

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

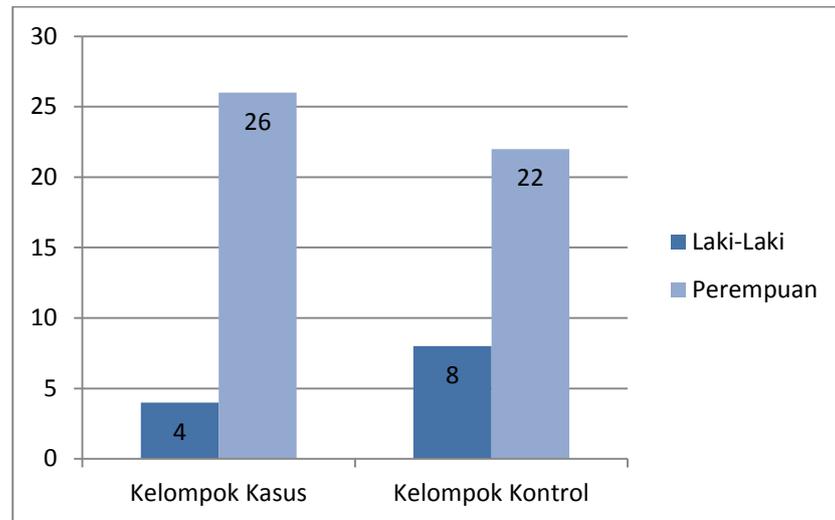
A. Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan observasional analitik numerik (kategorik-numerik) tidak berpasangan dengan pendekatan *cross sectional* yang dilakukan pada bulan Mei sampai dengan November 2016. Penelitian ini melibatkan responden berusia 20-30 tahun di Yogyakarta dengan jumlah responden 60 orang yang terdiri dari 30 orang responden kelompok kasus dan 30 orang responden kelompok kontrol.

Responden diberikan beberapa pertanyaan terkait dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Responden yang memenuhi kriteria inklusi digunakan sebagai sampel sedangkan yang memenuhi kriteria eksklusi dikeluarkan. Responden selanjutnya diperiksa kadar produksi air matanya menggunakan Uji Schirmer I pada mata kanan. Hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut.

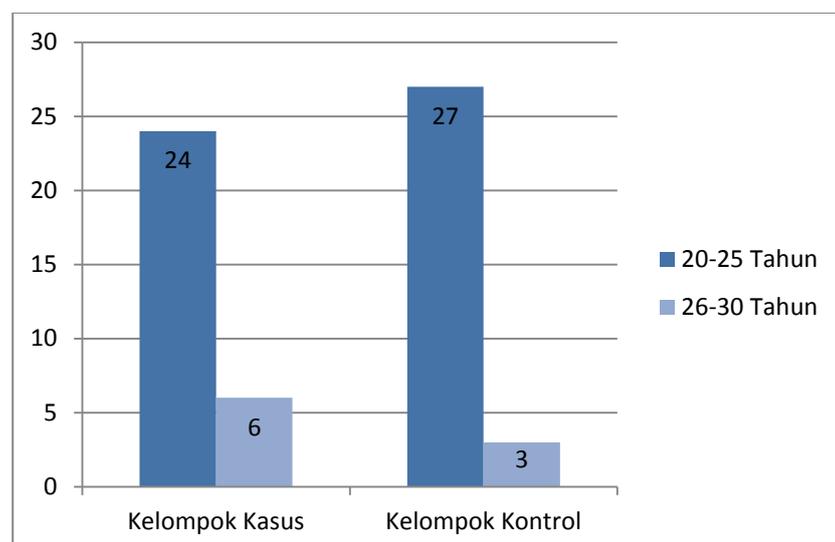
1. Frekuensi dan Persentase

Didapatkan 60 orang responden dengan rincian : 30 orang responden masuk dalam kelompok kasus, yaitu kelompok yang menggunakan lensa kontak jenis *softlens* dan 30 orang responden masuk dalam kelompok kontrol, yaitu kelompok yang tidak menggunakan lensa kontak.



