

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI RINITIS AKIBAT KERJA PADA PEKERJA PABRIK ROTI

Setiawathi NP, Sudipta M, Sagung Puteri AA, Sari Wulan DS

Bagian/SMF Ilmu Kesehatan THT-KL Fakultas Kedokteran Universitas Udayana / Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar

ABSTRAK

Debu tepung gandum yang masuk ke saluran nafas pekerja pabrik roti dapat menyebabkan penyakit pada saluran napas yaitu rinitis akibat kerja (RAK). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prevalensi dan faktor-faktor risiko yang terkait dengan RAK pada pekerja pabrik roti di PT R. Penelitian deskriptif analitik dengan desain potong lintang dilakukan di perusahaan roti PT R, bulan Januari 2013. Sampel diambil secara *consecutive sampling*, dilakukan analisis bivariat dan multivariat dengan tingkat kemaknaan ($P < 0,05$). Dari 82 orang, RAK didapat pada 23 orang (28%). Rinitis akibat kerja pada kelompok terpapar debu gandum sebesar 59% sedangkan kelompok tidak terpapar 8%. Dari 6 faktor yang diteliti seperti usia, masa kerja, riwayat atopi, merokok, paparan debu gandum, dan pemakaian APD, setelah dilakukan analisis regresi logistik hanya paparan debu gandum yang terbukti secara bermakna meningkatkan risiko kejadian RAK pada pekerja pabrik roti sedangkan yang lainnya tidak terbukti (IK95% 3,3 sampai 52,8 OR=13,2 $P < 0,05$). Prevalensi RAK pada pekerja pabrik roti adalah 28%. Paparan debu gandum terbukti secara bermakna meningkatkan risiko RAK pada pekerja pabrik roti. [MEDICINA 2013;44:87-92].

Kata kunci: debu gandum, pekerja pabrik roti, rinitis akibat kerja.

RISK FACTORS ASSOCIATED WITH OCCUPATIONAL RHINITIS OF THE BAKERS

Setiawathi NP, Sudipta M, Sagung Puteri AA, Sari Wulan DS

Departement of Ear, Nose, Throat, Medical School, Udayana University/
Sanglah Hospital Denpasar

ABSTRACT

Inhaled wheat flour dust may affect to bakers respiratory tract, then include occupational rhinitis. The purpose of this study was to know the prevalence and risk factors associated with occupational rhinitis of the bakers of PT R factory. A cross-sectional study was conducted, at PT R factory, during January 2013. Sample was taking in consecutive sampling and analyzed with bivariat and multivariate, statistical significant was decided if P value $< 0,05$. From the 82 sample, the occupational rhinitis was found in 23 subject (28%). 59% of the exposure group and 8% non exposure group. Six factors included in this study, which are age, work span, history of atopy, smoke, exposure of wheat dust, and use of personal protection equipment but logistic regression analysis show that only exposure of wheat dust is a determinant factor to increase the risk of occupational rhinitis (CI95% 3,3 to 52,8 OR=13,2 $P < 0,05$) on bakery employer. The prevalence of occupational rhinitis of the bakers is 28%. Exposure of wheat dust is a determinant factor to increase the risk of occupational rhinitis. [MEDICINA 2013;44:87-92].

Keywords: wheat flour dust, bakers, occupational rhinitis.

PENDAHULUAN

Kebagian besar industri makanan terutama roti pada proses produksinya menggunakan tepung gandum, yang dapat menimbulkan dampak dari debu tepung gandum.^{1,2} Menurut Heederick dan Houba³, nilai ambang batas paparan inhalasi debu gandum yang menyebabkan terjadinya sensitisasi saluran napas adalah 0,5-1 mg/m³. Hasil observasi

pendahuluan dan pengukuran kadar debu di ruangan pengolahan tepung di PT R pada tahun 2011 didapatkan kadar debu respirabel sebesar 1,667 mg/m³, debu total 7,738 mg/m³ dan ruang non pengolahan dengan kadar debu respirabel sebesar 0,48 mg/m³. Masalah kesehatan terutama penyakit pada saluran napas yaitu rinitis akibat kerja (RAK) timbul jika pekerja terpajan tepung gandum yang melebihi nilai ambang batas (NAB) serta terjadi

pajanan yang terus menerus selama beberapa tahun.^{4,5,6} Para pekerja pabrik roti berisiko terhadap dampak yang ditimbulkan oleh debu tepung gandum.⁷ Houba, dkk⁸ melaporkan prevalensi RAK pada pabrik roti di Netherlands cukup tinggi yaitu sebesar 21%. Penelitian yang dilakukan oleh Fahrudin⁹ pada pekerja yang terpapar debu gandum di bagian pengepakan PT X di Jakarta tahun 2005 menunjukkan prevalensi

