

KUALITAS KIMIA AIR KOLAM DAN HUBUNGAN PERILAKU PENGGUNA KOLAM TERHADAP KEJADIAN *DRY EYES SYNDROME* DI KOLAM RENANG TWS PADANGAN, BOJONEGORO

Chemical Quality Of Pool Water And Correlation Between Swimmers Behaviour With Dry Eyes Syndrome In Tws Swimming Pool Padangan, Bojonegoro

Elisa Dwi Pertiwi

Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga
elisapertiwi005@gmail.com

Abstrak: Pengawasan dan pengelolaan kualitas air kolam perlu menjadi perhatian khusus untuk mencegah gangguan kesehatan, terdapat zat kimia pada air kolam yang bersifat iritan dan apabila melebihi batas yang diperbolehkan akan menyebabkan *Dry Eyes Syndrome*. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kualitas kimia air kolam renang serta perilaku pengguna kolam terhadap kejadian *Dry Eyes Syndrome*. Jenis penelitian ini adalah observasional dengan desain studi *cross sectional*. Populasi penelitian yaitu pengguna kolam renang dengan usia 16-45 tahun pada 1 kali periode *chlorinasi*, dengan jumlah sampel sebesar 75 responden. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan Uji *Chi-Square*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pengukuran kadar sisa *chlor* terdapat hasil yang melebihi batas maksimum yang diperbolehkan ($>0,5\text{mg/l}$) serta terdapat hasil yang kurang dari batas minimum ($<0,2\text{ mg/l}$). Hasil pengukuran Kesadahan (CaCO_3) menunjukkan terdapat hasil rata-rata melebihi batas maksimum yang diperbolehkan ($>500\text{ mg/l}$). Hasil uji statistik diketahui bahwa terdapat variabel yang berhubungan dengan kejadian *Dry Eyes Syndrome* yaitu pengetahuan ($p=0,037$) dan tindakan ($p=0,035$). Kesimpulan penelitian ini yaitu hasil pengukuran kualitas kimia air kolam renang menunjukkan bahwa sebagian belum memenuhi syarat yang sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No.416 Tahun 1990. Oleh sebab itu penting melakukan pengelolaan dan pengawasan kolam renang secara rutin serta adanya upaya promosi kesehatan terkait upaya pencegahan DES di lingkungan kolam renang.

Kata Kunci : kualitas kimia air, perilaku, *Dry Eyes Syndrome*

Abstract: Supervision and management of pool water quality need special attention to prevent health disorders. There are chemical substances in pool water that categorized as irritant and will cause *Dry Eyes Syndrome* if being used excessively. The purpose of this study was to analyze pool water chemical quality as well as swimmers behaviour and its correlation with *Dry Eyes Syndrome*. This was an observational research with cross sectional study design. The population in this study was swimmer within 16 - 45 years old age range in 1 time chlorination period, with the sample of 75 respondents. Statistic analysis process was done by using *Chi-Square Test*. The results showed that in *chlor remnant level measurement*, some results were indicating that the level of *chlor* exceeded the maximum allowed threshold ($> 0.5\text{mg / l}$) while the rest less than the minimum threshold ($<0.2\text{ mg / l}$). Hardness measurement results (CaCO_3) pointed out that the average outcome was exceeding maximum allowed threshold ($> 500\text{ mg / l}$). Statistic test result indicated that there were 2 variables related to the incidence of *Dry Eye Syndrome*, knowledge ($p = 0,037$) and action ($p = 0,035$). In the conclusion, the result of pool water chemical quality measurement showed that some of pool water had not met the requirement in accordance to Ministry of Health Regulation Number 416 in 1990. Therefore it is important to conduct management and routine supervision of the swimming pool also perform health promotion to prevent *Dry Eyes Syndrome* in swimming pool surroundings.

Key word : water chemical quality, behaviour, *Dry Eyes Syndrome*

PENDAHULUAN

Renang merupakan salah satu cabang olahraga yang cukup diminati pada dewasa ini. Renang untuk sebagian orang adalah suatu kebutuhan khusus yang perlu dilakukan untuk meningkatkan *mood* atau menghilangkan rasa jenuh dan bosan terhadap aktivitas keseharian yang telah dijalani. Banyak dampak positif bagi tubuh yang dapat dirasakan oleh tubuh, namun selain dampak positif terdapat pula dampak negatif yang dapat

timbul sehingga perlu diwaspadai dan dilakukannya upaya pencegahan agar tidak mengganggu kesehatan tubuh. Bahaya saat renang dapat disebabkan oleh kualitas air kolam renang yang kontak secara langsung dengan tubuh dan juga perilaku pengguna kolam renang yang kurang tepat (Pertiwi, 2017). Kualitas air kolam harus memenuhi syarat yang layak agar tidak membahayakan perenang atau pengguna kolam sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416 Tahun

1990 tentang Syarat – Syarat dan Pengawasan Kualitas Air.

Upaya pengelolaan dan pengawasan terhadap kualitas air kolam renang perlu menjadi perhatian khusus. Kolam renang Taman Wisata Sariyo (TWS) Kecamatan Padangan Bojonegoro merupakan salah satu kolam renang yang melakukan pengelolaan dan pengawasan dengan cara desinfeksi. Proses desinfeksi yang biasa dilakukan yaitu dengan metode *chlorinasi*. *Chlorinasi* merupakan salah satu metode yang digunakan dengan cara membubuhkan *chlorine powder* atau yang biasa disebut dengan kaporit guna membunuh kuman maupun bakteri yang ada didalam air kolam renang. Penggunaan kaporit harus diperhatikan dengan baik agar sesuai dengan batas aman yang diperbolehkan. Konsentrasi *chlor* atau kaporit yang kurang tepat dapat menyebabkan kuman atau yang ada didalam kolam tetap hidup, selain itu konsentrasi *chlor* yang cukup tinggi atau berlebihan juga akan menimbulkan dampak yang buruk bagi kesehatan. Zat Kimia *Chlor* pada air kolam renang dapat masuk kedalam tubuh manusia dengan melalui inhalasi, ingesti, dermal serta mata (Burhanudin, 2015).

