

HUBUNGAN JUMLAH KONSUMSI ROKOK PER HARI PADA PEROKOK AKTIF DENGAN GANGGUAN PENGLIHATAN WARNA

Mochammad Rizal Fatoni¹, Riski Prihatningtias², Arnila Novitasari Saubig²

¹Mahasiswa Program Pendidikan S1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

²Staf Pengajar Ilmu Kesehatan Mata, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jalan Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang : Buta warna adalah ketidakmampuan atau kurangnya seseorang untuk membedakan warna-warna. Salah satu penyebab buta warna yang didapat adalah neuropati optik toksik yang merusak saraf optikus oleh karena toksin. Rokok mengandung zat-zat kimia berbahaya yang menyebabkan kelainan mata, salah satunya gangguan penglihatan warna. **Tujuan :** Mengetahui hubungan jumlah konsumsi rokok per hari pada perokok aktif terhadap gangguan penglihatan warna. **Metode :** Penelitian observasional analitik dengan pengambilan data secara *cross-sectional*. Subjek penelitian ini adalah 46 responden yang memenuhi kriteria inklusi. Semua data dikumpulkan menggunakan data primer berupa data hasil uji *Farnsworth-Munsell 15 Hue Test*. Analisis data yang digunakan adalah uji normalitas *Saphiro-Wilk* dan uji korelasi *Spearman*. **Hasil :** Berdasarkan dari 46 responden yang telah dilakukan pemeriksaan *Farnsworth-Munsell 15 Hue Test*, terdapat 44 responden dengan penglihatan warna baik dan 2 responden dengan penglihatan warna sedang. Dengan menggunakan uji normalitas *Saphiro-Wilk* didapatkan distribusi data tidak normal dengan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$). Kemudian dilanjutkan uji korelasi *Spearman* sehingga didapatkan hasil hubungan tidak bermakna antara jumlah konsumsi rokok per hari pada perokok aktif dengan gangguan penglihatan warna dengan nilai $p=0,747$ ($p>0,05$). **Kesimpulan :** Tidak terdapat hubungan antara jumlah konsumsi rokok per hari pada perokok aktif dengan gangguan penglihatan warna sehingga kuat lemahnya hubungan tidak dapat diidentifikasi.

Kata kunci : Buta warna, rokok, *Farnsworth-Munsell 15 Hue Test*

ABSTRACT

THE CORRELATION OF CIGARETTE CONSUMPTION PER DAY ON ACTIVE SMOKERS TO COLOUR BLINDNESS

Background : Color blindness was the inability or the decrease in the capability to differentiate colors. One of the causes was toxic optic neuropathy which damaged the optic nerves cause by the toxin. Cigarettes contained toxic substances which could cause eye disorder such as color vision impairment. **Aim :** To observe the correlation between the amounts of cigarette consumption per day in active smoker and color vision impairment. **Methods :** Analytical observational research with cross-sectional design. The subjects were 46 respondents which fulfilled the inclusion criteria. The data were primary data which were obtained using *Farnsworth-Munsell 15 Hue Test*. Data analysis were conducted with *Saphiro-Wilk* normality test and *Spearman* correlation test. **Results :** Based on the data obtained from 46 subjects using *Farnsworth-Munsell 15 Hue Test*, there were 44 subjects with superior color vision and 2 subjects with average color vision. The data were not distributed normally with $p=0,000$ ($p<0,05$). There were no significant correlations between the amounts of cigarette consumption per day in active smoker and color vision impairment with $p=0,747$ ($p>0,05$). **Conclusion :** There were no correlations between the amounts of cigarette consumption per

day in active smoker and color vision impairment, thus the strength of the correlations cannot be identified.

Key words : Color blindness, cigarettes, Farnsworth-Munsell 15 Hue Test

PENDAHULUAN

Rokok adalah salah satu produk tembakau yang dimaksudkan untuk dibakar dan/atau dihisap asapnya, termasuk rokok kretek, rokok putih, cerutu, dan bentuk lainnya yang dihasilkan dari tanaman *Nicotina tabacum*, *Nicotina rustica*, dan spesies lainnya atau sintetisnya yang asapnya mengandung nikotin dan tar.¹

Jumlah perokok di Indonesia terus menunjukkan angka peningkatan. Berdasarkan Riskedas 2007 jumlah perokok setiap hari adalah 23,7%, sedangkan pada tahun 2013 meningkat menjadi 24,3%. Tren untuk memulai merokok juga meningkat, terutama pada masa remaja yakni kelompok umur 15-19 tahun.¹

