahun	16 (88,9%)	14 (77,8%)	
> 20 tahun	2 (11,1%)	2 (11,1%)	
Unit kerja			1,000*
Penggajian	8 (44,4%)	8 (44,4%)	
Pengamplasan	10 (55,6%)	10 (66,6%)	
Kebiasaan merokok			1,000****
Tidak	16 (88,9%)	16 (88,9%)	
Ya	2 (11,1%)	2 (11,1%)	
Riwayat alergi			1,000****
Tidak	16 (88,9%)	16 (88,9%)	
Ya	2 (11,1%)	2 (11,1%)	
Penggunaan masker			0,063***
Tidak pernah	0	0	
Jarang	6 (33,3%)	3 (16,7%)	
Sering	6 (33,3%)	3 (16,7%)	
Selalu	6 (33,3%)	12 (66,7%)	
Rerata skor gejala SNOT 20	28,28 (SD±10,243)	27,67 (SD±10,533)	0,861**
Rerata waktu TMSH (menit)	18,22 (SD±3,874)	19,67 (SD±3,325)	0,238**
Penggajian	18,63 (SD±4,069)	20,88 (SD±2,295)	0,200**
Pengamplasan	17,90 (SD±3,900)	18,70 (SD±3,802)	0,648**
Jumlah eosinofil hidung			0,081***
Negatif	11(61,1%)	15 (83,3%)	
+1	2 (11,1%)	3 (16,7%)	
+2	2 (11,1%)	0 (0%)	
+3	1 (5,6%)	0 (0%)	
+4	2 (11,1%)	0 (0%)	

\* Uji Chi-square, \*\* Uji T tidak berpasangan, \*\*\* Uji Mann Whitney, \*\*\*\* Uji Fisher's Exact

Perbandingan jenis kelamin pekerja pada kelompok perlakuan maupun kontrol adalah sama yaitu 1:1, dengan rentang usia 31-51 tahun pada kelompok perlakuan dan 28-57 tahun pada kelompok kontrol. Sebagian besar subyek penelitian yang bekerja, berusia antara 10-20 tahun (kelompok perlakuan sebanyak 88,9%, kelompok kontrol sebanyak 77,8%). Rentang lama kerja ialah 13-21 tahun pada kelompok perlakuan dan 8-21 tahun pada kelompok kontrol.

Pekerja pada kelompok perlakuan dan kontrol memiliki riwayat alergi dan kebiasaan merokok dengan persentase yang sama yaitu sebanyak 11,1%. Dari seluruh pekerja yang memiliki kebiasaan merokok, pada kelompok perlakuan 100% memiliki indeks Brinkmann sedang, sedangkan pada kelompok kontrol 100% memiliki indeks Brinkmann ringan.

Pekerja yang selalu menggunakan masker pada kelompok kontrol sebesar 66,7%, sedangkan pada kelompok perlakuan hanya 33,3%. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada jenis kelamin, rerata usia, rerata lama kerja, kebiasaan merokok, riwayat alergi maupun kepatuhan menggunakan masker antara kelompok perlakuan dan kontrol ( $p>0,05$ ). (Tabel 1)

Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat perbaikan yang bermakna ( $p<0,05$ ) rerata skor gejala SNOT20 dan waktu TMSH setelah pemberian cuci hidung NaCl 0,9% selama 14 hari pada kelompok perlakuan. Pada kelompok kontrol tidak terdapat perbaikan yang bermakna ( $p>0,05$ ). Analisis dilakukan dengan uji t berpasangan.

Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna ( $p<0,05$ ), rerata skor gejala SNOT20 dan rerata waktu TMSH setelah pemberian cuci hidung NaCl 0,9%

**Tabel 2. Perbedaan rerata skor gejala SNOT20 dan perbedaan waktu TMSH sebelum dan setelah pemberian cuci hidung NaCl 0,9%**

	Rerata sebelum perlakuan	Rerata setelah perlakuan	Nilai p
<b>Skor gejala SNOT20</b>			
Kelompok tanpa cuci hidung	27,67±10,533	25,78±8,708	0,06*
Kelompok cuci hidung	28,28±10,243	19,78±8,363	0,000*
<b>Waktu TMSH</b>			
Kelompok tanpa cuci hidung	19,67±3,325	19,61±3,632	0,921*
Kelompok cuci hidung	18,22±3,874	14,11±2,272	0,000*