RAK sebesar 38,1%. Berdasarkan data tersebut serta belum adanya data tentang RAK pada pekerja pabrik roti di Bali sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Penelitian ini menggunakan desain potong lintang untuk mengetahui prevalensi RAK pada para pekerja perusahaan pabrik roti di PT R yang bertugas di bagian pengolahan dan non pengolahan serta menyajikan secara analitik hubungan antara faktor-faktor yang terkait seperti usia, masa kerja, riwayat atopi, merokok, paparan debu gandum, dan pemakaian alat pelindung diri (APD) dengan RAK.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan studi potong lintang dilakukan di perusahaan pabrik roti PT R pada tanggal 17-26 Januari 2013. Populasi penelitian adalah semua pekerja perusahaan pabrik roti di PT R, yang berjumlah 125 orang. Sampel diambil dari populasi yang bersedia ikut serta dalam penelitian dan memenuhi kriteria penelitian, dipilih secara *consecutive sampling* yaitu setiap responden yang memenuhi kriteria penelitian diikutsertakan dalam penelitian. Kriteria inklusi adalah pekerja perusahaan pabrik roti di PT R yang secara tertulis bersedia mengikuti penelitian ini secara penuh yaitu wawancara, pemeriksaan fisik, pemeriksaan *peak nasal inspiratory flow (PNIF)* meter dan uji tusuk kulit dengan menandatangani surat persetujuan. Kriteria eksklusi meliputi pekerja pabrik roti yang sedang dalam pengobatan dengan antihistamin dalam waktu 72 jam dan atau steroid sistemik 2 minggu, adanya infeksi akut yang ditandai dengan suhu badan lebih dari 37°C dan dalam pengaruh obat antipiretik, dan adanya sekret purulen atau mukopurulen, deviasi septum, konka bulosa,

hipertrofi konka, polip atau tumor di kavum nasi dari hasil pemeriksaan rinoskopi anterior. Kriteria *drop out* adalah mengundurkan diri atau menolak mengikuti penelitian.

Pekerja perusahaan pabrik roti yang bersedia diikutsertakan dalam penelitian diminta mengisi formulir persetujuan penelitian atau *informed consent* dan formulir penelitian. Dilakukan pemeriksaan status umum dan pemeriksaan THT. Orang yang termasuk kriteria penelitian dilakukan pemeriksaan pengukuran sumbatan hidung dengan *PNIF* meter pada awal dan setelah 8 jam bekerja. Orang yang termasuk RAK dilakukan uji tusuk kulit. Hasil pemeriksaan dicatat dalam lembar pengumpulan data kemudian dilakukan tabulasi dan analisis data.

Data yang terkumpul diproses dengan sistem komputer dengan menggunakan program SPSS. Karakteristik subyek dianalisis

secara deskriptif yang meliputi usia, riwayat atopi, merokok, masa kerja, paparan debu gandum, dan APD disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi. Prevalensi RAK pada kelompok terpapar dan tidak terpapar di hitung dengan rumus $P = \frac{\text{jumlah sampel yang positif RAK}}{\text{jumlah sampel yang diperiksa}} \times 100\%$. Analisis hubungan usia, riwayat atopi, merokok, masa kerja, paparan debu gandum dan APD terhadap kejadian RAK dianalisis secara bivariat dengan menggunakan uji Kai-kuadrat dan multivariat dengan menggunakan uji regresi logistik.

HASIL

Pada penelitian ini didapatkan 82 orang yang memenuhi kriteria penerimaan sampel dengan karakteristik sebagai berikut (**Tabel 1**):

Tabel 1. Distribusi berdasarkan karakteristik usia, jenis kelamin, masa kerja, riwayat atopi, status merokok, paparan debu gandum, dan APD

Karakteristik	Frekuensi	Persentase
Usia		
< 40 tahun	40	49
≥ 40 tahun	42	51
Jenis kelamin		
Laki-laki	57	70
Perempuan	25	30
Masa kerja		
≤18 tahun	42	51
>18 tahun	40	49
Riwayat atopi		
Tidak ada	54	66
Ada	28	34
Merokok		
Tidak	57	70
Ya	25	30
Paparan debu tepung gandum		
Tidak terpapar/ bag.non pengolahan	50	61
Terpapar/bag. Pengolahan	32	39
APD		
Tidak memakai	68	83
Memakai	14	17

Tabel 2. Prevalensi RAK

Karakteristik	N	Persentase
Tanpa RAK	59	72
RAK	23	28
Total	82	100

Berdasarkan **Tabel 2**, dari 82 orang yang diperiksa didapatkan 23 orang dengan RAK dengan prevalensi sebesar 28%.