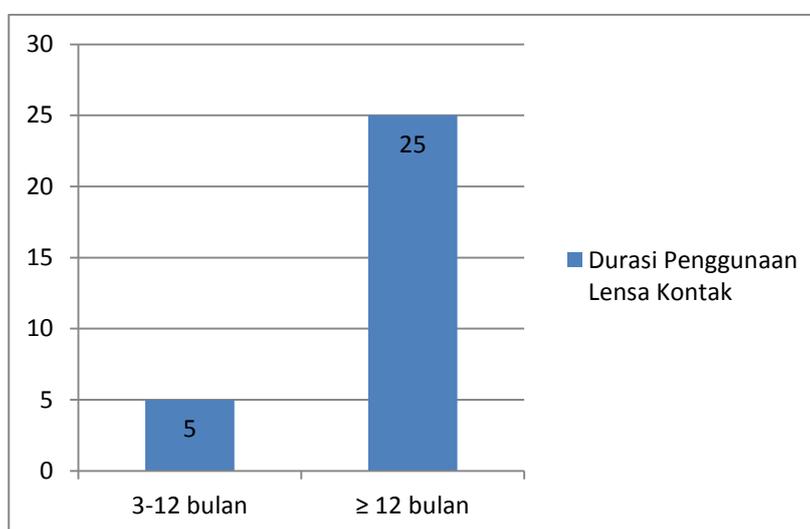
Gambar 7. Frekuensi Responden Menurut Jenis Kelamin

Pada kedua kelompok, baik kelompok kontrol maupun kelompok kasus, responden didominasi oleh perempuan. Terdapat 4 responden laki-laki dan 26 responden perempuan pada kelompok kasus. Sedangkan pada kelompok kontrol terdapat 8 responden laki-laki dan 22 responden perempuan.



Gambar 8. Frekuensi Responden Menurut Usia

Gambar 8 merupakan frekuensi responden yang mengikuti penelitian berdasarkan distribusi kelompok usia. Dapat dilihat bahwa secara keseluruhan responden didominasi usia 20-25 tahun. Responden dari kelompok kasus terdiri atas 24 responden berusia 20-25 tahun dan 6 responden berusia 26-30 tahun. Pada kelompok kontrol, responden berusia 20-25 tahun berjumlah 27 orang dan responden berusia 26-30 tahun berjumlah 3 orang.



Gambar 9. Frekuensi Responden Kelompok Kasus Menurut Durasi Penggunaan Lensa Kontak

Pada kelompok kasus, didapatkan 5 orang responden telah menggunakan lensa kontak selama 3-12 bulan. Sejumlah 25 orang lainnya telah menggunakan lensa kontak dengan durasi cukup lama, yaitu lebih dari atau sama dengan 12 bulan.

Seluruh responden kemudian dites tingkat produksi air matanya dengan menggunakan *Schirmer Strip Test* pada mata kanan. Hasil pemeriksaan kemudian dibaca dan dicatat. Didapatkan hasil beragam pada kedua kelompok, yang kemudian dikelompokkan

menjadi 2 yaitu hasil Uji Schirmer Inormal dan abnormal. Hasil dapat dikatakan normal apabila didapatkan hasil lebihdari atau sama dengan 10 mm, sedangkan dikatakan abnormal apabila hasil Uji Schirmer I kurang dari 10 mm.

Tabel 1. Frekuensi dan Persentase Hasil Uji Schirmer I

		Normal (≥ 10 mm)		Abnormal (< 10 mm)		Total	
		f	%	f	%	f	%
Kelompok	Kasus	20	66,67	10	33,33	30	100
	Kontrol	24	80,00	6	20,00	30	100
Total		44		16		60	

Dapat dilihat dari tabel diatas, bahwa frekuensi responden yang mempunyai hasil Uji Schirmer Inormal lebih banyak pada kelompok kontrol, yaitu yang tidak menggunakan lensa kontak. Frekuensi hasil Uji Schirmer I pada kelompok kasus yang masuk dalam kategori normal adalah sebanyak 20 orang atau 66,67% dan sisanya, yaitu sebanyak 10 orang atau 33,33%, masuk dalam kategori abnormal. Berbeda dengan kelompok kasus, pada kelompok kontrol didapatkan 24 orang atau 80% masuk ke dalam kategori normal dan 6 orang atau 20% masuk dalam kategori abnormal.

