

# *Correlation between Exposure Burning's Smoke and Dry Eye Syndrome*

## **Hubungan Paparan Asap Pembakaran terhadap Sindrom Mata Kering**

Rafika Augustine<sup>1</sup>, Yunani Setyandriana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, <sup>2</sup>Bagian Optalmologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

### **Abstract**

*Burning's smoke may cause inflammation of ocular surface. It contains metal substance that can make the eyes irritated. Inflammation of ocular surface may occur following eye irritation. Furthermore, burning's smoke also increases osmolarity of the eyes. Dry eye is a multifactorial disease of the tears and ocular surface that results in symptoms of discomfort, visual disturbance, and tear film instability with potential damage to the ocular surface. The tear film in patients with dry eye is unstable and incapable of maintaining protective qualities that are necessary for its structure and function. This study aims to identify the correlation between exposure of burning's smoke to dry eye syndrome.*

*It was an observational analytic with cross-sectional approach. There were 80 respondents by purposive sampling, consisting of 40 respondent with exposure of burning's smoke and 40 respondents without exposure.*

*Analytic of the data using Chi Square and Spearman test revealed significance in the right eye with  $p=0,001$  and the left eye with  $p=0,003$  ( $p<0,05$ ), which explains the correlation between burning's smoke to dry eye syndrome.*

*Keywords : Dry eye syndrome, burning's smoke, exposure*

## Intisari

Asap pembakaran dapat menimbulkan inflamasi pada permukaan mata. Pada asap pembakaran terkandung bahan-bahan logam yang dapat mengiritasi mata. Iritasi yang terjadi diikuti peradangan pada permukaan mata. Selain itu, asap pembakaran menyebabkan osmolaritas air mata meningkat. Mata kering merupakan penyakit multifaktorial air mata dan permukaan mata yang menimbulkan gejala tidak nyaman, gangguan penglihatan, dan instabilitas lapisan air mata yang berpotensi merusak pada permukaan mata. Lapisan air mata pada pasien mata kering tidak stabil dan tidak mampu mempertahankan kualitas pelindung yang diperlukan untuk struktur dan fungsinya. Tujuan penelitian ini untuk menemukan adakah hubungan antara paparan asap pembakaran terhadap sindrom mata kering.

Penelitian ini merupakan analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Teknik pengambilan sampel dengan *purposive sampling* yaitu seluruh responden yang memenuhi kriteria ditetapkan sebagai sampel. Masing-masing 40 responden yang mempunyai faktor risiko terpapar asap dan 40 responden dari masyarakat yang memenuhi kriteria.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji Chi Square dan Spearman. Nilai signifikan untuk mata kanan  $p=0.001$  dan mata kiri  $p=0,003$  ( $p<0,05$ ), yang berarti ada hubungan antara paparan asap pembakaran terhadap sindrom mata kering.

Kata kunci : sindrom mata kering, asap pembakaran, paparan

## **Pendahuluan**

Mata kering merupakan penyakit multifaktorial air mata dan permukaan mata yang menimbulkan gejala tidak nyaman, gangguan penglihatan, dan instabilitas lapisan air mata yang berpotensi kerusakan pada permukaan mata<sup>1</sup>. Mata kering memiliki dampak besar pada fungsi visual, aktivitas sehari-hari, fungsi social dan fisik, produktivitas kerja, biaya langsung dan tidak langsung dari penyakit dan kualitas hidup<sup>2</sup>. Meskipun banyak perubahan dalam pola konsumsi bahan bakar selama dekade terakhir, arang tetap menjadi bahan bakar utama untuk menyiapkan makanan di beberapa negara. Penggunaan arang di negara berkembang masih banyak dijumpai mengingat arang merupakan salah satu bahan bakar yang murah dibanding

gas. Selain itu panas yang dihasilkan lebih banyak daripada asapnya dibandingkan kayu pada jumlah yang sama<sup>3</sup>.

## **Bahan dan Cara**

Penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional* yang pengamatannya dilakukan satu kali pada waktu tertentu kemudian dilihat faktor risiko paparan asap pembakaran terhadap sindrom mata kering.

Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* pada seluruh responden yang memenuhi kriteria. Responden penelitian dalam penelitian ini adalah 80 orang berusia 20-40 tahun yang terbagi dalam dua kelompok.. Kelompok I : 40 orang (terpapar asap pembakaran) dan kelompok II : 40 orang (tidak terpapar asap pembakaran). Kelompok I

sebagai kelompok sampel dan kelompok II sebagai kelompok kontrol.