Di United States, petugas kesehatan masyarakat melaporkan dari 28 negara bagian terdapat 81 tempat rekreasi kolam renang yang terkait menyebabkan wabah penyakit. Pada tahun 2008 diketahui bahwa terdapat hampir 4600 orang mengunjungi unit gawat darurat untuk cedera akibat bahan kimia kolam renang. Cedera yang paling umum di diagnosis adalah keracunan, yang meliputi konsumsi bahan kimia kolam renang serta menghirup uap, asap, atau gas dan iritasi mata (Hlavsa dkk., 2014). Zat kimia lain yang juga berpotensi dapat menimbulkan gangguan kesehatan adalah kadar CaCO_3 . Berdasarkan keterangan pada *Material Safety Data Sheet*, CaCO_3 merupakan zat kimia yang memiliki sifat *irritant* (dapat menyebabkan iritasi pada mata dan kulit). Kadar CaCO_3 yang terdapat pada air kolam renang dapat disebabkan oleh sumber baku air yang digunakan.

Pihak pengelola kolam renang TWS menggunakan sumber baku air yang berasal dari sumur atau air tanah. Menurut BLH (2012) dalam SLHD (Status Lingkungan Hidup Daerah) Provinsi Jawa Timur 2010, tingkat kesadahan air tanah di Bojonegoro menduduki posisi tertinggi setelah 3 kota/kabupaten yang mengandung zat kapur yang tinggi. Derajat kesehatan pengguna kolam ditentukan oleh faktor lingkungan yang berupa zat kimia yang terkandung pada air kolam, selain itu ditentukan pula oleh faktor perilaku. Menurut H.L Blum yang dikutip oleh Notoadmojo (2007), derajat kesehatan dipengaruhi oleh 4 (empat) macam faktor yaitu lingkungan, perilaku, pelayanan kesehatan dan hereditas. Dari keempat faktor tersebut terdapat 2(dua) faktor yang memiliki pengaruh besar

terhadap tinggi rendahnya derajat kesehatan seseorang yaitu faktor lingkungan

dan perilaku. Oleh sebab itu, lingkungan sehat dan perilaku sehat perlu diupayakan dengan sungguh-sungguh untuk mencegah gangguan kesehatan.

Perilaku adalah suatu kegiatan atau aktivitas organisme yang bersangkutan, yang dapat diamati secara langsung maupun tidak langsung atau aktivitas manusia itu sendiri sedangkan perilaku yang berhubungan dengan kesehatan yaitu perilaku sehat dan perilaku sakit. Perilaku sehat merupakan tindakan seseorang untuk memelihara dan meningkatkan kesehatannya termasuk tindakan untuk mencegah penyakit, kebersihan perorangan, serta pola hidup dan makan yang baik. Sedangkan perilaku sakit adalah tindakan seseorang untuk sembuh dari suatu penyakit yang dideritanya (Notoadmojo, 2007).

Perilaku dapat terwujud dalam bentuk pengetahuan, sikap, dan tindakan. Pengetahuan merupakan hasil dari tahu yang terbentuk setelah seseorang melakukan pengeinderaan terhadap suatu obyek tertentu yang terbagi dalam beberapa tingkatan yaitu tahu, memahami, aplikasi, analisis, sintesis, evaluasi. Sikap merupakan reaksi atau respon yang masih tertutup dari seseorang terhadap suatu stimulus atau objek yang terdiri dari beberapa tingkatan menerima, menanggapi, menghargai, bertanggung jawab sedangkan tindakan adalah suatu bentuk yang dilaksanakan oleh seseorang setelah mengetahui dan menyikapi atas suatu hal atau pengalaman yang dialaminya, tingkatan tindakan yaitu praktik secara terpimpin, praktik secara mekanisme dan adopsi (Notoadmojo, 2007).

Karakteristik yang berbeda pada setiap individu menentukan perbedaan perilaku pula. Penggunaan kacamata merupakan hal yang penting untuk dilakukan oleh setiap pengguna kolam renang karena kacamata dapat mengurangi dampak bahaya dari paparan zat kimia yang ada pada kolam renang salah satunya adalah iritasi mata (Cita dkk, 2013).

Dry Eyes Syndrome (DES) atau sindroma mata kering adalah penyakit multifactor akibat gangguan air mata dan permukaan okuler yang mengakibatkan gejala ketidaknyamanan, gangguan visual, dan ketidakstabilan film air mata, dengan potensi kerusakan permukaan okuler. Disertai dengan peningkatan osmolaritas film air mata dan peradangan permukaan okuler. *Dry Eyes Syndrome* ditandai dengan beberapa gejala diantaranya adalah mata gatal, mata merah, mata seperti terbakar, nyeri, dan seperti ada pasir, serta gangguan penglihatan pandangan kabur dan timbul rasa ketidaknyamanan (DEWS, 2007).

Berdasarkan uraian tersebut kiranya perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis kualitas kimia air kolam renang dan hubungan antara

perilaku pengguna kolam dengan kejadian *Dry Eyes Syndrome* di Kolam renang TWS, Padangan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan observasional yaitu penelitian yang dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung dan menggunakan rancang bangun *cross sectional* yaitu penelitian yang dilakukan pada satu waktu.