Data hasil Uji Schirmer I dari kedua kelompok kemudian diuji distribusi datanya apakah normal atau tidak. Hasil pengujian distribusi data ini nantinya akan menentukan jenis analisis data hubungan antara penggunaan lensa kontak dengan tingkat produksi air mata serta menentukan penggunaan alat pengukuran pemusatan dan penyebaran

data. Dikarenakan jumlah responden pada masing-masing kelompok kurang dari 50 orang, maka uji distribusi data dilakukan dengan menggunakan Uji Shapiro-Wilk. Hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Uji Distribusi Data Shapiro-Wilk

		Uji Shapiro-Wilk
		Sig.
Kelompok	Kasus	0,009
	Kontrol	0,004

Hasil uji distribusi data untuk kelompok kasus didapatkan nilai $p = 0,009$ dan untuk kelompok kontrol nilai $p = 0,004$. Dapat dikatakan bahwa hasil Uji Shapiro-Wilk untuk kedua kelompok nilai $p < 0,05$ yang berarti distribusi data dari kelompok kasus maupun kelompok kontrol tidak normal.

Oleh karena sebaran data kedua kelompok tidak normal, maka dapat digunakan Mann Whitney untuk uji hipotesis. Untuk penyajian data, bila distribusi data tidak normal dianjurkan untuk menggunakan median dan minimum-maksimum sebagai pasangan ukuran pemusatan dan penyebaran data.

Tabel 3. Pemusatan dan Penyebaran Data

		Uji Schirmer			SD
		Min	Median	Maks	
Kelompok	Kasus	1,00	17,00	35,00	12,38
	Kontrol	2,00	23,50	35,00	11,25

Pada tabel 3 dapat terlihat nilai minimum, median, maksimum dan standar deviasi dari hasil Uji Schirmer I untuk kelompok kasus dan

kelompok kontrol. Pada kelompok kasus didapatkan nilai minimum dan nilai median yang lebih rendah dari kelompok kontrol yaitu nilai minimum 1 mm dan nilai median 17 mm. Pada kelompok kontrol nilai minimum 2 mm dan nilai median 23,5 mm. Nilai maksimum pada kedua kelompok sama yaitu sebanyak 35 mm.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Produksi Air Mata

		Uji Schirmer	
		Mean (mm)	SD
Kelompok	Kasus	18,43	12,375
	Kontrol	22,6	11,245

Pada tabel 4 dapat terlihat nilai rata-rata dan standar deviasi dari hasil Uji Schirmer I untuk kelompok kasus dan kelompok kontrol. Pada kelompok kasus, rata-rata hasil Uji Schirmer I sebanyak 18,43 mm lebih rendah jika dibandingkan dengan kelompok kontrol, yaitu sebanyak 22,6 mm.

2. Hubungan Penggunaan Lensa Kontak dengan Tingkat Produksi Air Mata

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan uji hipotesis Mann Whitney untuk mengetahui hubungan penggunaan lensa kontak dengan tingkat produksi air mata. Hasil analisis disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 5. Hubungan Penggunaan Lensa Kontak dengan Tingkat Produksi Air Mata

		Uji Schirmer		p
		Mean (mm)	SD	
Kelompok	Kasus	18,43	12,375	0,229
	Kontrol	22,6	11,245	

Dari hasil analisis hubungan penggunaan lensa kontak dengan tingkat produksi air mata didapatkan nilai $p = 0,229$ ($p > 0,05$) yang berarti tidak terdapat hubungan yang bermakna antara penggunaan lensa kontak dengan tingkat penggunaan lensa kontak secara statistik.

Tabel 6. Hubungan Durasi Penggunaan Lensa Kontak dengan Tingkat Produksi Air Mata