Tabel 3. Distribusi RAK berdasarkan hasil uji tusuk kulit

Uji tusuk kulit	N	Persentase
Uji tusuk kulit + (RAK atopi)	15	65
Uji tusuk kulit – (RAK non atopi)	8	35
Total	23	100

Berdasarkan **Tabel 3**, hasil uji tusuk kulit yang dilakukan terhadap 23 kejadian RAK tersebut, didapatkan RAK atopi pada 15 kasus atau 65%. Hubungan riwayat atopi, masa kerja, paparan debu gandum, usia, merokok, dan pemakaian APD dengan RAK disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hubungan riwayat atopi, masa kerja, paparan debu gandum, usia, merokok, dan pemakaian APD dengan RAK

Variabel	RAK		Tanpa RAK		Total (%)
	N	%	N	%	
Riwayat atopi					
Tidak ada	10	19%	44	81%	54 (100%)
Ada	13	46%	15	54%	28 (100%)
Masa kerja					
≤ 18 tahun	7	17%	35	83%	42 (100%)
>18 tahun	16	40%	24	60%	40 (100%)
Paparan debu gandum					
Tidak terpapar/ non pengolahan	4	8%	46	92%	50 (100%)
Terpapar/pengolahan	19	59%	13	41%	32 (100%)
Usia					
< 40 tahun	9	23%	31	77%	40 (100%)
≥ 40 tahun	14	33%	28	67%	42 (100%)
Merokok					
Tidak	17	30%	40	70%	57 (100%)
Ya	6	24%	19	76%	25 (100%)
APD					
Tidak memakai	19	28%	49	72%	68 (100%)
Memakai	4	29%	10	71%	14 (100%)

Berdasarkan analisis bivariat dengan mengabaikan faktor lainnya didapatkan riwayat atopi secara bermakna meningkatkan risiko RAK 3,8 kali lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja tanpa riwayat atopi (OR=3,8 IK95%=1,4 sampai 10,5 P=0,01). Masa kerja lebih dari 18 tahun secara bermakna meningkatkan risiko RAK 3,3 kali lebih tinggi dibandingkan dengan masa kerja kurang dari 18 tahun (OR=3,3 IK95%=1,2 sampai 9,3 P=0,02). Paparan debu tepung gandum secara bermakna meningkatkan risiko kejadian RAK 16,8 kali lebih tinggi daripada kelompok yang tidak terpapar debu tepung gandum (OR=16,8 IK95%=4,9 sampai 58,2 P= 0,00). Untuk 3 faktor lainnya yaitu usia (OR=0,6 IK95%=0,2 sampai 1,5 P=0,28), merokok (OR=0,7 IK95%=0,3 sampai 2,2 P=0,59), dan pemakaian APD (OR=0,9 IK95%=0,3 sampai 3,5 P=0,96) tidak didapatkan adanya hubungan yang bermakna secara statistik dengan RAK.

Berdasarkan analisis multivariat dari 3 faktor yang dalam analisis bivariat yang menunjukkan pengaruh terhadap kejadian RAK yaitu paparan debu gandum, riwayat atopi, dan masa kerja, ternyata hanya paparan debu gandum atau bekerja di bagian pengolahan yang terbukti bermakna meningkatkan risiko kejadian RAK dengan OR 13,2 (IK95%=3,3 sampai 52,8 P<0,05), sedangkan yang lainnya tidak terbukti secara bermakna. Hasil analisis multivariat tertera pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Tabel hasil analisis korelasi logistik faktor risiko RAK

Faktor risiko	Koef. regresi B	Statistik wald	Nilai P	OR	IK95%	
					Batas bawah	Batas atas
Paparan debu gandum	2,584	13,428	0,000	13,274	3,326	52,759
Riwayat atopi	0,576	0,860	0,354	1,778	0,527	6,005
Masa kerja	0,143	0,046	0,831	1,154	0,311	4,275
Constant	-3,978	9,840	0,002	0,019		