Penelitian ini dilakukan di Kolam Renang Taman Wisata Sariyo Padangan, Bojonegoro pada bulan Mei 2017. Populasi dalam penelitian ini adalah jumlah pengguna kolam renang pada 1 kali periode klorinasi dan berusia antara 16-45 tahun, adapun jumlah populasi berdasarkan data pada bulan sebelumnya yaitu 557 orang. Sampel penelitian diambil dengan cara *systematic random sampling*, hal tersebut didasarkan pada jumlah populasi (N) yang tidak pasti dan tersebar secara uniform (Arimawati 2013). Jumlah sampel pada penelitian ini yaitu 75 orang yang diperoleh menggunakan rumus Lemeshow 1977 dalam Suyatno (2013) untuk penelitian *cross sectional* yaitu sebagai berikut :

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2})^2 p q N}{d^2(N-1) + (Z_{1-\alpha/2})^2 p q}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 0,66 (1-0,66) 557}{0,1^2(556) + (1,96)^2 0,66 (0,34)}$$

$$= 74,7 = 75$$

Terdapat dua variabel yang akan diteliti yaitu variabel dependen (terikat) dan variabel independen (bebas). Adapun variabel dependen (terikat) dalam penelitian ini adalah kejadian *Dry Eyes Syndrome* pada pengguna kolam renang TWS sedangkan variabel independen dalam penelitian ini adalah kadar *chlor* dan perilaku (tingkat pengetahuan, sikap, serta tindakan) pencegahan *Dry Eyes Syndrome*. Sebelum pengumpulan data, penelitian ini telah lolos uji etik (*ethical clearance*) dan mendapat persetujuan oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya pada bulan April 2017, dengan No.etik 117-KEPK. Pengumpulan data berupa data primer yang diperoleh melalui kuesioner, pemeriksaan DES dengan menggunakan metode *Schrimmer's Test* dan pengukuran kadar sisa *Chlor* pada kolam renang yang dilakukan sesaat setelah pengambilan sampel dengan menggunakan *Chlor Test Kit*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Kolam Renang TWS

Taman Wisata Sariyo menyediakan 2 kolam renang yaitu kolam renang dewasa dan anak-anak. Taman Wisata Sariyo merupakan salah satu wisata yang berada di Kabupaten Bojonegoro bagian barat tepatnya di Desa Purworejo Kecamatan Padangan. Kolam renang TWS ini merupakan satu-satunya kolam renang umum di kecamatan Padangan dan kecamatan sekitarnya, oleh sebab itu tidak heran tempat wisata ini selalu ramai dikunjungi oleh pengunjung. Jumlah rata-rata pengunjung di TWS pada hari senin-jum'at yaitu sekitar 50-100 orang, sabtu 50-150 orang, dan minggu ≥ 150 orang. Untuk tiket masuk Taman Wisata Sariyo pengunjung dikenakan biaya sebesar Rp. 10.000,00 pada hari senin - jum'at dan Rp. 15.000,00 pada hari sabtu, minggu atau hari libur nasional. Selain sebagai tujuan wisata dan berolahraga kolam renang TWS ini kerap kali digunakan untuk pengambilan nilai mata pelajaran Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan oleh beberapa sekolah baik tingkat SD, SMP maupun SMA.

Karakteristik Responden

Pada Tabel 1 menunjukkan distribusi frekuensi mengenai karakteristik responden yang terdiri dari jenis kelamin dan umur. Dari tabel tersebut diketahui pengguna kolam lebih banyak berjenis kelamin laki-laki atau sebanyak 40 responden (53,3%), sedangkan umur responden menunjukkan bahwa mayoritas responden atau pengguna kolam berusia pada rentang 16-25 tahun yaitu sebanyak 68 responden atau sebesar 90,7%.

Tabel 1.
Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	F	%
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	40	53,3
Perempuan	35	46,7
Σ	75	100,0
Umur		
16-25 tahun	68	90,7
>25-35 tahun	3	4,0
>35-45 tahun	4	5,3
Σ	75	100,0

Sumber: (Pertiwi, 2017)

Pengguna kolam yang mayoritas berusia pada rentang 16-25 tahun atau usia siswa sekolah pada tingkat SMA.

Kadar Chlor dan CaCO₃

Kadar *chlor* dan CaCO₃ merupakan zat kimia yang tidak lepas keberadaannya didalam air kolam renang. Kedua zat tersebut dibutuhkan pada air kolam untuk menjaga kondisi dan kualitas air. Namun kadar yang tidak sesuai akan membahayakan kesehatan.

Pada Tabel 2 diketahui bahwa hanya terdapat 1 kali pengukuran yang didapatkan hasil bahwa kadar *chlor* pada kolam renang TWS telah memenuhi syarat yang telah ditetapkan pada Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416 Tahun 1990 tentang tentang Syarat – Syarat dan Pengawasan Kualitas Air, sedangkan 2 pengukuran lainnya tidak memenuhi syarat dengan batas minimum sisa *chlor* sebesar 0,2 mg/l dan batas maksimum sebesar 0,5 mg/l.

Kolam renang sebagai tempat berkumpulnya orang untuk melakukan aktivitas atau kegiatan olahraga di dalam air maka pengawasan dan pengelolaan pada kolam renang sangat penting untuk dilakukan. Salah satu *maintainance* yang dilakukan oleh pihak pengelola kolam renang TWS adalah dengan desinfeksi atau pemberian zat *chlor* pada air kolam. *Chlor* merupakan zat kimia yang sangat reaktif digunakan untuk desinfeksi guna untuk membunuh bakteri dan kuman yang ada pada air (Puetz, 2013). Namun untuk membunuh kuman yang ada pada air kolam renang. Kinerja *chlor* dipengaruhi oleh pH dan waktu kontak *chlor* (Nemery dkk, 2002).

Pada Tabel 2 diketahui pemeriksaan periode ke-1 menunjukkan kadar sisa *chlor* yang rendah yaitu dibawah 0,2 mg/l, kadar *Chlor* yang rendah dapat mengakibatkan proses desinfeksi tidak berjalan dengan baik sehingga tidak dapat membunuh bakteri atau kuman yang pada air kolam renang selain itu hasil pemeriksaan menunjukkan

pula bahwa kadar sisa *chlor* melebihi batas maksimum yaitu pada periode ke-2 (setelah klorinasi), kadar *chlor* yang tinggi dapat menyebabkan bau yang pekat pada kolam renang dan dapat membahayakan kesehatan mata (Puetz, 2013). Keluhan iritasi mata yang dirasakan oleh pengguna kolam setelah berenang dipengaruhi oleh zat kimia *chlor* yang terlalu tinggi (Rozanto, 2015).