		f	%	p
Durasi	3-12 Bulan	5	16,67	0,634
Penggunaan	>12 Bulan	25	83,33	

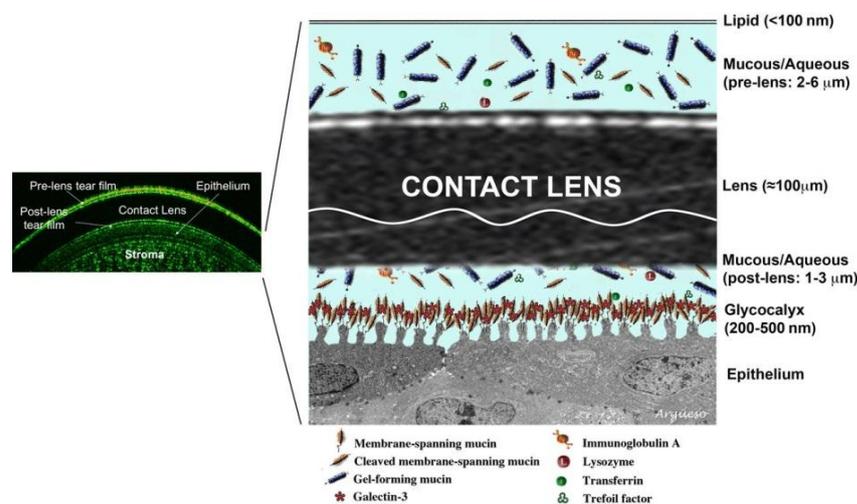
Tabel diatas menunjukkan hubungan durasi penggunaan lensa kontak dengan hasil Uji Schirmer I. Kelompok responden dibagi menjadi dua kelompok menurut durasi penggunaan lensa kontak yaitu 3-12 bulan dan lebih dari 12 bulan. Dari hasil analisis didapatkan nilai $p=0,634$ ($p > 0,05$) yang berarti tidak ada hubungan yang bermakna secara statistik antara durasi penggunaan lensa kontak dengan hasil uji Schirmer I.

B. Pembahasan

Keseimbangan dalam sistem air mata memainkan peran penting dalam menjaga kenyamanan, kesehatan, dan kualitas optik mata. Pemakaian lensa kontak adalah salah satu dari banyak faktor internal dan eksternal yang dapat mengganggu dinamika air mata dan berpotensi menghasilkan ketidaknyamanan okular, kekeringan serta penyakit mata (Chen, *et al.*, 2009).

Hal tersebut diatas kemungkinan besar disebabkan oleh gangguan film air mata saat penggunaan lensa kontak. Pada saat lensa kontak ditempatkan pada mata, lapisan air mata akan terbagi menjadi dua bagian yaitu lapisan

terluar yang menutupi lensa, yang disebut air mata pre-lensa (*Pre Lens Tear Film / PLTF*) dan lapisan antara permukaan belakang lensa dan kornea yang disebut air mata pasca lensa (*Post Lens Tear Film / PoLTF*). Pembagian ini menimbulkan perubahan biofisika dan biokimia air mata yang menimbulkan ketidaknyamanan.



Gambar 10. Lapisan Film Air Mata saat Penggunaan Lensa Kontak

Perubahan film air mata berkenaan dengan penggunaan lensa kontak kemudian menimbulkan gejala mata kering. Dilaporkan dalam sebuah penelitian bahwa setengah dari pemakai lensa kontak (50,1%) memiliki gejala mata kering, dua kali lebih banyak dari jumlah non-pengguna lensa kontak yang memiliki gejala mata kering yaitu sebanyak 27,1 % (Guillion, *et al.*, 2005). Dikarenakan ketidaknyamanan tersebut, beberapa pemakai lensa kontak mengurangi waktu pemakaian dan beberapa akhirnya meninggalkan lensa kontak.

Gejala mata kering berkaitan dengan penggunaan lensa kontak ini diperkuat dengan penelitian oleh Chen pada tahun 2009 yang mengungkapkan bahwa volume air mata pada permukaan lensa kontak

(kurang lebih $1\mu\text{L}$) lebih sedikit dari pada volume air mata pada permukaan kornea (kurang lebih $1,5\mu\text{L}$). Penurunan volume air mata ini terus terjadi selama penggunaan lensa kontak.

Penurunan volume air mata belum diketahui secara pasti apakah dikarenakan oleh penurunan produksi air mata, peningkatan laju eliminasi air mata atau kombinasi dari keduanya. Laju eliminasi air mata sendiri terbagi atas tiga cara yaitu evaporasi, absorpsi dan drainase air mata. Penelitian selama ini berfokus kepada tingkat laju evaporasi air mata sehingga produksi air mata yang diperkirakan sebagai pemicu sindrom mata kering pada pengguna lensa kontak kurang mendapat perhatian.