DISKUSI

Pada penelitian ini didapatkan prevalensi rinitis akibat kerja pada pekerja pabrik roti sebesar 28%. Kelompok yang terpapar debu tepung gandum atau bekerja di bagian pengolahan kejadiannya sebesar 59% sedangkan pada kelompok yang tidak atau bagian non pengolahan sebesar 8%. Hal ini karena reaksi alergi tidak terjadi pada pajanan pertama terhadap suatu zat, tetapi interval terjadinya sensitisasi berlangsung dari beberapa minggu sampai beberapa tahun.^{6,12-14} Fahrudin⁹ mendapatkan prevalensi RAK pada pekerja yang terpajan debu gandum pada bagian pengepakan PT X sebesar 38,1%. Prevalensi RAK akibat pajanan alergen dengan berat mekul berat pada beberapa studi potong lintang bervariasi dari 2%-87%.⁶

Terdapat 6 faktor risiko yang diteliti hubungannya dengan kejadian RAK meliputi usia, masa kerja, riwayat atopi, merokok, paparan debu gandum, dan pemakaian APD. Dari 82 sampel, didapatkan yang berusia kurang dari 40 tahun sebanyak 9 orang atau 23% dengan RAK dan tanpa RAK 31 orang atau 77%, sedangkan usia 40 tahun atau lebih kejadian dengan RAK didapatkan sebanyak 14 orang atau 33% dan 28 orang atau 67% tanpa RAK. Walaupun kejadian RAK lebih banyak pada usia 40 tahun atau lebih, tetapi secara statistik tidak memiliki hubungan yang bermakna ($P>0,05$), serupa dengan hasil penelitian yang

dilakukan oleh Fahrudin.⁹ Hal ini disebabkan karena debu tepung gadum selain merupakan alergen juga merupakan bahan iritan yang menyebabkan sensitifitas pada serabut saraf sensoris tipe C yang merupakan percabangan n.V, sehingga reaksi yang terjadi tidak tergantung pada kadar IgE yang akan mengalami penurunan setelah usia 40 tahun.^{10,11,16}

Dijumpai kejadian RAK lebih tinggi pada kelompok masa kerja lebih dari 18 tahun yaitu sebesar 40% dibandingkan dengan kelompok masa kerja kurang dari 18 tahun. Berdasarkan analisis bivariat didapatkan masa kerja lebih dari 18 tahun meningkatkan risiko kejadian RAK 3,3 kali lebih tinggi dibandingkan dengan masa kerja kurang dari 18 tahun, tetapi pada hasil analisis multivariat setelah dimasukkan faktor lainnya seperti paparan debu gandum, masa kerja lebih dari 18 tahun tidak terbukti sebagai faktor risiko yang meningkatkan kejadian RAK. Dalam hal ini, masa kerja lebih dari 18 tahun mempunyai peranan terhadap kejadian RAK, tetapi tidak dominan. Pekerja yang telah bekerja lebih dari 18 tahun pada bagian yang tidak terpapar debu gandum atau non pengolahan akan memiliki risiko lebih kecil untuk terjadinya RAK bila dibandingkan mereka yang bekerja di bagian pengolahan atau yang terpapar debu tepung gandum. Sarin¹¹ menyatakan, adanya pajanan kronis terhadap zat iritan akan meningkatkan prevalensi alergi dan hiperresponsif mukosa hidung baik terhadap

alergen atau zat iritan.

Dari 23 kasus RAK didapatkan 13 orang atau 46% dengan riwayat atopi positif dan 10 orang atau 19% dengan riwayat atopi negatif. Pada kelompok tanpa RAK didapatkan riwayat atopi positif sebanyak 15 orang atau 54% dan 44 orang atau 81% dengan riwayat atopi negatif. Dari analisis bivariat didapatkan riwayat atopi secara bermakna meningkatkan risiko RAK 3,8 kali lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja tanpa riwayat atopi, tetapi setelah dimasukkan faktor lain seperti paparan debu gandum pada analisis multivariat didapatkan hasil tidak bermakna. Hal ini berarti riwayat atopi mempunyai peranan pada kejadian RAK tetapi tidak dominan. Adanya faktor eksternal seperti paparan debu gandum mempunyai peranan lebih dominan. Baratawidjaja¹³ menyatakan bahwa seseorang yang mempunyai riwayat atopi akan terjadi akumulasi sel-sel eosinofil, mastosit, basofil, limfosit dan juga mekul-mekul mediator dan sitokin produk inflamasi tersebut pada mukosa hidung, sehingga mukosa hidung lebih responsif terhadap rangsangan non spesifik seperti asap rokok, bau yang merangsang dan kadar debu yang tinggi.

