

SKRIPSI



**Uhamka**  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

**GAMBARAN KUALITAS KADAR *CHLORINE*, SUHU, DAN pH  
TERHADAP FAKTOR LAMA BERENANG SERTA PENGGUNAN  
KACAMATA RENANG PADA KELUHAN IRTIASI MATA  
PERENANG DI KOLAM RENANG HALIM PERDANA KUSUMA  
TAHUN 2020**

**OLEH**

**MOCHAMAD NIBRAS BIMO ADHYAKSA 1605015151**

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT FAKULTAS  
ILMU-ILMU KESEHATAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA JAKARTA**

**2020**

**SKRIPSI**



**Uhamka**  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

**GAMBARAN KADAR *CHLORINE*, SUHU, DAN pH TERHADAP KELUHAN  
IRITASI MATA PADA PERENANG DI KOLAM RENANG HALIM  
PERDANA KUSUMA  
TAHUN 2020**

**OLEH**

**MOCHAMAD NIBRAS BIMO ADHYAKSA 1605015151**

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT  
FAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA JAKARTA**

**2020**

## PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Mochamad Nibras Bimo Adhyaksa  
NIM : 1605015151  
Program Studi : Kesehatan Masyarakat  
Judul Proposal : Gambaran Kadar *Chlorine*, Suhu dan pH Terhadap  
Keluhan Iritasi Mata Pada Perenang Di Kolam Renang  
Halim Perdana Kusuma Tahun 2020

Skripsi dari mahasiswa tersebut di atas telah berhasil di pertahankan di hadapan tim penguji dan diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.


Jakarta, 15 Oktober 2020

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Nur Asiah, SKM., M.Kes (  )

Pembimbing II : Ikhwan Ridha Wilti, SKM., MKM (  )

Penguji : Nanny Harmani, SKM., M.Kes (  )

Penguji : Yuyun Umniyatun, SKM, MARS (  )

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
FAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN  
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT  
PEMINATAN KESEHATAN LINGKUNGAN**

Proposal, Agustus 2020

Mochamad Nibras Bimo Adhyaksa,

**“Gambaran Kadar *Chlorine*, Suhu Dan Ph Terhadap Keluhan Iritasi Mata Pada Perenang Dikolam Renang Halim Perdana Kusuma Tahun 2020.”**

**mmix + 47 halaman, 2 tabel, 3 gambar + 1 lampiran**

**ABSTRAK**

Kolam renang merupakan suatu usaha bagi umum yang menyediakan tempat untuk berenang, berekreasi, berolah raga, serta jasa pelayanan lainnya, yang menggunakan air bersih yang telah diolah. Pengolahan kolam renang yang tidak sesuai dengan persyaratan fisik, kimia, dan biologi dapat mengganggu kesehatan perenang. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui gambaran kadar *chlorine*, suhu dan pH terhadap Keluhan iritasi mata pada perenang di kolam renang Halim Perdana Kusuma tahun 2020. Metode penelitian yang digunakan *cross sectional*, dari populasi seluruh pengunjung kolam renang diambil sampel sebanyak 100 responden. Faktor yang diteliti adalah kadar *chlorine*, suhu, pH, lama berenang, penggunaan kacamata renang serta keluhan terhadap iritasi mata. Dari hasil analisis univariat yang telah dilakukan peneliti menemukan bahwa sisa kadar *Chlorine* pada pagi hari 0,3 mg/l, siang hari 0,3 mg/l, sore hari 0,3 mg/l, kadar pH pada pagi hari 7,2, siang hari 7,6, sore hari 7,2, suhu air pada pagi hari 30,8°C, siang hari 31,1°C, sore hari 31,4°C, lama renang lebih banyak pada perenang >1jam 72%, penggunaan kacamata renang lebih banyak yang tidak menggunakan 69% dan keluhan iritasi mata lebih besar yang tidak mengalami keluhan iritasi mata 81%. Saran dalam penelitian ini pengelola kolam renang harus lebih rutin dalam memperhatikan takaran kadar *chlorine*, suhu dan pH.