\*Uji T berpasangan. n pada masing-masing kelompok 18 orang

**Tabel 3. Perbedaan rerata skor gejala SNOT20 dan perbedaan waktu TMSH setelah pemberian cuci hidung NaCl 0,9% antara kelompok kontrol dan perlakuan**

	Rerata	Nilai p	Perbedaan rerata (IK95%)
<b>Skor gejala SNOT20</b>			
Kelompok tanpa cuci hidung	25,78±8,708	0,042*	6,0 (0,216-11,784)
Kelompok cuci hidung	19,78±8,363		
<b>Waktu TMSH</b>			
Kelompok tanpa cuci hidung	19,61±3,632	0,000*	5,5 (3,43-7,56)
Kelompok cuci hidung	14,11±2,272		

\* Uji T berpasangan. n pada masing-masing kelompok 18 orang

**Tabel 4. Perbedaan jumlah eosinofil hidung sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok perlakuan dan kontrol**

	Jumlah eosinofil hidung					Nilai p
	(-)	+1	+2	+3	+4	
<b>Kelompok cuci hidung</b>						
Sebelum perlakuan	11	2	2	1	2	0,017*
Setelah perlakuan	17	0	1	0	0	
<b>Kelompok tanpa cuci hidung</b>						
Sebelum perlakuan	15	3	0	0	0	0,705*
Setelah perlakuan	15	2	1	0	0	

\*Uji Wilcoxon. n pada masing-masing kelompok 18 orang

**Tabel 5. Perbedaan jumlah eosinofil hidung setelah pemberian cuci hidung NaCl 0,9% antara kelompok perlakuan dan kontrol**

Kelompok	Jumlah eosinofil hidung					Nilai p
	(-)	+1	+2	+3	+4	
Tanpa cuci hidung	15	2	1	0	0	0,324*
Cuci hidung	17	0	1	0	0	

\*Uji MannWhitney. n pada masing-masing kelompok 18 orang

selama 14 hari antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol. Analisis dilakukan dengan uji t berpasangan.

Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna ( $p < 0,05$ ) pada jumlah eosinofil hidung setelah pemberian cuci hidung NaCl 0,9% selama 14 hari pada kelompok perlakuan. Pada kelompok kontrol tidak terdapat perbedaan yang bermakna ( $p > 0,05$ ). Analisis dilakukan dengan uji Wilcoxon.

Tabel 5 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna ( $p > 0,05$ ) jumlah eosinofil hidung setelah pemberian cuci hidung NaCl 0,9% selama 14 hari antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol. Analisis dilakukan dengan uji Mann Whitney.

## DISKUSI

Subyek penelitian merupakan karyawan pabrik kayu di kota Semarang dengan rasio jenis kelamin adalah 1:1 dengan rentang usia 28-57 tahun dan lama kerja 8-21 tahun. Hal

ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Asmara<sup>12</sup> tahun 2014, di mana karyawan pabrik kayu di Denpasar 53,3% berjenis kelamin laki-laki dengan rentang usia 30-56 tahun dan lama kerja 10-28 tahun.

Penggunaan alat pelindung diri (APD) pada pekerja sudah diatur dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia tahun 2010. Pengendalian debu kayu dengan memakai APD seperti masker sangat penting untuk meningkatkan produktivitas kerja dan sekaligus melindungi pekerja terpajan dengan debu kayu.<sup>13</sup> Penggunaan APD yang benar dapat menurunkan risiko terjadinya RAK.<sup>2</sup> Penelitian ini mendapatkan bahwa pekerja yang selalu menggunakan masker pada kelompok kontrol sebanyak 66,7%, sedangkan pada kelompok perlakuan lebih sedikit yaitu 33,3%. Tingkat kepatuhan penggunaan masker pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian yang lain di mana 76,4% pekerja mebel selalu menggunakan masker sewaktu bekerja.<sup>14</sup> Tingkat kepatuhan penggunaan alat pelindung diri ini dipengaruhi secara signifikan oleh

tingkat pendidikan dan kebijakan dari perusahaan.<sup>15</sup> Alat pelindung diri berupa masker yang digunakan pekerja pabrik kayu pada penelitian ini tidak sesuai dengan ketentuan jenis masker yang diperuntukkan pekerja industri. Pekerja menggunakan masker dari bahan kain yang diproduksi oleh perusahaan sendiri. Jenis masker yang direkomendasikan untuk pekerja yang terpajan debu kayu adalah masker yang mempunyai *assigned protection factor* (AFP) minimal 20 seperti masker respirator yang dilengkapi dengan filter dan katup ekspirasi.<sup>13</sup>