Pada 23 orang dengan RAK didapatkan 17 orang atau 30% yang tidak merokok dan 6 orang atau 24% yang merokok, sedangkan pada kelompok tanpa RAK didapatkan 40 orang atau 70% yang tidak merokok dan 19 orang atau 76% yang merokok. Dari hasil analisis statistik didapatkan tidak ada hubungan yang bermakna antara merokok dengan kejadian RAK dengan nilai $P>0,05$. Hal ini kemungkinan faktor debu tepung gandum lebih besar pengaruhnya terhadap RAK dibandingkan dengan faktor merokok. Studi yang dilakukan oleh Fahrudin⁹ juga mendapatkan tidak ada hubungan yang bermakna antara merokok dan

RAK ($P>0,05$).

Kejadian RAK dijumpai lebih tinggi pada kelompok pekerja yang terpapar debu tepung gandum atau bekerja di bagian pengolahan yaitu sebanyak 19 orang atau 59% dibandingkan dengan pekerja yang tidak terpapar debu tepung gandum atau bekerja di bagian non pengolahan yaitu 4 orang atau 8%. Orang tanpa RAK pada kelompok terpapar debu tepung gandum sebanyak 13 orang atau 41% dan kelompok tidak terpapar sebanyak 46 orang atau 92%. Dari hasil analisis statistik didapatkan risiko pekerja yang terpapar debu gandum atau yang bekerja di bagian pengolahan 16,8 kali lebih tinggi untuk menderita RAK dibandingkan dengan mereka yang tidak terpapar debu tepung gandum atau bekerja di bagian non pengolahan. Pada analisis regresi logistik, paparan debu gandum juga terbukti determinan meningkatkan risiko kejadian RAK ($P<0,05$). Hal ini karena debu tepung gandum termasuk debu organik yang bersifat alergen terhadap saluran napas yang dapat menyebabkan rinitis alergi pada penderita alergi. Kadar debu yang tinggi akan menimbulkan reaksi alergi dan iritasi terhadap saluran napas, mulai dari saluran napas bagian atas berupa hipersekresi kelenjar mukosa hidung dan menyebabkan timbulnya RAK.⁹

Pada 23 orang dengan RAK terdapat 19 orang atau 28% tidak memakai APD dan 4 orang atau 29% memakai APD. Kelompok tanpa RAK sebanyak 49 orang atau 72% tidak memakai APD dan 10 orang atau 71% memakai APD. Dari hasil analisis statistik, tidak ditemukan hubungan yang bermakna antara pemakaian APD dengan kejadian RAK ($P>0,05$). Hasil pada penelitian ini serupa dengan penelitian Fahrudin.⁹ Tidak ada perbedaan RAK antara kelompok dengan atau tanpa APD, dimana kejadian RAK pada pekerja yang memakai APD sebesar 29% sedangkan yang

tidak memakai APD yaitu sebesar 28%, sehingga tidak bisa dibedakan antara yang memakai APD ataupun tidak terhadap ada tidaknya paparan debu gandum.

Dengan analisis bivariat terhadap 6 faktor risiko terjadinya RAK yaitu usia, masa kerja, merokok, riwayat atopi, paparan debu gandum, dan pemakaian APD didapatkan 3 faktor yang mempengaruhi terjadinya RAK yaitu masa kerja, riwayat atopi, dan paparan debu gandum. Dari ketiga faktor tersebut bila dilakukan analisis multivariat atau regresi logistik, hanya faktor paparan debu gandum yang terbukti mempunyai hubungan bermakna meningkatkan risiko kejadian RAK pada pekerja pabrik roti di PT R ($P<0,05$), sedangkan faktor yang lain tidak terbukti.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada pekerja pabrik roti di PT R di Sempidi, Badung, Bali pada tahun 2013 didapatkan prevalensi RAK sebesar 28%. Rinitis akibat kerja pada kelompok yang terpapar debu gandum atau bekerja di bagian pengolahan sebesar 59% sedangkan bagian non pengolahan sebesar 8%. Dari 6 faktor yang diteliti seperti usia, masa kerja, riwayat atopi, merokok, paparan debu gandum, dan pemakaian APD, hanya paparan debu gandum yang terbukti secara bermakna meningkatkan risiko kejadian RAK pada pekerja pabrik roti sedangkan yang lainnya tidak terbukti.