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh *Departement of Ophthalmology* Maharashtra, India menyatakan bahwa terdapat hubungan antara kandungan zat kimia pada kolam dengan kejadian *Dry Eyes Syndrome* pada perenang. Zat kimia yang dimaksud salah satunya ialah kadar sisa *chlor*. Dr. Jeffrey R.H dan Dr. Richard G.G dari Loyola University Medical Center yang dikutip oleh Olsen (2007) melaporkan bahwa 2/3 dari perenang yang terpapar zat *chlor* dari air kolam renang mengalami pembengkakan kornea dan beberapa mengalami erosi kornea. Menurut Jacobs *et al* (2016) iritasi mata yang terjadi pada pengguna kolam renang tidak hanya disebabkan oleh kadar *chlor* yang tinggi pada kolam renang melainkan disebabkan 4 faktor yaitu disebabkan oleh *chloramine* (hasil gabungan dari *chlorine* yang telah bereaksi dengan zat organik yang ada pada air), ketidakseimbangan air yang meliputi temperatur air, pH, kesadahan dan alkalinitas.

Faktor ketiga ialah kondisi fisiologis perenang dan faktor keempat yaitu lingkungan yang meliputi kecepatan angin dan sinar matahari. Berdasarkan pemeriksaan kualitas air untuk parameter kadar CaCO₃ yang dilakukan pada 3 periode dengan mengirimkan sampel di laboratorium PPSDM Migas Cepu menunjukkan bahwa hanya 1 kali pengukuran kadar CaCO₃ (Kesadahan) pada air kolam renang TWS yang memenuhi syarat sesuai pada Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416.

Tabel.2
Hasil Pengukuran Kadar sisa Chlor pada kolam renang

Pengukuran Ke-	Parameter Yang Diukur			
	Chlor		Kesadahan (CaCO ₃)	
	Hasil Pengukuran Rata-Rata	Keterangan berdasarkan Permenkes No.416 Th 1990 (0,2 -0,5 mg/l)	Hasil Pengukuran Rata-Rata	Keterangan berdasarkan Permenkes No.416 Th 1990 (50-500 mg/l)
1 (sebelum Chlorinasi) 5 Mei 2017	< 0,2 mg/l (Kurang dari 0,2)	Tidak memenuhi syarat	285,3 mg/l	Memenuhi syarat
2 (2 hari setelah Chlorinasi) 9 Mei 2017	>3,0 mg/l (Lebih dari 3,0)	Tidak memenuhi syarat	674,01 mg/l	Tidak memenuhi syarat
3 (waktu pertengahan dalam 1 periode Chlorinasi) 14 Mei 2017	0,2 mg/l	Memenuhi syarat	958,845 mg/l	Tidak memenuhi syarat

Sumber: (Pertiwi, 2017)

Tahun 1990 yaitu dengan batas minimal sebesar 50 mg/l dan batas maksimum sebesar 500 mg/l sedangkan 2 kali pengukuran lainnya yaitu periode setelah *chlorinasi* dan periode pertengahan menunjukkan hasil pengukuran rata-rata melebihi batas yang diperbolehkan. Kesadahan merupakan istilah yang digunakan untuk air yang mengandung kation penyebab kesadahan. Pada umumnya kesadahan disebabkan oleh adanya logam-logam atau kation-kation yang bervalensi 2, Kesadahan (kadar CaCO_3) yang tidak sesuai pada air kolam renang dapat mengganggu keseimbangan kualitas air kolam dan dapat mengakibatkan gangguan kesehatan apabila kontak dengan tubuh secara langsung baik seperti Fe, Sr, Mn, Ca dan Mg namun penyebab utama dari kesadahan adalah Kalsium dan Magnesium. Kalsium dalam air yang mempunyai kemungkinan bersenyawa dengan bikarbonat, sulfat, klorid dan nitrat. Sedangkan magnesium terdapat dalam air kemungkinan bersenyawa dengan bikarbonat, sulfat dan klorida (Said dkk, 2008).

CaCO_3 merupakan zat kimia yang memiliki sifat kimia iritan yang dapat menyebabkan iritasi mata dan kulit apabila paparan yang diterima melebihi ambang batas oleh sebab itu pemantauan kadar CaCO_3 perlu dilakukan secara rutin oleh pihak pengelola dengan melakukan pelunakan kesadahan agar tidak melebihi atau tetap berada pada batas yang diperbolehkan. Menurut Marsidi (2001) pelunakan kesadahan pada air merupakan suatu proses untuk menghilangkan atau mengurangi kandungan kation Ca^{2+} dan Mg^{2+} dari dalam air yaitu diantaranya dengan proses pemanasan, proses pengendapan kimia, dan atau pertukaran ion (ion exchange).

Hasil Pemeriksaan *Dry Eyes Syndrome*

Dalam penelitian ini dilakukan pemeriksaan kadar air mata untuk mengetahui kejadian *Dry Eyes Syndrome* pada pengguna kolam renang. dinding maupun lantai dasar kolam (Adriana, 2016). melalui ingesti, absorpsi, inhalasi, dermal, serta mata. Kesadahan pada air kolam renang yang rendah akan meningkatkan korosi sedangkan kesadahan yang terlalu tinggi akan membuat air kolam renang cepat keruh dan timbul kerak pada Pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakuka oleh tenaga medis dengan menggunakan metode *Schirmer Test's* didapatkan hasil terdapat 44 responden atau sebanyak 58,7 % yang mengalami *Dry Eyes Syndrome* dengan hasil pembasahan air mata pada strip yaitu ≤ 15 mm sedangkan responden yang memiliki kadar pembasahan air mata yang normal yaitu sejumlah 31 responden atau 41,3%. Hal tersebut menunjukkan bahwa responden yang

mengalami *Dry Eyes Syndrome* lebih banyak persentasenya daripada responden dengan kategori mata normal.