Pada penelitian ini didapatkan rata-rata Uji Schirmer I pada kelompok kasus, yaitu kelompok yang menggunakan lensa kontak adalah $18,43\text{ mm}$ lebih rendah jika dibandingkan dengan kelompok kontrol, yaitu sebanyak $22,6\text{ mm}$. Didapatkan kesimpulan dari hasil uji hipotesis bahwa tidak ada hubungan yang bermakna secara statistik antara pengguna lensa kontak dengan produksi air mata dengan nilai $p = 0,229$ ($p > 0,05$).

Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mathieu *et al.* pada tahun 2013. Mathieu melakukan penelitian terhadap 44 orang pengguna lensa kontak (28 orang toleran terhadap lensa kontak dan 16 orang intoleran) dan 34 subjek sehat dengan menggunakan Uji Schirmer I. Diperoleh nilai $p = 0,397$ ($p > 0,05$) yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan.

Thai LC pada tahun 2007 juga melakukan penelitian yang sejalan. Penelitian yang dilakukan menggunakan pemulasan *fluorescein* otomatis dan

hasilnya menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan pada tingkat produksi air mata pengguna lensa kontak dengan penggunaan minimal selama tiga bulan jika dibandingkan dengan yang tidak menggunakan lensa kontak.

Penelitian lain di Indonesia yang dilakukan oleh Wakarie dan Rares juga menunjukkan hasil yang sama. Subjek pada penelitian Wakarie pada tahun 2013 adalah 30 orang yang terdiri atas 15 pengguna lensa kontak dan 15 non-pengguna lensa kontak di Universitas Sam Ratulangi Manado. Penelitian ini menyimpulkan bahwa perbandingan produksi air mata pada pengguna lensa kontak dengan yang tidak menggunakan lensa kontak tidak signifikan ($p > 0,05$).

Hasil *workshop* internasional oleh *The Tear Film and Ocular Surface Subcommittee* (TFOS) pada tahun 2013 merangkum penelitian-penelitian terdahulu dengan membandingkan tingkat produksi air mata pada pengguna lensa hidrogel konvensional, lensa hidrogel silikon, dan tanpa lensa. Berturut-turut tingkat produksi air mata adalah 12,4%/menit, 13,2%/menit, 16,4%/menit dan dari perbandingan ketiganya diketahui bahwa tidak ada perbedaan tingkat produksi air mata yang signifikan secara statistik. Pada ketiga penelitian yang dibandingkan semuanya menggunakan pemulasan *fluorescein* sebagai instrumen penelitian.

Sedangkan dua penelitian lain, yaitu penelitian oleh Chen pada tahun 2009 dan penelitian oleh Tomlison pada tahun 2012 mendapatkan hasil yang berbeda. Hal ini dikarenakan kedua peneliti membagi pengguna lensa kontak

menjadi dua kelompok yaitu pengguna lensa kontak dengan sindrom mata kering dan pengguna lensa kontak tanpa sindrom mata kering. Pada keduanya didapatkan hasil penurunan tingkat produksi air mata yang signifikan pada pengguna lensa kontak dengan sindrom mata kering jika dibandingkan dengan kelompok lainnya.

Perbedaan ini dapat terjadi karena pada penelitian ini pengguna lensa kontak tidak dikelompokkan berdasarkan ada atau tidaknya sindrom mata kering. Pengguna lensa kontak dikumpulkan menjadi satu kelompok sehingga tidak dapat diketahui tingkat produksi air mata pada pengguna dengan sindrom mata kering dan pengguna tanpa sindrom mata kering.

Pada penelitian ini juga didapatkan hasil tidak ada hubungan antara durasi penggunaan lensa kontak dengan tingkat produksi air mata. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Thai pada tahun 2007 yang menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada tingkat produksi air mata pada empat kelompok yang dikelompokkan berdasarkan lama penggunaan lensa kontak. Perbedaan dengan penelitian ini adalah pada pengelompokan durasi penggunaan lensa kontak. Penelitian ini membagi responden menjadi dua kelompok yaitu durasi penggunaan tiga bulan sampai dengan satu tahun dan durasi penggunaan lebih dari satu tahun, sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Thai membagi kelompok menjadi empat yaitu durasi penggunaan satu hari, satu minggu, satu bulan dan tiga bulan.