Keluhan yang dirasakan pekerja diukur menggunakan SNOT20. SNOT20 merupakan instrumen yang didesain untuk mengevaluasi secara subyektif suatu respon terapi, bukan untuk mendiagnosis kelainan sinonasal.<sup>10</sup> Meskipun skor total SNOT20 tidak dapat dihubungkan dengan kelainan di sinonasal, SNOT 20 dapat digunakan untuk menilai respon pemberian cuci hidung NaCl 0,9% pada pekerja yang terpajan debu kayu. Gejala yang banyak dikeluhkan pekerja adalah bersin–bersin (86%), lendir di tenggorok (78%), dan pilek (55%). Meskipun keluhan–keluhan tersebut dirasakan pada sebagian besar pekerja, mereka menganggap itu hal yang biasa dan tidak merasa membutuhkan penanganan lebih lanjut. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Anggraini dkk<sup>2</sup> di mana gejala yang paling sering dikeluhkan pada pekerja industri yang terpapar zat iritan di tempat kerja adalah bersin–bersin sebanyak 52,1% pada pekerja dengan RAK dan 62,7% pada pekerja non RAK.

Rerata skor gejala SNOT20 pada kelompok perlakuan berbeda bermakna dengan kontrol ( $p < 0,05$ ) setelah pemberian cuci hidung NaCl 0,9% selama 14 hari. Penelitian ini dapat membuktikan pengaruh cuci hidung NaCl terhadap perbaikan skor gejala pada pekerja pabrik kayu. Hal ini serupa dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Holmstrom dkk<sup>16</sup> yaitu mengukur

keluhan hidung menggunakan *visual analog scale* (VAS) pada pekerja pabrik kayu. Lima puluh persen pekerja mempunyai keluhan di hidung. Penelitian ini membuktikan bahwa cuci hidung air laut fisiologis selama 3 minggu dapat memperbaiki gejala hidung yang berupa hidung tersumbat, *post nasal drip*, hidung gatal, iritasi dan bersin–bersin secara signifikan. Penelitian metaanalisis Hermelingmeier dkk<sup>8</sup> melaporkan bahwa setelah cuci hidung dengan larutan garam normal pada pasien rinitis alergi, terdapat 27,66% perbaikan gejala hidung, 62,1% pengurangan penggunaan obat–obatan, dan 31,29% perbaikan waktu TMSH.

Penelitian *randomized controlled trial* oleh Pynnonen dkk<sup>17</sup> mengukur keparahan gejala hidung menggunakan SNOT20 yang diukur sebelum dan sesudah pemberian cuci hidung NaCl 0,9% dalam bentuk cuci hidung dan semprot hidung pada pasien dengan gejala sinonasal. Skor gejala diukur 2 minggu, 4 minggu, dan 8 minggu setelah cuci hidung. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan skor gejala SNOT20 yang signifikan pada minggu ke 2, 4, dan 8 baik pada kelompok cuci hidung maupun semprot hidung. Cuci hidung NaCl 0,9% selama 4 minggu dapat menurunkan skor gejala 8,4 poin pada kelompok cuci hidung dan 6,7 poin pada kelompok semprot hidung, sedangkan pada penelitian ini penurunan skor gejala 6 poin setelah cuci hidung selama 2 minggu.

Perbaikan gejala yang terjadi setelah cuci hidung NaCl 0,9% ini diduga disebabkan karena cuci hidung dapat memperbaiki fungsi TMSH, mengurangi edema mukosa, menghilangkan mediator inflamasi, dan membersihkan secara langsung mukus yang kental, debris, alergen, maupun zat polutan yang menempel. TMSH merupakan faktor penting yang mempengaruhi timbulnya gejala sinonasal. Kerusakan sistem transpor mukosiliar akan menyebabkan stasis mukosal, infeksi, dan lendir menjadi kental.<sup>8</sup>