**Kata kunci** : Kadar *Chlorine*, Suhu, pH, Keluhan Iritasi Mata.

**MUHAMMADIYAH UNIVERSITY PROF. DR. HAMKA  
FACULTY OF HEALTH SCIENCES  
STUDY PROGRAM OF PUBLIC HEALTH  
OCCUPATIONAL ENVIRONMENTAL HEALTH**

*Proposal, August 2020*

Mochamad Nibras Bimo Adhyaksa,

***“Description of Chlorine Levels, Temperature and Ph on Eye Complaints Complaints  
in Halim Perdana Kusuma Swimming Pool in 2020.”***

***mmix + 47 pages, 2 tables, 3 pictures + 1 attachment***

**ABSTRACT**

*Swimming pool is a public business that provides a place for swimming, recreation, sports, and other services, which use clean water that has been processed. Pool processing that does not conform to physical, chemical, and biological requirements can interfere with the health of the swimmers. The purpose of this research is to know the description of chlorine, temperature and pH content of irritation of eye on swimmers at Halim Perdana Kusuma swimming pool in 2020. The research method used cross sectional, from the population of all swimming pool visitors was sampled as much as 100 respondents. The factors studied are chlorine levels, temperature, pH, long swim, use of swimming glasses and complaints against eye irritation. From the results of the analysis of the univariate which researchers have done found that the remaining levels of Chlorine in the morning 0.3 mg/l, daytime 0.3 mg/l, afternoons 0.3 mg/l, pH levels in the morning 7.2, daytime 7.6, afternoon 7.2, water temperature in the morning 30,8 °c, daytime 31,1 °c, evening 31,4 °c, long pool more on swimmers > 1hour 72%, the use of more swimming glasses that do not use 69% and complaints of eye irritation is greater that does not suffer the valve irritation of the eye 81%. The advice in this research management pool should be more routine in regard to the dose of chlorine, temperature and pH.*

**Keywords:** Chlorine Levels, Temperature, pH, Complaints Eye Irritation.

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN .....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI .....	iv
RIWAYAT HIDUP .....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
ABSTRAK .....	x
ABSTRACT .....	xi
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	
DAFTAR GAMBAR.....	
DAFTAR LAMPIRAN.....	
BAB I PENDAHULUAN .....	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Ruang Lingkup .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORI .....	
A. Tinjauan Pustaka .....	6
1. Definisi Kolam Renang.....	6
2. Klasifikasi Kolam Renang.....	6
3. Pengolahan Air Kolam Renang .....	7
4. Jenis Air Kolam Renang .....	8
5. Persyaratan Air Kolam Renang .....	9
6. Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kolam Renang.....	14
7. Suhu .....	18
8. Desinfeksi Air Kolam Renang.....	18
9. Klorinasi Air Kolam Renang .....	22
xii	
10. Dampak Klorin terhadap Kesehatan .....	27
11. Keluhan Iritasi Mata pada Pengguna Kolam Renang .....	27

12. Faktor-Faktor Manusia.....	29
B. Kerangka Teori.....	31
<b>BAB III KERANGKA KONSEP, DEFINISI OPERASIONAL DAN HIPOTESIS .....</b>	
A. Kerangka Konsep .....	32
B. Definisi Operasional .....	33
C. Hipotesis.....	34
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	
A. Rancangan Penelitian .....	35
B. Lokasi dan Waktu.....	35
C. Penentuan Populasi dan Sampel.....	35
D. Pengumpulan Data .....	36
E. Pengolahan Data.....	37
F. Analisis Data .....	38
<b>BAB V HASIL PENELITIAN .....</b>	
A. Gambaran umum kolam renang halim perdana kusuma .....	40
B. Analisis Univariat.....	40
1. Kadar Chlorine .....	41
2. Kadar pH.....	41
3. Suhu Air .....	42
4. Lama Berenang.....	42
5. Penggunaan Kacamata Renang .....	43
6. Keluhan Iritasi Mata .....	43
C. Analisis Bivariat.....	44
1. Hubungan Lama Berenang Dengan Keluhan Iritasi Mata.....	44
2. Hubungan Penggunaan Kacamata Renang Dengan Keluhan Iritasi Mata .....	45
<b>BAB VI PEMBAHASAN</b>	
A. Kadar Chlorine .....	46
B. Kadar pH.....	48
C. Suhu Air.....	50
D. Keluhan Iritasi Mata .....	52

E. Lama Berenang .....	52
F. Penggunaan Kacamata Renang .....	53
G. Keterbatasan Penelitian .....	54
<b>BAB VII SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan .....	55
B. Saran .....	56
DAFTAR PUSTAKA .....	
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	





