

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS IRIGASI HIDUNG DENGAN SPUIT DAN NASAL WASH BOTTLE TERHADAP DERAJAT SUMBATAN HIDUNG : STUDI PADA PETUGAS GERBANG TOL

Anisa Rochmah Maulida¹, Anna Mailasari Kusuma Dewi², Zulfikar Naftali²

¹Mahasiswa Program S-1 Ilmu Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

² Staf Pengajar Ilmu THT, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

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

ABSTRAK

Latar Belakang : Asap kendaraan bermotor dapat menimbulkan inflamasi pada mukosa hidung. Hal ini memunculkan gejala sumbatan hidung. Irigasi hidung menggunakan larutan salin dapat menurunkan gejala tersebut.

Tujuan : Mengetahui perbandingan efektivitas irigasi hidung dengan spuit dan *nasal wash bottle* terhadap derajat sumbatan hidung pada petugas gerbang tol.

Metode : Penelitian ini berjenis eksperimental dengan rancangan penelitian *pretest and posttest randomized group*. Subjek sebanyak 43 orang dibagi menjadi kelompok perlakuan (irigasi hidung dengan spuit) dan kontrol (irigasi hidung dengan *nasal wash bottle*). Irigasi hidung dengan NaCl 0,9% selama 14 hari. Derajat sumbatan hidung dinilai sebelum dan setelah 14 hari dengan *NOSE Scale* dan PNIF.

Hasil : Rerata selisih derajat sumbatan hidung berdasarkan *NOSE Scale* antara kelompok perlakuan dengan kontrol adalah 1,57 dan 1,55; sedangkan pengukuran PNIF adalah 21,43 dan 23,86. Hasil uji Mann Whitney menunjukkan perbedaan yang tidak bermakna (p *NOSE Scale*=0,692; p PNIF=0,789)

Simpulan : Tidak terdapat perbedaan efektivitas irigasi hidung dengan spuit dan *nasal wash bottle* terhadap derajat sumbatan hidung pada petugas gerbang tol.

Kata kunci : Irigasi hidung, spuit, *nasal wash bottle*, sumbatan hidung, petugas gerbang tol

ABSTRACT

COMPARISON OF EFFECTIVENESS BETWEEN NASAL IRRIGATION USING SPUIT AND NASAL WASH BOTTLE ON NASAL OBSTRUCTION OF TOLL-GATE OFFICER

Background : Vehicle emission can induce nasal mucosa inflammation. The inflammation can cause nasal obstruction. Nasal irrigation with saline solution can decrease nasal obstruction.

Aim : To compare the effectiveness between nasal irrigation using syringe and nasal wash bottle on nasal obstruction of toll-gate officer.

Method : It was a true experimental with pretest and posttest randomized group design. Forty three toll-gate officers selected with randomized controlled trial method and divided into treatment group (nasal irrigation with syringe) and control group (nasal irrigation with nasal wash bottle). Subject did nasal irrigation with NaCl 0,9% for 14 days. Nasal obstruction's degrees was measured before and after 14 days using *NOSE Scale* questionnaire and PNIF.

Results : The mean score's difference of nasal obstruction with *NOSE Scale* between treatment group and control group were 1,57 and 1,55; while with PNIF were 21,43 and 23,86. Mann Whitney test's result showed insignificant results in mean score's differences (p *NOSE Scale*=0,692; p PNIF=0,789).

Conclusion : There is no difference in effectiveness between nasal irrigation with syringe and nasal wash bottle on nasal obstruction of toll-gate officer.

Keywords : Nasal irrigation, syringe, nasal wash bottle, nasal obstruction, toll-gate officer.

PENDAHULUAN

Polusi udara merupakan salah satu hal yang mengancam kesehatan manusia, terutama di daerah perkotaan. Zat iritan yang mencemari udara dapat berasal dari kendaraan bermotor, mesin pabrik, debu pertanian, asap kebakaran hutan, dll.¹ Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia sendiri mengalami peningkatan tiap tahunnya. Pada tahun 2011, jumlah kendaraan bermotor di Indonesia mencapai 85.601.351 kendaraan dan meningkat menjadi 121.394.185 kendaraan di tahun 2015.²