Kesadahan merupakan istilah yang digunakan untuk air yang mengandung kation penyebab kesadahan. Pada umumnya kesadahan disebabkan oleh adanya logam-logam atau kation-kation yang bervalensi 2, Kesadahan (kadar CaCO_3) yang tidak sesuai pada air kolam renang dapat mengganggu keseimbangan kualitas air kolam dan dapat mengakibatkan gangguan kesehatan apabila kontak dengan tubuh secara langsung baik seperti Fe, Sr, Mn, Ca dan Mg namun penyebab utama dari kesadahan adalah Kalsium dan Magnesium. Kalsium dalam air yang mempunyai kemungkinan bersenyawa dengan bikarbonat, sulfat, klorid dan nitrat. Sedangkan magnesium terdapat dalam air kemungkinan bersenyawa dengan bikarbonat, sulfat dan klorida (Said dkk, 2008).

CaCO_3 merupakan zat kimia yang memiliki sifat kimia iritan yang dapat menyebabkan iritasi mata dan kulit apabila paparan yang diterima melebihi ambang batas oleh sebab itu pemantauan kadar CaCO_3 perlu dilakukan secara rutin oleh pihak pengelola dengan melakukan pelunakan kesadahan agar tidak melebihi atau tetap berada pada batas yang diperbolehkan. Menurut Marsidi (2001) pelunakan kesadahan pada air merupakan suatu proses untuk menghilangkan atau mengurangi kandungan kation Ca^{2+} dan Mg^{2+} dari dalam air yaitu diantaranya dengan proses pemanasan, proses pengendapan kimia, dan atau pertukaran ion (ion exchange).

Hasil Pemeriksaan *Dry Eyes Syndrome*

Dalam penelitian ini dilakukan pemeriksaan kadar air mata untuk mengetahui kejadian *Dry Eyes Syndrome* pada pengguna kolam renang. dinding maupun lantai dasar kolam (Adriana, 2016). melalui ingesti, absorpsi, inhalasi, dermal, serta mata. Kesadahan pada air kolam renang yang rendah akan meningkatkan korosi sedangkan kesadahan yang terlalu tinggi akan membuat air kolam renang cepat keruh dan timbul kerak. Pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakuka oleh tenaga medis dengan menggunakan metode *Schirmer Test's* didapatkan hasil terdapat 44 responden atau sebanyak 58,7 % yang mengalami *Dry Eyes Syndrome* dengan hasil pembasahan air mata pada strip yaitu ≤ 15 mm sedangkan responden yang memiliki kadar pembasahan air mata yang normal yaitu sejumlah 31 responden atau 41,3%. Hal tersebut menunjukkan bahwa responden yang mengalami *Dry Eyes Syndrome* lebih banyak persentasenya daripada responden dengan kategori mata normal.

Tabel 3.

Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan DES pada Pengguna Kolam Renang TWS Mei 2017

<i>Dry Eyes Syndrome</i>	f	%
Mata Normal	31	41,3
<i>Dry Eyes Syndrome</i>	44	58,7
Σ	75	100,0

Sumber: (Pertiwi, 2017)

Dry Eyes Syndrome dapat disebabkan oleh faktor external maupun faktor internal dari individu itu sendiri. Faktor external yaitu meliputi kelembaban dan suhu lingkungan, aktivitas kerja, maupun pajanan kimia yang masuk melalui dermal atau mata sedangkan faktor internal yaitu meliputi frekuensi kedipan mata seseorang semakin sedikit dapat beresiko *Dry Eyes*, serta peran hormone seksualitas misalnya kurangnya hormone androgen yang diakibatkan oleh pertambahan usia atau penuaan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bhatnagar *et al* (2015) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara aktivitas renang dengan kejadian *Dry Eyes Syndrome* dengan hasil uji *Chi-Square* diperoleh nilai $p=0,001$.

Hubungan Perilaku Dengan Kejadian *Dry Eyes Syndrome*.

Pada sub bab sebelumnya telah dijelaskan bahwa selain dari faktor lingkungan, faktor yang diteliti pada penelitian ini adalah faktor perilaku yang terdiri dari pengetahuan, sikap, dan tindakan terkait upaya pencegahan *Dry Eyes Syndrome* yang diasumsikan memiliki korelasi terhadap terjadinya DES pada pengguna kolam. Berdasarkan hasil tabulasi silang pada tabel 4, dapat diketahui bahwa terdapat 20 responden yang mengalami *Dry Eyes Syndrome* dengan tingkat pengetahuan yang cukup. Hanya sebagian kecil yang memiliki pengetahuan yang kurang yaitu sebanyak 13 responden dan 8 diantaranya positif mengalami *Dry Eyes Syndrome*. Responden yang memiliki pengetahuan kurang dikarenakan tidak tahu mengenai apa yang dimaksud dengan DES, ciri atau tanda klinis serta tidak mengetahui bahaya zat kimia yang ada pada air kolam renang.

Analisis pada data hasil penelitian mengenai hubungan antar tingkat pengetahuan dengan kejadian *Dry Eyes Syndrome* membuktikan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel ini dengan nilai $p = 0,037$ ($p\text{-value} < 0,05$). Sejalan dengan penelitian yang juga berkaitan dengan kesehatan mata yaitu penelitian yang dilakukan oleh Maloring dkk (2014) yaitu menyebutkan bahwa terdapat hubungan antara pengetahuan dengan kepatuhan keperawatan pasien post operasi katarak di Balai Kesehatan Mata dengan nilai $p=0,00$.