Tabel 2.1 Daftar Persyaratan Air Kolam Renang .....	9
Tabel 2.2 Daftar Persyaratan Kimia Air Kolam Renang.....	10
Tabel 2.3 Daftar Persyaratan Biologi Air Kolam Renang.....	12
Tabel 2.4 Pengaruh pH Terhadap Jumlah HOCl dan Ocl Dalam Air .....	23
Tabel 4.1 Tabel 2x2 .....	44
Tabel 5.1 Chlorine .....	46
Tabel 5.2 pH .....	46
Tabel 5.3 Suhu .....	47
Tabel 5.4 Analisis Univariat Lama Berenang.....	47
Tabel 5.5 Analisis Univariat Penggunaan Kacamata Renang .....	48
Tabel 5.6 Analisis Univariat Keluhan Iritasi Mata.....	48
Tabel 5.7 Analisis Bivariat Lama Berenang Dengan Keluhan Iritasi Mata .....	49
Tabel 5.8 Analisis Bivariat Penggunaan Kacamata Renang Dengan Keluhan Iritasi Mata .....	50
Tabel 6.1 Standar Baku Mutu Sisa Kadar Chlorine.....	52
Tabel 6.2 Standar Baku Mutu Sisa Kadar Ph.....	54
Tabel 6.3 Standar Baku Mutu Sisa Kasar Suhu Air Kolam Renang.....	56

Gambar 2.1 Kerangka Teori.....36  
Gambar 3.1 Kerangka Konsep .....37



Lampiran Kuesioner.....

Lampiran hasil kadar chlorine, kadar pH dan Suhu .....

Lampiran Dokumentasi.....



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Berdasarkan Kepmenkes Nomor 288 tahun 2003, Sarana serta bangunan umum adalah fasilitas yang digunakan masyarakat untuk melakukan suatu kegiatan, maka dari itu agar mencapai suatu kondisi yang sejahtera dan produktif dalam segi ekonomis harus dikelola untuk kelangsungan kehidupan dan penghidupannya. Menurut Departemen kesehatan RI tempat umum adalah tempat bebas untuk melakukan kegiatan bagi umum biasanya dikelola oleh badan-badan pemerintah, swasta, perorangan yang mempunyai tempat dan kegiatan tetap serta memiliki fasilitas yang langsung digunakan oleh masyarakat.

Lingkungan yang sehat adalah salah satu dasar untuk mewujudkan dan membina manusia yang sehat, sejahtera, bahagia adil dan makmur. Faktor utama yang menentukan keadaan sehat bagi manusia adalah faktor lingkungan dan faktor lainnya yang menunjang adalah perilaku dan pelayanan kesehatan. Upaya Kesehatan Lingkungan yang selama ini dilakukan oleh manusia hanya sekedar upaya menjaga kebersihan perorangan atau tempat tinggal pribadi belum memperhatikan Kesehatan Lingkungan secara umum dari berbagai sektor

Dalam penelitian (Erlangga, 2010) Renang merupakan olahraga air yang menyenangkan. Renang berguna untuk melatih membangkitkan perasaan berani juga dapat melatih kekuatan jantung, otot tubuh dan paru-paru atau percaya diri. Peningkatan kemampuan yang profesional di sektor pariwisata menuntut kemampuan teknis sebagai tenaga pemberi pelayanan untuk selalu meningkatkan sistem kesehatan supaya penyebaran penyakit antar pengunjung dapat dicegah. Sarana pariwisata yang dapat berpengaruh terhadap kesehatan perseorangan dan masyarakat salah satunya adalah kolam renang atau pemandian umum.

Pengelolaan kolam renang merupakan peran yang sangat penting, terutama untuk manajemen pelayanan kesehatan di masa depan. Salah satu upaya sanitasi

lingkungan adalah dengan melakukan pengawasan kualitas air secara kimiawi. Dengan cara pemberian senyawa kimia yang berupa senyawa klor berupa kaporit ( $\text{Ca}(\text{OCl}_2)$ ) berfungsi untuk mereduksi suatu zat organik, sebagai desinfeksi, dan mereduksi zat organik terhadap mikroorganisme. Berdasarkan standar baku mutu kualitas air kolam renang menurut Permenkes RI Nomor 32 tahun 2017 untuk chlorine pada kolam renang sebesar 1-1,5 mg/l, suhu air 16-40°C dan pH 7-7,8. Mikroorganisme yang berada di kolam renang tidak terdesinfeksi dengan baik apabila pemberian kaporitnya kurang. Namun dapat mengakibatkan dampak buruk untuk Kesehatan apabila penggunaan kaporit yang berlebih (Cita & Adriyani, 2013).