Kelainan mata yang disebabkan oleh asap rokok sangat beragam. Beberapa contoh kelainan tersebut antara lain katarak, *Age-Related Macular Degeneration* (ARMD), iskemia retina, neurotopi iskemia oleh karena toksik, *Grave's ophthalmopathy*, iritasi konjungtiva, uveitis, gangguan refraksi, glaukoma,

ambliopia, penurunan penglihatan warna, dan skotoma.²

Buta warna adalah ketidakmampuan atau kurangnya seseorang untuk membedakan warna-warna. Kelainan ini dapat diturunkan secara genetik maupun didapatkan dari penyakit tertentu. Terdapat 3 jenis buta warna yaitu trikomat, dikromat, dan monokromat atau akromatopsia. Insidensi penyakit buta warna di Indonesia berdasarkan Riskedas 2007 adalah 7,4%.^{3,4}

Salah satu penyebab buta warna yang didapat adalah neuropati optik toksik. Neuropati optik toksik merupakan gangguan penglihatan oleh karena kerusakan saraf optikus yang disebabkan toksik. Selain kerusakan di saraf optikus, toksik juga menyerang pada retina, kiasma optikum, dan traktus optikus. Paparan toksik didapatkan dari tempat kerja, makanan yang dikonsumsi, dan obat sistemik. Salah satu penyebab penyakit ini adalah konsumsi rokok dalam jangka waktu yang lama dan jumlah konsumsi rokok yang cukup banyak per harinya.⁵

Tes *Farnsworth-Munsell Hue* menggunakan kepingan-kepingan berwarna dengan *hue* yang berbeda namun saturasi dan derajat terang yang sama. *Farnsworth-Munsell 15 Hue Test* terdiri atas 15 keping warna, sedangkan *Farnsworth-Munsell 100 Hue Test* terdiri atas 85 keping warna. Namun waktu yang dibutuhkan untuk tes Hue ini berbeda. Pada *Farnsworth-Munsell 100 Hue Test* diperlukan waktu sekitar 20 menit per mata, sedangkan pada *Farnsworth-Munsell 15 Hue Test* hanya dibutuhkan waktu 3-5 menit per mata.⁶

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan rancangan *cross sectional*. Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Diponegoro pada bulan April-Mei 2018. Kriteria inklusi penelitian ini adalah perokok aktif yang mengonsumsi rokok minimal 1 tahun, berusia 20-45 tahun, visus terbaik dengan koreksi $\geq 6/9$, segmen anterior dan posterior mata dalam batas normal, dan bersedia mengikuti penelitian ini dengan menandatangani *informed consent*. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah penderita buta warna kongenital atau mempunyai riwayat keluarga dengan buta warna kongenital, penderita glaukoma atau

kelainan retina lain yang dapat menyebabkan gangguan penglihatan warna, penderita diabetes mellitus dan hipertensi, dan mengonsumsi alkohol.

Sampel diambil dengan cara *purposive sampling*. Berdasarkan rumus sampel, didapatkan besar sampel minimal adalah 40 sampel. Pengambilan data dilakukan pada perokok aktif yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak terdapat kriteria eksklusi. Dilakukan wawancara dan pengisian data pribadi subjek penelitian. Subjek yang bersedia menjadi sampel penelitian mengisi lembar *informed consent*. Selanjutnya subjek duduk dengan atau tanpa menggunakan kacamata koreksi atau *Best Corrected Visual Acuity* (BCVA). Subjek diminta mengurutkan kepingan-kepingan warna sesuai gradasi warna, dimulai dari keping dengan warna paling mendekati keping acuan. Pemeriksaan dilakukan terpisah antara mata kanan dan kiri. Waktu pemeriksaan membutuhkan waktu sekitar 2,5 sampai 3 menit, sebaiknya tidak lebih dari 5 menit. Penilaian skor pada tes Farnsworth adalah dengan membaca angka-angka di balik *color disc* dan menyusunnya pada lembar skor. Dalam menghitung skor kesalahan total (Total Error Score / TES), menggunakan cara yang sama seperti pada Farnsworth-

Munsell 100 Hue Test. Skor tablet warna adalah perbedaan angka antara tablet warna pertama dengan tablet warna berikutnya. Hasil akhir yang diambil ialah rata-rata skor kesalahan mata kanan dan kiri.