Besarnya jumlah kendaraan yang berlalu-lalang di jalanan ini meningkatkan jumlah zat iritan pencemar udara, antara lain *particulate matter* (PM), karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), nitrogen dioksida (NO₂), sulfur dioksida (SO₂), dan ozon.² Paparan zat-zat iritan dapat merusak mukosa hidung sehingga akan muncul respon inflamasi pada mukosa.¹ Selain itu, zat-zat tersebut mengganggu transpor mukosiliar sehingga viskositas mukus meningkat yang akan berujung pada infeksi bakteri dan inflamasi mukosa hidung.^{1,3} Hal-hal tersebut akan menyebabkan gangguan pada saluran

pernapasan salah satunya sumbatan hidung.²

Irigasi hidung merupakan salah satu metode sederhana yang mampu mengurangi keluhan sinonasal.⁴ Metode ini mengurangi gejala hidung tersumbat dengan cara membantu pengeluaran iritan yang memicu inflamasi (debris, bakteri, alergen, dan fungi), serta menurunkan jumlah mediator inflamasi di mukosa sehingga dapat mengurangi inflamasi mukosa hidung.⁴⁻⁶

Irigasi hidung dapat dilakukan dengan berbagai metode, antara lain dialirkan dengan tangan, semprot, aerosol, tekanan positif (*squeeze bottle*), tekanan negatif (menghirup atau *neti pot*), dan alat yang bermesin. *Nasal wash bottle* merupakan salah satu alat yang sering digunakan untuk mencuci hidung. Namun di pasaran, harga alat ini kurang terjangkau sehingga kurang dapat diaplikasikan pada semua lapisan masyarakat. Alat lain yang dapat digunakan adalah spuit. Di pasaran, spuit tersedia dalam harga yang lebih terjangkau sehingga spuit dapat menjadi alat pengganti *nasal wash bottle* untuk mencuci hidung. Namun, belum ada penelitian yang membuktikan bahwa spuit

dapat menjadi alat alternatif untuk irigasi hidung, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan efektivitas irigasi hidung menggunakan *nasal wash bottle* dan sputit.

METODE

Bentuk penelitian ini adalah *true experimental* dengan rancangan penelitian *randomized controlled trial (RCT) pre and post test controlled group*. Penelitian dilaksanakan di kantor gerbang tol PT. Jasamarga Kota Semarang pada bulan Agustus - September 2017. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah petugas gerbang tol yang bekerja ≥ 8 jam per hari, minimal 5 hari dalam satu minggu dan bersedia menjadi subjek penelitian. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah penderita rinitis atau rinosinusitis akut dan kronis; tumor hidung; deviasi septum berat; sedang mengonsumsi obat *nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAID)*, *angiotensin-converting enzyme (ACE) inhibitor*, dan kontrasepsi hormonal; sedang dalam keadaan hamil; dan pernah menjalani operasi hidung atau sinus paranasal.

Subjek penelitian diambil dengan metode *simple random sampling* dan dibagi menjadi kelompok perlakuan (irigasi hidung dengan sputit) dan kelompok kontrol (irigasi hidung dengan

nasal wash bottle) berdasarkan randomisasi blok. Berdasarkan perhitungan rumus besar sampel didapatkan minimal 21 sampel tiap kelompok. Masing-masing kelompok dilakukan irigasi hidung selama 14 hari. Derajat sumbatan hidung dinilai menggunakan kuesioner *nasal obstruction symptom evaluation (NOSE) scale* dan *peak nasal inspiratory flow (PNIF)* sebelum dan setelah 14 hari irigasi hidung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah irigasi hidung dengan sputit dan *nasal wash bottle* sedangkan variabel tergantung adalah derajat sumbatan hidung. Variabel perancu dalam penelitian ini adalah jumlah kendaraan yang melewati gerbang tol, hipertrofi konka, rinitis alergi, dan perokok.

Dalam uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data dengan uji *Saphiro Wilk*. Uji ini dipilih karena jumlah sampel dalam penelitian ini kurang dari 50. Data pengukuran *NOSE Scale* untuk komparatif satu kelompok pada kelompok kontrol dan perlakuan berdistribusi tidak normal, sehingga uji yang digunakan adalah uji *Wilcoxon*. Data pengukuran *PNIF* untuk komparatif satu kelompok pada kelompok kontrol dan perlakuan berdistribusi normal, sehingga uji yang digunakan adalah uji *t* berpasangan. Uji komparatif antara dua kelompok dengan

pengukuran NOSE *Scale* dan PNIF menggunakan uji *Mann Whitney* sebab data berdistribusi tidak normal.