Pengetahuan seseorang akan berpengaruh terhadap kesadaran dan tindakan atau aktivitas yang dilakukan untuk menjaga kesehatan tubuhnya. Semakin berada pada tingkatan pengetahuan yang paling tinggi maka dapat berdampak pada semakin tingginya pula upaya yang dilakukan untuk mencegah penyakit. Dalam upaya untuk mengurangi paparan zat kimia yang berbahaya pada kolam renang dapat melakukan 5 cara diantaranya pemakaian kacamata renang, menggunakan obat tetes mata, gel air mata, dan konsumsi air yang cukup agar tidak mengalami dehidrasi. Sejalan pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Wagh, *et al* (2012) bahwa penggunaan kacamata renang dapat memberi keuntungan pada perenang yaitu melindungi mata untuk menjaga kelembabab dan meminimalkan penguapan air mata yang dapat menyebabkan *Dry Eyes Syndrome*.

Tingkatan atau tahapan paling tinggi pada pengetahuan yaitu kemampuan evaluasi atau kemampuan seseorang untuk melakukan penilaian terhadap obyek tertentu. Pada penelitian ini responden masih pada tahap “tahu” merujuk berdasarkan data yang diperoleh maka oleh sebab itu perlu adanya peningkatan pengetahuan pengguna kolam, dimana lebih bertujuan untuk menumbuhkan kesadaran dalam diri tiap individu akan pentingnya upaya perlindungan tubuh. Pengguna kolam dapat termotivasi untuk menerapkan strategi pencegahan jika mereka mengetahui risiko dan mengetahui penyebabnya (Galle *et al*, 2016).

Tabel 4.

Tabulasi Silang Tingkat Pengetahuan Tentang Upaya Pencegahan DES Dengan Kejadian *Dry Eyes Syndrome*

Tingkat Pengetahuan	Hasil Pemeriksaan DES				Σ	
	Mata Normal (>15 mm)		<i>Dry Eyes Syndrome</i> (<15mm)			
	F	%	F	%	F	%
Baik	20	55,6	16	44,4	36	100,0
Cukup	6	26,9	20	76,9	26	100,0
Kurang	5	38,5	8	61,5	13	100,0
Σ	33	41,3	46	58,7	75	100,0

Sumber: (Pertiwi, 2017)

Tabel 5.

Tabulasi Silang Tingkat Sikap Terhadap Upaya Pencegahan DES Dengan Kejadian *Dry Eyes Syndrome*

Tingkat Sikap	Hasil Pemeriksaan DES					
	Mata Normal (>15 mm)		Dry Eyes Syndrome (<15mm)		Σ	
	F	%	F	%	F	%
Baik	25	41,7	35	58,3	63	100,0
Cukup	6	40,0	9	60,0	16	100,0
Σ	31	41,3	44	58,7	75	100,0

Sumber: (Pertiwi, 2017)

Tabel 6.

Tabulasi Silang Tindakan Pencegahan DES Dengan Kejadian *Dry Eyes Syndrome*

Tindakan	Hasil Pemeriksaan DES					
	Mata Normal (>15 mm)		Dry Eyes Syndrome (<15mm)		Σ	
	F	%	F	%	F	%
Baik	9	75,0	3	25,0	12	100,0
Cukup	15	34,1	29	65,9	44	100,0
Kurang	7	36,8	12	63,2	19	100,0
Σ	31	41,3	44	58,7	75	100,0

Sumber: (Pertiwi, 2017)

Tabel 7.

Distribusi Frekuensi Tindakan Pengguna Kolam Renang TWS Padangan, Bojonegoro

Uraian Tindakan	Ya		Tidak		Σ	
	f	%	f	%	f	%
Selalu menyiapkan peralatan renang sebelum berenang khususnya kacamata renang	18	24,0	57	76,0	75	100,0
Memakai kacamata renang	10	13,3	65	86,7	75	100,0
Memakai kacamata renang yang tepat sesuai bentuk dan ukuran mata	9	12,0	66	88,0	75	100,0
Berenang lebih dari 1 jam tanpa menggunakan kacamata renang	59	78,7	16	21,3	75	100,0
Memastikan kolam renang tidak keruh sebelum berenang	62	82,7	13	17,3	75	100,0
Memastikan tidak mencium bau zat kimia yang pekat berasal dari kolam renang sebelum berenang	54	72,0	21	28,0	75	100,0
Memerhatikan dan menerapkan pesan atau himbauan tentang kesehatan dilingkungan sekitar kolam	65	86,7	10	13,3	75	100,0

Sumber: (Pertiwi, 2017)

Variabel selanjutnya yang diteliti adalah sikap, sebagian besar responden memiliki sikap yang baik terkait upaya pencegahan DES yaitu sebanyak 63 orang dan tidak ada satu responden pun yang memiliki tingkat sikap yang kurang atau rendah terhadap upaya pencegahan DES. Berdasarkan hasil tabulasi silang pada tabel 5 diketahui bahwa terdapat 35 responden yang mengalami *Dry Eyes Syndrome* memiliki tingkat sikap yang baik (46,3%) sedangkan 9 responden lainnya juga positif mengalami DES dengan memiliki tingkat sikap yang cukup.

Hasil analisis yang diperoleh dari uji *Chi-Square* didapatkan nilai $p = 1,0$ ($p\text{-value} > 0,05$), sehingga tidak terdapat hubungan yang signifikan antara sikap dan kejadian DES atau dapat diartikan bahwa sikap yang baik tidak menentukan seorang responden tidak mengalami *Dry Eyes Syndrome* dikarenakan bahwa sikap responden dianggap masih pada tahap paling rendah yaitu "receiving atau menerima". Untuk sub-variabel tindakan diketahui bahwa masih sangat sedikit responden yang memiliki tindakan yang baik terkait upaya pencegahan *Dry Eyes Syndrome* yaitu sebanyak 12

responden. Hasil analisis mengenai hubungan antara tindakan dengan kejadian DES menggunakan uji Chi-Square membuktikan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel ini dengan nilai $p= 0,035$ ($p\text{-value}<0,05$). Dari hasil tersebut diketahui bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara tindakan pencegahan DES dan kejadian DES. Menurut Boyd (2016) tanpa adanya suatu perlindungan pada lapisan air mata dapat berpengaruh terhadap kualitas kesehatan mata, hal tersebut dikarenakan paparan zat kimia serta bakteri pada kolam renang sehingga dapat mengakibatkan gejala mata merah, gatal, terasa berpasir dan