Variabel bebas penelitian ini adalah jumlah konsumsi rokok per hari sedangkan variabel terikat penelitian ini adalah gangguan penglihatan warna.

Uji statistik yang dilakukan adalah uji korelasi dengan analisa data yang digunakan meliputi analisa deskriptif dan uji hipotesis menggunakan uji *Spearman* dengan derajat kemaknaan $p < 0,05$.

HASIL

Penelitian ini dilakukan pada bulan April hingga Mei 2018. Subjek yang telah terkumpul sebanyak 46 orang perokok aktif yang tinggal di Semarang. Seluruh subjek berjenis kelamin laki-laki dengan usia antara 20-45 tahun. Subjek penelitian dipilih secara konsekutif dari populasi terjangkau setelah memenuhi kriteria inklusi dan tidak terdapat kriteria eksklusi. Subjek penelitian yang terkumpul telah diminta kesediaannya untuk mengikuti penelitian dengan menandatangani lembar *informed consent* dan mengisi lembar identitas sebelum penelitian dilakukan.

Karakteristik subjek penelitian ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Distribusi Data Responden

	Karakteristik	Respoden	%	Mean \pm (SD)	Median (min-maks)
Jumlah konsumsi rokok per hari	3 batang	1	2		
	4 batang	3	6		
	8 batang	1	2		
	10 batang	1	2		
	12 batang	16	36		
	13 batang	1	2		
	14 batang	2	4	14,07 \pm 5,18	13,5 (3 – 32)
	15 batang	1	2		
	16 batang	12	26		
	18 batang	1	2		
	20 batang	5	12		
	24 batang	1	2		
32 batang	1	2			

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa jumlah konsumsi rokok per hari pada perokok aktif berkisar antara 3 hingga 32 batang. Jumlah responden terbanyak yang mengonsumsi rokok per hari dalam penelitian ini sebanyak 16 responden.

Hasil Skor Kesalahan *Farnsworth-Munsell 15 Hue Test*

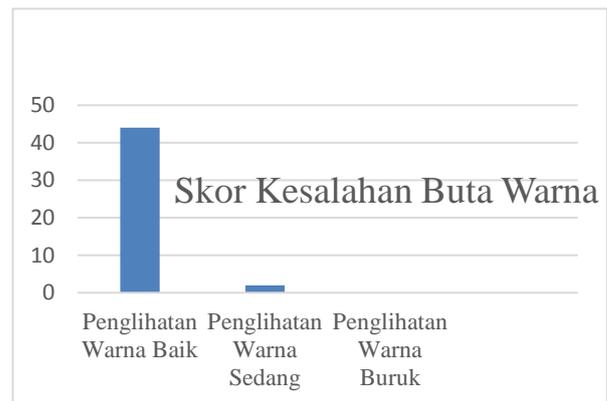
Hasil pengukuran *Farnsworth-Munsell 15 Hue Test* ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Skor Kesalahan Total *Farnsworth-Munsell 15 Hue*

	Mean ± (SD)	Median (min-maks)
Hasil Skor Kesalahan <i>Farnsworth-Munsell 15 Hue</i>	4,54 ± 6,25	2,25 (0 – 26,5)

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa rerata dan median hasil skor kesalahan *Farnsworth-Munsell 15 Hue* adalah 4,54 dengan simpangan baku 6,25. Rentang skor kesalahan total berkisar antara 0-26,5.

Hasil pengukuran *Farnsworth-Munsell 15 Hue Test* dapat digambarkan pada grafik dibawah ini:



Gambar 1. Diagram Skor Kesalahan Buta Warna

Berdasarkan gambar 1, dari 46 responden yang telah dilakukan pemeriksaan *Farnsworth-Munsell 15 Hue Test*, didapatkan 44 responden dengan penglihatan warna baik (skor kesalahan 0-16), 2 responden dengan penglihatan warna sedang (skor kesalahan 17-100), dan tidak ada responden dengan penglihatan warna buruk (skor kesalahan >100).

Analisa Jenis Buta Warna

Tabel 3. Jenis Buta Warna

Jenis Buta Warna	Jumlah Mata	%
Normal	45	49
Tritan	24	26
Protan	6	7
Deutan	4	4
Protan-Tritan	3	3
Tidak Teridentifikasi	10	11

Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa jenis buta warna terbanyak yang didapatkan dalam penelitian ini adalah tritan atau buta warna biru yang berjumlah 24 mata dengan persentase 26%.