HASIL

Pengambilan data penelitian dilakukan pada bulan Agustus - September

2017. Jumlah subjek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi adalah 43 subjek, dengan 21 subjek dalam kelompok perlakuan dan 22 subjek dalam kelompok kontrol.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik	Kelompok		p
	Perlakuan	Kontrol	
Konka inferior	Eutrofi	12 (57,14 %)	0,639*
	Hipertrofi	9 (42,86 %)	
Septum deviasi ringan/ sedang	Positif	10 (47,6 %)	0,658*
	Negatif	11 (52,4 %)	
Rinitis alergi	RA Positif	8 (38,1 %)	0,850*
	RA Negatif	13 (61,9%)	
Perokok	Perokok	13 (61,9 %)	0,907*
	Bukan perokok	8 (38,1 %)	
NOSE Scale	Pretest	3,24 (0-10)	3,23 (0-11)
	Posttest	1,67 (0-8)	
PNIF	Pretest	106,43 (50-160)	103,64 (50-160)
	Posttest	128,10 (60-240)	

*uji *Chi Square*

Rerata usia subjek dalam penelitian ini adalah 35,6 tahun dengan rentang usia antara 23 - 52 tahun, sedangkan jenis kelamin laki-laki 42 orang (97,9%) dan perempuan 1 orang (2,1%). Rerata jumlah kendaraan yang melewati gerbang tol pada periode *shift* petugas saat penelitian dilakukan adalah 20.518 kendaraan dengan rentang 1.064 - 50.895 kendaraan. Uji korelasi *Chi Square* dilakukan pada

variabel konka hipertrofi, septum deviasi, rinitis alergi, dan perokok untuk menilai homogenitas. Hasil dari uji tersebut adalah tidak bermakna pada seluruh variabel ($p > 0,05$) sehingga data homogen.

Hasil pengukuran derajat sumbatan hidung

Tabel 2. Tabel perbedaan derajat sumbatan hidung pada kelompok kontrol

Derajat Sumbatan Hidung Kelompok Kontrol					
		N	Mean ± SD	Min-Maks	p
NOSE	Pretest	22	3,23 ± 3,68	1-10	0,079*
	Posttest	22	1,68 ± 2,59	0-12	
PNIF	Pretest	22	103,64 ± 35,66	50-160	0,016**
	Posttest	22	131,30 ± 38,21	60-185	

*Uji *Wilcoxon*

** Uji t berpasangan

Uji normalitas dengan Saphiro-wilk menunjukkan bahwa $p < 0,05$ pada pengukuran NOSE Scale yang berarti data berdistribusi tidak normal sehingga uji hipotesis dilakukan dengan uji *Wilcoxon*, sedangkan $p > 0,05$ pada pengukuran PNIF yang berarti data berdistribusi normal sehingga uji hipotesis dilakukan dengan uji t berpasangan. Hasil uji statistik menunjukkan perbedaan tidak bermakna

derajat sumbatan hidung pada kelompok kontrol dengan NOSE Scale ($p = 0,079$). Hasil uji statistik pengukuran dengan PNIF menunjukkan perbedaan bermakna ($p = 0,016$). Secara klinis, perbedaan derajat sumbatan hidung dengan NOSE Scale dan PNIF bermakna karena nilai yang didapat lebih dari selisih rerata yang dianggap bermakna yaitu 0,6.

Tabel 3. Tabel perbedaan derajat sumbatan hidung pada kelompok perlakuan

Derajat Sumbatan Hidung Kelompok Perlakuan					
		N	Mean ± SD	Min-Maks	p
NOSE	Pretest	21	3,24 ± 3,79	0-10	0,035*
	Posttest	21	1,67 ± 2,35	0-8	
PNIF	Pretest	21	106,43 ± 37,69	50-190	0,002**
	Posttest	21	128,10 ± 42,35	60-240	

*Uji *Wilcoxon*

** Uji t berpasangan

Uji normalitas dengan Saphiro-wilk menunjukkan bahwa $p < 0,05$ pada pengukuran NOSE Scale yang berarti data berdistribusi tidak normal sehingga uji hipotesis dilakukan dengan uji *Wilcoxon*,

sedangkan $p > 0,05$ pada pengukuran PNIF yang berarti data berdistribusi normal sehingga uji hipotesis dilakukan dengan uji t berpasangan. Hasil uji statistik menunjukkan perbedaan bermakna derajat

sumbatan hidung berdasarkan pengukuran NOSE *Scale* ($p = 0,035$) dan PNIF ($p = 0,002$). Secara klinis, perbedaan derajat sumbatan hidung dengan NOSE *Scale* dan

PNIF bermakna, karena nilai yang didapat lebih dari selisih rerata yang dianggap bermakna yaitu 0,6.