Beberapa penelitian diatas semakin mengerucutkan bahwa penurunan volume air mata yang terjadi pada penggunaan lensa kontak tidak disebabkan

oleh penurunan produksi air mata, melainkan disebabkan oleh peningkatan eliminasi air mata. Eliminasi air mata terjadi melalui tiga hal yaitu absorpsi konjungtiva, ekskresi melalui aparatus lakrimalis dan evaporasi.

Absorpsi air mata terjadi dalam dua periode, yaitu absorpsi oleh konjungtiva dan absorpsi pada epitel nasolakrimal yang terjadi saat air mata terekskresi melalui duktus tersebut. Absorpsi oleh epitel konjungtiva berjumlah 2 pL/menit yang berarti sangat kecil yaitu 0,1 % dari produksi air mata (2 μ L/menit). Dikarenakan efeknya yang sangat kecil terhadap air mata, absorpsi air mata tidak dinilai sebagai hal utama faktor eliminasi air mata.

Eliminasi air mata dalam jumlah besar terjadi melalui ekskresi pada aparatus lakrimalis yang dipengaruhi oleh kedipan mata. Melalui kedipan mata, air mata didistribusikan ulang dan kemudian menyebar ke seluruh permukaan dan mengalir melalui aparatus lakrimalis. Proses fisiologis berkedip dimulai dengan kontraksi otot orbikularis, kelopak mata bagian atas dan bawah bersentuhan di daerah punctal terlebih dahulu. Saat kelopak mata tertutup, kontraksi otot menekan dinding elastik dari kanalikuli dan kantung lakrimal bagian lateral. Hal ini menciptakan tekanan positif dan kemudian mengalirkan air mata menuju rongga hidung. Ketika otot orbikularis relaksasi setelah berkedip, kantung lakrimal kolaps dan mendorong akumulasi air mata menuju duktus nasolakrimalis. Air mata kemudian diserap oleh mukosa hidung ketika dalam kondisi dimana tidak ada *discharge* di hidung. Mekanisme berkedip ini berlangsung secara terus menerus dan bertindak sebagai drainase dalam eliminasi air mata.

Kedipan mata dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu lengkap dan tidak lengkap (parsial). Dikatakan kedipan parsial apabila kelopak mata hanya menutupi kurang dari dua per tiga bagian kornea dan dikatakan lengkap apabila kelopak mata menutup lebih dari dua per tiga bagian kornea. Pada subjek sehat frekuensi kedip mata parsial bisa mencapai 20% dari total kedipan mata (Craig, *et al.*, 2013).

Penempatan lensa kontak jenis *softlens* pada permukaan okular mungkin tidak mengubah frekuensi total berkedip secara segera, namun dilaporkan terdapat peningkatan frekuensi kedip matadari 15,5 kedip/menit sampai dari 20,3 kedip/menit jika dibandingkan dengan subjek normal. Peningkatan frekuensi kedip total ini dikarenakan adanya peningkatan jumlah kedip parsial meskipun tidak signifikan secara statistik. Hal ini menyebabkan perpanjangan *interblink interval* (IBI) atau jarak antar kedip mata total, yang pada akhirnya mengakibatkan peningkatan laju penguapan dan gangguan lapisan air mata.

Jalur eliminasi air mata yang lain adalah melalui evaporasi atau penguapan. Penguapan pada film air mata diyakini menjadi penentu utama pada penipisan film air mata dan diakui sebagai komponen kunci penyebab sindrom mata kering. Hal ini didukung oleh beberapa penelitian yang menunjukkan adanya peningkatan laju evaporasi sebagai berikut :

Tabel 7. Peningkatan Laju Evaporasi Air Mata

Authors	% Increase in TER During Lens Wear	Lens Type	Lens WC, %	RH, %
Tomlinson and Cedarstaff (1982) ¹²⁰	216	PMMA		
	216	Paragon-18 (PMMA)		
	191	Silicone elastomer: Silsoft (Bausch and Lomb, Rochester, NY)		70
	187	Hydrogel Sauflon (Sauflon Pharmaceuticals Ltd., Twickenham, UK)	70	
Cedarstaff and Tomlinson (1983) ¹²¹	258	Hydrogel Gibasoft (Alcon, Fort Worth, TX)	38	
	135	Hydrogel 70%	70	
	138	Hydrogel 55%	55	70
	155	Hydrogel 38%	38	
Thai and colleagues (2004) ¹²⁶	127	Hydrogel: polymacon	38	
	123	Hydrogel: omafilcon A	62	
	142	Hydrogel: phemfilcon A	38	
	138	Silicone hydrogel: balafilcon A	36	NS
	140	Hydrogel: etafilcon A	58	
Guillon and Maissa (2008) ⁹⁸	156	Hydrogel	NS	30
	167	Hydrogel	NS	40

NS, not stated; PMMA, Polymethyl methacrylate; WC, water content.