Kriteria inklusi adalah pria atau wanita yang pekerjaannya terpapar asap pembakaran, tidak merokok dan bersedia menjadi subyek penelitian. Kriteria eksklusi adalah bumil dan wanita menopause, menggunakan obat-obatan yang dapat menurunkan produksi air mata, menggunakan *soft lens*, pasca tindakan bedah mata, Sindrom Sjögren, sarkoidosis dan tidak bersedia menjadi subyek penelitian.

Sebagai variabel bebas adalah paparan asap pembakaran dan yang tidak terpapar asap pembakaran, sedangkan variabel terikat adalah sindrom mata kering.

Instrumen yang digunakan adalah lembar anamnesis, kertas

Whatman no.41 dan penggaris millimeter.

Penelitian ini telah dilakukan di wilayah Yogyakarta dan Lampung pada bulan Juli 2013 sampai dengan September 2013. Sebelum penelitian dimulai, semua responden diberi penjelasan terlebih dahulu, kemudian menandatangani surat persetujuan untuk mengikuti penelitian lalu responden menjawab pertanyaan dari peneliti. Observasi responden yang akan diteliti, yaitu pemeriksaan air mata dengan Uji Shimmer I pada kedua mata dengan menginsersikan kertas Whatman no.41 ke dalam sakus konjungtiva pada pertemuan bagian tengah dan 1/3 temporal palpebra inferior. Mata ditutup perlahan setelah 5 menit kertas dicabut dan diukur bagian kertas yang basah mulai dari lekukan dengan menggunakan

penggaris millimeter kemudian hasil yang diperoleh dari anamnesis dan observasi dicatat, dikumpulkan, dan dianalisa.

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji Chi Square untuk

mengetahui seberapa besar risiko paparan asap pembakaran terhadap sindrom mata kering dan Spearman untuk melihat seberapa kuat hubungan

dan arah korelasinya.

### Hasil Penelitian

Tabel 1. Distribusi jumlah sampel berdasar umur dan jenis kelamin pada kelompok sampel dan kontrol

Parameter	Kelompok Terapar asap (*n= 40)	Kelompok Kontrol (*n= 40)
Umur (tahun)		
20-26	16	21
27-33	13	10
34-40	8	9
Jenis Kelamin		
Pria	24	21
Wanita	16	19

\*n= jumlah responden

Tabel 1 menunjukkan bahwa kelompok. Dari total 80 responden, kelompok usia 20-26 tahun menempati jenis kelamin wanita lebih banyak jumlah terbanyak pada kedua dibandingkan pria.

Tabel 2 Hubungan paparan asap pembakaran terhadap pada mata kanan

		Mata Kering		Mata Normal		p	OR
		n	%	n	%		
Terpapar asap pembakaran	Ya	12	30%	28	70%	0,001	16,714
	Tidak	1	2,5%	39	97,5%		

**Tabel 3 Hubungan paparan asap pembakaran terhadap sindrom mata kering pada mata kiri**

		Mata Kering		Mata Normal		p	OR
		n	%	n	%		
Terpapar asap pembakaran	Ya	14	35%	26	65%	0,003	6,641
	Tidak	3	7,5%	37	92,5%		

**Tabel 4 Distribusi gejala sindrom mata kering**

Gejala	Kelompok terpapar	Kelompok Kontrol
Mata gatal	21 (52,5%)	2 (5%)
Mata perih	25 (62,5%)	3 (7,5%)
Mata seperti berpasir	3 (7,5%)	1 (2,5%)
Mata nyeri	5 (12,5%)	0%
Mata merah	23 (57,5%)	4 (10%)
Mata berair	3 (7,5%)	1 (2,5%)
Buram visi	4(10%)	1 (2,5%)

Berdasarkan tabel 4 gejala-gejala sindrom mata kering pada responden yang terpapar asap pembakaran paling banyak mengalami mata perih sebesar 25 responden (62,5%). Tabel 2 menunjukkan bahwa pada mata kanan dari kelompok terpapar terdapat 12

orang (30%) yang menderita mata kering dibanding kelompok kontrol hanya 1 orang (2,5%) yang menderita mata kering. Tabel 3 menunjukkan bahwa pada mata kiri dari kelompok terpapar terdapat 14 orang (35%) yang menderita mata kering dibanding

kelompok kontrol hanya 3 orang (7,5%) yang menderita mata kering. Sehingga dapat dilihat bahwa yang terpapar asap pembakaran mempunyai persentasi mata kering yang lebih besar dibandingkan dengan yang tidak terpapar asap pembakaran.