Tabel 4. Tabel perbedaan selisih derajat sumbatan hidung antara kelompok kontrol dan perlakuan

Selisih Derajat Sumbatan Hidung Kelompok Kontrol dan Perlakuan					
		N	Mean ± SD	Min-Maks	p
NOSE Scale	Perlakuan	21	1,57 ± 3,03	(-2)-9	0,692
	Kontrol	22	1,55 ± 3,05	(-2)-8	
PNIF	Perlakuan	21	21,43 ± 27,58	(-30)-65	0,789
	Kontrol	22	23,86 ± 40,15	(-30)-100	

Uji *Mann Whitney*

Uji normalitas dengan *Saphiro-wilk* menunjukkan bahwa $p < 0,05$ yang berarti data berdistribusi tidak normal sehingga uji hipotesis dilakukan dengan uji *Mann Whitney*. Hasil uji statistik menunjukkan perbedaan tidak bermakna derajat sumbatan hidung berdasarkan pengukuran NOSE *Scale* ($p = 0,692$) dan PNIF ($p =$

0,789). Secara klinis, perbedaan derajat sumbatan hidung dengan NOSE *Scale* tidak bermakna karena nilai yang didapat kurang dari selisih rerata yang dianggap bermakna yaitu 0,6; sedangkan PNIF bermakna karena nilai yang didapat lebih dari selisih rerata yang dianggap bermakna yaitu 0,6.

Tabel 5. Tabel analisis variabel perancu

Variabel		n	p	
			Selisih Derajat Sumbatan Hidung NOSE <i>Scale</i>	Selisih Derajat Sumbatan Hidung PNIF
Hipertrofi konka	Hipertrofi	20	0,249*	0,494*
	Eutrofi	23		
Septum deviasi	Positif	24	0,901*	0,573*
	Negatif	19		
Rinitis alergi	RA Positif	26	0,193*	0,756*
	RA Negatif	17		
Perokok	Perokok	16	0,711*	0,930*
	Bukan Perokok	27		

Jumlah	0,796**	0,554**
kendaraan		

*Uji Mann Whitney

**Uji Spearman

Uji normalitas dengan *Saphiro-wilk* menunjukkan bahwa p seluruh variabel adalah $< 0,05$ yang berarti data berdistribusi tidak normal. Uji korelasi antara variabel kategorik dan numerik dilakukan dengan uji *Mann Whitney*, sedangkan antara variabel numerik dan numerik dilakukan dengan uji *Spearman*. Tabel 5 menyajikan hasil uji bivariat variabel perancu yang menunjukkan bahwa korelasi variabel jumlah kendaraan, hipertrofi konka, septum deviasi, rinitis alergi, riwayat merokok, dan jumlah kendaraan dengan selisih derajat sumbatan hidung tidak bermakna karena $p > 0,05$. Dapat disimpulkan bahwa tidak ada variabel perancu yang berpengaruh secara statistik terhadap perbedaan derajat sumbatan hidung.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada kelompok kontrol (irigasi hidung dengan *nasal wash bottle*) menunjukkan bahwa tidak terdapat penurunan rerata derajat sumbatan hidung yang bermakna dengan pengukuran *NOSE Scale* ($p=0,079$). Pada pengukuran dengan *PNIF*, terdapat penurunan bermakna rerata

derajat sumbatan hidung sebesar 23,86 ($p=0,016$).

Hasil penelitian pada kelompok perlakuan (irigasi hidung dengan spuit) menunjukkan bahwa terdapat penurunan rerata derajat sumbatan hidung yang bermakna bila diukur dengan *NOSE Scale* ($p=0,035$) dan dengan *PNIF*, terdapat penurunan rerata derajat sumbatan hidung sebesar 21,43; dimana perbedaan tersebut bermakna ($p=0,002$).