Jika dibandingkan, terdapat perbedaan yang signifikan dalam laju evaporasi air mata antara pengguna lensa kontak dan non-pengguna lensa kontak. Secara keseluruhan beberapa literatur menunjukkan bahwa lensa kontak rata-rata meningkatkan laju evaporasi air mata antara 1,2 sampai 2,6 kali lebih banyak, tanpa keterkaitan yang jelas dengan tipe lensa kontak maupun kadar airnya.

Laju evaporasi yang meningkat diperkirakan karena perubahan pada lapisan lipid air mata. Ketika lensa kontak ditempatkan pada mata, struktur lapisan film air mata berubah menjadi air mata pre-lensa (*Pre Lens Tear Film* / PLTF) dan air mata pasca lensa (*Post Lens Tear Film* / PoLTF). Hal ini memicu perubahan fisiologis dalam film air mata. Secara fisik, lensa kontak menciptakan penipisan lokal dari film air mata di tepi lensa kontak serta mengurangi kontinuitas dan ketebalan lapisan lipid dalam air mata pre-lensa(Thai, 2005).

Perubahan pada lapisan lipid yang terjadi ketika pemakaian lensa kontak mempengaruhi fungsi dari lapisan ini. Dua fungsi utama dari lapisan

lipid adalah untuk menurunkan tegangan permukaan sehingga memungkinkan terjaganya volume film air mata dan untuk menghambat evaporasi pada lapisan akueous (Craig, *et al.*, 2013).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Nichols, *et al.* pada tahun 2006 juga membuktikan bahwa ketebalan lapisan lipid pada air mata pre lensa (PLTF) cenderung berkurang. Hal ini berkorelasi sangat erat dengan nilai $r = 0,60$ dan $p < 0,0001$.

Ketika lapisan lipid terganggu dan tidak lagi mampu menyelimuti seluruh permukaan lapisan air mata, stabilitas air mata film secara signifikan menurun. Penurunan ini dibuktikan dalam penelitian yang dilakukan oleh Mathieu pada tahun 2014 yang membandingkan nilai *Tear Film Break-Up Time* (TBUT) pada subjek yang menggunakan lensa kontak dengan yang tidak menggunakan lensa kontak. Hasil penelitian didapatkan nilai $p < 0,0001$ yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna.

Hasil *workshop* TFOS pada tahun 2013 juga mengungkapkan hal yang serupa. Hasil TBUT pada subjek normal yang tidak menggunakan lensa kontak adalah 4,2-14,4 detik. Sedangkan pada subjek yang menggunakan lensa kontak jenis *softlens* hasil TBUT adalah 5-10,1 detik. Hal ini menunjukkan adanya penurunan rentang hasil pada pengguna lensa kontak jika dibandingkan dengan non-pengguna lensa kontak pada hasil TBUT yang berarti stabilitas air mata pada pengguna lensa kontak menurun.

Terjadinya diskontinuitas lapisan lipid pada penggunaan lensa kontak menyebabkan penguapan terjadi lebih banyak, sehingga mengakibatkan

penipisan lapisan akueous. Penipisan lapisan ini terjadi karena akueous menguap dan menyebabkan volume air mata berkurang serta osmolaritas air mata meningkat. Thai (2007) menyebutkan bahwa peningkatan osmolaritas terjadi pada pengguna *softlens* maupun *Rigid Gas Permeable* (RGP).

Selain menyebabkan hiperosmolaritas, penipisan lapisan akueous mengakibatkan terjadinya interaksi langsung antara lapisan lipid film air mata dan permukaan lensa kontak menjadi lebih mungkin, dan mengakibatkan timbulnya gejala mata kering.