Cuci hidung sudah sering digunakan pada penatalaksanaan penyakit sinonasal dan perawatan pasca operasi. Efek yang menguntungkan pada cuci hidung ini berhubungan dengan perbaikan TMSH. Faktor yang berpengaruh terhadap perlambatan TMSH adalah menurunnya frekuensi denyut silia, peningkatan viskositas lapisan mukus, hambatan aliran keluarnya mukus, krusta, maupun kontak mukosa. Gangguan TMSH berhubungan dengan infeksi saluran pernafasan atas, rinitis alergi, maupun pajanan zat iritan termasuk debu kayu.<sup>9</sup> Penelitian ini membuktikan efek cuci hidung NaCl 0,9% terhadap TMSH yang ditandai dengan penurunan waktu TMSH pada pekerja yang terpapar debu kayu.

Waktu TMSH dinilai menggunakan uji sakarin,<sup>9</sup> uji sakarin yang dicelupkan *methylene blue*,<sup>18</sup> *cardiogreen*<sup>16</sup> atau menggunakan label radioaktif.<sup>19</sup> Pada penelitian ini menggunakan uji sakarin karena merupakan uji yang sederhana, tidak mahal, mudah didapat, non-invasif, dapat digunakan untuk pengukuran serial selama perlakuan, dan hasilnya tidak jauh berbeda dengan pemeriksaan menggunakan label radioaktif. Kelemahan uji sakarin ini adalah hasilnya dipengaruhi oleh ambang pengecapian dari pasien.<sup>11</sup>

Rerata waktu TMSH pekerja pabrik kayu pada penelitian ini hasilnya lebih dari normal yaitu 18,22 menit pada kelompok perlakuan dan 19,67 menit pada kelompok kontrol. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Soemadi<sup>5</sup> yaitu 18,21 menit. Hal ini disebabkan karena debu kayu yang terdeposit di permukaan mukosa hidung akan menyebabkan berkurangnya jumlah silia dan rusaknya sel epitel.

Rerata waktu TMSH pada kelompok perlakuan berbeda bermakna dengan kontrol ( $p < 0,05$ ), setelah pemberian cuci hidung NaCl 0,9% selama 14 hari. Penelitian ini dapat membuktikan pengaruh cuci hidung

NaCl terhadap perbaikan waktu TMSH pada pekerja pabrik kayu. Hal ini serupa dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Holmstrom dkk<sup>16</sup> yang menilai efek cuci hidung menggunakan air laut isotonik terhadap keluhan hidung, waktu transpor mukosiliar dan *nasal peak expiratory flow* (NPEF) pada pekerja pabrik kayu. Subyek penelitian mendapatkan cuci hidung air laut isotonis 4 kali per hari selama 21 hari. Waktu TMSH diukur sebelum dan setelah cuci hidung. Dua puluh tiga persen pekerja sebelum cuci hidung mempunyai waktu TMSH lebih dari normal, dan menurun menjadi 5% setelah cuci hidung. Perbedaan tersebut signifikan secara statistik ( $p < 0,05$ ). Penelitian Chodankar dkk<sup>9</sup> dengan subyek 35 pasien dengan rinitis alergi dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok pertama hanya mendapat terapi oral, kelompok kedua mendapat terapi oral dan cuci hidung isotonik, dan kelompok ketiga mendapat terapi oral dan cuci hidung hipertonik selama 10 hari. Kelompok kedua dan ketiga menunjukkan perbaikan waktu TMSH yang signifikan dengan nilai  $p < 0,05$ .

Semua penelitian tersebut membuktikan bahwa cuci hidung dapat memperbaiki waktu TMSH. Pemberian cuci hidung NaCl 0,9% selama 2 minggu secara signifikan dapat memperbaiki waktu TMSH. Penelitian yang sudah ada sebelumnya membutuhkan cuci hidung selama 10 hari dan 3 minggu untuk perbaikan waktu TMSH.<sup>9,16</sup> Pajanan debu kayu menyebabkan berkurangnya jumlah silia dan rusaknya lapisan epitel. Perubahan ini awalnya bersifat reversibel, tetapi waktu yang dibutuhkan untuk proses tersebut belum diketahui pasti, terutama jika pajanan debu kayu terus berlanjut. Cuci hidung NaCl 0,9% dua kali sehari tidak berefek terhadap perubahan tersebut, melainkan berefek terhadap viskositas dan elastisitas cairan mukus sehingga terjadi perbaikan TMSH. Selain itu kandungan ion natrium pada cairan NaCl 0,9% berefek langsung terhadap sel epitel. Ion natrium



dapat mencegah keluarnya kalsium dari silia sehingga mencegah berkurangnya frekuensi denyut silia akibat ion kalsium.<sup>20</sup>