Dilakukannya irigasi hidung dengan NaCl 0,9% pada kedua kelompok menyebabkan terjadinya penurunan derajat sumbatan hidung. Irigasi hidung diketahui dapat meningkatkan perpindahan mukus ke nasofaring, membersihkan mukosa hidung, membantu pembersihan mediator inflamasi, serta meningkatkan waktu transpor mukosiliar.⁴⁻⁸ Irigasi hidung dengan larutan NaCl 0,9% diketahui dapat mengurangi gejala rinitis alergi pada anak serta nilai eosinofil pada sekret hidung.⁹ Larutan salin isotonik ini juga lebih meningkatkan patensi hidung dibandingkan salin hipertonic.¹⁰ Penelitian lain menunjukkan bahwa irigasi hidung dengan larutan salin isotonik berpengaruh

terhadap perbaikan skor gejala hidung dan waktu transpor mukosiliar pada pekerja pabrik kayu.¹¹

Alat ukur derajat sumbatan hidung yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner *NOSE Scale* dan PNIF. Terdapat perbedaan hasil penelitian pada kelompok kontrol, dimana pemeriksaan dengan *NOSE Scale* menunjukkan perbedaan yang tidak bermakna, sedangkan PNIF menunjukkan perbedaan bermakna.

Pemeriksaan subjektif *NOSE Scale* merupakan kuesioner yang sering digunakan untuk menilai derajat sumbatan hidung pasien yang menjalani operasi akibat adanya obstruksi pada rongga hidung.¹²⁻¹⁴ Penurunan nilai *NOSE Scale* setelah septoplasti berkorelasi dengan skor VAS (*Visual Analogue Scale*) dan hasil CT Scan septum deviasi yang telah dikoreksi.¹⁵ Namun, terdapat studi yang menyatakan bahwa pengukuran derajat sumbatan hidung secara objektif dan subjektif menggunakan *NOSE Scale* memiliki korelasi yang minimal.¹³ Penelitian lain menunjukkan bahwa tidak ada korelasi yang bermakna antara pemeriksaan objektif (rinomanometri akustik) dan subjektif (*NOSE Scale* dan skor VAS).¹⁶ Hal ini dapat terjadi karena persepsi atau gejala yang dirasakan oleh

pasien tidak selalu berkorelasi dengan hasil pemeriksaan objektif.¹⁷

Pemeriksaan sumbatan hidung secara objektif dapat dilakukan dengan rinometri akustik, rinomanometri, dan peak nasal inspiratory flow (PNIF). Gold standard dari pemeriksaan ini adalah rinomanometri. Namun, pemeriksaan dengan rinomanometri berlangsung dalam waktu lama, pemeriksa harus berpengalaman, alat sulit untuk dipindah, serta harganya yang mahal. Sehingga, PNIF dipilih sebagai alternatif alat untuk memeriksa sumbatan hidung.^{18,19}

PNIF merupakan alat yang murah, sederhana, mudah untuk digunakan, serta hasilnya berkorelasi dengan rinomanometri.¹⁹ Sebuah studi menyatakan bahwa PNIF merupakan metode objektif sederhana yang paling baik untuk menilai sumbatan hidung.²⁰ Di klinik, PNIF dapat digunakan untuk mengambil keputusan dalam operasi serta menilai kesuksesannya.¹⁸ Penelitian lain menyatakan bahwa PNIF dapat digunakan sebagai alat untuk menilai keberhasilan terapi kortikosteroid intranasal pada anak dengan rinitis alergi.²¹

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan pengukuran *NOSE Scale* terdapat perbedaan rerata selisih derajat sumbatan hidung kelompok perlakuan dan

kontrol yaitu masing-masing 1,57 dan 1,55; tetapi secara statistik perbedaan tersebut tidak bermakna ($p=0,692$). Pada pengukuran dengan PNIF didapatkan perbedaan yang tidak bermakna rerata selisih derajat sumbatan hidung kelompok perlakuan dan kontrol (21,43 dan 23,86).

Alat yang digunakan untuk irigasi hidung dalam penelitian ini adalah spuit dan *nasal wash bottle*. Nasal wash bottle merupakan alat yang didesain khusus untuk mencuci hidung. Namun, nasal wash bottle ini cukup sulit untuk didapatkan di berbagai apotek, bahkan rumah sakit. Selain itu, harga alat ini kurang terjangkau sehingga kurang dapat diaplikasikan pada semua lapisan masyarakat. Sedangkan spuit tersedia di berbagai apotek dengan harga yang lebih terjangkau sehingga dapat digunakan sebagai alat pengganti nasal wash bottle untuk mencuci hidung.