Pada tabel 2 didapatkan nilai OR sebesar 16,714 yang artinya pada orang yang terpapar asap pembakaran memiliki risiko terkena sindrom mata kering pada mata kanan 16,714 kali lebih besar dibandingkan dengan yang tidak terpapar. Nilai OR sebesar 16,714 dapat juga diinterpretasikan bahwa probabilitas responden yang terpapar asap pembakaran untuk mengalami sindrom mata kering adalah sebesar 94,3%. Probabilitas dapat dihitung dengan rumus :  $p=OR/(1+OR)$  , maka

$p=16,714/(1+16,714)$  , dengan demikian  $p= 0,943$

Pada tabel 3 didapatkan nilai OR sebesar 6,641 yang artinya pada orang yang terpapar asap pembakaran memiliki risiko terkena sindrom mata kering pada mata kiri 6,641 kali lebih besar dibandingkan dengan yang tidak terpapar. Nilai OR sebesar 6,641 dapat juga diinterpretasikan bahwa probabilitas responden yang terpapar asap pembakaran untuk mengalami sindrom mata kering adalah sebesar 86,9%. Probabilitas dapat dihitung dengan rumus :  $p=OR/(1+OR)$  , maka  $p=6,641/(1+6,641)$ , dengan demikian  $p=0,869$ . Untuk mengetahui signifikansi hubungan paparan asap pembakaran terhadap sindrom mata kering digunakan analisis uji Chi Square. Berdasarkan hasil analisis Chi Square menunjukkan kejadian sindrom

mata kering (dry eye) antara kelompok terpapar dengan kelompok kontrol pada mata kanan nilai signifikan  $p=0,001$  dan pada mata kiri  $p=0,003$  ( $p<0,05$ ) yang berarti ada hubungan paparan asap pembakaran terhadap sindrom mata kering.

**Tabel 5 Hasil Uji Spearman**

Uji Spearman	<i>Correlation coefficient</i>	Sig. (2-tailed)
Mata Kanan	-0,342	0,000
Mata Kiri	-0,414	0,000

*Correlation coefficient* yang didapat dari uji *Spearman* pada mata kanan didapatkan nilai -0,342, hal ini menunjukkan kekuatan hubungannya lemah dengan arah korelasi negatif atau berlawanan arah, yang berarti semakin lama waktu paparan maka semakin kecil hasil uji Schimmernya. Begitu juga dengan *correlation coefficient* yang didapat dari uji *Spearman* pada mata kiri dengan nilai -0,414, hal ini menunjukkan kekuatan hubungannya sedang dengan arah

korelasi negatif atau berlawanan arah, yang berarti semakin lama waktu paparan maka semakin kecil hasil uji Schimmernya.

### **Diskusi**

Penelitian terhadap mata kering pernah dilakukan oleh Moen *et al* (2011) tentang pengaruh polusi udara terhadap stabilitas air mata yang dilakukan di Pelabuhan Industri Norwegian pada tahun 2007. Dalam penelitiannya, instrumen yang digunakan adalah *Non-Invasive Break-*

*Up Time* (NIBUT) dan *Self-reported Break-Up Time* (SBUT). Hasilnya adalah pada kedua alat ditemukan durasi waktu yang lebih pendek diantara pekerja pria yang terpapar daripada warga yang tinggal jauh dari area eksplosif yang berarti stabilitas air mata berkurang akibat polusi udara. Polutan udara berbau seperti sulfur dihubungkan dengan terjadinya iritasi mata<sup>7</sup>. Pada penelitian polusi udara di Delhi, abnormalitas lapisan air mata terkait polusi udara di luar ruangan pada waktu lama tidak hanya berasal dari paparan akut saja (Gupta *et al.*, 2002).

Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Kjaergard *et al.*, 1989 dalam Thomas J. *et al.*, 2012 yang berjudul *The effect of smoking on the ocular surface and the precorneal tear film* bahwa tingginya derajat

iritasi mata diantara pekerja tembakau yang kontak langsung dengan tingginya konsentrasi bahan yang ada. Kehadiran racun dan zat iritan pada rokok menyebabkan reaksi konjungtiva yang mengakibatkan mata merah. Kesimpulan dalam penelitian tersebut menyebutkan bahwa merokok menyebabkan terjadinya efek samping pada lapisan air mata dan terdapat hubungan yang kuat antara merokok dan ketidakstabilan lapisan air mata<sup>8</sup>.

Paparan asap mengiritasi mata yang mengakibatkan terjadinya inflamasi. Telah diakui bahwa inflamasi adalah sebab dan akibat penyakit mata kering. Permukaan mata yang inflamasi mengakibatkan rusaknya sel epitel kornea yang akan menyebabkan hilangnya lapisan musin

air mata sehingga terjadi ketidakstabilan lapisan air mata.