Berbagai keluhan Kesehatan dapat menyerang tubuh kita, mulai dari keluhan kesehatan yang ringan hingga keluhan Kesehatan berat. Beberapa contoh keluhan akibat gas klorin adalah batuk, demam, pilek atau infeksi faringo konjungtivitis sebab gangguan fungsi paru yang bisa tertular di kolam renang (Bernard, 2011). *Chlorine* bisa masuk ke dalam tubuh manusia dengan melalui dermal serta mata, inhalasi, dan ingesti. Kontak klor pada manusia ada dua jenis, yaitu kontak klor dengan jangka pendek dan kontak klor dengan jangka panjang. Rata-rata pada pengunjung di kolam renang mengalami kontak klor dalam jangka panjang dengan tingkat eksposur rendah. Keluhan yang paling umum akibat bahan kimia kolam renang adalah keracunan bahan kimia kolam renang serta menghirup uap, asap, atau gas dan iritasi mata. Tahun 2009 sekitar 4.600 orang mengunjungi rumah sakit karena mengalami keluhan sehabis melakukan aktivitas renang (Hlavsa dkk, 2014).

Diperkirakan setiap harinya mendekati 10.000 orang berenang di DKI Jakarta (Dinas Olahraga dan Pemuda DKI Jakarta, 2012). Menurut laporan data kunjungan Kolam Renang Halim Perdana Kusuma pengunjung kolam renang merupakan remaja dan dewasa. Yang memiliki resiko lebih besar terhadap keluhan Kesehatan akibat berenang adalah remaja dan dewasa, karena remaja lebih banyak berada di dalam air daripada orang dewasa (Pond, 2005). Kolam renang Halim Perdana Kusuma juga rutin dijadikan sebagai tempat pengambilan nilai olahraga khususnya renang beberapa sekolah, mulai dari tingkat Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama hingga Sekolah Menengah Atas. Sehingga penting untuk diketahui kualitas air kolam renangnya. Kolam Renang Halim

Perdana Kusuma memiliki 2 kolam, yaitu kolam dewasa dan kolam anak-anak. Kolam Renang Halim Perdana Kusuma banyak dikunjungi masyarakat pada hari sabtu dan minggu. Maka dari itu untuk menjamin Kesehatan pengguna kolam renang dilakukan uji kualitas air kolam renang (Rabi, 2008).

Berdasarkan hasil Observasi di Kolam Renang Halim Perdana Kusuma terdapat pengunjung yang mengalami mata merah dan perih. pengolahan dan pengawasan yang tidak sesuai standar Permenkes RI Nomor 32 tahun 2017 tentang Standar baku mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua* dan Pemandian Umum Pasal 5 ayat ( 3 ).`

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang Gambaran Kadar sisa *Chlorine*, Suhu dan pH terhadap keluhan iritasi mata pada perenang di Kolam Renang Halim Perdana Kusuma Tahun 2020.

## **B. Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan hasil Observasi di Kolam Renang Halim Perdana Kusuma terdapat pengolahan dan pengawasan yang tidak sesuai standar Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 tahun 2017 tentang Standar baku mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi kolam renang, *solus per aqua* dan pemandian umum pasal 5 ayat ( 3 ). Pengolahan kolam renang yang dilakukan tidak memenuhi syarat yaitu pengeolahan dan pengawasan dilakukan lebih dari 1 tahun,yaitu pada tahun 2018.Dimana pengolahan dan pengawasan ini sangat penting untuk mengetahui baku mutu kualitas air kolam renang yang bisa berdampak terhadap tubuh manusia.Hal ini membuat peneliti ingin melihat Gambaran Kadar sisa *Chlorine* (Kimia) serta Suhu dan pH (Fisik) Terhadap Keluhan Iritasi Mata serta faktor lain

seperti lama berenang dan penggunaan kacamata renang pada perenang di kolam renang Halim Perdana Kusuma, namun hal ini belum diketahui karena belum pernah ada penelitian sebelumnya.

### **C. Tujuan Penelitian**

#### 1. Tujuan Umum

Mengetahui Gambaran Kadar *Chlorine*, Suhu dan pH terhadap keluhan iritasi mata pada perenang di kolam renang Halim Perdana Kusuma Tahun 2020.

#### 2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui gambaran perenang yang mengalami keluhan iritasi mata di kolam renang Halim Perdana Kusuma pada tahun 2020.
- b. Mengetahui gambaran sisa *Chlorine* ( Kimia ), Suhu dan pH terhadap keluhan iritasi mata pada perenang di kolam renang Halim Perdana Kusuma pada tahun 2020.
- c. Mengetahui gambaran lama berenang pada perenang di kolam renang Halim Perdana Kusuma pada tahun 2020.
- d. Mengetahui gambaran penggunaan kacamata renang pada perenang di kolam renang Halim Perdana Kusuma pada tahun 2020.
- e. Mengetahui gambaran keluhan iritasi mata pada perenang di kolam renang Halim Perdana Kusuma pada tahun 2020.
- f. Mengetahui hubungan antara lama berenang dengan keluhan iritasi mata pada perenang di kolam renang Halim Perdana Kusuma pada tahun 2020.
- g. Mengetahui hubungan antara penggunaan kacamata renang dengan keluhan iritasi mata di kolam renang Halim Perdana Kusuma pada tahun 2020.