Alat spuit dan *nasal wash bottle* termasuk ke dalam metode tekanan positif sebab kedua alat ini memberikan tekanan pada larutan supaya dapat mengalir ke cavum nasi dan keluar melalui lubang hidung yang lain. Metode tekanan positif dan tekanan negatif diketahui mampu mencapai sinus etmoidalis dan maksilaris. Tekanan positif memberikan distribusi yang lebih seragam pada sinus-sinus tersebut.⁷ Sebuah penelitian menyatakan

bahwa irigasi hidung dengan tekanan positif mampu mencapai sinus maksilaris, sinus frontalis, dan sfenoidalis.²² Penelitian lain menyatakan bahwa irigasi hidung tekanan positif dapat mencapai *sphenoethmoid recess*, *superior turbinate*, dan *superior olfactory cleft*.²³

Hasil penelitian ini adalah terdapat perbedaan yang tidak bermakna antara irigasi hidung dengan spuit dan *nasal wash bottle*. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang terdahulu dimana tidak terdapat perbedaan yang bermakna dalam hal perbaikan gejala sinusitis kronis pada penderita yang melakukan irigasi hidung dengan *bulb syringe* serta *nasal irrigation pot*, dan kelompok kontrol yang melakukan pijat refleksi.²⁴ Penelitian lain yang sesuai menyatakan bahwa *squeeze bottle* dan *neti pot* sama baiknya dalam mengalirkan larutan ke sinus paranasal.²⁵ Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas irigasi hidung dengan spuit dan *nasal wash bottle* sama terhadap sumbatan hidung.

Variabel yang dianggap sebagai perancu adalah jumlah kendaraan yang melewati gerbang tol, konka hipertrofi, septum deviasi, dan riwayat merokok. Hasil uji bivariat menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang tidak bermakna antara variabel perancu dan selisih derajat sumbatan hidung. Hal ini dapat disebabkan

karena kedua kelompok dalam penelitian ini menerima perlakuan yang sama yaitu irigasi hidung.

Keterbatasan penelitian ini adalah irigasi hidung tidak diawasi setiap hari oleh peneliti sehingga rawan menimbulkan bias dan pengukuran derajat sumbatan hidung menggunakan *NOSE Scale* bersifat subjektif

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

- 1) Terdapat perbedaan derajat sumbatan hidung pada kelompok irigasi hidung dengan spuit.
- 2) Terdapat perbedaan derajat sumbatan hidung pada kelompok irigasi hidung dengan *nasal wash bottle*.
- 3) Tidak terdapat perbedaan derajat sumbatan hidung antara kelompok irigasi hidung dengan spuit dan *nasal wash bottle*

Saran

- 1) Menggunakan instrumen pengukuran derajat sumbatan hidung yang lain, misalnya rinomanometri
- 2) Perlakuan irigasi hidung diawasi setiap hari oleh peneliti

DAFTAR PUSTAKA

1. Kim K, Ara S, Kabir E. A Review on Human Health Perspective of Air Pollution with Respect to Allergies and Asthma. *Environ Int.* 2013;59:41–52.
2. Patil RR, Chetlapally SK, Bagavandas M. Global review of studies on traffic police with special focus on environmental health effects. 2014;27(4):523–35.
3. Kurbatova P, Bessonov N, Volpert V, Tiddens HAWM, Cornu C, Nony P. Model of mucociliary clearance in cystic fibrosis lungs. *J Theor Biol.* 2015;372:81–8.
4. Sang M, Kim YB, Dae SK, Lim J. Low-concentration hypochlorous acid nasal irrigation for chronic sinonasal symptoms : a prospective randomized placebo-controlled study. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology.* 2016;5(1):30–6.
5. King D, Mitchell B, Cp W, Gkp S. Saline nasal irrigation for acute upper respiratory tract infections (Review). *Cochrane Collab.* 2015;(4):1–32.
6. Nguyen SA, Psaltis AJ, Schlosser RJ. Isotonic saline nasal irrigation is an effective adjunctive therapy to intranasal corticosteroid spray in allergic rhinitis. 2014;28(4):308–12.
7. Khianey R, Oppenheimer J. Is nasal saline irrigation all it is cracked up