Beberapa hal yang dapat disarankan antara lain: para pekerja pabrik roti agar menggunakan APD atau masker secara benar dan *continue*, sedangkan bagi perusahaan agar menyediakan dan mengawasi penggunaan masker. Perlu dilakukan tindakan pengendalian dan pengelolaan lingkungan ruang pengolahan oleh perusahaan

seperti menambah *exhouser* atau penyedot debu agar kadar debu tepung gandum tidak melebihi NAB. Pada pemeriksaan pra kerja, riwayat atopi dan tes cukit kulit sebaiknya dilakukan khususnya untuk tapisan calon pekerja yang akan bekerja di bagian yang berhubungan dengan debu tepung gandum yaitu bagian pengolahan. Pada kelompok pekerja yang menggunakan APD ternyata terdapat kejadian RAK positif, sehingga diperlukan penelitian selanjutnya untuk mengembangkan APD atau masker yang lebih aman dan nyaman untuk dipakai.

DAFTAR PUSTAKA

1. Eddy. Hubungan antara pajanan tepung dengan faal paru pada tenaga kerja pabrik tepung terigu PT. ISM BSFM [tesis]. Jakarta: Pasca-Sarjana Universitas Indonesia; 2002.
2. Undang-Undang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) No. 1 tahun 1970. [diakses 27 Januari 2011]. Diunduh dari: URL: <http://www.scribd.com/doc/12966864/Peraturan-PerundangUndangan-K3>
3. Heederik D, Houba R. An Exploratory quantitative risk assessment for high molecular weight sensitizer: wheat flour. *Ann. Occup. Hyg.* 2001;45(3):175-85.
4. Karkoulias K, Patouchas D, Alahiotis S, Tsiamila M, Vrodakis K, Spitopoulos K. Specific sensitization in wheat flour and contributing factors in traditional bakers. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2007;11:141-8.
5. Aviandari G, Budiningsih S, Ikhsan M. Prevalensi gangguan obstruksi paru dan faktor-faktor yang berhubungan pada pekerja dermaga dan *silo* gandum di PT R [tesis]. Jakarta: Pasca-

- Sarjana Universitas Indonesia; 2008.
6. Moscato G, Vandenplas O, Wijk RGV, Malo JL, Perfetti L, Quirce S, dkk. EAACI Position Paper on Occupational Rhinitis. *Respiratory Research*. 2009;10:20-1.
 7. Wallusiak J. Occupational upper airway disease. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2006;6:167-72.
 8. Houba R, Heederik D, Doekes G. Wheat sensitization and work-related symptoms in the baking industry are preventable. An epidemiological study. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;158:1499-1503.
 9. Fahrudin I. Rinitis akibat kerja dan faktor-faktor yang berhubungan. Studi pada pekerja yang terpajan debu tepung gandum di bagian pengepakan PT X tahun 2005 [tesis]. Jakarta: Pasca-Sarjana Universitas Indonesia; 2006.
 10. Meggs WJ. Neurogenic inflammation and sensitivity to environmental chemical. *Environmental Health Perspectives*. 1993;101:234-8.
 11. Sarin S, Udem B, Sanico A, Togias A. The role of the nervous system in rhinitis. *J Allergy Clin Immunol*. 2006;118:999-1014.
 12. Arandelovic M, Stankovic I, Jovanovic J, Borisov S, Stankovic S. Allergic rhinitis-possible occupational disease-criteria suggestion. *Acta Fac. Med. Naiss*. 2004;21(2):65-71.
 13. Baratawidjaya KG, Rengganis I. Rinitis alergi. Dalam: Baratawidjaya KG, Rengganis I, penyunting. *Alergi dasar*. Edisi ke-1. Jakarta: Interna Publishing; 2009. h. 233-63.
 14. Gautrin D, Desrosiers M, Castano R. Occupational rhinitis. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2006;6(2):77-84.
 15. Bousquet J, Khaltayev N, Cruz AA, Denburg J, Fokkens WJ, Togias A, dkk. Allergic Rhinitis and Its Impact on Asthma (ARIA). *Allergy*. 2008;63(68):8-160.
 16. World Health Organization. Principles and methods for assessing allergic hypersensitization associated with exposure to chemicals. Geneva; 1999.