### **D. Manfaat Penelitian**

#### 1. Bagi kolam renang Halim Perdana Kusuma

Mendapatkan informasi tentang ilmu pengetahuan secara umum tentang Kesehatan Lingkungan dan sebagai masukan dan evaluasi tentang pentingnya menjaga kadar *chlorine*, suhu dan pH untuk kesehatan mata perenang.

## 2. Bagi FIKes UHAMKA

Memberikan wawasan bagi para pembaca mengenai Gambaran Kadar sisa *Chlorine*, Suhu dan pH terhadap keluhan iritasi mata pada perenang serta dapat dijadikan referensi untuk melakukan penelitian selanjutnya.

## 3. Bagi Peneliti

Dapat memberikan kesempatan untuk menerapkan ilmu pengetahuan dalam bidang Kesehatan Lingkungan dan pengembangan keterampilan dalam mengetahui keluhan iritasi mata yang disebabkan oleh kadar *Chlorine*, suhu, pH, lama berenang dan penggunaan kacamata renang.

### **E. Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian dilakukan di kolam renang Halim Perdana Kusuma pada bulan Desember 2019 - Juli 2020 yang bertujuan untuk mengetahui Gambaran kadar *Chlorine* ( Kimia ) serta Suhu dan pH terhadap keluhan iritasi mata pada air kolam renang serta faktor pendukung seperti lama berenang dan penggunaan kacamata renang dengan kejadian keluhan iritasi mata pada perenang di kolam renang Halim Perdana Kusuma. Jenis penelitian ini analitik kuantitatif dengan studi *cross sectional* . Dimana unit analisis yang digunakan dalam kejadian iritasi mata pada perenang dengan kadar sisa *chlorine*, suhu dan pH air kolam renang . Data yang digunakan yaitu data primer hasil pengukuran sisa *chlorine*, suhu dan Ph air kolam renang dewasa serta penyebaran kuesioner di kolam renang Halim Perdana Kusuma.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G. 1987. *Metoda Penelitian Air. Usaha Nasional. Surabaya.*
- Burhanudin, I. 2015. *Analisis Klorin Terhadap Keluhan Iritasi Mata Pada Pengguna Kolam Renang Pemerintah Di Jakarta Selatan Tahun 2015.* Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Chandra, B. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan. EGC. Jakarta.*
- Effendi, H. 2007. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Peraira. Kanisius. Yogyakarta.*
- Georgia Optometric Association. 2013. *Pool Chemicals May Cause 'Chemical Conjunctivitis and Keratitis.* Diakses 2 februari 2020, (<http://www.goaeyes.com>).
- Hasan, A. 2006. *Dampak Penggunaan Klorin. Jurnal Tek. Ling P3TL- BPPT 7(1): 90-96*
- Joko, T. 2010. *Unit Produksi Dalam Sistem Penyediaan Air Minum. Graha Ilmu. Yogyakarta.*
- Menteri Kesehatan RI. 1990. *Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990 Tentang Syarat - Syarat Dan Pengawasan Kualitas Air. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.*
- Menteri Kesehatan RI. 1991. *Peraturan Menteri Kesehatan No. 061 Tahun 1991 Tentang Persyaratan Kesehatan Kolam Renang Dan Pemandian Umum. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.*
- Mukono, H.J. 2000. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan. Airlangga University Press. Surabaya.*
- Rahmawati, N. 2018. *Keluhan Iritasi Mata Perenang di Kolam Renang. Higeia 2(3): 465-475*
- Soemirat, J. 2000. *Epidemiologi Lingkungan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.*
- Soemirat, J. 2011. *Kesehatan Lingkungan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.*
- Tresna SA. 2009. *Pencemaran Lingkungan. Rineka Cipta. Jakarta.*
- Vaughan, Asbury. 2009 *Oftalmologi Umum (Vaughan & Asbury's general ophtalmology) edisi 17. Terjemahan oleh Brahm U. Pendit, EGC. Jakarta.*
- WHO. 2006. *Guidelines For Safe Recreational Water Environment Volume 2 Swimming Pools And Similar Environments. WHO Press. Switzerland*