Debu kayu yang terdeposit di permukaan mukosa hidung akan memicu reaksi inflamasi. Partikel debu kayu yang gagal ditransportasikan ke nasofaring tersebut ditangkap oleh epitel khusus dan diekspresikan ke jaringan limfoid di hidung. Respon imun spesifik dan non spesifik akan bekerja bersamaan. Penelitian yang dilakukan oleh Dahlqvist dan Ahman<sup>21</sup> didapatkan peningkatan kadar IL-6 dan neutrofil pada sekret bilasan hidung orang yang terpapar debu kayu. Sedangkan penelitian yang dilakukan Gripenback dkk<sup>22</sup> melaporkan bahwa konsentrasi limfosit-T dan eosinofil bilasan bronkus meningkat pada orang sehat yang terpapar debu kayu pinus. Pada penelitian ini didapatkan eosinofil hidung positif pada 38,9% kelompok perlakuan dan 16,7% kelompok kontrol. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Sendra<sup>23</sup> tahun 2009 dimana didapatkan eosinofil hidung positif pada 35,7% pekerja penggergaji kayu.

Peneliti memeriksa eosinofil sebagai penanda reaksi inflamasi karena selain sebagai zat iritan, debu kayu juga merupakan salah satu jenis alergen yang terdapat di lingkungan kerja. Debu kayu merupakan senyawa dengan berat molekul kecil yang bertindak sebagai haptens yang berubah menjadi alergen setelah terinhalasi dan berkonjugasi dengan protein tubuh. Debu kayu yang terinhalasi akan menyebabkan reaksi hipersensitivitas tipe I yang diperantarai oleh IgE yang terdiri dari 3 fase yaitu sensitisasi, fase awal dan fase lambat pekerja yang telah tersensitisasi. Pada pajanan alergen (debu kayu) berikutnya akan langsung ditangkap oleh molekul IgE sehingga menyebabkan degranulasi sel mast, melepaskan histamin, prostaglandin, triptase, leukotrien, dan faktor kemotaksis lain yang menstimulasi sel-sel inflamatori seperti

eosinofil, basofil dan neutrofil (fase awal). Mediator-mediator tersebut berefek pada pembuluh darah (vasodilatasi, penebalan mukosa, peningkatan permeabilitas, rinore encer), kelenjar (sekresi mukus) dan pada saraf (gatal, bersin, reflek parasimpatis). Respon alergi fase lambat terjadi 4–12 jam setelah pajanan alergen yang ditandai dengan adanya sel-sel inflamatori seperti eosinofil, basofil dan neutrofil pada mukosa kavum nasi. Jika pajanan debu kayu terus berlanjut akan menimbulkan rinitis okupasi.<sup>4,24</sup>

Jumlah eosinofil hidung pada kelompok perlakuan tidak berbeda bermakna dengan kontrol ( $p>0,05$ ) setelah pemberian cuci hidung NaCl 0,9% selama 14 hari, tetapi jumlahnya berbeda bermakna ( $p<0,05$ ) jika dibandingkan dengan jumlah eosinofil hidung sebelum diberikan cuci hidung NaCl 0,9%. Penelitian yang dilakukan Georgitis dkk<sup>25</sup> melaporkan bahwa cuci hidung dengan larutan garam normal dapat mengurangi jumlah histamin dan leukotrien hidung secara signifikan ( $p<0,05$ ) yang diukur pada pasien rinitis alergi saat 30 menit, 4 dan 6 jam setelah cuci hidung. Penelitian Tabary dkk<sup>26</sup> mendapatkan hasil bahwa cuci hidung air laut fisiologis (Physiomer) dapat mengurangi secara signifikan produksi kemokin IL-8 sehingga dapat mengurangi inflamasi pada mukosa pernafasan.