Pada Tabel 7 dijelaskan mengenai uraian distribusi frekuensi masing-masing tindakan dan diketahui bahwa hanya terdapat sebagian kecil responden yang memakai kacamata renang saat berenang yaitu sebanyak 10 responden atau sebesar 13,3% sedangkan sebagian besar tidak memakai kacamata renang sehingga dapat diketahui bahwa kesadaran responden dalam upaya mencegah *Dry Eyes Syndrome* masih rendah. Pemakaian kacamata renang sesuai bentuk dan ukuran mata sangat penting untuk diperhatikan, karena ukuran yang tidak sesuai dapat mengganggu kenyamanan saat berenang serta dapat mengakibatkan mata tidak terlindungi secara sempurna.

Pada hasil penelitian menunjukkan terdapat 9 orang atau sebesar 12,0% yang memakai kacamata renang yang tepat sesuai ukuran dan bentuk mata. Sebagian besar responden yaitu sebanyak 59 responden (78,7%) telah berenang selama lebih dari 1 jam tanpa menggunakan kacamata renang. Durasi paparan yang lama dapat berpengaruh terhadap seberapa lama tubuh kontak dengan paparan. Paparan yang lama terhadap *chemical hazard* di kolam renang berpotensi mempengaruhi derajat kesehatan pada pengguna kolam renang itu sendiri.

Responden mayoritas telah memastikan kondisi fisik kualitas air kolam yang tidak keruh sebelum memutuskan untuk berenang yaitu sebanyak 62 responden atau sebanyak 82,7%, sebanyak 54 orang atau sebesar 72,0% responden telah memastikan tidak mencium bau zat kimia yang pekat berasal dari kolam renang sebelum berenang, serta mayoritas responden memiliki kepedulian terhadap himbauan atau promosi kesehatan yang ada di lingkungan sekitar kolam yaitu sebanyak 65 responden atau 86,7% namun berdasarkan pengamatan peneliti hanya saja himbauan yang tersedia disekitar kolam fokus pada tata tertib renang dan kebersihan.

Pihak pengelola perlu menambahkan himbauan atau pesan kesehatan terkait upaya perlindungan atau pencegahan kejadian *Dry Eyes Syndrome* yang dapat dilakukan oleh pengguna kolam di sekitar kolam renang serta perlu didukung dengan kesadaran dari pengguna kolam itu sendiri

akan pentingnya melakukan intervensi agar terhindar dari bahaya yang dapat mengakibatkan gangguan kesehatan.

Menurut Galle *et al* (2016) promosi kesehatan yang disediakan oleh pengelola di sekitar kolam renang dapat meminimalkan perilaku pengguna kolam yang tidak sehat. Perilaku pengguna dapat dikatakan baik apabila memiliki kesadaran yang tinggi akan risiko yang dapat membahayakan kesehatan. Hygiene perorangan juga sangat berpengaruh untuk meminimalkan penyebaran mikroorganisme dan efek zat kimia DBPs (*Disinfection By Products*) atau risiko kimia yang terkait dengan reaksi antara produk yang digunakan untuk desinfeksi dengan bahan organik yang dilepaskan oleh pengguna kolam seperti keringat, air liur, kosmetik, air kencing dan lain sebagainya.

SIMPULAN DAN SARAN

Kualitas air kolam renang untuk parameter sisa *chlor* dan kadar CaCO_3 sebagian belum memenuhi syarat yang sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No.416 Tahun 1990. Terdapat kadar sisa *Chlor* yang kurang dari batas minimum dan ada pula yang melebihi batas maksimum selain itu kadar CaCO_3 juga menunjukkan angka yang melebihi batas yang diperbolehkan pada 2 kali pengukuran.

Hasil Penelitian menunjukkan terdapat 44 pengguna kolam renang yang mengalami *Dry Eyes Syndrome* berdasarkan hasil pemeriksaan dengan menggunakan metode *Schirmer's Test* atau sebanyak 58,7 %. Berdasarkan uji *Chi-Square* didapatkan hasil bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara pengetahuan serta tindakan dengan kejadian DES. Disarankan Dinas Kesehatan serta Dinas Lingkungan Hidup setempat untuk melakukan *monitoring* kepada pengelola kolam renang agar melaporkan secara rutin mengenai kualitas air kolam dan memberikan peringatan apabila kualitas tidak sesuai dengan batas yang diperbolehkan sesuai pada peraturan yang telah ditetapkan.

Pihak pengelola kolam renang disarankan untuk melakukan pengawasan dan pengelolaan air kolam renang dengan tepat. Pengelolaan dilakukan dengan cara memberikan dosis atau takaran kaporit untuk desinfeksi yang sesuai dengan batas yang diperbolehkan dan pengawasan dapat dilakukan dengan rutin memeriksakan secara berkala kualitas air kolam renang, selain itu pengelola kolam dapat memberikan informasi atau himbauan kepada pengguna kolam terkait perilaku yang baik agar terhindar dari kejadian *Dry Eyes Syndrome* seperti pentingnya pemakaian kacamata renang pada saat berenang.