- to be? Ann Allergy, Asthma Immunol. 2012;109(1):20–8.
8. Hermelingmeier KE, Weber RK, Hellmich M, Heubach CP, Mösges R. Nasal irrigation as an adjunctive treatment in allergic rhinitis: A systematic review and meta-analysis. *Am J Rhinol Allergy*. 2012;26(5):119–25.
 9. Chen J, Jin L, Li X. The effectiveness of nasal saline irrigation (seawater) in treatment of allergic rhinitis in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2014;78(7):1115–8.
 10. Hauptman G, Ryan MW. The effect of saline solutions on nasal patency and mucociliary clearance in rhinosinusitis patients. 2007;137:815–21.
 11. Resmi AC, Hariyati R, Mailasari A, Dewi K. Pengaruh cuci hidung terhadap gejala, transpor mukus, dan eosinofil hidung pada pekerja pabrik kayu. *ORLI*. 2017;47(1):31–41.
 12. Camacho M, Zaghi S, Certal V, Abdullatif J, Modi R, Sridhara S, et al. Predictors of Nasal Obstruction: Quantification and Assessment Using Multiple Grading Scales. *Plast Surg Int*. 2016;(1):694–703.
 13. Lipan MJ, Most SP. Development of a severity classification system for subjective nasal obstruction. *JAMA Facial Plast Surg*. 2014;15(5):358–61.
 14. Larrosa F, Roura J, Dura MJ, Guirao M, Alberti A, Alobid I. Adaptation and validation of the Spanish version of the Nasal Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) Scale. *Rhinology*. 2015;53(2):176–80.
 15. Altuntas A. The efficiency of Nose Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) scale on patients with nasal septal deviation. *Auris Nasus Larynx*. 2012;39:275–9.
 16. Lara-sánchez H, Nu CÁ, Sa EG. Assessment of Nasal Obstruction With Rhinomanometry and Subjective Scales and Outcomes of Surgical and Medical Treatment &. *Acta Otorrinolaringol*. 2017;68(3):145–50.
 17. Menegat F, Monnazzi MS, Silva BN, Moraes M De, Gabrielli MAC. Assessment of nasal obstruction symptoms using the NOSE scale after surgically assisted rapid maxillary expansion. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2015;44(11):1346–50.
 18. Ozkul HM, Balikci HH, Gurdal

- MM, Celebi S, Yasar H, Karakas M, et al. Normal range of peak nasal inspiratory flow and its role in nasal septal surgery. *J Craniofac Surg.* 2013;24(3):900–2.
19. Ottaviano G, Scadding GK, Scarpa B, Accordi D, Staffieri A, Lund VJ. Unilateral peak nasal inspiratory flow, normal values in adult population. *Rhinology.* 2012;50(4):386–92.
20. Tsounis M, Swart KMA, Georgalas C, Markou K, Menger DJ. The clinical value of peak nasal inspiratory flow, peak oral inspiratory flow, and the nasal patency index. *Laryngoscope.* 2014;124(12):2665–9.
21. de Souza Campos Fernandes S, De Andrade CR, Ibiapina C da C. Application of Peak Nasal Inspiratory Flow reference values in the treatment of allergic rhinitis. *Rhinology.* 2014;52(2):133–6.
22. Chen PG, Murphy J, Alloju LM, Boase S, Wormald P-J. Sinus Penetration of a Pulsating Device Versus the Classic Squeeze Bottle in Cadavers Undergoing Sinus Surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2017;126(1):9–13.
23. Lam K, Tan BK, Lavin JM, Meen E, Conley DB. Comparison of nasal sprays and irrigations in the delivery of topical agents to the olfactory mucosa. *Laryngoscope.* 2013;123(12):2950–7.
24. Heatley DG, Mcconnell KE, Kille TL, Levenson GE. Nasal irrigation for the alleviation of sinonasal symptoms. *Otolaryngol Neck Surg.* 2001;125(1):44–8.
25. Harvey RJ, Goddard JC, Wise SK, Schlosser RJ. Effects of endoscopic sinus surgery and delivery device on cadaver sinus irrigation. *Otolaryngol Neck Surg.* 2008;139(1):137–42.