Cuci hidung NaCl 0,9% tidak terbukti efektif untuk menurunkan jumlah eosinofil sebagai salah satu mediator inflamasi jika dibandingkan dengan kontrol. Hal ini disebabkan karena cairan NaCl 0,9% hanya mengandung ion natrium 3500 mg/L dan klorida 5500 mg/L, sedangkan untuk mengurangi sekresi mediator inflamasi dan degranulasi sel dibutuhkan ion magnesium yang hanya terkandung pada air laut fisiologis.<sup>20</sup> Penurunan jumlah eosinofil yang terjadi pada penelitian ini kemungkinan disebabkan karena proses pembersihan secara mekanik oleh NaCl pada rongga hidung.

Cuci hidung dapat memberikan efek samping berupa iritasi atau nyeri hidung, otalgia, rasa tidak nyaman di hidung, mimisan dan terkumpulnya cairan cuci hidung di dalam sinus.<sup>20</sup> Pada penelitian ini tidak didapatkan gejala yang berhubungan dengan efek samping penggunaan cuci hidung NaCl 0,9% selama 2 minggu. Wei dkk<sup>27</sup> meneliti tentang keamanan penggunaan cuci hidung dengan larutan garam isotonis pada anak yang diberikan 1 kali per hari selama 6 minggu. Kejadian efek samping yang ditemukan dari 34 anak adalah otalgia (4 anak), epistaksis (1 anak), batuk (1 anak), tidak nyaman di hidung (2 anak) dan semuanya termasuk kategori ringan serta tidak membutuhkan perawatan khusus. Penelitian lain yang dilakukan oleh Little dkk<sup>28</sup> didapatkan kejadian efek samping muncul pada bulan ke 3 penggunaan cuci hidung larutan garam 2% berupa epistaksis dan iritasi hidung. Berdasarkan penelitian tersebut, cuci hidung NaCl relatif aman digunakan selama 6 minggu pada anak dan 3 bulan pada orang dewasa.

Keterbatasan pada penelitian ini adalah peneliti tidak mengukur kadar debu kayu pada tempat kerja, dan menggunakan pengukuran subyektif untuk menilai fungsi TMSH. Cuci hidung NaCl 0,9% terbukti berpengaruh terhadap perbaikan waktu TMSH dan skor gejala hidung, tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah eosinofil hidung. Disarankan agar pekerja pabrik kayu untuk melakukan cuci hidung dengan NaCl 0,9% secara teratur 2 kali per hari. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan dengan melakukan pengukuran kadar debu kayu ruangan, penilaian fungsi TMSH menggunakan pemeriksaan obyektif dan pemeriksaan beberapa mediator pro inflamasi.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Milanowski J, Góra A, Skorska C, Krysińska TE, Mackiewicz B, Sitkowska J, et al. Work-related symptoms among furniture factory workers in Lublin region (Eastern Poland). *Ann Agric Environ Med.* 2002;9(1):99-103.
2. Anggraini D, Wardani RS, Irawati N, Mansyur M, Dharmaningsih R, Wang D-Y. Diagnosis of occupational rhinitis to dust and gasses using peak nasal inspiratory flow. *Oto Rhino Laryngologica Indonesiana.* 2014;44(2):104-10.
3. Errico A, Pasian S, Baratti A, Zanelli R, Alfonzo S, Gilardi L, et al. A case-control study on occupational risk factors for sino-nasal cancer. *Occup Environ Med.* 2009;66(7):448-55.
4. Zhao YA, Shusterman D. Occupational rhinitis and other work-related upper respiratory tract conditions. *Clin Chest Med* 2012;33:637-47.
5. Soemadi. Pengaruh paparan debu kayu terhadap waktu transport mukosilier hidung (TMSH). Semarang: Universitas Diponegoro; 2006.
6. Naclerio RM, Durham SR, Mygind N. Rhinitis: mechanism and management. New York: Marcel Decker; 1998.
7. Heatley DG. The Safety and Efficacy of Nasal Saline Irrigation. USA: University of Wisconsin School of Medicine; 2004.
8. Hermelingmeier KE, Heubach CP, Weber RK, Mosges R. Nasal irrigation as an adjunctive treatment in allergic rhinitis: A systematic review and meta-analysis. *Am J Rhinol Allergy* 2012;26:e119-e25.
9. Chodankar S, D'sa C, Tiwari M, Goel HC, Andhale D. Impact of isotonic and hypertonic saline on mucociliary activity in various nasal pathologies. *National Journal of Otorhinolaryngology and Head & Neck Surgery.* 2014;2(11):9-11.
10. Browne JP, Hopkins C, Slack R, Cano SJ. The sino-nasal outcome test (SNOT): can we make it more clinically meaningful? *Otolaryngology–Head and Neck Surgery.* 2007;136:736-41.