Analisa Skor Kesalahan *Farnsworth-Munsell 15 Hue*

Uji normalitas data hubungan antara jumlah konsumsi rokok per hari pada perokok aktif dengan gangguan penglihatan warna dilakukan menggunakan uji *Saphiro-Wilk*.

Tabel 4. Deskriptif dan Normalitas Data

Variabel	Mean ± SD	Median (min – max)	p [¥]
Rata-rata skor kesalahan	4,54 ± 6,25	2,25 (0 – 26,5)	0,000

Keterangan : [¥] *Shapiro-Wilk* (p>0,05)

Berdasarkan tabel 4, diperoleh hasil distribusi data tidak normal karena nilai p=0,000 (p<0,05). Selanjutnya dilakukan uji korelasi menggunakan uji *Spearman* oleh karena distribusi data tidak normal dengan skala pengukuran numerik.

Tabel 5. Hasil Analisis Uji Korelasi *Spearman*

		Skor Kesalahan <i>Farnsworth-Munsell 15 Hue</i>
Jumlah Konsumsi Rokok per Hari pada Perokok Aktif	<i>r</i>	-0,049
	<i>p</i>	0,747
	<i>n</i>	46

Keterangan : [¥] *Spearman* (p<0,05)

Berdasarkan tabel 5 didapatkan hubungan tidak bermakna antara hubungan jumlah konsumsi rokok per hari pada perokok aktif dengan gangguan penglihatan warna dengan nilai p=0,747 (p>0,05), sehingga tidak bisa diidentifikasi koefisien korelasi *Spearman* (*r*).

PEMBAHASAN

Konsumsi rokok dapat menyebabkan gangguan penglihatan warna dikarenakan zat-zat kimia dalam rokok yang bersifat karsinogenik, ko-karsinogenik, mutagen, dan promotor tumor. Beberapa zat kimia tersebut, antara lain: nikotin, sianida, dan metanol.^{7,8,9} Nikotin berpengaruh terhadap ketidakseimbangan beberapa pelepasan neurotransmitter, seperti asetilkolin, dopamin, dan glutamat yang akan menyebabkan gangguan fungsi reseptor atau konfirmasi penglihatan.¹⁰ Senyawa yang mengandung ion sianida bersifat racun, karena mengganggu proses respirasi seluler. Sianida akan berikatan dengan besi oksidase sitokrom trivalen, yang merupakan enzim kunci rantai pernafasan aerob. Kombinasi ini menyebabkan pemblokiran pernafasan intraseluler dan peningkatan sintesis asam laktat. Akumulasi asam laktat dan kekurangan oksigen dalam jangka waktu lama dapat

menyebabkan hipoksa jaringan dan efek selanjutnya adalah kematian sel. Bagian tubuh yang akan berdampak langsung terhadap sianida adalah sistem saraf.^{9,11} Metanol akan dimetabolisme oleh enzim Alkohol Dehidrogenase (ADH) di hepar menjadi formaldehid dan selanjutnya oleh enzim Formaldehyde Dehidrogenase (FDH) diubah menjadi asam format. Kombiansi asidosis metabolik (produksi H⁺) dan asam formatlah yang menyebabkan toksisitas. Asam format yang terakumulasi di saraf optikus akan menyebabkan gangguan penglihatan dengan gejala fotofobia dan akan berlanjut menjadi skotoma dan skintialasi.⁵ Zat-zat tersebut juga dapat menyebabkan neuropati optik toksik. Selain zat-zat tersebut, neuropati optik toksik juga disebabkan oleh obat-obatan, logam, pelarut organik, metanol, karbon dioksida, defisiensi vitamin B12, asam folat dan protein yang memiliki rantai belerang pada asam aminonya.^{2,5,12} Neuropati optik toksik adalah sekelompok gangguan penglihatan yang disebabkan oleh toksik yang berdampak pada kerusakan saraf optikus. Neuropati optik toksik juga bisa disebut sebagai sindrom yang ditandai dengan kerusakan berkas papillomakular di dalam saraf optikus, skotoma pusat atau cecocentral, dan gangguan penglihatan warna. Selain

kerusakan di saraf optikus, toksik juga menyerang pada retina, kiasma optikum, dan traktus optikus.^{5,13}