Inflamasi merupakan hasil dari aktivasi jalur inflamasi bawaan pada sel permukaan okuler, seperti sitokin yang dihasilkan sel T helper (Th). Sitokin diproduksi dengan menginfiltrasi sel Th sehingga mengubah keseimbangan normal sitokin pada permukaan mata dan menyebabkan patologi epitel permukaan mata. Pada penelitian Pflugfelder, S.C., *et al.*, perubahan kadar sitokin Th pada permukaan mata telah ditemukan pada pasien mata kering<sup>9</sup>.

Patogenesis sindrom mata kering tidak sepenuhnya dimengerti dan penyebabnya multifaktorial tetapi dapat diakui bahwa inflamasi memiliki peran menonjol pada perkembangannya. Biomarker

inflamasi seperti *Human Leukocyte Antigen* (HLA-DR) juga telah terbukti diregulasi dalam *Dry Eye Disease* (DED). Meningkatnya HLA-DR dihubungkan dengan banyaknya gangguan imun atau proses inflamasi dan penyakit pada permukaan mata seperti DED<sup>10</sup>.

Dalam penelitian ini banyak faktor yang mempengaruhi jalannya dan hasil penelitian dikarenakan keterbatasan penelitian yaitu beberapa faktor yang tidak dapat dikendalikan seperti gaya hidup, paparan terhadap sinar matahari, dan paparan debu saat berkendara.

### **Kesimpulan**

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat hubungan yang signifikan antara paparan asap pembakaran terhadap sindrom

mata kering pada mata kanan dengan  $p=0,001$  dan mata kiri dengan  $p=0,003$  ( $p<0,05$ )

2. Terdapat hubungan yang bermakna antara lama paparan terhadap sindrom mata kering dengan kekuatan korelasi sedang dengan arah korelasi negatif yaitu semakin lama terpapar asap pembakaran maka hasil uji Schimmernya makin kecil

### **Saran**

Dari penelitian di atas, disarankan penelitian lebih lanjut dengan melibatkan jenis bahan bakar yang digunakan. Sebaiknya pengambilan sampel lebih banyak pada penelitian selanjutnya dan menggunakan teknik pemeriksaan lain yang lebih lengkap.

### **Daftar Pustaka**

1. Lee, A.J., Lee J., Saw, S.M., Gazzard, G., Koh, D., Widjaja, D., *et al.* (2002). Prevalence and risk factor associated with dry eye symptoms: a population based study in Indonesia. *Br J Ophthalmol*, 1347-1351
2. Gayton, J. (2009). Etiology, prevalence, and treatment of dry eye disease. *Clinical Ophthalmology Dove Medical Press*, 405-412.
3. Kabir, E., Ki, H.K., Ji, W.A., One, F.H., Jong, R.S. (2010). Trace metal contents in barbeque (BBQ) charcoal products. *Journal of Hazardous Materials* 185, 1418–1424
4. Dahlan, M.Sopiyudin. (2008). *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika
5. Gupta SK, Gupta V, Joshi S, Tandon R. (2002). Subclinically dry eyes in urban Delhi: an impact of air

- pollution? *Ophthalmologica*.  
368-371
6. Barabino, S., Montaldo, E., Solignani, F., Valente, C., Mingari, M.C., Rolando, M. (2010). Immune response in the conjunctival epithelium of patients with dry eye. *Experimental Eye Research* 91, 524-529
  7. Moen, B.E., Norbäck. D., Wieslander G., Bakke, J.V., Magerøy, N., Granslo, J.T., *et al.* (2011). Can Air Pollution Attack Tear Film Stability? A cross-sectional study in the aftermath of an explosion accident. *BMC Public Health*, 1-6
  8. Thomas, J., Jacob, G.P., Abraham, L., Noushad, B. *et al.* (2012). The effect of smoking on the ocular surface and precorneal tear film. *Australasian Medical Journal*, 221-226
  9. Pflugfelder, S.C., Corrales, R.M., Paiva, C.S. *et al.* (2013). T helper cytokines in dry eye disease. *Experimental Eye Research* xxx, 1-8
  10. Epstein, S.P., Rathod, N.G., Yi, W., Maguire, M.G., Asbell, P.A. (2013). HLA-DR expression as a biomarker of inflammation for multicenter clinical trials of ocular surface disease. *Experimental Eye Research* 111, 95-104
  11. Kanski, J. (2007). *Clinical Ophthalmology (6<sup>th</sup> ed.)*. China: Butterworth Heinemann Elseiver.