DAFTAR PUSTAKA

Adriana. (2016). Analisis Kualitas Air Kolam Renang Indoor dan Outdoor Depok Sport Center Dan Tirta

- Sari Di Kabupaten Sleman Berdasarkan Ketentuan-Ketentuan Peraturan Menteri Kesehatan RI No 416/MENKES/PER/IX/1990. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma
- Arimbawati, Nur LYD. (2013). Kualitas Air dan Keluhan Iritasi Mata Pada Pengguna Kolam Renang Tirta Wisata Kabupaten Jombang. *Skripsi*. Universitas Airlangga
- Bhatnagar KR., Sonali P., Sudeep P., Dhiraj D. (2015). Validity Of Subjective Assessment As Screening Tool For Dry Eye Disease And Its Association With Clinical Tests . *International Journal of Ophthalmology* vol 8 [no.1] :174-181. Tersedia di <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4325263/pdf/ijo-08-01-174.pdf> . Diakses pada 12 januari 2017
- Boyd, Kierstan. (2016). *What You Should Know About Swimming and Your Eyes*. Tersedia di <https://www.aao.org/eye-health/tips-prevention/swimming-contacts-your-eyes> . Diakses pada 6 Juni 2017.
- BLH Provinsi Jawa Timur. (2012). *Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Jawa Timur 2010*.
- Burhanudin, Ibnu. (2015). Analisis Klorin Terhadap Keluhan Iritasi Mata Pada Pengguna Kolam Renang Pemerintah Di Jakarta Selatan 2015. *Skripsi*. Tersedia di <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/28905/1/IBNU%20BURHANUDIN-FKIK.pdf>. Diakses pada 20 September 2016
- Cita, DW., Adriyani R. (2013). Kualitas Air Dan Keluhan Kesehatan Pengguna Kolam Renang Di Sidoarjo. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* Vo.7 , No.1.
- DEWS. (2007). The Definition and Classification of Dry Eye Disease. *Journal of Review Linking Laboratory Science, Clinical Science and Clinical Practice* Vol 5[no 2]. Tersedia di <http://www.tearfilm.org/dewsreport/pdfs/TOS-0502-DEWS-noAds.pdf> . Diakses pada 12 januari 2017.
- Galle, F., Laura D., Manfredo M., Valeria DO., et al. (2016). Health-Related Behaviors in Swimming Pool Users: Influence of Knowledge of Regulations and Awareness of Health Risks. *International Journal of Environment Research and Public Health* Vol 13.
- Hlavsa, MC., Virginia AR., Amy MK., Elizabeth DH. (2014). Recreational Water-Associated Disease Outbreaks United States, 2009-2010. *Morbidity and Mortality Weekly Report* Vol 63 (1). Tersedia di <https://www.cdc.gov/mmwr/pdf/wk/mm6301.pdf>. Diakses pada 26 Juli 2017
- Jacobs, JH. GBGJ Van Rooy, C Mellesfte, VAC Zaat, JM Rooyackers, D Heederlk. (2007). Exposure to trichloramine and respiratory symptoms in indoor swimming pool workers. *Europe Respiration Journal* Vol 29 (4). Tersedia di <http://erj.ersjournals.com/content/erj/29/4/690.full.pdf>. Diakses pada 26 Juli 2017
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416 Tahun 1990 tentang Syarat – Syarat Dan Pengawasan Kualitas Air.
- Pertiwi, ED. (2017). Kadar CaCO₃ Dan *Chlor*, Serta Hubungan Perilaku Pengguna Kolam Dengan Kejadian *Dry Eyes Syndrome* Di Kolam Renang TWS Kecamatan Padangan, Bojonegoro. *Skripsi*. Universitas Airlangga.
- Puetz, John D. (2013). *Swimming Pool Water Chemistry*. Tersedia di <https://apsp.org/Portals/0/PDFs/Advantis%20Pool%20Chemistry%20Book%20-%20ENGLISH.pdf> . Diakses pada 31Mei 2017
- Maloring, N., Adeleida K., Franly, O. (2014). Hubungan Pengetahuan Dan Sikap Dengan Kepatuhanperawatan Pada Pasien Post Operasi Katarak Di Balai Kesehatan Mata Masyarakat Sulawesi Utara. *Jurnal Keperawatan* Vol.2(2). Tersedia di <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jkp/article/view/5252/4765>. Diakses pada 8 Juni 2017
- Marsidi, R. (2001). *Zeolit Untuk Mengurangi Kesadahan Air*. Tersedia di <http://kelair.bppt.go.id/Jtl/2001/vol2-1/01zeolit.pdf> . Diakses pada 19 Juli 2017
- Nemery,B., Hoet, P.H.M.,dan Nowak, D. (2002). Indoor Swimming Pools, Water Chlorination And Respiratory Health. *Journal of European and Respiratory* Vol. 19.
- Notoatmodjo, Soekidjo. (2007). *Perilaku Kesehatan dan Ilmu Perilaku*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Olsen, Kevin. (2007). Clear Waters And A Green Gas: A History Of Chlorine As A Swimming Pool Sanitizer In The United States. *Journal Bull. Hist. Chem* Vol 32[2]. Tersedia di http://www.scs.illinois.edu/~mainzv/HIST/bulletin_open_access/v32-2/v32-2%20p129-140.pdf . Diakses pada 15 Juli 2017
- Rozanto, NE. (2015). Tinjauan Kondisi Sanitasi Lingkungan Kolam Renang, Kadar Sisa Klor, Dan Keluhan Iritasi Mata Pada Perenang Di Kolam Renang Umum Kota Semarang Tahun 2015. *Skripsi*.
- Said, NI., Ruliasih. (2008). Penghilangan Kesadahan Dalam Air. Tersedia di <http://www.kelair.bppt.go.id/Publikasi/BukuAirMinum/BAB9SADAH.pdf>. Diaksespada 18Juni2017.
- Suyatno. 2013. *Menghitung Besar Sampel Penelitian Kesehatan Masyarakat*. Tersedia di <http://www.slideshare.net/tobrono/menghitung-besarsampelpenelitian>. Diakses pada 15 Januari 2016
- Wagh, Vijay D., Apar DU., Surana SJ. (2012). Drug Delivery And Pharmacotherapy For Dry Eye Disease. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* Vol 4. Tersedia di <http://www.ijppsjournal.com/Vol4Issue2/3506.pdf>.