Gangguan penglihatan warna dapat dipengaruhi oleh usia, kondisi medis (riwayat gangguan neurologi, cedera kepala, riwayat keluarga buta warna, glaukoma, patologi segmen anterior dan posterior, hipertensi, dan diabetes melitus), obat-obatan (antimalarial, antibiotik, antituberkulosis, antiaritmia, dan antikanker).^{2,9} Pada responden yang diteliti, faktor-faktor yang berpengaruh tersebut dapat dikontrol dan dihilangkan karena semua subjek memiliki usia 20-45 tahun, tidak konsumsi alkohol, tidak memiliki kelainan segmen anterior dan posterior mata, dan tidak memiliki riwayat hipertensi serta diabetes mellitus .

Pemeriksaan gangguan penglihatan warna dapat menggunakan *Farnsworth-Munsell 15 Hue Test*. *Farnsworth-Munsell 15 Hue Test* adalah tes kuantitatif untuk menilai gangguan penglihatan warna dengan hasil berupa skor kesalahan total.⁶

Setelah dilakukan penelitian, didapatkan 46 responden yang sesuai kriteria inklusi dan tidak terdapat kriteria eksklusi. Jumlah konsumsi rokok per hari responden penelitian berkisar antara 3-32 batang. Jumlah responden terbanyak yang mengonsumsi rokok per hari dalam

penelitian ini sebanyak 16 responden.

Hasil penelitian ini menunjukkan 44 responden dengan penglihatan warna baik (skor kesalahan 0-16), 2 responden dengan penglihatan warna sedang (skor kesalahan 17-100), dan tidak ada responden dengan penglihatan warna buruk (skor kesalahan >100).

Penelitian ini menunjukkan hubungan tidak bermakna antara jumlah konsumsi rokok per hari pada perokok aktif dengan gangguan penglihatan warna dengan nilai $p=0,747$ ($p>0,05$), sehingga tidak bisa diidentifikasi koefisien korelasi *Spearman* (r). Hasil tersebut tidak sesuai dengan hipotesis yakni terdapat hubungan antara jumlah konsumsi rokok per hari terhadap gangguan penglihatan warna pada perokok aktif.

Penelitian jumlah konsumsi rokok per hari pada perokok aktif tidak berhubungan dengan gangguan penglihatan warna dikarenakan persebaran data yang tidak normal. Hal ini dapat mempengaruhi rata-rata skor kesalahan total karena distribusi yang tidak merata pada jumlah responden di setiap variasi jumlah konsumsi rokok per hari. Kemungkinan lainnya adalah asupan nutrisi responden seperti vitamin B1, B3, B6, B12, dan asam folat tercukupi sehingga menurunkan terjadinya neuropati optik toksik.¹²

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang telah membuktikan bahwa didapatkan hasil tidak signifikan hubungan jumlah konsumsi rokok per hari pada perokok aktif terhadap gangguan penglihatan warna. Penelitian oleh Arda, et al pada tahun 2015, didapatkan hasil bahwa tidak ada hubungan signifikan antara jumlah konsumsi rokok per hari terhadap skor kesalahan *Farnsworth-Munsell 100 Hue Test* dan kalkulasi aksis dengan nilai $p=0,284$ dan $p=0,739$. Menurut penulis hasil tersebut dikarenakan oleh jumlah responden yang relatif sedikit, usia responden yang sangat muda, dan tingkat intelektualitas responden yang tinggi.²

Pada penelitian Fernandes et al menunjukkan bahwa paparan rokok yang lama memberikan hasil yang signifikan namun dengan korelasi yang lemah antara kelompok perokok dan bukan perokok. Zat kimia berbahaya dalam rokok dapat meningkatkan sekresi neurotransmitter inhibitor seperti dopamin, glutamat, dan *gamma-aminobutyric acid* (GABA) sehingga dapat menurunkan sensitifitas retina. Nikotin sebagai salah satu zat berbahaya dalam rokok dapat meningkatkan pelepasan dopamin.⁹