11. Deborah S, Prathibha. Measurement of nasal mucociliary clearance. *Clin Res Pulmonol*. 2014;2(2)(1019):1-4.
12. Asmara IGY. Hubungan negatif antara pajanan debu kayu dan interferon gama (IFN- $\gamma$ ) serum pada pekerja industri pengolahan kayu. Denpasar: Universitas Udayana; 2014.
13. Iskandar M. Alat pelindung diri. In: *Transmigrasi KTKd*, editor. PER08/MEN/VII/2010. Jakarta: Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi; 2010.
14. Khumaidah. Analisis faktor-faktor yang berhubungan dengan gangguan fungsi paru pada pekerja mebel PT Kota Jati Furnindo Desa Suwawal Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara. Semarang: Universitas Diponegoro; 2009.
15. Putri KDS, Denny Y. Analisis faktor yang berhubungan dengan kepatuhan menggunakan alat pelindung diri. *The Indonesian Journal of Occupational Safety, Health and Environment*. 2014;1:24-36.
16. Holmstrom M, Rosen G, Wahlender L. Effect of nasal lavage on nasal symptoms and physiology in wood industry workers. *Rhinology*. 1997;35:108-12.
17. Pynnonen MA, Mukerji SS, Kim HM, Adams ME, Terrell JE. Nasal saline for chronic sinonasal symptoms. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007;133(11):1115-20.
18. Darmawan AB, Aprilia R, Santosa Q. Perbedaan kecepatan waktu transpor mukosilia hidung pekerja pengolah batu gamping dibanding non-pekerja. *ORLI*. 2009;39(2):71-7.
19. Dostbil Z, Polat C, Uysal IO, Bakır S. Evaluation of nasal mucociliary transport rate by 99m tc-macroaggregated albumin rhinoscintigraphy in woodworkers. *International Journal of Molecular Imaging*. 2011;2011:1-4.
20. Bastier PL, Lechot A, Bordenave L, Durand M, Gaborya Ld. Nasal irrigation: From empiricism to evidence-based medicine. A review. *European Annals of Otorhinolaryngology*. 2015;132:281-5.
21. Dahlqvist M, Palmberg L, Malmberg P, Sundblad BM, Ulfvarson U, Zhiping W. Acute effects of exposure to air contaminants in a sawmill on healthy volunteers. *Occup Environ Med*. 1996;53(9):586-90.
22. Gripenback S, Lundgren L, Eklund A, Liden C, Skare L, Tornling G, et al. Accumulation of eosinophils and T-lymphocytes in the lungs after exposure to pinewood dust. *Eur Respir J*. 2005;25:118-24.
23. Sendra N, Kuhuwael FG, AmsyarAkil, Arfandy RB. Dampak pajanan debu kayu terhadap kadar eosinofil kerokan mukosa hidung pekerja penggergaji kayu. *ORLI*. 2009;39(2):1-9.
24. Chaaban MR, Naclerio RM. Immunology and allergy. In: Johnson JT, Rosen CA, editors. *Bailey's Head and Neck Surgery Otolaryngology*. 1. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014. p. 379-87.
25. Georgitis JW. Nasal hyperthermia and simple irrigation for perennial rhinitis. Changes in inflammatory mediators. *Chest*. 1994;106:1487-92.
26. Tabary O, Muselet C, Yvin JC, Halley-Vanhove B, Puchelle E, Jacquot J. Physiomer reduces the chemokine interleukin-8 production by activated human respiratory epithelial cells. *Eur Respir J*. 2001;18:661-6.
27. Wei JL, Sykes KJ, Johnson P, He J, Mayo MS. Safety and efficacy of once-daily nasal irrigation for the treatment of pediatric chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope*. 2011;121(9):1989-2000.
28. Little P, Stuart B, Mullee M, Thomas T, Johnson S, Leydon G, et al. Effectiveness of steam inhalation and nasal irrigation for chronic or recurrent sinus symptoms in primary care: a pragmatic randomized controlled trial. *CMAJ*. 2016;2016:1-10.