Keterbatasan pada penelitian ini adalah jenis penelitian yang berupa

penelitian observasional analitik dengan pengambilan data secara belah lintang (*cross-sectional*) sehingga peneliti tidak dapat menelusuri faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi gangguan penglihatan warna seperti intensitas merokok tiap hari dan asupan nutrisi. Penelitian ini juga tidak membedakan jenis rokok berdasarkan bahan baku serta ada tidaknya filter pada rokok. Setiap jenis rokok memiliki kadar zat kimia berbahaya seperti nikotin, tar, dan karbonmonoksida yang berbeda-beda.¹³ Tidak adanya kelompok kontrol atau kelompok non-perokok juga merupakan salah satu keterbatasan pada penelitian ini. Kelompok kontrol diharapkan dapat memberikan perbandingan skor kesalahan total yang signifikan terhadap kelompok perokok.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Simpulan pada penelitian ini adalah tidak terdapat hubungan antara jumlah konsumsi rokok per hari pada perokok aktif dengan gangguan penglihatan warna sehingga kuat lemahnya hubungan tidak dapat diidentifikasi.

Saran

Berdasarkan simpulan penelitian, penulis menyarankan beberapa hal, antara lain:

- 1) Dilakukanya penelitian terhadap kelompok kontrol non-perokok.
- 2) Pendistribusian yang merata pada jumlah responden di setiap variasi jumlah konsumsi rokok per hari.
- 3) Pengendalian faktor perancu seperti jenis rokok, intensitas merokok tiap hari dan asupan nutrisi.
- 4) Penelitian lebih lanjut mengenai efek rokok terhadap neuropatik optik toksik yang muncul lebih cepat dibandingkan dengan buta warna.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes RI. Perilaku Merokok Masyarakat Indonesia Berdasarkan Riskesdas 2007 dan 2013 [Internet]. Infodatin Pusat Data Informasi Kementerian Kesehatan RI. 2015. p. 1–12. Available from: <http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin-hari-tanpa-tembakau-sedunia.pdf>
2. Arda H, Mirza GE, Polat OA, Karakucuk S, Oner A, Gumus K. Effects of chronic smoking on color vision in young subjects. *Int J Ophthalmol* [Internet]. 2015;8(1):77–80. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25709912><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?>

- artid=PMC4325246 Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23349696>
3. Prof. Dr. H. Sidarta Ilyas S. Ilmu Penyakit Mata Edisi Kelima. 5th ed. Jakarta: Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2015. 84-89 p.
 4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2007. Lap Nas 2007. 2008;1-384.
 5. Kesler A, Pianka P. Toxic optic neuropathy. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2003;3(5):410-4.
 6. Bassi CJ, Galanis JC, Hoffman J. Comparison of the Farnsworth-Munsell 100-Hue, the Farnsworth D-15, and the L'Anthony D-15 Desaturated Color Tests. *Arch Ophthalmol.* 1993;111(5):639-41.
 7. Clement Kleinstreuer and Yu Feng. Lung Deposition Analyses of Inhaled Toxic Aerosols in Conventional and Less Harmful Cigarette Smoke: A Review. 2013; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3799535/>
 8. Whang YM, Jo U, Sung JS, Ju HJ, Kim HK, Park KH et al. Wnt5a is associated with cigarette smoke-related lung carcinogenesis via protein kinase C. *PLoS One.* 2013; Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23349696>
 9. Jaszczak E, Polkowska Ż, Narkowicz S NJ. Cyanides in the environment-analysis-problems and challenges. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2017; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28512706>
 10. Fernandes, Thiago Monteiro de Paiva de Almeida NL, dos Santos NA. Acquired Color Vision Defects in Chronic Heavy Smoking. *J Addict Prev [Internet].* 2017;5(1):1-4. Available from: <http://www.avensonline.org/fulltext/articles/JAP-2330-2178-05-0037.html%0Ahttp://www.avensonline.org/wp-content/uploads/JAP-2330-2178-05-0037.pdf>
 11. Ibáñez MI, Cabello P, Luque-Almagro VM, Sáez LP, Olaya A, Sánchez de Medina V et al. Quantitative proteomic analysis of *Pseudomonas pseudoalcaligenes* CECT5344 in response to industrial cyanide-containing wastewaters using Liquid Chromatography-Mass Spectrometry/Mass Spectrometry (LC-MS/MS). *PLoS One.* 2017; Available from:

-
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28253357>
12. Sharma P. Toxic Optic Neuropathy. 2011;137–41. Available from: www.ijo.in
13. Zakiyyah N. Pengaruh asap berbagai jenis rokok dan lamanya paparan terhadap gambaran mikroskopik dan makroskopik paru-paru mencit jantan (MUS MUSCULUS) sebagai sumber belajar biologi. Thesis (Undergraduate). 2017;